



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Redistribución de planta para mejorar la productividad en la
fabricación de accesorios para embarcaciones pesqueras en la
empresa Marisela Montenegro, Castilla - Piura, 2018**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTOR:

Avalos Villalobos, Marcos Abel (ORCID: 0000-0003-1768-9302)

ASESOR:

Msc. Seminario Atarama, Mario Roberto (ORCID: 0000-0002-9210-3650)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

PIURA - PERU

2018

Dedicatoria

A mi familia por haber sido mi apoyo en los momentos más difíciles de mi formación y por su inmensa comprensión.

Agradecimiento

A todos quienes de una u otra forma contribuyeron en mi formación profesional.

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	5
III. METODOLOGIA.....	19
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	19
3.2. Variables y operacionalización.....	20
3.3. Población, muestra y muestreo, unidad de análisis.....	20
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	21
3.5. Procedimientos.....	22
3.6. Método de análisis de datos.....	22
3.7. Aspectos éticos.....	22
IV. RESULTADOS.....	23
V. DISCUSIÓN.....	48
VI. CONCLUSIONES.....	52
VII. RECOMENDACIONES.....	53
REFERENCIAS.....	54
ANEXOS	

Índice de tablas

Tabla 1. Categorías de relación de proximidad.....	15
Tabla 2. Códigos de diagrama de relaciones	16
Tabla 3. Tiempo y distancia de la forma de distribución de planta de la empresa “Marisela Montenegro” antes de la implementación	23
Tabla 4. Productividad de la mano de obra antes de la implementación en la empresa “Marisela Montenegro”	25
Tabla 5. Productividad de la maquinaria antes de la implementación en la empresa “Marisela Montenegro”	25
Tabla 6. Consumo de energía en el área de fabricación antes de la implementación.	26
Tabla 7. Categorías de relación de proximidad para la empresa “Marisela Montenegro”	30
Tabla 8. Análisis de las formas de distribución de la planta en la empresa “Marisela Montenegro”	36
Tabla 9. Ventajas y desventajas de las formas de distribución de la empresa “Marisela Montenegro”	37
Tabla 10. Costos de implementación para la forma de distribución en “U” en la empresa “Marisela Montenegro”	38
Tabla 11. Costos de implementación para la forma de distribución en “L” en la empresa “Marisela Montenegro”	39
Tabla 12. Productividad de mano de obra de la empresa Marisela Montenegro antes y después de la implementación de la redistribución de planta	42
Tabla 13. Productividad de la maquinaria de la empresa Marisela Montenegro antes y después de la implementación de la redistribución de planta	43
Tabla 14. Consumo de energía eléctrica de la empresa Marisela Montenegro, antes y después de la implementación de la redistribución de planta	43
Tabla 15. Prueba T-Student para la productividad de mano de obra	45
Tabla 16. Prueba de T - Student para la productividad de maquinaria	46
Tabla 17. Prueba de T - Student para la productividad de energía eléctrica	47

Índice de figuras

Figura 1. Metodología SLP	14
Figura 2. Diagrama de relación de actividad.....	15
Figura 3. Diagrama de relaciones, global de las actividades.....	16
Figura 4. Plano de forma de distribución antes de la implementación en la empresa “Marisela Montenegro”	24
Figura 5. Flujogramas de productos de la empresa “Marisela Montenegro” (Parte I)	28
Figura 6. Flujogramas de productos de la empresa “Marisela Montenegro” (Parte II)	29
Figura 7. Diagrama de relaciones para el producto de bridas	31
Figura 8. Diagrama de relaciones para el producto de palas hidráulicas	32
Figura 9. Diagrama de relaciones para el producto de chumaceras.....	32
Figura 10. Diagrama de relaciones para el producto de palas hidráulicas	33
Figura 11. Diagrama de relaciones para el producto de pluma	33
Figura 12. Diagrama de relaciones para el producto de winches	34
Figura 13. Diagrama de relaciones para el producto de tubos de escape.....	34
Figura 14. Diagrama de relaciones para el producto de bases de motor	35
Figura 15. Plano de forma de distribución en “U” para la empresa “Marisela Montenegro”.....	41

