



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Efecto de la Distribución de Planta en la Productividad del Proceso
Productivo de la Empresa Mi Pollito E.I.R.L., Pacasmayo, 2021.**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTORES:

Carlos Vigo, Evelyn Inés (ORCID: [0000-0003-3126-831X](https://orcid.org/0000-0003-3126-831X))

Soto Vera, Ingrid Lucero (ORCID: [0000-0001-5104-8651](https://orcid.org/0000-0001-5104-8651))

ASESOR:

Mg. Cruz Salinas, Luis Edgardo. (ORCID: [0000-0002-3856-3146](https://orcid.org/0000-0002-3856-3146)).

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

CHEPÉN – PERÚ

2021

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación va dedicado a Dios y a toda mi familia, en especial a mi abuelita Rogelia por su gran ejemplo de mujer, de perseverancia y constancia que la caracterizan y que me ha inculcado siempre, por el valor mostrado para salir adelante y por su amor.

A mis padres Ingrid y Jorge, por estar siempre presente inculcándonos sus valores diariamente, y estar en cada paso conmigo, gracias madre por confiar siempre en mí.

A mi hija Juliet por ser mi fuerza y motivo, a mis hermanos Massimo y Estrella por darme ese aliento de superación día a día, gracias por ser ese algo tan grande que necesito para seguir adelante.

A mis familiares, a mi tío José y a todos aquellos que participaron directa o indirectamente en la elaboración de mi trabajo final.

A mi maestro Luis Cruz Salinas su gran apoyo y tiempo compartido para impulsar el desarrollo de nuestra formación profesional.

A la Universidad Cesar Vallejo y en especial a la Facultad de Ingeniería y Arquitectura por habernos permitido ser parte de una generación de triunfadores y gente productiva para el país.

¡Gracias a ustedes!

AGRADECIMIENTO

Queremos expresar nuestra gratitud con Dios, quien con su bendición llena siempre nuestra vida y toda nuestra familia por estar siempre presentes.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

I.	INTRODUCCIÓN	9
II.	MARCO TEÓRICO	12
III.	METODOLOGÍA	17
IV.	TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	17
V.	VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN	18
VI.	POBLACIÓN, MUESTRA, MUESTREO	19
VII.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	19
VIII.	PROCEDIMIENTOS	21
IX.	MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS	23
X.	ASPECTOS ÉTICOS	24
XI.	RESULTADOS	44
XII.	DISCUSION	57
XIII.	CONCLUSIONES	61
XIV.	RECOMENDACIONES	62
XV.	REFERENCIAS	63
XVI.	ANEXOS	70

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	20
Tabla 2: Técnicas de Análisis de Datos	23
Tabla 3: Valorización por Nivel de Importancia	27
Tabla 4: Matriz de Causalidad-Mi Pollito E.I. R.L.	28
Tabla 5: Matriz Estadística Pareto - Mi pollito E.I.R.L	29
Tabla 6: Resultados Análisis Documental - Mi pollito E.I.R.L	31
Tabla 7: Productividad Inicial-Global	32
Tabla 8: Resumen Productividad inicial – Global	33
Tabla 9: Productividad Parcial – Inicial M.O - I	34
Tabla 10: Resumen Productividad Parcial-Inicial M.O. – I	35
Tabla 11: Productividad Parcial-Inicial M.O. – II	36
Tabla 12: Resumen Productividad Parcial-Inicial M.O. – II	37

Tabla 13: Productividad Parcial Inicial-Utilización de la Planta	38
Tabla 14: Resumen Productividad Parcial Inicial-Utilización de Planta	39
Tabla 15: Resultados del Método Guerchet	41
Tabla 16: Valor de K	43
Tabla 17: Medida Inicial de Distancias Recorridas-Diarias	46
Tabla 18: Escala-Valorativa de Proximidad	49
Tabla 19: Escala-Valorativa de Motivo	50
Tabla 20: Medida Final de Distancias Recorridas-Diarias – Mi Pollito	56
Tabla 21: Resumen de Resultados – Distancias	58
Tabla 22: Resultados Análisis Documental Inicial – Mi Pollito E.I.R.L.	59
Tabla 23: Productividad Final-Global	60
Tabla 24: Variación de la Productividad-Global	61
Tabla 25: Productividad Parcial-Final M.O. – I	62
Tabla 26: Variación de la Productividad-M.O. – I	63
Tabla 27: Productividad Parcial-Final M.O. – II	64
Tabla 28: Variación de la Productividad-M.O. – II	65
Tabla 29: Productividad Parcial Inicial-Utilización de la Planta	66
Tabla 30: Comparativa de Resultados – Utilización de Planta	67
Tabla 31: Prueba de Normalidad	68
Tabla 32: Resultado Prueba – T-Student	69

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama de Bloques – Diseño de Distribución de Planta	22
Figura 2: Diagrama de Bloques – Proceso Productivo Mi Pollito E.I.R.L.	25
Figura 3: Diagrama de operaciones del proceso	26
Figura 5: Diagrama Ishikawa – Mi Pollito E.I.R.L.	27
Figura 6: Diagrama Pareto – Mi Pollito E.I.R.L.	29
Figura 7: DAP – Pre – implementación	44
Figura 8: Layout Empresa Mi pollito E.I.R.L. – Pre Implementación	48
Figura 9: Aplicación de la Relación de Actividades – Mi Pollito E.I.R.L.	51
Figura 10: Diagrama de relación de Actividades – Mi Pollito E.I.R.L.	52
Figura 11: Layout Empresa Mi Pollito E.I.R.L, - Post Implementación	54
Figura 12: DAP – Post - implementación	55

RESUMEN

La investigación que fue ejecutada, tuvo un tipo y diseño de investigación aplicado y pre - experimental respectivamente. Así mismo, presentó como objetivo general el “Determinar el efecto de la distribución de planta en la productividad de la empresa Mi Pollito E.I.R.L.”, por otro lado, se aplicó el método y análisis de datos descriptivo-inferencial.

Es por eso, que luego de implementar la distribución de planta en la empresa, empleando los métodos Guerchet y SPL, se pudieron obtener resultados favorables, pues la productividad global tuvo un incremento de un 15.09%.

Es por tal que, las investigadoras concluyen la investigación, aseverando que la aplicación de la distribución de planta tiene un efecto positivo y significativo dentro de la productividad.

Palabras clave: Distribución de planta, productividad, métodos.

ABSTRACT

The research that was carried out had a type and design of applied and pre-experimental research respectively. Likewise, it presented as a general objective the "Determine the effect of the plant distribution on the productivity of the company Mi Pollito E.I.R.L.", on the other hand, the descriptive-inferential data analysis and method was applied.

That is why, after implementing the plant distribution in the company, using the Guerchet and SPL methods, favorable results could be obtained, since global productivity had an increase of 15.09%.

This is why the researchers conclude the investigation, asserting that the application of the plant distribution has a positive and significant effect on productivity.

Keywords: Plant distribution, productivity, methods.

I. INTRODUCCIÓN

En el mundo entero, la demanda de la carne de pollo ha ido en aumento, sin embargo, debido a la pandemia por la cual atraviesa todo el planeta generada por el virus Covid-19, la demanda del pollo aumentó de una manera drástica en el primer trimestre del año 2020; siendo así que el Sector de Avicultura de América Latina informó que se manifestó un incremento de un 16%, esto en cifras básicas suena beneficioso tanto para el sector y las organizaciones, sin embargo, no lo es, pues también ha afectado de manera considerable, debido a que no se podía cubrir la demanda solicitada, afectando la productividad de las empresas, por otro lado cuando se inició la cuarentena, aquí se pronunció la otra cara de la moneda pues el consumo del pollo fue en declive, perdiendo así cientos de miles de puestos de trabajo.

El Perú no es ajeno a la situación coyuntural a nivel mundial, pues si bien es cierto el sector avícola ha sido uno de los sectores con un desarrollo explosivo en la última década según lo manifiesta la (APA) Asociación Peruana de Avicultura. Se resalta que en el 2019 las cifras eran prometedoras pues el consumo per cápita fue de 51Kg. a nivel nacional. Sin embargo, luego de iniciada la pandemia este sector se vio afectado, inicialmente por la alta demanda que se generó en el primer trimestre del año, pues el país envuelto en la idea de abastecerse generó un exceso de demanda de un 21%. Esto afectó en mayor proporción a los microempresarios, los cuales sintieron el problema, pues no se daban abasto, lo que implicó caer en problemas de productividad, como lo son el tema del uso de sus recursos empleados para la producción. Es así que el (MINAGRI) tuvo que tomar acciones pues debido a los diversos problemas que originó esta sobre saturación de demanda, los precios se vieron en aumento. Es por tal que recientemente el (MINAGRI) expuso mediante la Agencia Agraria de Noticias, que este sector, con respecto directamente al consumo de pollo se ha visto afectado declinando entre un 10 a un 15% con respecto al 2019. Lo que de igual manera afecta directamente a todos los que laboran en este sector, desde las grandes empresas como san Fernando, hasta el menor microempresario.

En la zona del Valle Jequetepeque los empresarios que laboran en el día a día dentro de esta rama del sector avícola como lo es el “beneficiado de pollos”, se han visto en diversos problemas con respecto a su productividad ya que al

trabajar de la manera como se solía hacer años atrás no llegaban a cumplir con la demanda, ese fue el primer problema en un inicio, pues cuando empezó la cuarentena a nivel nacional, también se vieron afectados pues no podían mantener al personal y los ingresos no podían hacer frente a la situación, una de estas empresas que se vio afectada al igual que la gran mayoría, fue Mi Pollito E.I.R.L., la cual, es una empresa ubicada en el distrito de Pacasmayo, el dueño y gerente de esta organización es el sr. Rafael Contreras Salazar, quién junto a su esposa inicio con este emprendimiento en el segundo bimestre del año 2000, es así que en primera instancia empezó realizando solo comercialización de la carne de pollo, poco a poco fue teniendo posicionando el nombre de la empresa, generando la adquisición de la clientela del valle Jequetepeque pues hoy en día realiza ventas en todo el valle, en el mes de marzo del año 2001 realizó una inversión que le permitiría ampliar sus horizontes, dedicándose hasta la actualidad al rubro del beneficiado de pollo. Actualmente la empresa Mi Pollito E.I.R.L. cuenta con área de 240 m² y con una capacidad de planta de 126 000 pollos al mes, la cual está siendo utilizada el 72%, el problema principal que se observó en las visitas que realizaron las investigadoras fue en el proceso productivo, debido a múltiples causas como lo eran una inadecuada distribución de planta la cual no permitía que se use la máxima capacidad de la misma, existencia de recorridos innecesarios ejercidos por los trabajadores de la organización que generaban excesivos tiempos en el proceso al igual que, desorden, también se detectó espacios innecesarios lo cual hace aún más larga los labores y jornadas de los trabajadores. De continuar con la problemática se incrementarían los costos de producción, generando graves pérdidas para la empresa, por lo tanto es necesario realizar una nueva distribución de planta en la organización Mi Pollito E.I.R.L., teniendo como objetivo fundamental acrecentar su productividad.

En la investigación que fue expuesta por las investigadoras, ellas presentaron el problema de la investigación, el cuál fue ¿Cuál es el efecto de la distribución de planta en la productividad del proceso productivo de la empresa Mi Pollito E.I.R.L.? Es así que, la hipótesis que presentaron fue La distribución de planta incrementará la productividad del proceso productivo de la empresa Mi Pollito E.I.R.L.

La investigación presentó el objetivo como objetivo general: Determinar el efecto de la distribución de planta en la productividad de la empresa Mi Pollito E.I.R.L. con respecto a los objetivos específicos que fueron presentados, estos fueron los siguientes, el primero Analizar el proceso productivo de la empresa y brindar un diagnóstico de su situación, así mismo, medir la productividad inicial de la empresa Mi Pollito E.I.R.L. esto fue realizado por las investigadoras mediante el uso del diagrama Ishikawa, Pareto, DOP y DAP y con respecto a la productividad se utilizará la técnica del análisis documental. El segundo objetivo Ejecutar la aplicación de la distribución de planta en la empresa Mi Pollito E.I.R.L. esto se logró mediante el desarrollo del método Guerchet y SPL para así determinar el espacio que era necesario en el proceso productivo, y a su vez realizar la medición con respecto al porcentaje de utilización frente a la capacidad de la empresa. El tercero, Ejecutar la medición post implementación de la distribución de planta, con respecto a los indicadores de productividad de la empresa Mi Pollito E.I.R.L.

Esta investigación tuvo una justificación teórica debido a que su incidencia era buscar una mejora sobre el orden y división en las instalaciones dónde se ejecuta el proceso productivo de la empresa Mi Pollito E.I.R.L, todo esto teniendo como objetivo el acrecentar la productividad, así mismo esta investigación tendrá como base antecedentes y aportes de información que autores anteriormente han brindado. Se consideró a esta investigación justificable de manera práctica pues la investigación pudo establecer los indicadores que influyeron de manera positiva en la distribución sobre la empresa así como en la productividad, pues luego de la comparación realizada sobre las variables las investigadoras proporcionaron un bosquejo con respecto a la distribución el cual podrá servir de gran ayuda para este sector empresarial pues este se encuentra muy frágil frente a sus competidores, y con esta ayuda tenga la oportunidad de fortalecerse.

Por otro parte, se justificó metodológicamente pues, se siguió con rigurosidad el ya conocido método científico, debido a la modalidad como se conllevó esta tan ardua investigación podría utilizarse en un futuro como referencia para futuros estudios cuyos investigadores quieran ahondar en diversos temas similares.

II. MARCO TEÓRICO

En la ardua búsqueda con respecto a información que respalde la investigación que fue llevada a cabo se pudo encontrar como antecedentes internacionales a Quinceno (2018), cuya investigación fue una *Propuesta de mejoramiento para la distribución de planta en una empresa del sector lácteo*. El objetivo principal de la investigación expuesta por los investigadores correspondía a Diseñar y aplicar una propuesta de mejora con respecto a la distribución de planta de la organización. Así mismo brindó un diagnóstico inicial dónde resalta los recorridos innecesarios realizados por los operarios, un desaprovechamiento correspondiente a la tasa de utilización de la planta con respecto a la capacidad, distancias excesivas de recorrido, entre otros. Es así que al aplicar la metodología SPL pudo lograr una optimización en el proceso productivo de la empresa. Concluyendo así que la distribución de planta ayudó a la optimización en un 26.61% con respecto al proceso productivo, de igual forma logró establecer un tiempo determinado de ejecución del mismo. La utilización de la planta mejoró un 3.68% y los autores lograron reducir el recorrido de los trabajadores en un 35.33%.

De igual manera también se encontró a Zapata (2018), en su investigación de una *Propuesta de Redistribución de Planta en una empresa del sector textil*. En la investigación en la cual los investigadores tuvieron una dura tarea puesto que como se sabe el tema de redistribución es aplicable a diversos sectores, sin embargo, la incursión en estos temas tiene una evolución con demoras. El objetivo principal que tuvo la ya mencionada investigación, fue el de contribuir a la mejora del desempeño productivo en el sector textil, esta investigación siguió un diseño pre experimental. El diagnóstico brindado por los investigadores fue que los operarios realizaban excesivos recorridos, se visualizaban demasiados tiempos muertos y la utilización de la planta no era la adecuada, es por esto que aplicaron la redistribución de planta, con el afán de poder mejorar el proceso productivo y así la productividad. Es por esto que se enfocaron en ejercer el método SPL y Guerchet para poder ayudar a este sector, tal fue su proceso investigativo que ambos investigadores concluyeron que la aplicación de la redistribución de planta tuvo resultados favorables pues la utilización de capacidad de la planta aumentó al igual que la producción, es así que lograron

mejorar la productividad global en un 22% y la productividad de mano de obra en un 58%.

Así mismo con respecto a antecedentes nacionales se encontraron a Sulca(2017), en su investigación de *Distribución de planta para la optimización del proceso de producción de cerveza en la empresa Sierra Andina Brewing Company Huaraz* - El objetivo principal que enmarcó a la investigación que presentó Sulca fue el de efectuar la aplicación de la redistribución de planta dentro de una empresa del sector productor y así brindar un aporte científico, de que en efecto producido por la aplicación de la distribución de planta mediante los métodos de Systematic Layout Planning (SPL) y Guerchet se puede generar una optimización del proceso productivo en este sector, así como el aumento de la productividad. Esta investigación tuvo un enfoque cuantitativo y la autora concluye su investigación afirmando con pruebas contundentes de que el proceso productivo al igual que la productividad mejoró notablemente luego de la aplicación de la variable en mención, siendo así que Sulca incrementó la productividad, consiguiendo una variación de la misma de un 65.97%. Así mismo se redujeron los recorridos ejercidos por los operarios en un 41%, sin embargo, el área con la que contaba la empresa no era la adecuada pues según la aplicación del método Guerchet la empresa necesitaba un espacio de 300 m².

También se encontró se tomó como antecedente nacional a PAMPAS, Faviola. *Distribución de planta para la mejora de la productividad en la empresa Sercrogen SRL, Lima 2017*. Tesis (título de Ingeniero Industrial). Perú: Universidad César Vallejo, 2017. 153pp. La investigación realizada por Pampas tuvo como principal objetivo el determinar si la productividad mejora mediante la aplicación de la distribución de planta. Dicha investigación fue de tipo aplicada y según a el diseño de la misma fue cuasi experimental. Pampas pudo ejecutar Pampas con gran esmero la redistribución de planta, aplicando el método Guerchet y SPL, pues detectó múltiples problemas en la empresa como lo eran las excesivas distancias recorridas por el talento humano, espacios limitados, retrasos en el proceso productivo, incorrecta distribución de la maquinaria. Es así que luego de aplicar los métodos ya mencionadas, Pampas concluye su investigación afirmando que la distribución de planta si mejora la productividad, pues las pruebas contundentes que Pampas pudo obtener fueron, que la

productividad incrementó de un 27% a un 95%, obteniendo un asombroso incremento de la productividad de un 68%, así mismo, la distancia recorrida por el talento humano disminuyó de 34 metros a 25 metros en cada proceso, reduciendo así el recorrido en un 26.47%.