Resumen

La investigación tuvo como objetivo implementar la redistribución de planta para mejorar la productividad en la fabricación de accesorios para embarcaciones pesqueras en la empresa Marisela Montenegro Castilla- Piura, 2018. Para ello, se desarrolló un estudio aplicado, de diseño experimental y nivel explicativo, tomando como unidad de análisis a los 20 trabajadores y 8 maquinarias de la empresa. Como instrumentos se utilizaron las fichas de registro para recolectar datos de productividad antes y después de la implementación. La propuesta de redistribución, siguió la metodología SLP, obteniendo la redistribución en forma de U como óptima, debido a que genera el menor tiempo (107.3 horas) y distancia (65.5) en los desplazamientos, así como el menor costo de implementación. Los resultados demostraron que la nueva distribución de planta incrementa la productividad de mano de obra en 23.33% ($0.047 < 0.05$) y de maquinaria en 27.66% ($0.012 < 0.05$), los cuales resultaron significativos; mientras que el aumento de la productividad de la energía eléctrica en 8% no resultó significativo ($0.074 > 0.05$); concluyendo que la redistribución de planta mejora la productividad en la fabricación de accesorios para embarcaciones pesqueras en la empresa Marisela Montenegro Castilla- Piura, 2018.

Palabras clave: Redistribución de planta, productividad, mano de obra, maquinaria.

Abstract

The objective of the research was to implement the redistribution of the plant to improve productivity in the manufacture of accessories for fishing boats in the company Marisela Montenegro Castilla-Piura, 2018. For this, an applied study was developed, of experimental design and explanatory level, taking as a unit of analysis the 20 workers and 8 machinery of the company. As instruments, the registration cards were used to collect productivity data before and after the implementation. The redistribution proposal followed the SLP methodology, obtaining the U-shaped redistribution as optimal, because it generates the least time (107.3 hours) and distance (65.5) in displacement, as well as the lowest implementation cost. The results showed that the new plant layout increases labor productivity by 23.33% ($0.047 < 0.05$) and machinery productivity by 27.66% ($0.012 < 0.05$), which were significant; while the 8% increase in electricity productivity was not significant ($0.074 > 0.05$); concluding that the redistribution of the plant improves productivity in the manufacture of accessories for fishing boats in the company Marisela Montenegro Castilla-Piura, 2018.

Keywords: Plant redistribution, productivity, labor, machinery, Systematic Layout Planning.

I. INTRODUCCIÓN

En el plano internacional, La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2020) sostuvo que la productividad de hace 7 décadas estuvo en constante aumento; sin embargo, en el 2020 esta se redujo en un 4% como consecuencia de las políticas de protección del medio ambiente establecidas por el gobierno chino y los protocolos de impuestos por cada gobierno para hacer frente a la pandemia generada por la Covid-19. Estas medidas terminaron afectando el consumo de alevines y hielo, los mercados se desabastecieron y aumento el desempleo (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2020).

Durante la mitad del siglo XX, ante la llegada de los avances tecnológicos y la demandan de utilización de los principales insumos (hierro, acero, aluminio, petróleo y sus derivados) trajeron varios cambios de redistribución a cada empresa de cada país, en respuesta al importante aumento de productividad. El primero en sufrir los cambios y avances tecnológicos fue Japón, que gracias a su desempeño y disciplina laboral lograron adaptarse y desarrollarse. Consecuente a ello, se fueron incorporando los países de Taiwán, Corea del Sur, Hong Kong y Singapur, Tailandia, Malasia, Filipinas e Indonesia por el gran impacto social que causaba el desarrollo de productividad e industrialización por parte de Japón. Ante el desarrollo de los países asiáticos, en cambio, América latina comenzó a ser potencia en el sector minero y petrolero para satisfacer las necesidades de los mercados asiáticos de materia prima (hierro, cobre, zinc y aluminio) (Delgado, 2018).

Ali et al. (2016) señalan que, el desarrollo de la industria manufacturera ha conllevado a la necesidad de inserción de herramientas de mejora que aumenten la competitividad global, donde el diseño de planta contribuye a optimizar el uso de los recursos y mejorar los medios para la aplicación de herramientas tales como 5S, Kanban, Just In Time (JIT), entre otras, logrando mejorar los esquemas de costos, y la calidad de los productos.

A nivel nacional, la productividad y redistribución en el sector industrial pesquero en el mes de mayo del 2022 presentó una baja interanual de 25.2 % con referencia al mismo mes del año 2021, afectando su productividad, y esto fue por una caída

en la elaboración de harina (-21.2%) y aceite crudo (-40.4%). El cual se ve influenciado por un aumento en la papa, jurel y caballa que son utilizados en la fabricación de productos de consumo intensivo, tales como los enlatados (Oficina de estudios económicos, 2022).