Por último, pero por eso no menos importante, se encontró la investigación realizada por Mahuyiere, (2017). Desarrollo la *aplicación de distribución de planta para incrementar la productividad en la fábrica de cajas de cartón, empresa comercializadora de envases JUSU, Chilca – 2017*. La investigación que realizó Mayhuire tuvo como objetivo principal el determinar cómo es que la aplicación de la distribución de planta incrementa la productividad. La investigadora pudo distinguir los problemas que se generaban en la empresa antes de la aplicación de la distribución de planta y pues percibió que los trabajadores ejercían un proceso muy lento, así mismo se percató que se desperdiciaba tiempo debido a las distancias innecesarias por recorrer y a la inminente falla con la distribución generando que la línea de producción no ejecute de manera eficiente el proceso. Es por tal que luego de la aplicación, la investigadora concluyó afirmando de que la distribución de planta aplicada mediante el método SPL, permitió generar un incremento de un 83% correspondiente a la productividad así mismo, se pudo reducir la distancia recorrida por los trabajadores de 23.9 metros a solo 6 metros durante todo el proceso generando así una mejora con respecto del 74.89%.

Por otro lado, teniendo en cuenta siempre las teorías relacionadas las cuales permitieron el aval de la investigación, se presentan las siguientes: en primer lugar se definirá la variable independiente, nos dice Mejía (2012), que la distribución de planta viene a ser la forma idónea del ordenamiento correspondiente a los factores instaurados en la planta, empezando por las instalaciones, seguido de las máquinas u objetos que se necesiten en el proceso productivo, permitiendo así un eficiente desenlace del mismo, es decir, siguiendo un flujo continuo.

La distribución de planta es definida como una herramienta impartida por la ingeniería industrial la cual se encarga del estudio sobre el orden de colocación con respecto a los recursos físicos con los que cuenta la empresa para que se ejecute el proceso productivo de un bien o servicio, es tal que dentro de este

podemos encontrar el análisis de los movimientos del material, equipos, talento humano, entre otros (Platas y cervantes, 2015, p.66).

Los resultados que genera la distribución de planta son diversos, entre los cuales se tiene la reducción de tiempo por recorrido, seguridad del talento humano, ejecución de toda operación de forma segura, genera un desempeño óptimo de ejecución de la labor, todo esto mediante una adecuada sistematización de orden físico sobre los factores que intervienen en la ejecución del proceso (Hales y Muther, 2015, p.101).

Dentro de la distribución de planta se encuentra la metodología SPL la cual fue desarrollada por Muther, esta técnica fue empleada para poder cumplir con el objetivo propuesto.

Esta técnica perteneciente a la distribución de planta es una óptima manera de organización con el objetivo de ejecutar una planeación de la distribución la cual tiene inmersa 4 fases, que se caracterizan mediante una secuencia de procedimientos y símbolos convencionales para la identificación, evaluación y visualización de cada elemento y área involucrada de la mencionada planeación” (Morales, 2011, p.103).

SLP, tiene un inicio “P-Q”, en otras palabras es una relación entre el producto y la cantidad del mismo, así mismo luego sigue una continuación referente al análisis de recorrido y matriz de relación lo cual permitirá la determinación óptima de relación existentes con respecto a las diversas áreas, evaluando y realizando una calificación referente al nivel de importancia frente a la proximidad teniendo en cuenta los motivos de cada actividad y así poder realizar una debida determinación teniendo en cuenta la posibilidad de distribución con respecto a las instalaciones enmarcadas en el proceso productivo que sigue la empresa. Se sigue con un diagrama el cual permitirá la visualización de manera gráfica de cada actividad mostrando la relación con su respectivo nivel de proximidad (Mejía, Wilchez, Galobre y Montenegro, 2011, p.64).

De igual forma se empleó el método Guerchet, este método está definido como una técnica de la distribución de planta con la finalidad de poder encontrar la determinada área referente a la planta donde se ejecuta el proceso productivo, se recalca que no siempre se emplea en un proceso con el fin de obtener un

producto si no también puede ser un servicio (Rivera, Felipe, Vázquez y Rodríguez, 2012, p.10).

Para poder ejecutar de manera correcta el método Guerchet se tiene que calcular el total de la superficie que necesita la organización mediante una sumatoria de superficies $S_s+S_g+S_e$ (Lechuga y Salas, 2013, p.116).

Superficie Estática (S_s), hace referencia al área correspondiente que emplea cada mueble, máquina o equipo. Para encontrar la S_s , se emplea la siguiente fórmula:

$$S_s = Largo * Ancho$$

Superficie de Gravitación (S_g), hace referencia a la superficie de utilización que el talento humano emplea en la ejecución del proceso productivo de la organización. Esta S_g se calcula mediante la multiplicación de la superficie estática por el número de datos (N).

$$S_g = S_s * N$$

Superficie de Evolución (S_e), hace referencia al área que es utilizada entre cada puesto laboral, para que el talento humano pueda transitar de manera adecuada y sin obstáculos. La S_e es calculada mediante la siguiente fórmula.

$$S_e = (S_s + S_g) * k$$

De igual forma, se brinda la conceptualización de la variable dependiente, tal es que Romero (2006), indica que la productividad es la proporción referente a la producción que se ha obtenido sobre la sumatoria de cada recurso empleado (p.132).

$$\frac{\textit{producción obtenida}}{\textit{recursos empleados}}$$

Así mismo según Cuatrecasas (2017), afirma que, los recursos que se emplean para poder calcular la productividad, pueden ser desglosados de manera individual, como lo pueden ser la mano de obra, maquinaria, materia prima, energía, entre otros (p.56).

La productividad de mano de obra es la ejecución del cálculo de la producción obtenida sobre un indicador de la mano de obra como puede ser horas hombre, número de colaboradores, etc. (Sánchez, Ceballos y Sánchez, 2015, p.140).

$$\frac{\frac{\textit{producción obtenida}}{\textit{mano de obra}}}{\frac{\textit{producción obtenida}}{\textit{número de colaboradores}}}$$

La productividad de utilización de planta, es conocida como la producción obtenida sobre la capacidad que tiene la planta (Agramonte y Ronceros, 2016, p.179).

$$\frac{\textit{producción obtenida}}{\textit{capacidad máxima}}$$

La tasa de variación de productividad o índice de productividad, se presenta con respecto al resultado porcentual presentado en dos periodos de tiempos realizando una comparación (Miranda, 2010, p.238).

$$\frac{Pf - Pi}{Pi} * 100$$

Dónde, (Pi) es la productividad inicial y (Pf) hace referencia a la productividad final medida en un primer y segundo momento respectivamente.

III. METODOLOGÍA

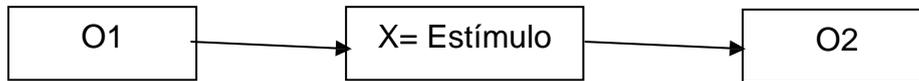
3.1. Tipo y Diseño de la Investigación

El tipo de investigación correspondiente al estudio que presentaron las autoras fue determinado como aplicado, debido a que López (2015), brinda el concepto referente a que una investigación o estudio es aplicado debido a que posee el objetivo el de originar conocimiento mediante el efectuar de forma teórica un estudio el que puede ser aplicado a un corto plazo (p. 12).

El diseño que corresponde a la investigación fue pre experimental, pues un estudio tiene la denominación de diseño pre experimental pues solo posee 1 grupo de aplicación de un ítem, este grupo es considerado como grupo experimental, al cual se podrá ejecutar las mediciones necesarias con la medición respectiva (observación), en dos periodos de tiempo distintos un antes y después de la aplicación de un estudio de un específico caso (Hernández, Fernández Y Baptista, 2014, p. 111). Esto quiere decir que este trabajo fue pre

experimental, porque tuvo solo un grupo de estudio, luego se realizó la medición de la productividad antes y después de aplicar la redistribución de instalaciones.

El esquema del diseño correspondiente a la investigación fue el siguiente:



O1 = Productividad antes de la implementación.

O2 = Productividad después de la implementación.

X = Aplicación de la variable independiente “Redistribución de Planta”.

3.2. Variable de Operacionalización

Variable Independiente:

La variable es “Distribución de Planta”.

Definición conceptual: Mejía (2012), nos dice que la distribución de planta viene a ser la forma idónea del ordenamiento correspondiente a los factores instaurados en la planta.

Definición Operacional: es la estructuración ordenada y estratégica de maquinarias y equipos dentro de la planta (MARTIN, Y otros, 2016).

Variable Dependiente:

La variable dependiente es “Productividad”.

Definición conceptual: “Es una conexión existente de lo obtenido frente a lo que se utilizó para lograrlo en un determinado tiempo, se puede decir que la productividad tiene diversos parámetros, por ello la existencia de la productividad parcial y la total” (Garcia, 2011, p.17)

Definición Operacional: la productividad global se basa en la medición de la producción obtenida sobre los recursos empleados en un determinado periodo

de tiempo, productividad mano de obra consta en la medición del índice de la salida sobre el recurso de mano de obra, productividad de utilización de planta consta en la medición del porcentaje de utilización en la empresa y la tasa de variación de productividad es la medición de proporciones de la productividad en dos periodos de tiempos distintos.

3.3. Población, Muestra y Muestreo

La población en esta investigación, está constituida por todos los procesos que se ejercen en la empresa Mi Pollito E.I.R.L.

La muestra será igual a la población.

Inclusión: Se incluirán todos los procesos que se ejercen en la empresa.

Exclusión: No se tendrá en cuenta la exclusión.

El muestreo de la investigación fue denominado por las investigadoras como no probabilístico por conveniencia.

3.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

Con respecto a la utilización de cada técnica e instrumento que sirvió para poder ejecutar la investigación fueron los siguientes, pues cada uno de ellos fue necesario para llegar al objetivo principal.

Para poder cumplir con el primer objetivo específico correspondiente a la investigación que las autoras realizaron: Analizar el proceso productivo de la empresa, así mismo, medir la productividad inicial de la empresa Mi Pollito E.I.R.L, este objetivo se logrará mediante la aplicación de la técnica entrevista, observación directa (no experimental) y el análisis documental, así mismo se emplearon los siguientes instrumentos: entrevista (ver anexo 7), guía de observación (ver anexo 8), formato del diagrama Ishikawa (ver figura 3), formato del diagrama Pareto (ver figura 4) y la Ficha de registro

Con el fin de cumplir el segundo objetivo: Ejecutar la aplicación de la distribución de planta en la empresa Mi Pollito E.I.R.L., este objetivo pudo cumplirse mediante el análisis documental, la utilización de los métodos de SPL y Guerchet,

empleando los instrumentos de diagrama DOP (ver figura 2), diagrama DAP (ver figura 5) y formato de diagrama de relación de actividades (ver figura 6) y la ficha de registro.

En el cumplimiento del tercer objetivo específico: Ejecutar la medición post implementación de la distribución de planta, con respecto a los indicadores de productividad de la empresa Mi Pollito E.I.R.L., para poder cumplir con el objetivo ya mencionado se ejecutó la técnica del análisis documental y se empleará la ficha de registro

Tabla 1: Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Variables	Técnicas	Instrumentos	Fuente
Productividad	Observación directa (no experimental) Entrevista Análisis Documental	Guía de observación (anexo 8) Cuestionario (Anexo 7) Ficha de registro (tabla 6)	Área gerencial – administrativa y producción
Distribución de planta	Observación directa (no experimental)	Formato Guerchet (tabla 7) Formato de Relación de actividades (figura 6)	Área de producción

Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a la validez y confiabilidad que se empleó en la investigación por parte de las autoras fue:

La Validez, que fue utilizada para poder validar la investigación fue respaldada mediante la aprobación de los instrumentos de 03 expertos profesionales expertos los cuales efectuaron la evaluación de cada uno de ellos, aquí se los instrumentos fueron sometidos a evaluación rigurosa (ver anexos del 4 al 6).

Al ejercer la confiabilidad del estudio, este fue caracterizado de manera ética puesto que las investigadoras se comprometieron a emplear cada dato recopilado de forma estrictamente profesional. En este punto como aporte a la misma confiabilidad se empleó el programa Microsoft Excel y SPSS.

3.5. Procedimientos

Al hacer referencia sobre el procedimiento seguido por las investigadoras las cuales ejecutaron, en primera instancia las investigadoras concretizaron un meeting con el gerente de la organización Mi Pollito E.I.R.L., este accedió facilitando información y a su vez la disposición con respecto a las visitas a la empresa para poder así obtener la información necesaria para la correcta realización como lo fue la investigación expuesta por las investigadoras, es por tal que, luego de coordinarse las entrevistas y visitas, se recalca que en un primer momento fueron de manera presencial, es así que se dio paso a realizar la primera entrevista formal al sr. Rafael Gerente de la empresa, en el mes de Febrero, así mismo, se pudo realizar otro meeting al jefe de producción perteneciente al talento humano de la empresa Mi Pollito E.I.R.L. Este fue el medio de poder recolectar la información veraz que fue necesaria sobre la empresa, aquí se pudo tener cierta perspectiva de la realidad problemática de la organización. En un breve resumen, las investigadoras ejecutaron la medición sobre el proceso productivo en el área de producción de la organización, así mismo se pudo medir el tiempo y se calculó la de productividad inicial. Luego se ejecutó la distribución de planta a través de los métodos SLP y el método Guerchet, seguido de ello se pudo establecer una matriz relacional de actividades. Se calculó finalmente el índice de variación de la productividad en 2

periodos de tiempo distintos en este caso un pre y post implementación de la aplicación de los métodos ya mencionados.

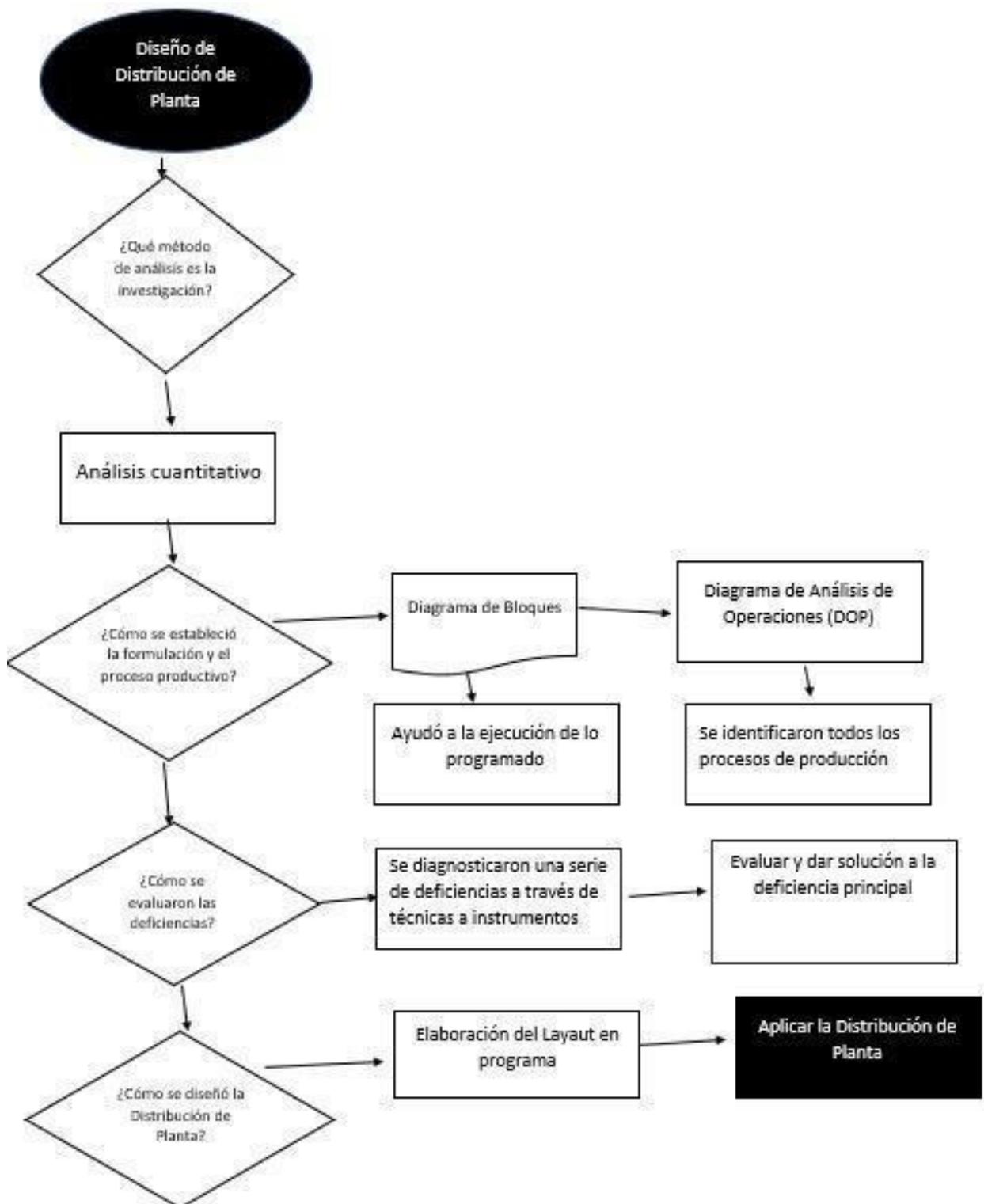


Figura 1: Diagrama de Bloques – Diseño de Distribución de Planta

3.6. Método de Análisis de Datos

Al ejecutar el método de análisis de datos, el cual fue empleado por las investigadoras fue el método descriptivo puesto que la investigación ejecutada por las investigadoras, las variables que se presentaron en la investigación fueron cuantitativas, puesto que las investigadoras realizaron múltiples cálculos, dónde se emplearon gráficos, tablas y figuras los cuales permitieron una explicación correspondiente a cada resultado que fue obtenido.

Así mismo, las investigadoras ejecutaron un análisis inferencial lo que es usado con normalidad para poder comprobar el análisis de hipótesis de la investigación, es por tal que las investigadoras emplearon el programa SPSS y a su vez emplearon la aplicación las herramientas de prueba de normalidad, así como la prueba T-student teniendo como finalidad el comprobar los datos que se obtuvieron fueron paramétricos.

Tabla 2: Técnicas de Análisis de Datos			
Objetivos Específicos	Técnicas de Procesamiento		Resultado
	Técnica	Instrumento	
Analizar el proceso productivo de la empresa, así mismo, medir la productividad inicial de la empresa Mi Pollito E.I.R.L	Método Descriptivo	Ficha de Registro (tabla 6)	Productividad inicial global y parcial
Ejecutar la aplicación de la distribución de planta en la empresa Mi Pollito E.I.R.L.	Métodos Guerchet y SPL	Formato Guerchet (tabla 6) Formato Relación de Actividades (figura 6)	Porcentaje de Mejora con respecto a las distancias recorridas, así mismo el porcentaje de Utilización de la planta y un nuevo layout.
Ejecutar la medición post implementación de la distribución de planta, con respecto a los	Método Descriptivo	Variación de la Productividad (tabla 24,28)	Productividad final global y parcial, así como resultados de la prueba

indicadores de productividad de la empresa Mi Pollito E.I.R.L.	e Inferencial	Programa SPSS 25.0 (tabla 30)	de normalidad y Prueba T-Student.
--	------------------	-------------------------------------	-----------------------------------

Fuente: Elaboración propia.

3.7. Aspectos Éticos

La investigación ejercida por las investigadoras mantuvo las bases del reglamento que corresponden a la Universidad Cesar Vallejo. Es por tal, que se tuvo en consideración a cada una de las autoras que sirvieron como base de sustento en la investigación presentada.

De igual manera, las investigadoras ejercieron el sentido de beneficencia, puesto que la ayuda aportada a la organización Mi Pollito E.I.R.L., fue realizada de una manera netamente con desinterés y también teniendo en cuenta el espíritu de justicia, no maleficencia y lealtad con el fin de que la organización conserve la tranquilidad de que toda la información que fue obtenida fue manejada y utilizada de forma en su totalidad investigativa. Así mismo, se hace de conocimiento que el talento humano perteneciente a la organización Mi Pollito E.I.R.L.

IV. RESULTADOS

Con respecto a los resultados que fueron ejecutados por las autoras, estos fueron diversos, así mismo se siguió el orden correspondiente, cumpliéndose objetivo por objetivo, es por tal que en primera instancia se tuvieron los resultados correspondientes al O.E-1: Analizar el proceso productivo de la empresa, así mismo medir la productividad inicial de la empresa Mi pollito E.I.R.L. y brindar un diagnóstico de su situación inicial.

Proceso Productivo de la Empresa

En este punto las investigadoras ejercieron una síntesis de todo el proceso que se ejecuta día a día en la empresa Mi pollito E.I.R.L., es así que el proceso de

beneficiado de pollo cuenta en su totalidad con 9 operaciones dentro de este, así como un total de 6 inspecciones desde que ingresa la M.P. hasta que es despachada, sin embargo, el proceso productivo en tiempo real culmina en la operación de refrigerar.

En cada operación del proceso se tiene que escatimar los cuidados de manipulación pues el proceso es muy delicado.

Así mismo, las investigadoras presentaron un diagrama de bloques (ver figura 3), de igual forma se presentó un diagrama de operaciones correspondiente al proceso del beneficiado de pollos (ver figura 4)

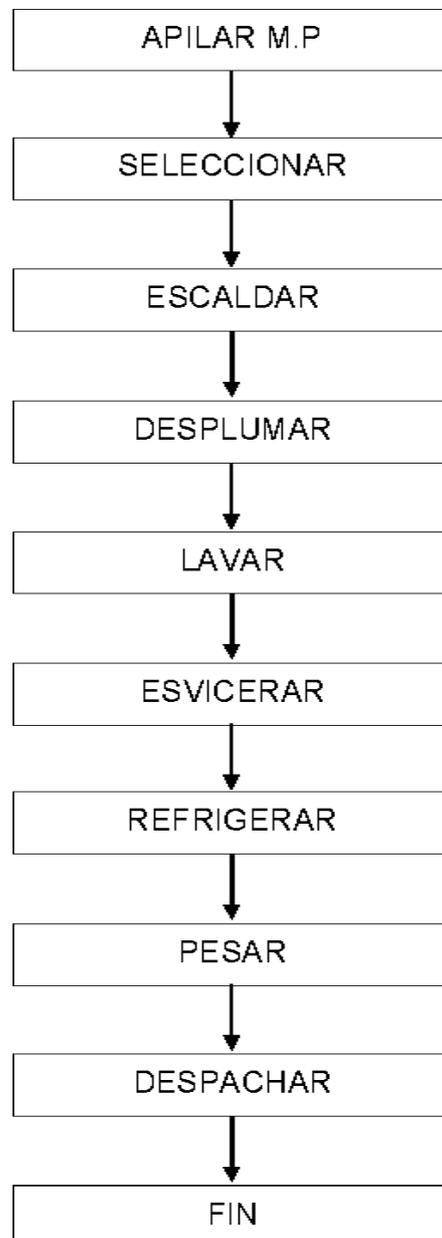
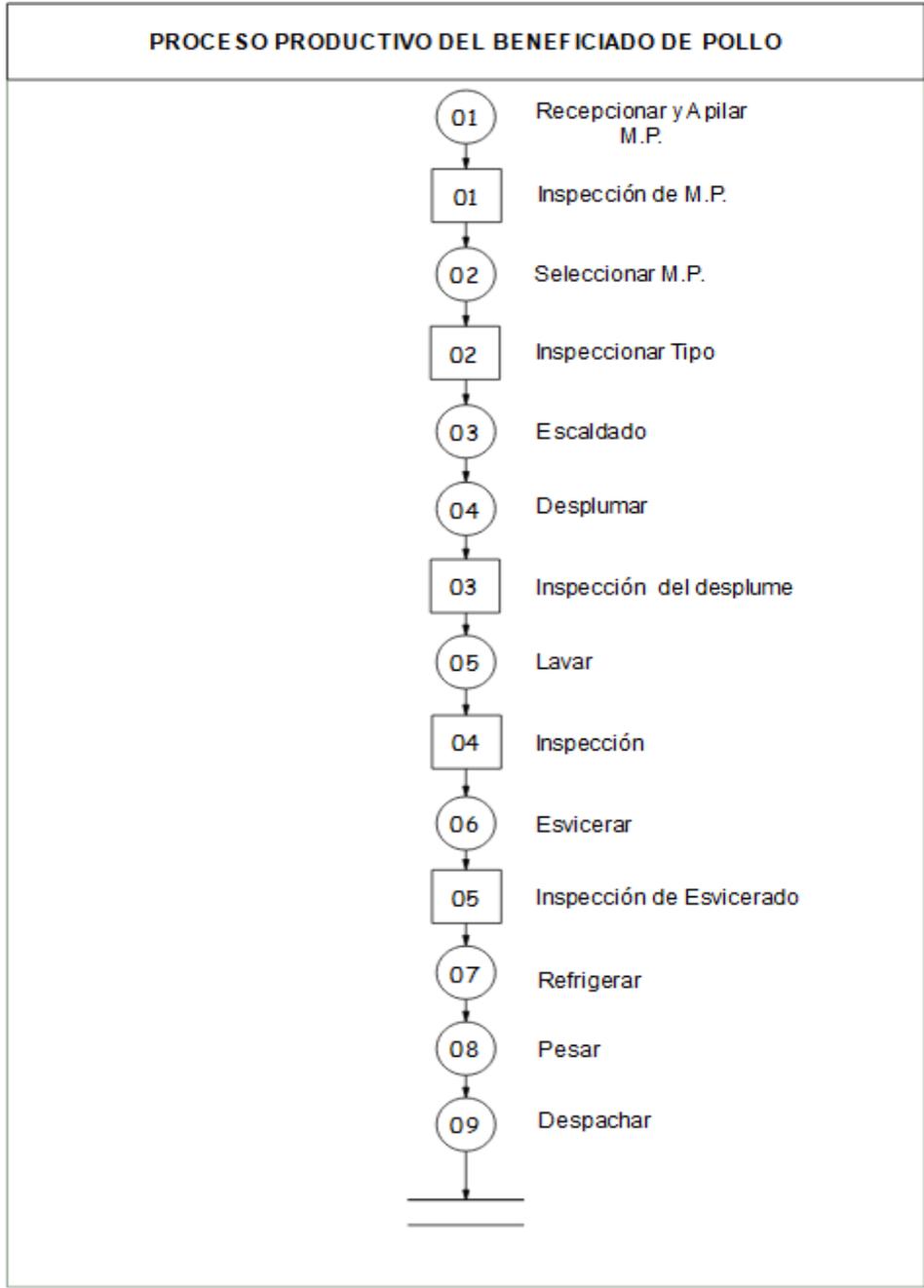


Figura 2:
Diagrama de Bloques –
Proceso Productivo Mi Pollito E.I.R.L

DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESO

Empresa: Mi Pollito E.I.R.L.	Página:01
Departamento: Producción	Fecha:10/02/21
Producto: Beneficiado de Pollo	Método de trabajo: -
Diagrama hecho por: Carlos Vigo y Soto Vera	Aprobado por: Contreras Salazar - Gerente



Símbolo	Resumen	Cantidad
○	Operaciones	09

□	Inspecciones	05
---	--------------	----

Figura 3: Diagrama de operaciones del proceso.

Por consiguiente, las investigadoras en primera instancia mostraron los resultados que se obtuvieron luego de aplicar el diagrama Ishikawa.

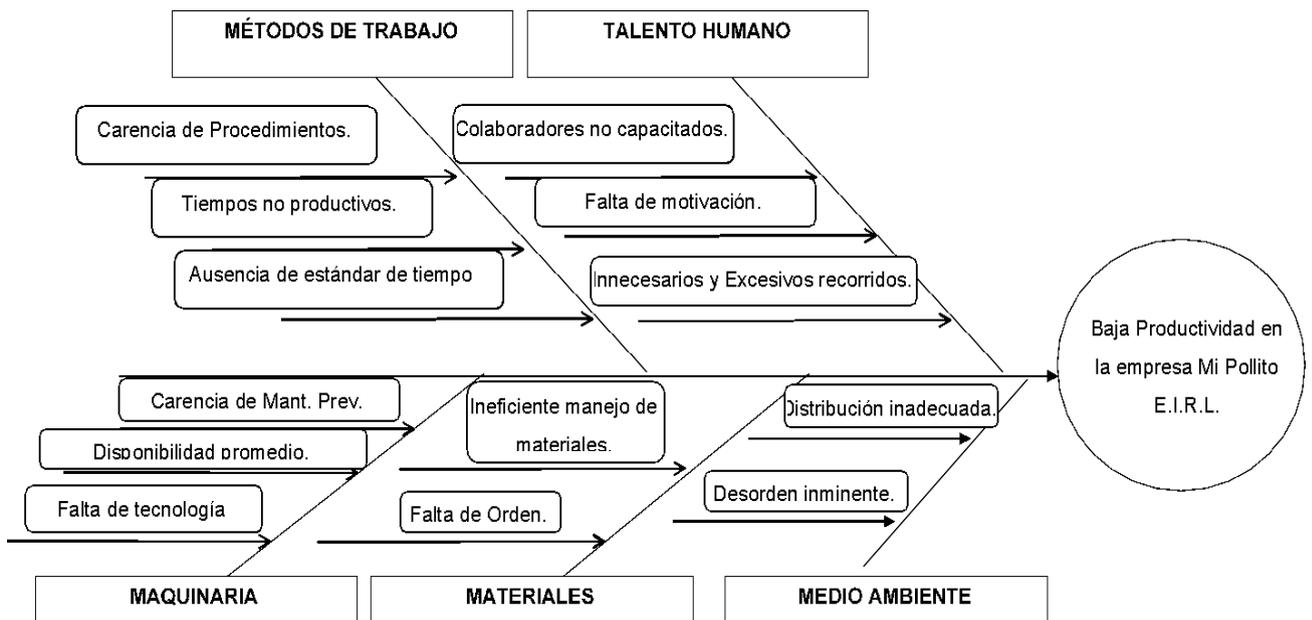


Figura 5: Diagrama Ishikawa – Mi Pollito E.I.R.L.

Como se puede apreciar cada causa que provocaba la problemática de la “baja de productividad” en la empresa Mi Pollito E.I.R.L., fue tomada en cuenta y quedó plasmada para poder ser evaluada.

Por tal motivo, con el afán de poder determinar la o las causas principales que afectan a la productividad de la empresa, las investigadoras junto a los colaboradores aplicaron Pareto, es por tal que en primera instancia se asignaron una valorización con respecto al nivel de importancia, por lo que las investigadoras presentaron:

Tabla 3: Valorización por Nivel de Importancia

Nivel de Importancia	Puntuación
Alta	10
Media	5
Baja	1

Elaboración: Propia.

La tabla de valorización comprende una puntuación específica que se brindó a cada una de las causas que se presentaron en el diagrama Ishikawa para poder así obtener una frecuencia y tener la certeza de que causas eran de suma urgencia con respecto a la atención.

Es por tal que teniendo la participación de los colaboradores ya mencionados se ejecutó Pareto, obteniendo en primer lugar los siguientes resultados (ver tabla 4)

Tabla 4: Matriz de Causalidad-Mi Pollito E.I. R.L.

SEGMENTO	COD.	CAUSAS	COOPERADORES				TOTAL
			Gerente- General	Jefe de Producción	Invest - 1	Invest- 2	
Métodos	C-001	Carencia de Procedimientos.	5	10	10	5	30
	C-002	Tiempos no Productivos.	5	10	10	10	35
	C-003	Ausencia de un estándar de tiempo.	1	5	5	10	21
Personal	C-004	Colaboradores no capacitados.	1	5	1	5	12
	C-005	Falta de Motivación.	1	1	5	1	8

	C-006	Innecesarios y Excesivos Recorridos.	10	10	10	10	40
Maquinaria	C-007	Carencia de Mant. Prev.	1	5	5	5	16
	C-008	Disponibilidad promedio de maquinaria.	1	1	1	1	4
	C-009	Falta de Tecnología.	1	1	1	1	4
Materiales	C-010	Ineficiente manejo de materiales.	5	5	5	5	20
	C-011	Falta de Orden	1	5	5	10	21
Medio Ambiente	C-012	Distribución inadecuada de la planta.	10	10	10	10	40
	C-013	Desorden inminente de planta.	5	5	10	10	30

Elaboración: Propia.

En esta matriz, cada uno de los cooperadores puntuó las causas ejerciendo su juicio de manera crítica, pues el objetivo principal era el de obtener información fidedigna, para poder absolver la problemática que aquejaba a la empresa. Luego de ejecutar la puntuación las investigadoras dieron paso a la ejecución estadística con respecto a las frecuencias obtenidas (ver tabla 5).

Tabla 5: Matriz Estadística Pareto - Mi pollito E.I.R.L

CÓDIGO	FRECUENCIA	% ACUMULADO	FRECUENCIA ACUMULADA	80-20
C-006	40	14%	40	80%
C-012	40	28%	80	80%
C-002	35	41%	115	80%
C-001	30	52%	145	80%
C-013	30	62%	175	80%
C-003	21	70%	196	80%
C-011	21	77%	217	80%
C-010	20	84%	237	80%
C-007	16	90%	253	80%
C-004	12	94%	265	80%
C-005	8	97%	273	80%
C-008	4	99%	277	80%
C-009	4	100%	281	80%
	281		562	80%

Elaboración: Propia.

En la tabla que fue mostrada por las investigadoras, claramente bajo la regla del 80-20 se pueden apreciar las causas que serán atacadas, puesta regla indica que toda causa por debajo del 80%, es decir que no se acerqué porcentual y acumuladamente hablando, debe ser tratada con urgencia.

Para una mayor comprensión las investigadoras presentaron el diagrama (ver figura 6).

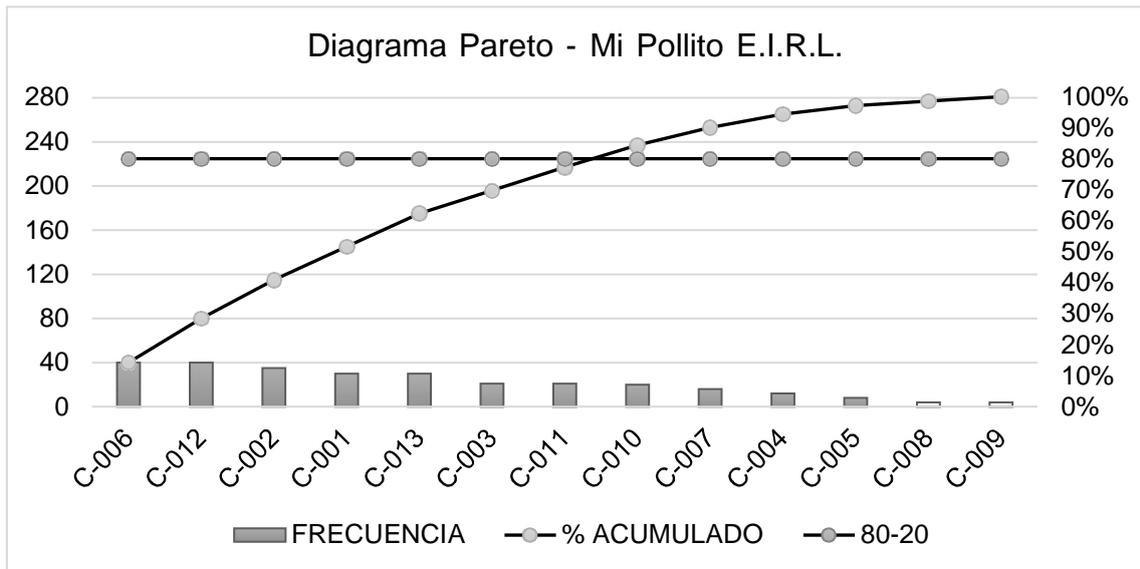


Figura 6: Diagrama Pareto – Mi Pollito E.I.R.L.