En el Perú la reactivación económica sigue aún en proceso, ya que las medianas y pequeñas empresas (PYMES), fueron las más afectadas al cambio brusco de economía, en consecuencia, su productibilidad fue decayendo por la barrera de obstáculos ya sea la inestabilidad de mercado, el incremento de la informalidad en el país, el costoso cambio para atender a los usuarios y productos nuevos en el mercado. Por lo que, se requiere que el gobierno peruano promueva la reactivación y apoyo a las microempresas para reanudar la producción. Asimismo, el Ministerio de Producción, considera a los 2 millones de micro, pequeñas y medianas empresas, como el soporte económico de la nación, ya que representan el 99.5% y son fuentes de empleo porque genera un 90% de tasa de empleabilidad al sector privado (Ríos, 2021).

En el presente trabajo la empresa “Marisela Montenegro” situada en el departamento de Piura - castilla, calle José Balta 454, se dedica esencialmente al trabajo de elaboración de estructuras metálicas de fierro y acero inoxidable, mantenimiento y montaje de embarcaciones pesqueras tanto como artesanal e industrial para otras empresas; sin embargo, cuenta con un grupo de 20 trabajadores de los cuales 8 laboran en el área de taller y 12 se dividen para realizar trabajos en puertos (Paita, Talara, Parachique y Bayovar) dependiendo en donde se pudo obtener embarcaciones que soliciten realizar estos trabajos. Por lo tanto, la empresa tiene dificultades para cumplir con los plazos establecidos en el servicio contratado pues, esto genera una pérdida constante de clientes.

El problema que se genera a raíz de la mala coordinación y ubicación de las maquinarias como son los taladros de columna, cepillo, tornos, máquinas de soldar y las herramientas de trabajo, que a la larga estas mismas se van perdiendo, ya que no tienen un control respectivo. La empresa Marisela Montenegro tiene principalmente dos tipos de clientes, los pescadores artesanales que viven del día a día y siempre estarán laborando, por lo tanto, siempre buscarán reparar o agregar accesorios a sus navíos, y, por otro lado, los pescadores industriales que están

pescando hasta que el estado les permita, es allí donde inicia la veda y llegan a la planta para reparar lo más rápido posible sus embarcaciones, aprovechando el tiempo de veda para subsanar cualquier tipo de problema que presente el navío, a esto se le suma los trabajos de las embarcaciones de los pescadores artesanales.

Es allí donde la empresa se afecta demasiado por la gran demanda que tienen en ciertas épocas del año, en consecuencia se genera un malestar laboral, la falta de organización y de plantear posibles soluciones rápidas o futuras, por lo tanto este trabajo de investigación propone dar una solución en cuanto a su redistribución de la empresa misma, como organizar, reubicar, mover las maquinarias y herramientas para mejorar la productividad de fabricación de estructuras metálicas de fierro y acero inoxidable, mantenimiento y montaje de embarcaciones pesqueras; para así eliminar ese malestar general y que los clientes no se vean afectados, y no solo dar un servicio sino una calidad de servicio al cliente para que cambien su postura de pensamientos que tienen sobre la empresa Marisela Montenegro.

Debido a ello, la presente investigación, planteó el siguiente problema de investigación: ¿Cómo la redistribución de planta mejorará la productividad en la fabricación de accesorios para embarcaciones pesqueras en la empresa Marisela Montenegro, ¿Castilla - Piura, 2018? Mientras que, los problemas específicos fueron: (a) ¿En cuánto, la redistribución de planta incrementará la productividad de la mano de obra involucrada en la fabricación de accesorios para embarcaciones pesqueras, en la empresa Marisela Montenegro, Castilla - Piura, 2018?; (b) ¿En cuánto, la redistribución de planta aumentará la productividad de la maquinaria involucrada en la fabricación de accesorios para embarcaciones pesqueras en la empresa Marisela Montenegro, Castilla- Piura, 2018?; (c) ¿En cuánto, la redistribución de planta mejorará la productividad eléctrica en la fabricación de accesorios para embarcaciones pesqueras en la empresa Marisela Montenegro, Castilla- Piura, 2018?