El diagrama de Pareto da una visión clarificada con respecto a las causas que se deben tomar en cuenta para tratar con carácter de urgencia, tal es así que, las causas principales a atacar fueron: C-006, C-012, C-002, C-001, C-013, C-010, estas causas fueron expresadas mediante sus respectivos códigos asignados en un primero momento (ver tabla 4), son las que fueron tomadas en cuenta por las investigadoras para poder brindar su respectivo diagnóstico, pero antes las investigadoras ejecutaron la medición de la productividad.

Medida de la Productividad inicial

Para poder llevar a cabo este punto, las investigadoras en primera instancia ejercieron en su momento el análisis documental, es así que gracias a la información que se recopiló, a través de la ficha de registro y (ver tabla 6).

Tabla 6: Resultados Análisis Documental - Mi pollito E.I.R.L

CIFRAS DE MONETARIAS Y DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA MI POLLITO E.I.R.L. 						
PERIODO	AÑO	MES	PRODUCCIÓN MEDIA OBTENIDA-DIARIA (Pollos)	PRODUCCIÓN MEDIA OBTENIDA-MENSUAL (Pollos)	INGRESOS (S/.)	COSTOS Totales (S/.)
PERIODO-0	2019	JN	3890	116700	S/ 2,188,125.00	S/ 1,803,636.
		JU	3900	117000	S/ 2,193,750.00	S/ 1,850,577.
		AG	3956	118680	S/ 2,225,250.00	S/ 1,878,122.
		SE	3950	118500	S/ 2,221,875.00	S/ 1,901,182.
		OC	3985	119550	S/ 2,241,562.50	S/ 1,904,605.
		NO	3978	119340	S/ 2,237,625.00	S/ 1,890,193.
		DI	3784	113520	S/ 2,128,500.00	S/ 1,778,679.
PERIODO-1	2020	EN	2895	86850	S/ 1,628,437.50	S/ 1,594,747.
		FE	3150	94500	S/ 1,771,875.00	S/ 1,756,330.
		MA	3009	90270	S/ 1,692,562.50	S/ 1,646,657.

		AB	2974	89220	S/ 1,672,875.00	S/	1,609,757.
		MY	3120	93600	S/ 1,755,000.00	S/	1,703,346.
		JN	3055	91650	S/ 1,718,437.50	S/	1,709,727.
		JU	3002	90060	S/ 1,688,625.00	S/	1,656,186.

Elaboración: Propia

Como se puede observar en la tabla, las investigadoras pudieron plasmar cada dato necesario que encontraron mediante este análisis, es así que pudieron ejecutar la medición de la productividad inicial con respecto al periodo – 1.

Medida de la Productividad Inicial-Global

Teniendo en cuenta el indicador que se empleará para la productividad global, las investigadoras obtuvieron los siguientes resultados (ver tabla 7 y 8)

Tabla 7: Productividad Inicial-Global

PRODUCTIVIDAD INICIAL GLOBAL - MI POLLITO E.I.R.L. 					
PERIODO	AÑO	MES	INGRESOS (NUEVOS SOLES)	COSTOS TOTALES (NUEVOS SOLES)	PRODUCTIVIDAD
PERIODO-0	2019	JN	1625625	1579748	1.03
		JU	1783125	1755330	1.02
		AG	1662750	1631057	1.02
		SE	1771875	1716330	1.03
		OC	1735313	1701346	1.02
		NO	1787625	1757028	1.02

		DI	1703813	1683657	1.01
PERIODO-1	2020	EN	1628438	1594748	1.02
		FE	1771875	1756330	1.01
		MA	1692563	1646657	1.03
		AB	1672875	1609758	1.04
		MY	1755000	1703346	1.03
		JN	1718438	1709728	1.01
		JU	1688625	1656187	1.02

Elaboración: Propia.

Las investigadoras obtuvieron los datos del periodo 1 y periodo 2, así mismo los ingresos y costos para poder hallar la productividad en la empresa en estudio.

Tabla 8: Resumen Productividad inicial – Global

RESUMEN DE LA PRODUCTIVIDAD INICIAL GLOBAL - MI POLLITO E.I.R.L.					
PERIODO	AÑO	MES	PRODUCTIVIDAD	MEDIA	
PERIODO-0	2019	JN	1.03	1.021	100%
		JU	1.02		
		AG	1.02		
		SE	1.03		
		OC	1.02		
		NO	1.02		
		DI	1.01		
PERIODO-1	2020	EN	1.02	1.022	100%
		FE	1.01		
		MA	1.03		
		AB	1.04		
		MY	1.03		

		JN	1.01		
		JU	1.02		

Elaboración: Propia.

Luego de apreciar las tablas con respecto a la productividad inicial-global, nos podemos dar cuenta que esta se encontraba en el periodo 1 en un 1,022, lo que hace referencia a que en promedio por cada sol que era invertido se generaba una utilidad de 0.022 soles. Esto confirmaba la problemática.

Productividad Inicial-Parcial Mano de Obra

En este punto con respecto a la investigación las investigadoras optaron por ejercer dos indicadores con respecto a la productividad de la mano de obra, es así que pudieron encontrar los siguientes resultados.

Tabla 9: Productividad Parcial – Inicial M.O - I

Elaboración: Propia.

Como se puede apreciar la productividad con respecto a la mano de obra

PERIODO	AÑO	MES	PRODUCTIVIDAD INICIAL PARCIAL DE MANO DE OBRA - MI POLLITO E.I.R.L.		<i>producción obtenida</i>
			PRODUCCIÓN MEDIA OBTENIDA - MENSUAL (UNIDADES)	NÚMERO DE TRABAJADORES	<i>número de colaboradores</i>
PERIODO-0	2019	JN	86700	24	3612.500

		JU	95100	24	3962.500
		AG	88680	24	3695.000
		SE	94500	26	3634.615
		OC	92550	26	3559.615
		NO	95340	24	3972.500
		DI	90870	26	3495.000
PERIODO-1	2020	EN	86850	26	3340.385
		FE	94500	26	3634.615
		MA	90270	26	3471.923
		AB	89220	26	3431.538
		MY	93600	24	3900.000
		JN	91650	26	3525.000
		JU	90060	25	3602.400

correspondiente al indicador respectivo, iba en declive comparando dos periodos de tiempo semejantes, para una mayor comprensión las investigadoras mostraron un resumen de los resultados obtenidos (ver tabla 10).

Tabla 10: Resumen Productividad Parcial-Inicial M.O. – I

CUADRO RESUMEN RESPECTO A LA PRODUCTIVIDAD INICIAL - M.O. - I	
--	---

PERIODO	AÑO	MES	PRODUCTIVIDAD MANO DE OBRA	MEDIA	DATO COMPARATIVO
PERIODO-0	2019	JN	3612.500	3704.533	100%
		JU	3962.500		
		AG	3695.000		
		SE	3634.615		
		OC	3559.615		
		NO	3972.500		
		DI	3495.000		
PERIODO-1	2020	EN	3340.385	3557.980	96.04%
		FE	3634.615		
		MA	3471.923		
		AB	3431.538		
		MY	3900.000		
		JN	3525.000		
		JU	3602.400		

Elaboración: Propia.

Tal y como se muestra en la tabla de resumen, las investigadoras pudieron medir la productividad de M.O. con respecto a ese indicador, obteniendo como resultado, que la productividad efectivamente presentaba deficiencias, debido a que en el periodo uno, se vio representada por un 96.04% pues pasó de una media mensual de 3704.533 a 3557.980 pollos/trabajador.

De igual manera se ejecutó la medición de la productividad de mano de obra, pero tomando en cuenta un segundo indicador, dónde se obtuvo los siguientes resultados (ver tabla 11).

Tabla 11: Productividad Parcial-Inicial M.O. – II

		PRODUCTIVIDAD INICIAL PARCIAL DE MANO DE OBRA - MI POLLITO E.I.R.L.						<i>producción obtenida</i> <u>h - H</u>
PERIODO	AÑO	MES	PRODUCCIÓN MEDIA OBTENIDA - MENSUAL (UNIDADES)	NÚMERO DE TRABAJADORES	DÍAS * MES	HORAS * DÍA	HORAS HOMBRE MENSUALES	PRODUCTIVIDAD
PERIODO-0	2019	JN	86700	24	30	8	5760	15.052
		JU	95100	24	30	8	5760	16.510
		AG	88680	24	30	8	5760	15.396
		SE	94500	26	30	8	6240	15.144
		OC	92550	26	30	8	6240	14.832
		NO	95340	24	30	8	5760	16.552
		DI	90870	26	30	8	6240	14.563
PERIODO-2	2020/ 2021	AG	86850	26	30	8	6240	13.918
		SE	94500	26	30	8	6240	15.144
		OC	90270	26	30	8	6240	14.466
		NO	89220	26	30	8	6240	14.298
		DI	93600	24	30	8	5760	16.250

		EN	91650	26	30	8	6240	14.688
		FE	90060	25	30	8	6000	15.010

Elaboración: Propia.

En este cuadro también a primera vista se puede encontrar la diferencia con respecto al resultado de productividad, sin embargo, las investigadoras creyeron conveniente mostrar una síntesis de los mismos (ver tabla 12).

Tabla 12: Resumen Productividad Parcial-Inicial M.O. – II

CUADRO RESUMEN RESPECTO A LA PRODUCTIVIDAD INICIAL - M.O. - II					
PERIODO	AÑO	MES	PRODUCTIVIDAD MANO DE OBRA	MEDIA	DATO COMPARATIVO
PERIODO- 0	2019	JN	15.052	15.436	100%
		JU	16.510		
		AG	15.396		
		SE	15.144		
		OC	14.832		
		NO	16.552		
		DI	14.563		
PERIODO- 2	2020/ 2021	AG	13.918	14.825	96.04%
		SE	15.144		
		OC	14.466		
		NO	14.298		
		DI	16.250		
		EN	14.688		
		FE	15.010		



Elaboración: Propia.

Como es apreciable el resultado de la productividad inicial de la mano de obra acorde a las horas hombre empleadas no se encontraba en un punto óptimo, es más se puede apreciar cierto decremento de 0.611 pollos/HH, pues pasó de 15.436 a 14.825 pollos/HH.

5.2. Productividad Inicial – Utilización de la Planta

En este punto se tendrá en cuenta la productividad con respecto a la utilización de la planta, esto va direccionado de manera horizontal con respecto a la

capacidad de la planta, pues las investigadoras determinaron que la capacidad de la planta era de 4200 unidades/día, debido a que, el jefe de supervisión proporcionó a las investigadoras el siguiente dato: 1 operario tiene como fin poder ejercer productivamente 21 pollos en 1 hora de trabajo, es así como se pudo obtener los siguientes resultados (ver tablas 13 y 14).

Tabla 13: Productividad Parcial Inicial-Utilización de la Planta

		PRODUCTIVIDAD INICIAL PARCIAL CON RESPECTO A LA UTILIZACIÓN DE LA PLANTA - MI POLLITO E.I.R.L.			<i>producción obtenida</i> <i>capacidad máxima</i>
PERIODO	AÑO	MES	Producción (Unidades)	Capacidad Máxima (Unidades)	Utilización de la planta (%)
PERIODO-0	2019	JN	86700	126000	68.81%
		JU	95100	126000	75.48%
		AG	88680	126000	70.38%
		SE	94500	126000	75.00%
		OC	92550	126000	73.45%
		NO	95340	126000	75.67%
		DI	90870	126000	72.12%
PERIODO-1	2020	EN	86850	126000	68.93%
		FE	94500	126000	75.00%
		MA	90270	126000	71.64%
		AB	89220	126000	70.81%
		MY	93600	126000	74.29%
		JN	91650	126000	72.74%
		JU	90060	126000	71.48%

Elaboración: Propia

Para el desarrollo de esta tabla las investigadoras tomaron los datos de producción mensual con la capacidad máxima, para obtener la información de la utilización de la planta.

Tabla 14: Resumen Productividad Parcial Inicial-Utilización de Planta

CUADRO RESUMEN RESPECTO A LA PRODUCTIVIDAD INICIAL DE LA UTILIZACIÓN DE PLANTA			
PERIODO	MES	Utilización de la planta (%)	DATO COMPARATIVO
PERIODO-0	JN	68.81%	72.99%
	JU	75.48%	
	AG	70.38%	
	SE	75.00%	
	OC	73.45%	
	NO	75.67%	
	DI	72.12%	
PERIODO-1	EN	68.93%	72.13%
	FE	75.00%	
	MA	71.64%	
	AB	70.81%	
	MY	74.29%	
	JN	72.74%	
	JU	71.48%	

Elaboración: Propia

Como puede apreciarse la productividad inicial con respecto a la utilización de la planta, es de un 72.13%, lo que indica que no se está aprovechando la capacidad de la misma.

Obtenidas las medias concernientes a la productividad inicial tanto global como parcial, las investigadoras finalizaron con el cumplimiento del primer objetivo

específico, no sin antes brindar el diagnóstico requerido: “Debido a que luego de ejecutar el análisis correspondiente a la situación actual de la empresa Mi Pollito E.I.R.L. dictaminamos que la problemática que se enfrenta por “la baja productividad” es consecuencia, de las causas como lo eran los innecesarios y excesivos recorridos, tiempos improductivos, distribución inadecuada de la planta, carencia de procedimientos, desorden inminente, entre otros. Por lo que, la alternativa más óptima de solución es la aplicación de la Distribución de planta en la empresa Mi Pollito E.I.R.L.”.

VI. Aplicación de la Distribución de Planta

En este punto, las investigadoras pudieron dar inicio con el cumplimiento del segundo objetivo O.E-2: Ejecutar la aplicación de la distribución de planta en la empresa Mi Pollito E.I.R.L. Es así como dieron inicio a la implementación correspondiente a la distribución de planta.

En primer lugar, las investigadoras ejecutaron el método Guerchet para poder encontrar el espacio requerido para que se ejecute el proceso y verificar si la planta de la empresa Mi Pollito E.I.R.L. contaba con el mismo. En segundo lugar, se ejerció la implementación concerniente al método SPL, empleando el análisis por medio del DAP y así mismo ejecutando diversos cálculos para poder luego relacionar las actividades que se ejecutaban en el proceso productivo del beneficiado de pollo en la empresa Mi Pollito E.I.R.L.

6.1. Aplicación del Método-Guerchet

Respecto a este punto, las investigadoras tuvieron que ejecutar un análisis y ciertos cálculos correspondientes al método, como lo fueron el cálculo de la superficie estática, de evolución y la superficie total. Es así que luego de ejecutar dicho método, ellas pudieron obtener el siguiente resultado (ver tabla 15).

Tabla 15: Resultados del Método Guerchet

CÁLCULO DE LA SUPERFICIE DE PLANTA NECESARIA DE LA EMPRESA - MI POLLITO E.I.R.L.										
Elementos Fijos										
Elementos	n	N	L	A	h	Ss	Sg	Se	St	ST
Máquina de Escaldado	3	1	0.80	1.20	1.30	1.0	0.96	1.34	3.26	9.77
Tinas Industriales para Lavado	2	1	1.70	1.50	1.30	2.6	2.55	3.55	8.65	17.30
Congeladora Industrial - 4 puertas	2	2	2.50	2.00	1.85	5.0	10.00	10.44	25.44	50.88
Congeladora Horizontal	2	2	1.12	0.85	0.80	0.9	1.90	1.98	4.82	9.64
Máquina Degolladora	4	1	1.00	0.50	1.15	0.5	0.50	0.70	1.70	6.78
Mesa de Trabajo P.T.	1	3	3.00	2.20	1.20	6.6	19.80	18.38	44.78	44.78
Mesa de Trabajo Eviscerado	2	3	3.00	2.00	1.20	6.0	18.00	16.70	40.70	81.41
Área Total (m²)										220.56



Elaboración: Propia.

Como se puede observar mediante la aplicación del Método-Guerchet se pudo determinar el área necesaria para la ejecución del proceso productivo del beneficiado de pollo el cual es ejercido por la empresa “Mi Pollito E.I.R.L.”, es por tal que el área

necesaria para ejecutar el proceso es de 220.56 m², así mismo como se ha mencionado con anterioridad por las investigadoras la empresa contaba con un total de 240 m², sin embargo, no se aprovechaba adecuadamente, ya que debido al desorden y una ineficiente distribución de planta los trabajadores ejecutaban recorridos innecesarios y excesivos, generando demoras y tiempos muertos. En el método expuesto el valor de K fue hallado mediante la fórmula $k = (\text{media h trabajadores}) / (2 * \text{media h máquinas u elementos})$, véase la tabla 17

Tabla 16: Valor de K

Hallando K	
Media h de las máquinas	1.26
Media de la h de los trabajadores	1.75
K	0.696023

Elaboración: Propia.

6.2. Aplicación del Método-SPL

Para ejecutar la aplicación del método SPL en primer lugar se ejecutó el conocido diagrama DAP, con el fin de obtener información sobre el proceso productivo paso a paso, refiriendo de igual manera tiempos y distancias que se ejecutaban en el proceso productivo correspondientes al periodo-1, así mismo las investigadoras presentaron el layout de la empresa antes de la implementación.

Seguido de ello, las investigadoras pudieron ejecutar el análisis de relaciones empleando el diagrama de relaciones con pudiendo así obtener como resultado un bosquejo relacional correspondiente al nuevo método, para luego plasmar dicho método nuevo a través de un nuevo DAP (ver figura 7) y por consiguiente un nuevo layout (ver figura 8)

DIAGRAMA ANALÍTICO				Operario / Material / Equipo						
Diagrama N°: 1				Resumen						
Producto: POLLO BENEFICIADO				Actividad	Actual	Propuesto	Economía			
Actividad: Análisis de Tiempos y demoras en el proceso.				Operación <input type="checkbox"/>	5					
				Inspección <input type="checkbox"/>	1					
				Combinada <input type="checkbox"/>	2					
				Espera <input type="checkbox"/>	4					
				Transporte <input type="checkbox"/>	8					
				Almacenamiento <input type="checkbox"/>	1					
Método: actual / propuesto				Distancia (mts.)	67.4					
Lugar: Planta de Producción Frigorífica				Tiempo (min.)	17.95					
Operario (s): 1		Ficha: 01		Costo						
Elaborado por: Carlos Vigo y Soto Vera.		Fecha: 29/02/20		Mano de obra						
				Material						
				TOTAL						
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	Cantidad	Distancia (metros)	Tiempo (min.)	Actividad						OBSERVACIONES
PROCESO PRODUCTIVO - BENEFICIADO DE POLLO										
Inspeccionar la M.P.			0.8	X						
Transportar hacia el área de Degollado	8		1.05					X		
Colgar la M.P.			1	X						
Degollar el Pollo y verificar.			0.7			X				
Transportar al área de Escaldado.	18.5		1.8					X		
Demora debido al turno.			1.2				X			
Transportar hacia la olla para escaldar.	2		0.2					X		
Escaldado del Pollo.			0.5	X						
Demora debido a la temperatura.			1				X			
Transportar hacia la mesa de Eviscerado 1.	6.2		0.84					X		
Desplumar Pollo.			1.5	X						
Verificar desplume.			0.25		X					
Transportar hacia el área de lavado.	7.2		0.7					X		
Demora debido al turno.			1				X			
Lavar el pollo.			0.82	X						
Transportar hacia la mesa de Eviscerado 2.	8.5		0.95					X		
Eviscerar y verificar.			1.05		X					
Transportar a la mesa de P.T.	7.8		0.6					X		
Esperar oreado del Pollo.			1				X			
Transportar al área de refrigeración.	9.2		0.74					X		
Refrigerar.			0.25						X	
TOTAL		67.4	17.95	5	1	2	4	8	1	

Figura 7: DAP – Pre – implementación

Al observar la figura 5, se revelan los resultados que tenía la empresa en cuanto a las distancias recorridas en el proceso, así como el tiempo de ejecución siendo estas de 67.4 metros y 17.95 minutos.

Así mismo teniendo en cuenta estos resultados referentes al diagrama de análisis de proceso, las investigadoras ejercieron uso de sus conocimientos para poder calcular el recorrido total que se generaba a través del proceso productivo en un día de labores con una jornada 8 horas laboradas.

Es así que las investigadoras obtuvieron el siguiente resultado (ver tabla 17).

Tabla 17: Medida Inicial de Distancias Recorridas-Diarias – Mi Pollito E.I.R.L.

ESPECTO A LAS DISTANCIAS RECORRIDAS - EMPRESA MI POLLITO E.I.R.L. 						
PR						
PERIODO	Movimientos	Distancia Unitaria (metros)	Nro. de repeticiones ejecutado*día	Media de Op. en el periodo	Distancia recorrida por op. (metros)	Recorrido total (metros)
PERIODO-1	Transportar hacia el área de Degollado	8.00	20	26	161.54	4131
	Transportar al área de Escaldado.	18.50	40	26	747.12	19105
	Transportar hacia la olla para escaldar.	2.00	40	26	80.77	2065
	Transportar hacia la mesa de Eviscerado 1.	6.20	40	26	250.38	6403
	Transportar hacia el área de lavado.	7.20	40	26	290.77	7435
	Transportar hacia la mesa de Eviscerado 2.	8.50	40	26	343.27	8778
	Transportar a la mesa de P.T.	7.80	40	26	315.00	8055
	Transportar al área de refrigeración.	9.20	40	26	371.54	9501
	TOTAL	67.40				2560.38

Elaboración: Propia.

En esta tabla se ejecutaron datos correspondientes a los recorridos es así que para poder comprender debemos fijarnos en la columna 4 dónde las investigadoras explicaron: El primer resultado es distinto al resto porque se sabe que cada trabajador puede cargar una jaba la cual contiene 8 pollos, así mismo luego puede llevar dos pollos en cada mano en cada transporte, teniendo en cuenta ello la fórmula consistió en $((\text{capacidad diaria} / 8 \text{ unidades}) / 26 \text{ op.})$ Solo para el primero y luego $((\text{capacidad diaria} / 4 \text{ unid}) / 26 \text{ op.})$ Con respecto a los 26 op. fue la media de operarios en el periodo. Encontrando así finalmente que la distancia diaria recorrida era de 65473 metros. En tal medida las investigadoras pudieron plasmar la visualización de la planta mediante un layout, debido a que, en aquel entonces, la empresa Mi Pollito E.I.R.L. no contaba con el ya mencionado (ver figura 8).

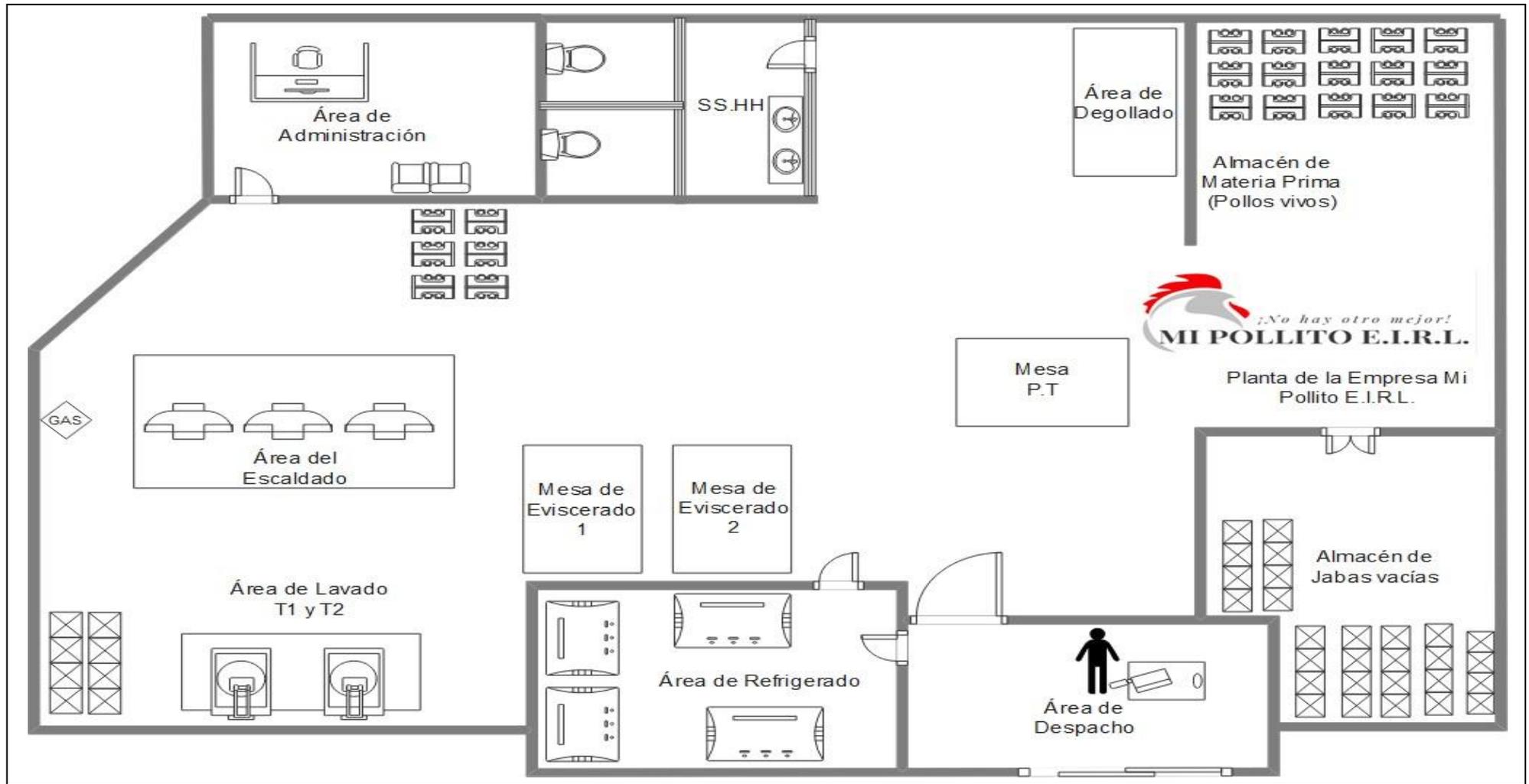


Figura 8: Layout Empresa Mi pollito E.I.R.L. – Pre Implementación

Es así, que en el afán de mejorar las cifras que las investigadoras obtuvieron reflejadas en la tabla 18, ejecutaron el diagrama de relaciones con el fin de poder encontrar un bosquejo que permita la redistribución de la planta de la empresa Mi Pollito E.I.R.L., es así que en primera instancia se tuvieron en cuenta dos tipos de valoración por escala, la primera dirigida hacia la proximidad y la segunda a los motivos. (Ver tablas 18 y 19).

Tabla 18: Escala-Valorativa de Proximidad

Código	Valor proximidad	Valor en Líneas
A	Absolutamente necesario	
E	Especialmente necesario	
I	Importante	
O	Normal y ordinario	
U	Sin importancia	
X	No recomendable	

Elaboración: Propia

Fuente: Hales y Muther (2015).

Tabla 19: Escala-Valorativa de Motivo

Código	Motivos
1	Por secuencia de operaciones
2	Por complementación del área
3	Importante presencia de gerencia
4	Por abastecimiento de materiales
5	Condiciones de seguridad altas.
6	Sin relación
7	Por no ser necesario

Elaboración: Propia.

Fuente: Hales y Muther (2015).

Estas fueron las tablas tomadas en cuenta por las investigadoras para poder ejecutar la relación entre actividades que se presentaban en el proceso productivo (ver figura 9).

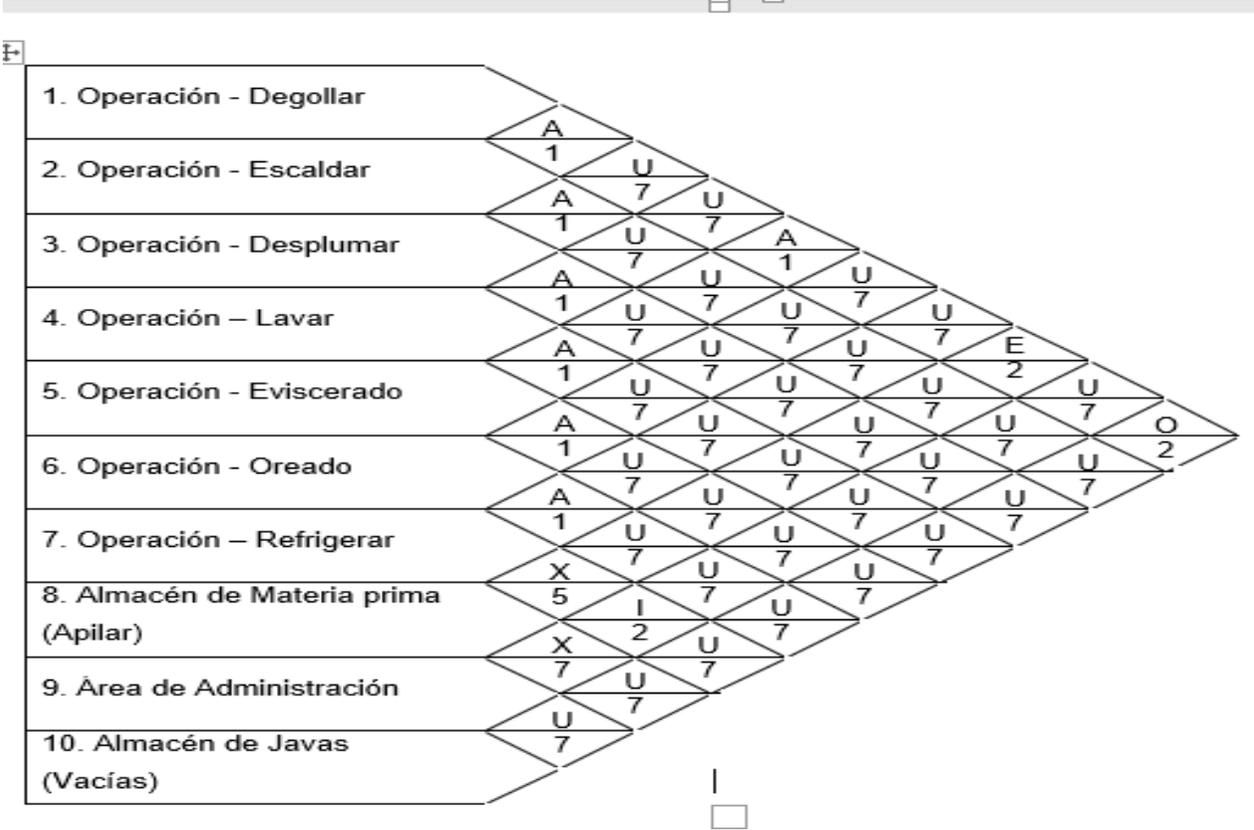


Figura 9: Aplicación de la Relación de Actividades – Mi Pollito E.I.R.L.

De acuerdo al diagrama, donde se precisan las relaciones entre actividades, se pudo distinguir, el óptimo funcionar que la empresa Mi Pollito E.I.R.L. requiere con respecto a la debida valoración de importancia.

Teniendo en cuenta este diagrama de relaciones, las investigadoras pudieron tener una visión con más claridad de cómo llegar a ejecutar la distribución de planta, con el fin de poder agilizar los procesos, disminuir los recorridos, reducir los tiempos y así cumplir con la demanda del mercado.

Es así que las investigadoras presentan el layout después de implementar el método SPL, teniendo en cuenta la relación de actividades (ver anexo 11).

Así mismo las investigadoras ejecutaron un nuevo análisis del proceso para poder tener evidencias de la mejora (ver figura 12)

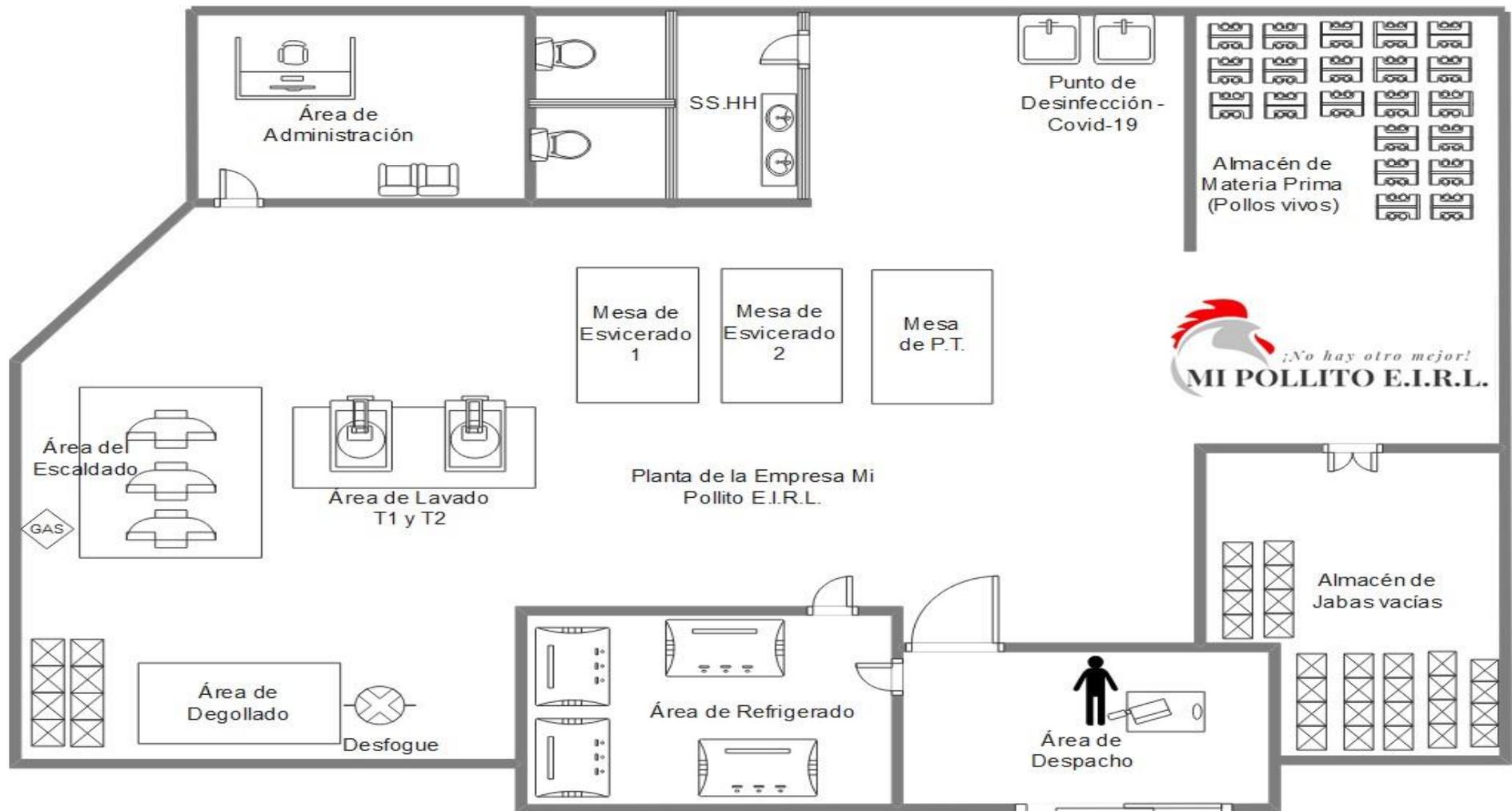


Figura 11: Layout Empresa Mi Pollito E.I.R.L. - Post Implementacion

DIAGRAMA ANALÍTICO				Operario / Material / Equipo					
Diagrama N°:	Hoja: de			Resumen					
Producto: POLLO BENEFICIADO				Actividad	Actual	Propuesto	Economía		
				Operación ○		5			
Actividad: Análisis de Tiempos y demoras en el proceso.				Inspección □		1			
				Combinada ◻		2			
Método: actual / propuesto				Espera ▢		4			
				Transporte ⇨		8			
Lugar: Planta de Producción Frigoínca				Almacenamiento ▽		1			
				Distancia (mts.)		37.62			
Operario (s): 1				Tiempo (min.)		14.24			
				Costo					
Elaborado por: Carlos Vigo y Soto Vera				Mano de obra					
				Material					
				TOTAL					
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	Cantidad	Distancia (metros)	Tiempo (min)	Actividad				OBSERVACIONES	
PROCESO PRODUCTIVO - BENEFICIADO DE POLLO									
Inspeccionar la M.P.			0.8	X					
Transportar hacia el área de Degollado		18.5	1.25				X		
Colgar la M.P.			1	X					
Degollar el Pollo y verificar.			0.7		X				
Transportar al área de Escaldado.		3	0.3				X		
Demora debido al turno.			1.2			X			
Transportar hacia la olla para escaldar.		0.5	0.1				X		
Escaldado del Pollo.			0.5	X					
Demora debido a la temperatura.			1			X			
Transportar hacia la mesa de Eviscerado 1.		4	0.22				X		
Desplumar Pollo.			1.5	X					
Verificar desplume.			0.25		X				
Transportar hacia el área de lavado.		1.3	0.13				X		
Demora debido al turno.			1			X			
Lavar el pollo.			0.82	X					
Transportar hacia la mesa de Eviscerado 2.		1.7	0.35				X		
Eviscerar y verificar.			1.05		X				
Transportar a la mesa de P.T.		1.12	0.12				X		
Esperar oreado del Pollo.			1			X			
Transportar al área de refrigeración.		7.5	0.7				X		
Refrigerar.			0.25					X	
TOTAL		37.62	14.24	5	1	2	4	8	1

Figura 8: DAP – Post - implementación

Los resultados obtenidos en el diagrama de análisis de procesos post – implementación, reflejan la mejoría que se logró en cuanto a recorridos y tiempos, es así que las investigadoras presentaron los siguientes resultados (ver tabla 20).