La investigación se justifica de manera teórica, ya que, pretende contrastar los principales conceptos teóricos con los hechos empíricos, permitiendo establecer un antecedente respecto a la relación de la aplicación de la metodología SLP para distribución de planta en una empresa pesquera. Asimismo, se justifica de manera metodológica, ya que, el estudio, cuenta con instrumentos validados que pueden

ser reproducidos por otros investigadores con previa adaptación según el rubro de la empresa. Por último, la investigación se justifica de manera práctica, puesto que, la implementación de una nueva distribución de planta, evitará la saturación del taller de fabricación, sobre todo en las temporadas con mayor demanda de accesorios, logrando así una reducción de los tiempos de fabricación y el cumplimiento oportuno de la entrega de los pedidos solicitados, mejorando la productividad de la planta.

Por otro lado, el objetivo de la investigación fue: Implementar la redistribución de planta para mejorar la productividad en la fabricación de accesorios para embarcaciones pesqueras en la empresa Marisela Montenegro Castilla- Piura, 2018. Mientras que, los objetivos específicos fueron: (a) Determinar en cuanto, la redistribución de planta incrementa la productividad de la maquinaria involucrada en la fabricación de accesorios para embarcaciones pesqueras en la empresa Marisela Montenegro, Castilla - Piura, 2018; (b) Determinar en cuanto, la redistribución de planta aumenta la productividad de la mano de obra involucrada en la fabricación de accesorios para embarcaciones pesqueras en la empresa Marisela Montenegro, Castilla - Piura, 2018; (c) Identificar en cuánto, la redistribución de planta mejora la productividad de la energía eléctrica en la fabricación de accesorios para embarcaciones pesqueras en la empresa Marisela Montenegro, Castilla- Piura, 2018.

Mientras que, la hipótesis de la investigación fue: La redistribución de planta mejora la productividad en la fabricación de accesorios para embarcaciones pesqueras, en la empresa Marisela Montenegro Castilla- Piura, 2018. Asimismo, las hipótesis específicas fueron: (a) La redistribución de planta incrementa la productividad de la maquinaria involucrada en la fabricación de accesorios para embarcaciones pesqueras en la empresa Marisela Montenegro, Castilla- Piura, 2018; (b) La redistribución de planta aumenta la productividad de la mano de obra involucrada en la fabricación de accesorios para embarcaciones pesqueras en la empresa Marisela Montenegro, Castilla- Piura, 2018; (c) La redistribución de planta mejora la productividad de la energía eléctrica en la fabricación de accesorios para embarcaciones pesqueras en la empresa Marisela Montenegro, Castilla- Piura, 2018.

II. MARCO TEÓRICO

A nivel internacional Guachi (2022), en su tesis “Redistribución de planta en la empresa Ecuantitex” tuvo por finalidad diseñar una nueva distribución de planta para la empresa mencionada. Para ello, planteó una investigación aplicada y documental, tomando como muestra de análisis a los 8 procesos y 23 operarios del área de producción. Se utilizaron como instrumentos cuestionarios, entrevistas, hojas de recolección de datos y fichas de observación, obteniendo como resultados que, la instalación actual es deficiente, demostrando que, el principal motivo del bajo rendimiento de producción en la empresa, son las distancias excesivas entre áreas y la ineficiencia en las maquinarias. Por ende, se implementó una redistribución de planta por procesos para reducir las distancias entre departamentos, logrando que, la productividad se incremente en un 50%, pasando de producir 147 lotes por mes a 216 lotes por mes, lo que contribuyó con un aumento de la rentabilidad.

Ramírez (2021), en su tesis “Propuesta de redistribución en la planta Maderatto Ltda., encaminada a la mejora en la productividad del proceso productivo de superficies sólidas”, plantea una propuesta de redistribución en planta para la compañía que le permita mejorar la productividad a partir de una reducción mínima del tiempo de producción y del recorrido en el proceso de producción. La investigación tuvo un enfoque mixto y descriptivo, aplicando un cuestionario para recolectar los datos. Como resultado del diagnóstico, se encontraron deficiencias en el proceso de producción, tiempos perdidos y recorridos innecesarios. Por ende, se aplicó una redistribución de planta utilizando el método SLP y el método de Guerchet, logrando una reducción del 16.35% en los tiempos de producción, que pasaron de 622.24 minutos a 520.54 minutos. Además, se redujeron los recorridos durante la producción, en un 42.85%, pasando de 334.64 m. a 191.24 m. Se concluyó que, la nueva distribución de planta, optimiza el proceso de producción e incrementa la eficiencia de la empresa en un 82.35%.