Tabla 20: Medida Final de Distancias Recorridas-Diarias – Mi Pollito E.I.R.L.

CÁLCULO RESPECTO A LAS DISTANCIAS RECORRIDAS - EMPRESA MI POLLITO E.I.R.L. - POST IMPLEMENTACIÓN 						
PERIODO	Movimientos	Distancia Unitaria (metros)	Nro. de repeticiones esperadas promedio en el día	Media de Op. en el periodo	Distancia recorrida por op. (metros)	Recorrido total (metros)
PERIODO-2	Transportar hacia el área de Degollado	18.50	20	26	373.56	9552
	Transportar al área de Escaldado.	3.00	40	26	121.15	3098
	Transportar hacia la olla para escaldar.	0.50	40	26	20.19	516
	Transportar hacia la mesa de Eviscerado 1.	4.00	40	26	161.54	4131
	Transportar hacia el área de lavado.	1.30	40	26	52.50	1343
	Transportar hacia la mesa de Eviscerado 2.	1.70	40	26	68.65	1756

	Transportar a la mesa de P.T.	1.12	40	26	45.23	1157
	Transportar al área de refrigeración.	7.50	40	26	302.88	7745
	TOTAL	37.62			1145.71	29297

Elaboración: Propia.

Como se puede apreciar en la tabla presentada por las investigadoras demuestra claramente una mejor debido a que la distancia recorrida se vio en una reducción óptima siendo así que luego de la implementación la distancia recorrida total se dejó fijada en 29297 metros.

Con respecto a los resultados que obtuvieron las investigadoras, ejercieron una síntesis para poder tener más claridad de los resultados que se obtuvieron al finalizar la implementación con respecto a las distancias recorridas (ver tabla 21).

Tabla 21: Resumen de Resultados – Distancias

RESUMEN RESPECTO A LAS DISTANCIAS RECORRIDAS - EMPRESA MI POLLITO E.I.R.L.					
Movimientos	Distancia recorrida	Recorrido total	Distancia recorrida	Recorrido total	% de Mejora Concerniente al Recorrido Total
	por op. (metros)- Pre Implementación	(metros)- Pre Implementación	por op. (metros)- Post Implementación	(metros)- Post Implementación	
Transportar hacia el área de Degollado	161,54	4131	373,56	9552	55%
Transportar al área de Escaldado.	747,12	19105	121,15	3098	
Transportar hacia la olla para escaldar.	80,77	2065	20,19	516	
Transportar hacia la mesa de Eviscerado 1.	250,38	6403	161,54	4131	
Transportar hacia el área de lavado.	290,77	7435	52,50	1343	
Transportar hacia la mesa de Eviscerado 2.	343,27	8778	68,65	1756	
Transportar a la mesa de P.T.	315,00	8055	45,23	1157	
Transportar al área de refrigeración.	371,54	9501	302,88	7745	
TOTAL		65473		29297	



Elaboración: Propia.

Como es apreciable el resultado obtenido luego de la implementación fue formidable, es así que se mejoró un 55% con respecto a las distancias recorridas por los operarios. Es por tal que, habiendo aplicado tanto el método Guerchet y SPL, las investigadoras dan por concluido con el segundo objetivo específico.

VI. Medida de la Productividad Final

En este punto, las investigadoras con miras al cumplimiento del último objetivo específico, Ejecutar la medición post implementación de la distribución de planta, con respecto a los indicadores de productividad de la empresa Mi Pollito E.I.R.L., ejecutaron las mediciones necesarias con respecto a la productividad.

Tabla 22: Resultados Análisis Documental Inicial – Mi Pollito E.I.R.L.

CIFRAS DE MONETARIAS Y DE PRODUCCIÓN E.I.R.L.					 POLLITO	
PERIODO	AÑO	MES	PRODUCCIÓN MEDIA OBTENIDA- DIARIA (pollos)	PRODUCCIÓN MEDIA OBTENIDA- MENSUAL (pollos)	INGRESOS (S/.)	COSTOS (S/.)
PERIODO-1	2020	EN	2895	86850	S/ 1,628,437.50	S/ 1,594,747.75
		FE	3150	94500	S/ 1,771,875.00	S/ 1,756,330.19
		MR	3009	90270	S/ 1,692,562.50	S/ 1,646,657.08
		AB	2974	89220	S/ 1,672,875.00	S/ 1,609,757.81
		MA	3120	93600	S/ 1,755,000.00	S/ 1,703,346.36
		JN	3055	91650	S/ 1,718,437.50	S/ 1,709,727.55
		JU	3002	90060	S/ 1,688,625.00	S/ 1,656,186.73
PERIODO-2	2020	AG	3110	93300	S/ 1,749,375.00	S/ 1,582,656.12
		SE	3890	116700	S/ 2,188,125.00	S/ 1,815,945.16
		OC	3990	119700	S/ 2,244,375.00	S/ 1,922,793.47
		NO	3948	118440	S/ 2,220,750.00	S/ 1,827,190.97
		DI	3950	118500	S/ 2,221,875.00	S/ 1,864,733.16

	2021	EN	4055	121650	S/ 2,280,937.50	S/ 1,956,209.08
		FE	3980	119400	S/ 2,238,750.00	S/ 1,895,333.99

Elaboración: Propia.

6.3. Medida de la Productividad Final-Global

En primer lugar, se midió la productividad global, teniendo en cuenta el respectivo indicador:

$$\frac{\text{producción obtenida (S/.)}}{\text{recursos utilizados (S/.)}}$$

Tabla 23: Productividad Final-Global

PRODUCTIVIDAD FINAL GLOBAL - MI POLLITO E.I.R.L.					
PERIODO	AÑO	MES	INGRESOS (NUEVOS SOLES)	COSTOS TOTALES (NUEVOS SOLES)	PRODUCTIVIDAD
PERIODO-1	2020	EN	1628438	1594748	1.02
		FE	1771875	1756330	1.01
		MR	1692563	1646657	1.03
		AB	1672875	1609758	1.04
		MA	1755000	1703346	1.03
		JN	1718438	1709728	1.01
		JU	1688625	1656187	1.02
PERIODO-2	2020	AG	1749375	1582656	1.11



		SE	2188125	1815945	1.20
		OC	2244375	1922793	1.17
		NO	2220750	1827191	1.22
		DI	2221875	1864733	1.19
	2021	EN	2280938	1956209	1.17
		FE	2238750	1895334	1.18

Elaboración: Propia.

La productividad se vio en aumento de manera notoria, es así que las investigadoras presentaron un resumen corto con respecto a los resultados obtenidos ejecutando la variación de la productividad (ver tabla 24).

Tabla 24: Variación de la Productividad-Global

VARIACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD GLOBAL - MI POLLITO E.I.R.L.				
PERIODO	AÑO	MES	PRODUCTIVIDAD	PROMEDIO
PERIODO-1	2020	EN	1.02	1.022
		FE	1.01	
		MR	1.03	
		AB	1.04	
		MA	1.03	
		JN	1.01	
		JU	1.02	
PERIODO-2	2020	AG	1.11	1.176

		SE	1.20	
		OC	1.17	
		NO	1.22	
		DI	1.19	
	2021	EN	1.17	
		FE	1.18	
<p align="center"> INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD GLOBAL DEL PERIODO 1 AL PERIODO 2</p>				<p>15.09%</p>

Elaboración: Propia.

En resultado a la utilización de la variación de la productividad podemos ver que esta incrementó pues de 1.021 pasó a 1.176, representando consigo un incrementó de un 15.19%.

6.4. Productividad Inicial-Parcial Mano de Obra

Así mismo, en este punto la productividad parcial con respecto a la mano de obra fue medida por las investigadoras, pudiendo así registrar los siguientes resultados (ver tabla 25).

Tabla 25: Productividad Parcial-Final M.O. – I

		PRODUCTIVIDAD FINAL PARCIAL DE MANO DE OBRA - MI POLLITO E.I.R.L.			$\frac{\textit{producción obtenida}}{\textit{número de colaboradores}}$
PERIODO	AÑO	MES	PRODUCCIÓN MEDIA OBTENIDA -	NÚMERO DE TRABAJADORES	PRODUCTIVIDAD (POLLOS POR COLABORADOR)

			MENSUAL (UNIDADES)		
PERIODO-1	2020	EN	86850	26	3340.385
		FE	94500	26	3634.615
		MR	90270	26	3471.923
		AB	89220	26	3431.538
		MA	93600	24	3900.000
		JN	91650	26	3525.000
		JU	90060	25	3602.400
PERIODO-2	2020	AG	93300	25	3732.000
		SE	116700	25	4668.000
		OC	119700	26	4603.846
		NO	118440	26	4555.385
		DI	118500	24	4937.500
	2021	EN	121650	26	4678.846
		FE	119400	25	4776.000

Elaboración: Propia.

Respecto a los resultados de la productividad de mano de obra a nivel luego de la implementación, esta se vio afectada de manera positiva pues el incremento salta a la vista, sin embargo, para poder corroborar la información las investigadoras aplicaron la variación de la productividad, pero para la mano de obra (ver tabla 26).

Tabla 26: Variación de la Productividad-M.O. – I

**VARIACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA -
MI POLLITO E.I.R.L.**



PERIODO	AÑO	MES	PRODUCTIVIDAD (POLLOS POR COLABORADOR)	MEDIA COMPARATIVA (POLLOS POR COLABORADOR)
PERIODO-1	2020	EN	3340.38	3557.980
		FE	3634.62	
		MR	3471.92	
		AB	3431.54	
		MA	3900.00	
		JN	3525.00	
		JU	3602.40	
PERIODO-2	2020	AG	3732.00	4564.511
		SE	4668.00	
		OC	4603.85	
		NO	4555.38	
		DI	4937.50	
	2021	EN	4678.85	
		FE	4776.00	
INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD DE M.O. DEL PERIODO 1 AL PERIODO 2				28.29%

Elaboración: Propia.

El resultado concerniente a la productividad respecto a la mano de obra referido al primer indicador demuestra que la productividad incrementó un 28.29%, es así que pasó de 3557.980 a 4564.511 en 2 periodos de tiempo semejantes.

De igual manera se midió la productividad de mano de obra con respecto al segundo indicado, el cual fue el de la producción obtenida entre las horas hombre

que se empleaban, es así que las investigadoras, encontraron los resultados que se muestran a continuación.

Tabla 27: Productividad Parcial-Final M.O. – II

		PRODUCTIVIDAD FINAL PARCIAL DE MANO DE OBRA - MI POLLITO E.I.R.L.						<u>producción obtenida</u> <i>h – H</i>
PERIODO	AÑO	MES	PRODUCCIÓN MEDIA OBTENIDA - MENSUAL (UNIDADES)	NÚMERO DE TRABAJADORES	DÍAS * MES	HOR AS * DÍA	HORAS HOMBRE MENSUALE S	PRODUCTIVIDAD (POLLOS POR HORA AL MES POR TRABAJADOR)
PERIODO-1	2020	EN	86850	26	30	8	6240	13.918
		FE	94500	26	30	8	6240	15.144
		MR	90270	26	30	8	6240	14.466
		AB	89220	26	30	8	6240	14.298
		MA	93600	24	30	8	5760	16.250
		JN	91650	26	30	8	6240	14.688
		JU	90060	25	30	8	6000	15.010
PERIODO-2	2020	AG	93300	25	30	8	6000	15.550
		SE	116700	25	30	8	6000	19.450
		OC	119700	26	30	8	6240	19.183

		NO	118440	26	30	8	6240	18.981
		DI	118500	24	30	8	5760	20.573
	2021	EN	121650	26	30	8	6240	19.495
		FE	119400	25	30	8	6000	19.900

Elaboración: Propia.

De igual manera, aquí las investigadoras para poder confirmar que la productividad se vio en aumento, ejecutaron la variación de la productividad, pudiendo así obtener el siguiente resultado (ver tabla 28).

Tabla 28: Variación de la Productividad-M.O. – II

VARIACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA - MI POLLITO E.I.R.L.				
PERIODO	AÑO	MES	PRODUCTIVIDAD	MEDIA COMPARATIVA
PERIODO-1	2020	EN	13.92	14.825
		FE	15.14	
		MR	14.47	
		AB	14.30	
		MA	16.25	
		JN	14.69	
		JU	15.01	
PERIODO-2	2020	AG	15.55	19.019
		SE	19.45	
		OC	19.18	
		NO	18.98	
		DI	20.57	
	2021	EN	19.50	
		FE	19.90	
INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD DE M.O. DEL PERIODO 1 AL PERIODO 2				28.29%

Elaboración: Propia.

El resultado concerniente a la productividad respecto a la mano de obra referido al primer indicador demuestra que la productividad incrementó un 28.29%, es así que pasó de 14.825 a 19.019 en 2 periodos de tiempo semejantes.

6.4.1. Productividad Inicial – Utilización de la Planta

Así mismo, en este punto la productividad parcial correspondiente a la utilización de la planta fue medida por las investigadoras, pudiendo así registrar los pertinentes resultados (ver tabla 29).

Tabla 29: Productividad Parcial Inicial-Utilización de la Planta

		PRODUCTIVIDAD INICIAL PARCIAL CON RESPECTO A LA UTILIZACIÓN DE LA PLANTA - MI POLLITO E.I.R.L.			<i>producción obtenida</i> <i>capacidad máxima</i>
PERIODO	AÑO	MES	Producción (Unidades)	Capacidad Máxima (Unidades)	Utilización de la planta (%)
PERIODO-1	2020	EN	86850	126000	68.93%
		FE	94500	126000	75.00%
		MR	90270	126000	71.64%
		AB	89220	126000	70.81%
		MA	93600	126000	74.29%
		JN	91650	126000	72.74%
PERIODO-2	2020	JU	90060	126000	71.48%
		AG	93300	126000	74.05%
		SE	116700	126000	92.62%
		OC	119700	126000	95.00%
		NO	118440	126000	94.00%
	DI	118500	126000	94.05%	
	2021	EN	121650	126000	96.55%
FE	119400	126000	94.76%		

Elaboración: Propia.

Así mismo, se ejecutó una comparativa con respecto a los resultados encontrados (ver tabla 30).

Tabla 30: Comparativa de Resultados – Utilización de Planta

COMPARATIVA DE LA PRODUCTIVIDAD CON RESPECTO A LA UTILIZACIÓN DE PLANTA				
PERIODO	AÑO	MES	Utilización de la planta (%)	MEDIA COMPARATIVA
PERIODO-1	2020	EN	68.93%	72.13%
		FE	75.00%	
		MR	71.64%	
		AB	70.81%	
		MA	74.29%	
		JN	72.74%	
		JU	71.48%	
PERIODO-2	2020	AG	74.05%	91.57%
		SE	92.62%	
		OC	95.00%	
		NO	94.00%	
		DI	94.05%	
	2021	EN	96.55%	
		FE	94.76%	
				26.97%

<p>INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD PARCIAL - RESPECTO A LA UTILIZACI3N DE PLANTA DEL PERIODO 1 AL PERIODO 2</p>	
--	--

Elaboraci3n: Propia.

Como es apreciable en los resultados que obtuvieron las investigadoras, el incremento de la productividad concerniente a la utilizaci3n de la planta fue del 26.97%.

Con estos resultados las investigadoras concluyeron con el tercer y 3ltimo objetivo espec3fico con respecto a la investigaci3n que realiz3.

6.5. Aplicaci3n de la Prueba T-Student

Referente a este punto, las investigadoras ejecutaron el an3lisis inferencial, aplicando el programa SPSS, en el cu3l evaluaron los resultados obtenidos con respecto a la productividad global en el periodo 1 y periodo 2 (ver tabla 25). As3 mismo luego de ingresar los datos obtenidos, realizaron una prueba de normalidad, d3nde se gener3 la hip3tesis nula H0: Los resultados de la productividad de la empresa Mi Pollito E.I.R.L. presentan una distribuci3n normal. As3 como la hip3tesis alternativa H1: Los resultados de la productividad de la empresa Mi Pollito E.I.R.L. no presentan una distribuci3n normal.

Es as3 que, las investigadoras encontraron el siguiente resultado (ver tabla 31).

Tabla 31: Prueba de Normalidad

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Prod_Glob_1	,267	7	,140	,894	7	,294

Prod_Glob_ F	,275	7	,118	,906	7	,370
-----------------	------	---	------	------	---	------

Elaboración: Propia.

Debido a que los datos ingresados por variable fueron solo 7 por cada una tomaremos los resultados de la prueba referente a Shapiro-Wilk debido, a que la cantidad de datos fueron menos a 30. Así mismo al observar el nivel de significancia y ser en ambos casos mayores a 0.05, se acepta la hipótesis nula y se rechaza la alternativa, concluyendo así que: Los resultados de la productividad de la empresa Mi Pollito E.I.R.L. presentan una distribución normal.

Luego de quedar demostrado de que los resultados presentaban una distribución normal las investigadoras ejecutaron la prueba T-student para muestras emparejadas, con el fin de obtener el resultado correspondiente para poder corroborar si la distribución tuvo un resultado significativo en la productividad, es así que aquí se evaluaron las hipótesis de la investigación. Por consiguiente, se ejecutó la prueba T-Student obteniendo así el siguiente resultado (ver tabla 32).

Tabla 32: Resultado Prueba – T-Student

PRUEBAS DE MUESTRAS EMPAREJADAS									
	Diferencias emparejadas						t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% Intervalo de confianza para la diferencia					
				Inferior	Superior				
Par 1 Prod_Glob_I - Prod_Glob_II	-,15429	,03259	,01232	-,18442	-,12415	- 12,527	6	,000	

Elaboración: Propia.

Como se aprecia en la tabla 27 el resultado final fue que el nivel de significancia es de 0.00 lo que indica que es menor que 0.05, por lo cual se acepta la hipótesis alternativa de la investigación, pudiendo así concluir en que “La distribución de planta incrementará la productividad del proceso productivo de la empresa Mi Pollito E.I.R.L.”

7. DISCUSIÓN

La investigación que fue ejecutada por las investigadoras, presentó como objetivo general: Determinar el efecto de la distribución de planta en la productividad de la empresa Mi Pollito E.I.R.L., ejerciendo el uso de bases teóricas que dieron pie a contrarrestar la problemática por la que atravesaba la empresa “la baja productividad”.

Es por tal que, con respecto al objetivo general de la investigación, la distribución de planta presentó un efecto positivo en la productividad de la empresa Mi Pollito E.I.R.L. incrementando así de un 1.021 a un 1.176 siendo representado por un incremento de un 15.19% con respecto al estado un primero periodo de tiempo, estos datos pueden ser comprobados en la tabla 24.

Los resultados que se encontraron tuvieron cierta coincidencia con los de Quiceno y Zuluaga (2012), quienes luego de ejecutar la distribución de planta afirmaron que la distribución de planta es una herramienta que generó un impacto positivo en la productividad pues optimizaron de manera sustancial el proceso productivo pues incrementaron la productividad en un 26.61%.

De igual manera Zapata (2012), cuya investigación tuvo como objetivo el aplicar la distribución de planta y verificar la contribución que se ejercería en el proceso productivo de la empresa, tal fue así que, Zapata confirma que la distribución de planta genera resultados favorables dentro del proceso productivo, pues el autor pudo acrecentar la productividad en un 22%.

Un caso similar es el de Sulca (2017), quién tuvo como objetivo el efectuar la aplicación de la redistribución de planta dentro de una empresa del sector productor, es así que Sulca confirma que la distribución de planta es una herramienta que tiene resultados favorables pues incrementó la productividad en la empresa, pudiendo conseguir una variación de la misma de un 65.97%.

De igual forma los resultados obtenidos por Pampas (2017) y Mayhuire (2017), son similares pues ambos investigadores afirman que la distribución de planta tiene un efecto positivo en la productividad, pues les permitió incrementar la productividad en un 68% y 74.89% respectivamente.

Correspondiente al objetivo específico nro.1; con respecto al diagnóstico correspondiente a la problemática que se presentaba en la empresa, las investigadoras pudieron determinar luego de la ejecución de Ishikawa y Pareto que la productividad se veía afectada por las siguientes causas: innecesarios y excesivos recorridos, tiempos improductivos, inadecuada distribución de instalaciones, ineficiente manejo de materiales, la carencia de procedimientos y el desorden inminente. Así mismo, la medida de la productividad inicial global, tuvo un resultado de 1.021.

Es así que, un resultado semejante obtuvo Quiceno y Zuluaga (2012), pues en su diagnóstico con respecto antes de la implementación hizo resaltar los recorridos innecesarios realizados por los operarios, un desaprovechamiento correspondiente a la tasa de utilización de la planta con respecto a la capacidad, distancias excesivas de recorrido, entre otros.

Por otro lado, Zapata (2012), brindó un diagnóstico frente a la problemática consistente a la baja productividad que se generaba en la empresa, es así que expuso que las causas principales eran que los operarios realizaban excesivos recorridos, demasiados tiempos muertos y la utilización de la planta no era la adecuada, es por esto que determinó el aplicar la redistribución de planta, con el afán de poder mejorar el proceso productivo y así la productividad.

De igual forma, Pampas (2017), detectó múltiples problemas en la empresa como lo eran las excesivas distancias recorridas por el talento humano, espacios limitados, retrasos en el proceso productivo, incorrecta distribución de la maquinaria., pudiendo así diagnosticar que estas causas que afectaban directamente a la productividad.

Mayhuire (2017), en su investigación pudo brindar un diagnóstico sobre la problemática por la que atravesaba la empresa, es así que la investigadora pudo

distinguir los problemas antes de la aplicación de la distribución de planta y pues percibió que los trabajadores ejercían un proceso muy lento, así mismo se percató que se desperdiciaba tiempo debido a las distancias innecesarias por recorrer y a la inminente falla con la distribución.

Con respecto al segundo objetivo específico, O.E-2: Ejecutar la aplicación de la distribución de planta en la empresa Mi Pollito E.I.R.L., luego de la aplicación de los métodos Guerchet y SPL, se encontró que el área necesaria para que el proceso productivo sea óptimo se necesitaban 180.08 m² así mismo la empresa contaba con 240 m² y se cumplía con el espacio requerido, complementando a ello los resultados de la ejecución del método SPL fueron fructíferos pues se pudo reducir los recorridos pasando de un recorrido total diario de 65473 a 29297 metros, mejorando así un 55%, de igual forma los tiempos disminuyeron de 17.95 minutos a 14.24 minutos.

Los resultados que se obtuvieron coinciden en cierta forma con los de Quiceno y Zuluaga (2012), pues luego de la aplicación de la metodología SPL pudieron reducir el recorrido de los trabajadores en un 35.33%. Así mismo encontramos a Sulca (2017), quien después de ejecutar la distribución de planta pudo mejorar el recorrido de los trabajadores en un 41% reduciendo los mismos, sin embargo, acotó que luego de aplicar el método Guerchet el resultado que obtuvo fue que necesitaba un área de 300 m².

Del mismo modo, Pampas (2017), pudo obtener luego de la aplicación de la distribución de planta, empleando los métodos Guerchet y SPL, una reducción con respecto a la distancia recorrida por el talento humano pues esta disminuyó de 34 metros a 25 metros en cada proceso, reduciendo así el recorrido en un 26.47%.

Por último, Mayhuire (2017), indicó que la distribución de planta luego de ser aplicada mediante el método SPL, le permitió reducir la distancia recorrida por los trabajadores de 23.9 metros a solo 6 metros durante todo el proceso generando así una mejora con respecto del 74.89%.

Finalmente, con respecto al último objetivo específico, O.E-3: Ejecutar la medición post implementación de la distribución de planta, con respecto a los indicadores de productividad de la empresa Mi Pollito E.I.R.L., se obtuvieron resultados favorables pues la productividad global mejoró un 15.19%, la mano de obra se acrecentó en un 28.29% estos fueron resultado en ambos indicadores que se tuvieron en cuenta: número de colaboradores y horas hombre, del mismo modo sucedió con la productividad respecto a la utilización de planta, donde se mejoró un 26.97%.

Estos resultados tienen cierta coincidencia con los que encontró Quiceno y Zuluaga (2012) pues mejoraron la productividad global en un 26.61% y mejoraron la utilización de la planta en un 3.68%.

De igual manera también se encontró que Zapata (2012), luego de la aplicación de la distribución de planta ejerció una nueva medida para poder saber los resultados obtenidos y pues pudo encontrar una mejora del 22% concerniente a la productividad global y un acrecentamiento en la productividad de la mano de obra de un 58%

Así mismo, SULCA (2017), finalizando su investigación pudo medir los resultados que obtuvo luego de implementar la distribución de planta consiguiendo una variación en cuanto a la productividad global de un 65.97%.

Por otro lado, Pampas (2017), también tuvo resultados semejantes pues, pudo determinar un incremento con respecto a la productividad global a un nivel asombroso pues paso de un 27% a un 95%. Por último, pero por eso no menos importante, se encontró que la investigación realizada por Mayhuire (2017), tuvo éxito debido a que luego de la aplicación de los métodos Guerchet y SPL correspondientes a la distribución de planta permitieron mejorar la productividad en un 83%.

VI. COCLUSIONES

1. Con respecto al efecto de la distribución de planta en la productividad, este fue positivo, es así que la productividad se vio acrecentada, pues pasó de un 1.021 a un 1.176, siendo representado por un incremento de un 15.19% con respecto al estado un primero periodo de tiempo.

2. Con respecto al análisis situacional de la empresa, se concluyó afirmando que las principales causas que influían negativamente en la productividad eran los excesivos e innecesarios recorridos, tiempos improductivos, inadecuada distribución de planta y el desorden inminente.
3. Se concluye afirmando que gracias a la aplicación de la distribución de planta y sus métodos se pudo reducir los recorridos, pasando de un recorrido total diario de 65473 m a 29297 m, mejorando así un 55%, de igual forma los tiempos disminuyeron de 17.95 minutos a 14.24 minutos.
4. Se concluye que luego de ejecutar la distribución de planta se obtuvieron resultados favorables pues la productividad global mejoró un 15.19%, la mano de obra se acrecentó en un 28.29% estos fueron resultado en ambos indicadores que se tuvieron en cuenta: número de colaboradores y horas hombre, del mismo modo sucedió con la productividad respecto a la utilización de planta, donde se mejoró un 26.97%.

VII. RECOMENDACIONES

Es recomendación de las investigadoras, el capacitar al talento humano de la empresa, ya que permitirá que cada colaborador ejecute su función teniendo en cuenta ciertos parámetros, haciendo más fluido el proceso productivo.

Es recomendación de las investigadoras que los colaboradores de la empresa Mi Pollito E.I.R.L. seguir con el proceso de una manera ordenada y eficiente, esto podrá ejercer cierta ventaja competitiva y a su vez permitirá que la producción se vea en incremento.

Es recomendación de las investigadoras, el tener en consideración a un plazo medio realizar una inversión con respecto a la tecnología de la empresa Mi Pollito E.I.R.L. así mismo, se recomienda que se genere una programación para el mantenimiento de las máquinas, debido a que permitirá acrecentar el tiempo de vida de las mismas, así como la disponibilidad.

VIII. REFERENCIAS

Alpala, Luis Omar, Alemany, Maria del Mar Eva, Peluffo Ordoñez, Diego Hernán, Bolaños, Fabio, Rosero, Aura María, Torres, Juan Carlos Methodology for the design and simulation of industrial facilities and production systems based on a modular approach in an "industry 4.0" context. *Dyna* [en línea]. 2018, 85(207), 243-252[fecha de Consulta 20 de Septiembre de 2020]. ISSN: 0012-7353. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49658894032>

Amatuzzi, Maria Luiza L.; Amatuzzi, Marco Martins and LEME, Luiz Eugênio Garcez. Scientific methodology: study design. *Acta ortop. bras.* [en línea]. 2003, pp.58-62, vol.11, n.1 [Fecha de consulta 03 de Octubre de 2020]. ISSN 1809-4406. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-78522003000100008&lng=en&nrm=iso

Ashworth, Peter D QUALITATIVE RESEARCH METHODS. Estudios Pedagógicos [en línea]. 2000, (26), 91-106[fecha de Consulta 19 de Septiembre de 2020]. ISSN: 0716-050X. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=173514139007>

Bolívar Ruano, M. Rosel Reseña de "Introducing Research Methodology: A Beginner's Guide to Doing a Research Project" de Flick, U.. Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado [en línea]. 2011, 15(2), 372-374[fecha de Consulta 8 de Septiembre de 2020]. ISSN: 1138-414X. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56719129024>

Braglia, Marcello & Zanoni, Simone & Zavanella, Lucio. Layout design in dynamic environments: Analytical issues. International Transactions in Operational Research [en línea]. 2005, 12. 1 – 19 [fecha de Consulta 5 de Septiembre de 2020]. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1475-3995.2005.00487.x>

Bravo, David y Sanchez, Carlos. Distribución en Planta: "Introducción al diseño de plantas industriales, conceptos y métodos cuantitativos para la toma de decisiones". [en línea] Colombia: Universidad Nacional de Colombia. 2011, [fecha de consulta: 15 de junio del 2018]. Disponible en <https://es.scribd.com/doc/81375345/Distribucion-en-Planta-Libro-RC>

CARVALHO, Luciana and AVELLAR, Ana Paula Macedo de. Innovation and productivity: empirical evidence for Brazilian industrial enterprises. Rev. Adm. (São Paulo) [online]. 2017, vol.52, n.2 [Fecha de consulta 9 de Agosto del 2020], pp.134-147. ISSN 1984-6142. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0080-21072017000200134&lng=en&nrm=iso

CUATRECASAS, Lluís. Ingeniería de procesos y de planta. 2ª Ed. Barcelona: Profit editorial I, 2017, 165 pp.

ISBN: 9788416904

DECKER JUNIOR, Claudio; FERREIRA, João Carlos Espíndola; HENNING, Elisa and PEREIRA, Carla Roberta. Assessment of shop floor layouts in the context of process plans with alternatives. Prod. [online]. 2019, vol.29 [fecha de Consulta 7 de Septiembre de 2020]. ISSN 1980-5411. Disponible en:

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-65132019000100202&lng=en&nrm=iso

Ferrari, E., Pareschi, A., Regattieri, A. Plant Layout Computerised Design: Logistic and Relay Program (LRP) . Int. Journ. Adv. Manufac. Tech. 21, 917–922 (2003). Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00170-002-1402-3>

Gummesson, Evert SERVICE RESEARCH METHODOLOGY: FROM CASE STUDY RESEARCH TO CASE THEORY. Revista Ibero Americana de Estrategia [en línea]. 2014, 13(4), 8-17[fecha de Consulta 4 de Octubre de 2020]. ISSN: . Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=331237822002>

HALES, Lee y MUTHER, Richard. Systematic Layout Planning. 4ª Ed. USA: Richard Muther & Associates, 2015. 416pp.
ISBN: 9780933684065

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos, y BAPTISTA, Pilar. Metodología de la Investigación. 6.a ed. México: Mc Graw Hill, 2014. 634 pp.
ISBN: 978-1-4562-2396-0

Kulturel-Konak, S. Approaches to uncertainties in facility layout problems: Perspectives at the beginning of the 21st Century. J Intell Manuf 18, 273–284 (2007). Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10845-007-0020-1>

Lahamar, M. & Benjaafar, S. Design of distributed layouts. IIE Transactions. [en línea]. 2005, 37, 303-318 [fecha de Consulta 8 de Septiembre de 2020]. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/07408170590517015>

Lechuga Gilt, Hugo, Salas Ramírez, Hugo Ilan Estudio para la instalación de una planta productora de mazamorra de tocosh con maca, quinua y leche. Ingeniería Industrial [en línea]. 2013, (31), 115-140 [fecha de Consulta 8 de Septiembre de 2020]. ISSN: 1025-9929. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=337430545006>

Lopes, Ilídio Tomás Research methods and methodology towards knowledge creation in accounting. Contaduría y Administración [en línea]. 2015, 60(1), 9-30[fecha de Consulta 8 de Septiembre de 2020]. ISSN: 0186-1042. Disponible

en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=39543182002>

López Hernández D, Fraga Vázquez VA, Rosas Alanís MC, Castro Herrera GA, Thompson Bonilla MR. Cómo redactar proyectos de investigación. Rev Esp MédQuir. 2013. [Fecha de consulta 13 de Setiembre del 2020]; 18 (4). Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=47329250009>

Machado de Lima, Dalmo Valério RESEARCH DESIGN: A CONTRIBUTION TO THE AUTHOR. Online Brazilian Journal of Nursing [en línea]. 2011, 10(2), [fecha de Consulta 17 de Septiembre de 2020]. ISSN: . Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=361441674011>

MARTIN, PEÑA Maria Luz y DIAZ, GARRIDO Eloisa. Fundamentos de Direccion de Operaciones en empresas de servicios. 2ª Ed Madrid: ESIC, 2016, 294pp.

MAYHUIRE, María. Aplicación de distribución de planta para incrementar la productividad en la fábrica de cajas de cartón, empresa comercializadora de envases JUSU, Chilca – 2017. Tesis (título de Ingeniero Industrial). Perú: Universidad César Vallejo, 2017. 145pp.