Reyes (2021), en su tesis “Diseño de la distribución de planta para mejorar la productividad de una empresa de comercio al por mayor y menor de insumos para vehículos”, tuvieron como fin diseñar una distribución de planta para incrementar la productividad de la empresa. El enfoque de investigación fue de tipo aplicada y

descriptiva, empleando como instrumento la encuesta y guía de entrevista, tomando como muestra por conveniencia a 5 trabajadores del área de. Los resultados mostraron que, el modelo de distribución de planta propuesto mejoró la disposición de espacios físicos incrementando la productividad de 0.835 neumáticos por hora de trabajo a 4.18 neumáticos por hora. Además, las distancias recorridas pasaron de 49.58 metros a 31.87 y los tiempos estándar de producción de 20.44 minutos a 13.14 minutos, obteniendo un mejor manejo de productos sin tener traslados innecesarios. Se concluyó que, al implementar la distribución de planta se optimiza la organización de la empresa, mejorando la utilización de los recursos materiales y capital humano, que incrementan la productividad.

Solís y Salazar (2018), en su tesis “Propuesta de redistribución para el mejoramiento de las operaciones de una línea de embalaje de una en una empresa del norte del valle de cauca”, plantearon incrementar la eficiencia y productividad proponiendo una mejora de la distribución de los procesos de la línea de embalaje de uva. La investigación tuvo un enfoque cualitativo, utilizando como instrumento la entrevista a profundidad, aplicada a los trabajadores de la línea de embalaje. Los resultados evidenciaron que, existen cruces en los flujos de los procesos, recorridos extensos que, ponen en riesgo el producto principal por ser perecedero, generando una contaminación cruzada. Además, existe una falta de áreas para la realización de los procesos, como el despacho de materias primas y el desplazamiento de personal y vehículos. Se concluyó que, al implementarse este nuevo diseño de redistribución se mejora el proceso productivo de cada una de las áreas.

Muslim e Ilmaniati (2018), en su estudio “Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas Terhadap Optimalisasi Jarak dan Ongkos Material Handling dengan Pendekatan Systematic Layout Planning (SLP) di PT Transplant Indonesia”, determinaron la importancia del diseño de la distribución de planta de las instalaciones en la reducción de la distancia y costo del manejo de materiales. El estudio fue cuantitativo, empleando como instrumentos entrevistas y guías de observación sobre el flujo de transferencia de materiales y los procesos del área de empaque. El diseño de planta se realizó bajo el método de planificación sistemática del diseño (SLP), que comparó la distancia del traslado de materiales entre el diseño actual y el propuesto. Los resultados indicaron que la distancia de la trayectoria del flujo de

material en el piso de producción con el diseño propuesto cambió a 71.7 metros, con una reducción del 35% en el costo de manejo de materiales. Se concluyó que, una redistribución de planta se considera más efectivo y eficiente, ya que, puede reducir la distancia de transferencia de material y el costo de manejo de material en el piso de empaque/embarque.

A nivel nacional destaca el estudio de Cáceres (2021), en su tesis “Redistribución de planta para mejorar la productividad en una empresa agroindustrial” planteó como la redistribución de planta influye en la productividad de la empresa en análisis. La investigación fue de tipo aplicada y nivel descriptivo – explicativo, tomando como muestra el área de producción de la empresa. Los instrumentos utilizados fueron los reportes de producción y reportes diarios. Los resultados mostraron que, el espacio del área de producción no es utilizado correctamente, pues abarca un total de 120 m², desperdiciando el 50% del espacio que posee, con el cual se lograba una productividad del 70%. Sin embargo, con la nueva distribución de planta, se logró una disminución del tiempo de transporte entre espacios de 8.5 minutos y una reducción de distancia de 10 metros. El estudio concluyó que, la implementación de redistribución de planta mejoró la productividad en un 19%, determinando que, la redistribución de planta influye en la productividad de la empresa.

Estela y Horna (2021), en su tesis “Redistribución de planta para incrementar la productividad en la empresa Fábricas de dulces Sipán SAC – Lambayeque”, buscó determinar la redistribución de planta que permitirá mejorar la productividad en la empresa. El estudio fue aplicativo – descriptivo, de diseño no experimental y cuantitativo. Se aplicaron como técnicas la observación, entrevista y análisis documental. La muestra correspondió a las 5 subáreas que componen el área de producción y a las 6 maquinarias de la empresa. Los resultados permitieron identificar deficiencias en el proceso de producción, infraestructura y espacios entre áreas, por lo cual fue necesario la implementación de una redistribución de planta, que incluyó la ambientación de un almacén para una mejora organización. Esto permitió mejorar la producción pasando de 2.83 a 2.93 Kg del producto por hora. Se concluyó que, la redistribución de planta mejoró la producción de la empresa, agilizando los procesos y disminuyendo el tiempo de producción.

López (2020), en su investigación “Redistribución de planta para mejorar la productividad en un camal municipal Lambayeque – 2020”, planteó perfeccionar la productividad para un camal municipal mediante la redistribución de planta. El estudio fue no experimental y transversal, utilizando como muestra a toda el área del camal. Como técnicas se utilizaron la guía de observación, cuestionario y guía de análisis documental. Los resultados permitieron verificar el mal estado del área, resaltando que, la infraestructura, los espacios y sistemas de drenaje son deficientes, existiendo espacios sin dividir que conllevan a una desorganización. Por ello, se planteó una redistribución del área a través del método Guercher y SLP, la cual, aumentó en 31% la productividad del faenado del ganado vacuno y en 26% para el ganado porcino. El estudio concluyó que, la redistribución del área del camal, contribuye con la reducción de las distancias y el tiempo de procesamiento, mejorando la productividad.

Lucar y Romero (2020) en su tesis “Redistribución de planta para elevar la eficiencia de la producción en la fábrica grupo Italtacones, Trujillo, 2019”, planteó determinar si la redistribución de planta eleva la eficiencia de la producción en la fábrica. El tipo de estudio fue no experimental, descriptivo y de corte transversal. Se empleó como técnica la observación directa y como instrumentos el flujograma de operaciones, el análisis de procesos, diagrama de recorridos y el formato de estudio de tiempos. La muestra fue el área de línea de suelas de PVC y expansor. Los resultados del diagnóstico mostraron que, la fábrica no tenía una distribución adecuada entre áreas, generando pérdidas de tiempo de 61 minutos por día y alcanzando una producción diaria de 2,355 suelas, lo que equivale a una eficiencia del 56.8% y una productividad del 71.43%. Se concluyó que, la redistribución de la planta de fabricación aumentó la producción y reducción del tiempo de desplazamiento, lo que elevó la eficiencia de la planta en un 11.35%.

Bello (2018), titulado “Propuesta de redistribución de planta para mejorar la productividad de la constructora Galilea SAC - Pimentel 2018” cuyo propósito fue diseñar una nueva distribución de planta para mejorar la productividad de la empresa constructora. Estableció una investigación de corte transversal y no experimental, tomando como muestra las 45 áreas de la empresa. Los resultados

del diagnóstico mostraron que, las áreas de trabajo no están apropiadamente ordenadas para los tres procesos más frecuentes, lo que genera retrasos en el proceso de producción. Por ello, se implementó una redistribución de planta que redujo el tiempo de los procesos de anteproyecto, trámite de inicio de obra e inicio de obra en 15.64, 11.23 y 3.82 horas, respectivamente. Además, se logró un aumento de la productividad en 14%, 26% y 11% para cada proceso. El estudio concluyó que, la redistribución mejora la productividad de la empresa, además de ser una inversión rentable, generando 1.9 soles de retribución.

A nivel local Abadie (2018) en su tesis “Mejora de la productividad del área de producción mediante la redistribución de planta en la empresa Factoror E.I.R.L. Piura, 2018”, planteó determinar cuánto mejorará la productividad, mediante la redistribución del área de producción de la empresa. El diseño fue cuasi experimental con pre prueba y post prueba. Los resultados mostraron que, con la implementación de redistribución de planta, se logró incrementar el margen de productividad de mano de obra, pasando de 0.192 máquinas por hombre a 0.284, lo que refleja que un incremento del 47.97%. Por su parte, el margen de rendimiento de maquinarias y equipos paso de 0.077 máquinas por equipo utilizado a 0.113 máquinas por equipo utilizado, incrementándose en 46.75%. Además, la materia prima, logró un aumento de su productividad en 48.87%. El estudio concluyó que, con la nueva distribución, se mejoraron los indicadores de productividad de la empresa.