Mejía Córdova, Guillermo. Loss of productivity in the workplace related to financial stress.. Journal of Behavior, Health & Social Issues [en línea]. 2016, 8 (2), 25-34 [fecha de Consulta 20 de Septiembre de 2020]. ISSN: 2007-0780. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=282255142001>

MEJÍA, Heidy " Distribución de plantas basadas en metodologías para el ordenamiento de un centro de distribución", Scientia et Technica 2012 pp. 95-10.

Mendoza Cota, Jorge Eduardo, Cabrera Pereyra, José Antonio Trabajo calificado, especialización y productividad laboral urbana en la frontera norte de México: un análisis de panel de efectos mixtos. Investigación Económica [en línea]. 2014, LXXIII (287), 89-119 [fecha de Consulta 17 de Septiembre de 2020]. ISSN: 0185-1667. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=60131159004>

Mejia A, Heidy, Wilches A, María Jimena, Galofre V, Marjorie, Montenegro, Yennys Aplicación de metodologías de distribución de plantas para la

configuración de un centro de distribución. *Scientia Et Technica* [en línea]. 2011, XVI (49), 63-68 [fecha de Consulta 7 de Septiembre de 2020]. ISSN: 0122-1701. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84922625011>

Miranda, Jorge, Toirac, Luis INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD PARA LA INDUSTRIA DOMINICANA. *Ciencia y Sociedad* [en línea]. 2010, XXXV (2), 235-290 [fecha de Consulta 4 de Septiembre de 2020]. ISSN: 0378-7680. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=87014563005>

MORALES, Sisenando. *Diseño de plantas industriales*. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia, 2011. 356pp.

PAMPAS, Faviola. *Distribución de planta para la mejora de la productividad en la empresa Sercrogen SRL, Lima 2017*. Tesis (título de Ingeniero Industrial). Perú: Universidad César Vallejo, 2017. 153pp.

Pinazo, Germán, Córdoba, Fernando, Dinerstein, Nicolás Un aporte a la discusión sobre la productividad laboral en la industria argentina. *Cuadernos de Economía Crítica* [en línea]. 2017, (6), 101-125 [fecha de Consulta 20 de Septiembre de 2020]. ISSN: 2408-400X. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=512354314005>

PLATAS, José y CERVANTES, María. *Planeación, Diseño y Layout*. México: grupo editorial patria, 2015.

QUICENO, Oscar y ZULUAGA, Nathaly. *Propuesta de mejoramiento para la distribución de planta en una empresa del sector lácteo*. Tesis (título de Ingeniero Industrial). Colombia: Universidad ICESI, 2012. 163pp.

Rivera, Leonardo, Felipe Cardona, Luis, Vásquez Palacios, Laura, Rodríguez, María Andrea Selección de alternativas de redistribución de planta: un enfoque desde las organizaciones. *Sistemas & Telemática* [en línea]. 2012, 10 (23), 9-26 [fecha de Consulta 5 de Septiembre de 2020]. ISSN: 1692-5238. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=411534391004>

Rodríguez Bolívar, Manuel Pedro, Alcaide Muñoz, Laura, López Hernández, Antonio M. *Studying E-Government: Research Methodologies, Data Compilation Techniques and Future Outlook*. Academia. *Revista Latinoamericana de*

Administración [en línea]. 2012, (51), 79-95[fecha de Consulta 5 de Octubre de 2020]. ISSN: 1012-8255. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=71625040004>

Romero, Luis Ernesto Competitividad y productividad en empresas familiares pymes. Revista Escuela de Administración de Negocios [en línea]. 2006, (57), 131-141 [fecha de Consulta 8 de Septiembre de 2020]. ISSN: 0120-8160. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=20605708>

Sánchez, Paola A., Ceballos, Fernando, Sánchez Torres, Germán ANÁLISIS DEL PROCESO PRODUCTIVO DE UNA EMPRESA DE CONFECCIONES: MODELACIÓN Y SIMULACIÓN. Ciencia e Ingeniería Neogranadina [en línea]. 2015, 25 (2), 137-150 [fecha de Consulta 8 de Septiembre de 2020]. ISSN: 0124-8170. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=91142868008>

SULCA, Katty. *Distribución de planta para la optimización del proceso de producción de cerveza en la empresa Sierra Andina Brewing Company Huaraz - 2017*. Tesis (título de Ingeniero Industrial). Perú: Universidad César Vallejo, 2017. 99pp.

Suo, X. Facility Layout, Manufacturing System [en línea] 2015, Faieza Abdul Aziz (Ed.), ISBN: 978-953-51-0530-5, InTech. Disponible en: <http://www.intechopen.com/books/manufacturing-system/facility-layout>

TORTORELLA, Guilherme L. and FOGLIATTO, Flávio S.. Planejamento sistemático de layout com apoio de análise de decisão multicritério. Prod. [online]. 2008, vol.18, n.3 [Fecha de consulta 7 de Setiembre del 2020], pp.609-624. ISSN 1980-5411. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-65132008000300015&lng=en&nrm=iso

Villarreal Larrinaga, Oskar Is it desirable, necessary and possible to perform research using case studies?. Cuadernos de Gestión [en línea]. 2017, 17(1), 147-171[fecha de Consulta 18 de Septiembre de 2020]. ISSN: 1131-6837. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=274349307007>

ZAPATA, Lina y BARÓN, Danny. *Propuesta de Redistribución de Planta en una empresa del sector textil*. Tesis (título de Ingeniero Industrial). Colombia: Universidad ICESI, 2012. 108pp.

IX.

ANEXO 1

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
DISTRIBUCIÓN DE PLANTA	Mejía (2012), nos dice que la distribución de planta viene a ser la forma idónea del ordenamiento correspondiente a los factores instaurados en la planta.	Estructuración ordenada y estratégica de maquinarias y equipos dentro de la planta (MARTIN, y otros, 2016).	Diagrama de Relaciones	$DR = DRA - DRP$ Donde: DR: distancia recorrida DRA: distancia recorrida actual DRP: distancia recorrida propuesta	RAZÓN
			Método Guerchet	Método Guerchet = Superficie Actual – Superficie Utilizada Espacio requerido = Área Propuesta – Área Actual	
Productividad	"Conceptualmente hablando es una conexión existente de lo obtenido frente a lo que se utilizó para lograrlo en un determinado tiempo, se puede decir que la productividad tiene diversos parámetros, por ello la existencia de la productividad parcial y la total" (García, 2011, p. 17).	Se basa en la medición de la producción obtenida sobre los recursos empleados en un determinado periodo de tiempo.	Productividad Global	$\frac{\text{Producción}}{\text{Recursos}} \times 100$	RAZÓN
		Consta en la medición del índice de salida sobre el recurso de mano de obra.	Productividad Mano de Obra	$h - \frac{\text{Producción}}{\text{Mano de Obra}}$	
		Consta en la medición del porcentaje de utilización de la empresa.	Productividad de Utilización de Planta	$\frac{\text{Producción}}{\text{Capacidad}} \times 100$	
		Es la medición de proporciones de la productividad en dos periodos de tiempo distintos.	Tasa de la Variación de Productividad	$\frac{Pf - Pi}{Pi} * 100$ Pf = productividad final Pi = productividad inicial	

ANEXO 2

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DE LOS INSTRUMENTOS QUE MIDE LA DISTRIBUCIÓN DE PLANTA EN LA PRODUCTIVIDAD								
Nº	VARIABLES - DIMENSIÓN - INDICADOR	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	Variable Independiente: Distribución de Planta							
	Dimensión 1: Diagrama Relacional	x		x		x		
	Indicador: Distancia Recorrida	x		x		x		
	DR = DRA-DRF	x		x		x		
	Dimensión 2: Método Guerchet	x		x		x		
	Indicador: Espacio Requerido	x		x		x		
	Espacio requerido = Área Propuesta – Área Actual	x		x		x		
2	Variable Dependiente: Productividad	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	Dimensión 1: Productividad Global	x		x		x		
	Indicador: $\frac{\text{producción obtenida (S/.)}}{\text{recursos utilizados (S/.)}}$	x		x		x		
	Dimensión 2: Productividad Mano de Obra	x		x		x		
	Indicador 1: $\frac{\text{producción obtenida (S/.)}}{h - H}$	x		x		x		
	Indicador 2: $\frac{\text{producción obtenida (S/.)}}{\text{número de colaboradores}}$	x		x		x		
	Dimensión 3: Productividad de Utilización de Planta	x		x		x		
	Indicador: $\frac{\text{producción obtenida (S/.)}}{\text{capacidad máxima}}$	x		x		x		
	Dimensión 4: Tasa de Variación de Productividad	x		x		x		
	Indicador $\frac{Pf - Pi}{Pi} * 100$	x		x		x		

Observaciones (Precisar si hay suficiencia): Si hay suficiencia

Opinión de Aplicabilidad:

Aplicable (x)

Aplicable después de Corregir ()

No Aplicable ()

Apellidos y Nombres del Juez validador:

Mg: Mendoza Ocaña, Carlos Enrique

DNI: 17806063

Especialidad del Validador:

Ingeniero Industrial - Gerencia de Operaciones

Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión especificada.

Claridad: Se entiende, sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, Se dice suficiencia cuándo los ítem planteados son suficientes para medir la dimensión.



Carlos Mendoza Ocaña
ING. INDUSTRIAL
R. CIP. 61807

Firma del Experto

ANEXO 3

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DE LOS INSTRUMENTOS QUE MIDE LA DISTRIBUCIÓN DE PLANTA EN LA PRODUCTIVIDAD								
Nº	VARIABLES - DIMENSIÓN - INDICADOR	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	Variable Independiente: Distribución de Planta							
	Dimensión 1: Diagrama Relacional	x		x		x		
	Indicador: Distancia Recorrida	x		x		x		
	DR = DRA-DRF	x		x		x		
	Dimensión 2: Método Guerchet	x		x		x		
	Indicador: Espacio Requerido	x		x		x		
	Espacio requerido = Área Propuesta – Área Actual	x		x		x		
2	Variable Dependiente: Productividad	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	Dimensión 1: Productividad Global	x		x		x		
	Indicador: $\frac{\text{producción obtenida (S/.)}}{\text{recursos utilizados (S/.)}}$	x		x		x		
	Dimensión 2: Productividad Mano de Obra	x		x		x		
	Indicador 1: $\frac{\text{producción obtenida (S/.)}}{h - H}$	x		x		x		
	Indicador 2: $\frac{\text{producción obtenida (S/.)}}{\text{número de colaboradores}}$	x		x		x		
	Dimensión 3: Productividad Utilización de Planta	x		x		x		
	Indicador: $\frac{\text{producción obtenida (S/.)}}{\text{capacidad máxima}}$	x		x		x		
	Dimensión 4: Tasa de Variación de Productividad	x		x		x		
	Indicador $\frac{Pf - Pi}{Pi} * 100$	x		x		x		

Observaciones (Precisar si hay suficiencia): Si hay suficiencia
 Opinión de Aplicabilidad: Aplicable (x) Aplicable después de Corregir () No Aplicable ()
 Apellidos y Nombres del Juez validador: Mg: Moncada Vergara, Luz Angelita DNI: 18110664
 Especialidad del Validador: Ingeniero Industrial - Gerencia de Operaciones

Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
 Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión especificada.
 Claridad: Se entiende, sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, Se dice suficiencia cuándo los ítem planteados son suficientes para medir la dimensión.



Firma del Experto

ANEXO 4

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DE LOS INSTRUMENTOS QUE MIDE LA DISTRIBUCIÓN DE PLANTA EN LA PRODUCTIVIDAD								
Nº	VARIABLES - DIMENSIÓN - INDICADOR	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	Variable Independiente: Distribución de Planta	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	Dimensión 1: Diagrama Relacional	x		x		x		
	Indicador: Distancia Recorrida	x		x		x		
	DR = DRA-DRF	x		x		x		
	Dimensión 2: Método Guerchet	x		x		x		
	Indicador: Espacio Requerido	x		x		x		
	Espacio requerido = Área Propuesta – Área Actual	x		x		x		
2	Variable Dependiente: Productividad	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	Dimensión 1: Productividad Global	x		x		x		
	Indicador: $\frac{\text{producción obtenida (S/.)}}{\text{recursos utilizados (S/.)}}$	x		x		x		
	Dimensión 2: Productividad Mano de Obra	x		x		x		
	Indicador 1: $\frac{\text{producción obtenida (S/.)}}{h - H}$	x		x		x		
	Indicador 2: $\frac{\text{producción obtenida (S/.)}}{\text{número de colaboradores}}$	x		x		x		
	Dimensión 3: Productividad de Utilización de Planta	x		x		x		
	Indicador: $\frac{\text{producción obtenida (S/.)}}{\text{capacidad máxima}}$	x		x		x		
	Dimensión 4: Tasa de Variación de Productividad	x		x		x		
	Indicador: $\frac{Pf - Pi}{Pi} \times 100$	x		x		x		

Observaciones (Precisar si hay suficiencia): Si hay suficiencia

Opinión de Aplicabilidad: Aplicable (x) Aplicable después de Corregir () No Aplicable ()

Apellidos y Nombres del Juez validador: Mg: Sandoval Reyes, Carlos José DNI: 19222224

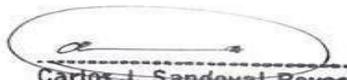
Especialidad del Validador: Ingeniero Industrial - Gerencia de Operaciones

Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión especificada.

Claridad: Se entiende, sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, Se dice suficiencia cuándo los ítem planteados son suficientes para medir la dimensión.


Carlos J. Sandoval Reyes
 ING. INDUSTRIAL
 R. CIP. 151871

Firma del Experto

Resultados del Cuestionario

<p><u>CUESTIONARIO</u></p> 
<p>1. ¿Cuántas personas laboran en la empresa Mi Pollito E.I.R.L.?</p> <p>Actualmente contamos con 27 trabajadores, pero este número varía, pues hemos llegado a tener hasta 30 en cierto momento.</p>
<p>2. ¿Las actividades que se ejecutan en la empresa Mi Pollito E.I.R.L., son planificadas o son espontáneas en el día a día?</p> <p>Las actividades que se ejecutan, en su mayoría son espontáneas, sin embargo, debido a la experiencia que tenemos, sabemos que hacer.</p>
<p>3. ¿Cuándo se ejecutó la última capacitación en la empresa?</p> <p>En la empresa, no se han contado con alguna capacitación, todo se aprende aquí.</p>
<p>4. ¿Los trabajadores saben, cuándo y cómo ejecutar sus tareas?</p> <p>Claro, la experiencia, nos da esa particularidad.</p>
<p>5. ¿Cuáles son los 5 problemas que se presentan con mayor frecuencia en la empresa?</p> <p>Pues son varios problemas, como por ejemplo los retrasos de los pedidos, así mismo no se cumple con toda la producción y últimamente hemos bajado, pues producimos menos, talvez es por el personal que no se adapta.</p>
<p>6. ¿Cuáles son las causas o motivos por el cual se suscita este o estos problemas?</p> <p>Como respondí en la anterior pregunta, creo que el motivo es la falta de adaptación.</p>
<p>7. ¿El talento humano que labora en Mi Pollito E.I.R.L. se adapta al cambio o son conservadores?</p> <p>Pues, somos pocos, pero tenemos personal con 19, 20 años y también de 60, así que creo que algunos son conservadores y otros se adaptan.</p>
<p>8. ¿El problema o problemas que se suscitan, son solucionados de manera inmediata?</p> <p>Pues, depende mucho del problema si este tiene pronta solución se ejecuta.</p>
<p>9. ¿Con cuántos metros cuadrados cuenta la empresa Mi Pollito E.I.R.L.?</p> <p>La empresa cuenta con un local de 240 m².</p>
<p>10. ¿La empresa cuenta con procedimientos pre establecidos?</p> <p>No, no se cuenta con ello.</p>
 <hr/> <p>Contreras Salazar, Rafael DNI: 19256754</p>

ANEXO 6

Resultados Guía de Observación

GUÍA DE OBSERVACIÓN				
Nombre de la Empresa: Mi Pollito E.I.R.L.				
Nombre del Observador o visitante: Soto Vera, Ingrid Lucero.				
Nombre del contacto: Contreras Salazar, Rafael.				
INSTRUCCIONES: Observar si la ejecución de actividades se cumple, marcar (x) afirmando, la alternativa, así mismo tómesese nota de cada problemas percatado.				
Objetivo: Observar y analizar la situación de la empresa.				
N°	Aspectos a Evaluar	SI	NO	
1	El talento humano llega a tiempo.	X		
2	La empresa cuenta con procedimientos establecidos.		X	
3	El proceso es el adecuado.		X	
4	Ejecutan las actividades de manera uniforme.		X	
5	El espacio dónde se trabaja es el adecuado.		X	
6	Existe desorden.	X		
7	Existe comunicación asertiva en la empresa.	X		
8	Cuentan con protocolos de seguridad.		X	
9	El ambiente laboral es bueno.	X		
10	El proceso presenta falencias.	X		
¿Qué problemas pudo observar?				
1	RECORRIDOS INNECESARIOS.			
2	INCUMPLIMIENTO DE CUOTAS DIARAS, TRAE CONSIGO BAJA PRODUCCIÓN, INCLUMPLIMIENTO DE DEMA			
3	TIEMPOS MUERTOS E IMPRODUCTIVOS.			
4	DISTRIBUCIÓN INADECUADA DE PLANTA.			
5	DESORDEN. (JABAS DISPERSAS).			
6	DISTANCIAS EXCESIVAS ENTRE OPERACIONES, DENTRO DEL PROCESO.			
7	OPERACIONES NO ADECUADAS (SE OBSERVÓ PROCESOS CERCA A LOS SS.HH).			
8	INCONSISTENCIA EN LA EJECUCIÓN DEL PROCESO.			
9				
10				
 Soto Vera, Ingrid Lucero DNI: 73275091				