Acaro (2021), en su tesis “Propuesta de redistribución de planta para mejorar la productividad del área de producción de una empresa de metal mecánica Talara - 2021”, planteó determinar de qué forma la redistribución de planta mejoraría la productividad de la empresa mencionada. Realizó una investigación no experimental, con alcance descriptivo-propositivo, empleando como muestra a 30 trabajadores del área de producción. Se emplearon como técnicas la observación, análisis de documental y entrevista. Los resultados mostraron que, de los 34 servicios programados, 28 servicios son atendidos; mientras que, de las 9.6 horas disponibles, se trabajaron 8.68 horas, obteniendo una eficiencia y eficacia promedio del 74% y 81%, respectivamente. Se concluyó que, mediante la aplicación de una propuesta de redistribución de planta, la productividad en el área de producción se

incrementó, mediante la reducción de distancias en 95 metros y del tiempo de producción en 34 minutos.

Chuquihuanga (2018), en su tesis “Redistribución en planta, para mejora de la productividad en la inspección y reparación de contenedores refrigerados, en la Empresa APM Terminals Inland Services S.A. Paita 2018”, planteó una mejora en la productividad de la inspección y reparación de contenedores refrigerados. Para ello, realizó un estudio aplicado, experimental y explicativo, utilizando como muestra a los contenedores, registrados en un periodo de 16 semanas divididas en 8 semanas antes y 8 semanas después de la redistribución. Los resultados evidenciaron que, con la nueva distribución de planta, la movilidad de los contenedores entre sub áreas disminuyó a 1.8 movimientos por unidad. Asimismo, se logró una reducción de las horas trabajadas por el personal en la reparación de los contenedores a 3.88 horas. Se concluye que, con la implementación de la redistribución, la productividad en el proceso de reparación de contenedores aumenta en 15.62%.

Carrasco (2019), en su tesis “Propuesta de redistribución de planta para el taller de servicios generales de mecánica Morales en el distrito 26 de octubre – Piura”, tuvo por fin elaborar una propuesta de redistribución de planta para el taller de mecánica mencionado. El diseño fue aplicado, descriptivo y transversal, utilizando como técnica la observación, teniendo como instrumentos fichas de observación. La muestra estuvo formada por las 7 actividades de producción, las 10 máquinas y 2 equipos. Los resultados mostraron deficiencia en el área de producción, por lo cual, se realizó una propuesta de redistribución de planta, basada en el método SLP, determinando que, el taller debe tener un área de 39.68 m². Se concluye que, la propuesta de redistribución de planta es factible para el taller de servicios de mecánica Morales, optimizando la distribución de la misma.

Con respecto a las bases teóricas, la productividad, de acuerdo con Sladogna (2017), se define como la relación entre los recursos utilizados y los resultados, los cuales garantizan el crecimiento y mejora empresarial, incluso contribuye con el uso eficaz del trabajo y capital para la creación de bienes y servicios. Además, la productividad infiere en el crecimiento de la cantidad de trabajo calificado, los recursos naturales explotados y el uso de las tecnologías de información. Por su

parte, Díaz et al. (2018), sostuvieron que la productividad involucra un conjunto de factores de producción para la fabricación de bienes y servicios para la sociedad, optimizando la mejora y eficacia para los recursos humanos, materiales, financieros en un proceso edición del éxito laboral y empresarial, el cual busca sostener un alto grado de calidad de vida, ayudando así moderar y contribuir la economía del país.

Sánchez et al. (2018), indicaron que la productividad es una medición financiera y económica que se obtiene por un cálculo específico del número de servicios y bienes por cada componente usado a lo largo de un tiempo definido; es decir, tiene interacción con el producto e insumo, debido que a medida que más mercadería se produce con la misma proporción de insumo, se plantea que la entidad sea más beneficiosa. Mientras que, para Antonio, Núñez y Gutiérrez (2019), la productividad es aplicable para la mejora de un proceso de producción, ya que se asemeja a una propicia cuantía de los recursos utilizados y la cantidad de elaborados.

Para comprender el significado de productividad, es necesario saber que el manejo razonable de los insumos es un objetivo a lograr, por ello la productividad se relacionada con ser eficaz y eficiente, estos dos términos permitirán alcanzar los mejores resultados. Por lo tanto, para un mejor desarrollo con relación a la productividad se debe tener en cuenta el sistema de producción y los recursos que se emplearon en dicho proceso (Gómez, 2019).

La eficiencia se define como desarrollo de un servicio o producto en un proceso determinado, incluyendo así la mejora de los estándares con relación a sus recursos y calidad desde el punto de vista al margen empresarial. Particularmente la eficiencia infiere para el aumento de la producción sin afectar los instrumentos empleados al inicio de un proceso. La eficiencia comprende en la calidad de mejora de la renta empresarial (Martínez, 2020). Por su parte, Mejía (2017), indica que el cálculo de la eficiencia, se obtiene de la proporción entre los resultados alcanzados y los resultados esperados.

$$\text{Eficiencia: } \frac{\text{Resultado Alcanzado}}{\text{Resultado Esperado}}$$

La eficacia, señala que es un instrumento fundamental para obtener los resultados esperados los cuales conducen a la eficiencia desde el punto de vista empresarial.

En cierto modo, la eficacia se mide por la ejecución de los objetivos de toda entidad, los cuales deberán estar relacionados con la visión definida y cumplir con la base de sus prioridades, además se podrá medir las perspectivas del cliente (Martínez, 2020). Las medidas de eficiencia a menudo están conexas de manera directa o indirecta con el tiempo y el costo (Wilson, 2018).

$$Eficacia: \frac{(Resultado Alcanzado \div Costo Alcanzado \times Tiempo Alcanzado)}{(Resultado Esperado \div Costo Esperado \times Tiempo Esperado)}$$

Asimismo, existen diferentes elementos involucrados en la producción, que pueden afectar la productividad de una empresa, destacando: mano de obra, materia prima y maquinaria. La mano de obra, logra incrementar la productividad, dependiendo del grado de experiencia y educación de los empleados de las organizaciones (Juez, 2020). Burgos et al. (2022), detallan que la productividad de la mano de obra, es un indicador que explica en qué medida los recursos humanos realizan su trabajo para lograr los resultados planificados, lo que tiene un alto grado de relevancia en cuanto al progreso de la productividad. En ese sentido, la productividad se encuentra relacionada al valor de la producción frente al recurso utilizado, donde se especifica como:

$$Productividad\ de\ la\ mano\ de\ obra\ (Pmo) = \frac{Valor\ de\ producción}{Horas.Hombres\ utilizadas}$$

$$Productividad\ de\ la\ maquinaria\ y\ equipos\ (Pmaq) = \frac{Valor\ de\ producción}{Horas.máquinas\ utilizadas}$$

$$Productividad\ de\ la\ energía\ (Pe) = \frac{Valor\ de\ producción}{Kilowatts\ consumidos}$$

Respecto a la redistribución de planta, Pérez (2016) señala que comprende una regularización de los elementos referente al sistema productivo empleado, por lo tanto, ayuda a la toma de decisiones para obtener un resultado factible para el proceso de evaluación.

Manchego et al. (2017), infieren que la distribución de planta pone en práctica procedimientos nuevos, por lo tanto, es una base importante para la optimización continua de las industrias al más bajo costo, ya que seguidamente moderniza las debidas operaciones de su producción y así mismo aumentará en su productividad a través de una eficiencia correcta.

En ese sentido, Muther en el año 1973 presenta la metodología de Planificación Sistemática del Diseño (SLP, Systematic Layout Planning), el cual permite analizar de manera entendible el desarrollo de evaluaciones y mejora del diseño (Álvarez y otros, 2022).

Suhardini y otros (2017) indican que este proceso de planificación establece una serie de pasos permitiendo a los usuarios analizar, calificar diversas actividades e identificar las posibles alternativas para el proyecto en función desde el lugar de trabajo para la redistribución de la planta, consecuentemente este método genera la menor cantidad para el uso de material al menor costo teniendo la mayor influencia en la productividad de la planta. Esta metodología está constituida por cuatro fases:

- **Fase I:** inicia con establecer el lugar donde se elaborará la instalación.
- **Fase II:** elaborar el diseño general sobre dicha instalación.
- **Fase III:** determinar el diseño a realizar sobre las disposiciones de la instalación requerida.
- **Fase IV:** finalmente, se procede a la elaboración e instalación de los resultados de diseño.

Asimismo, la metodología se descompone en diez pasos, estructura en tres etapas: análisis, búsqueda y selección (Micheli y otros, 2021).

a) Datos de entrada y actividades: Suhardini et al. (2017), señalaron que los datos de entrada los cuales se emplean en este método, se fragmentan en cinco categorías:

- **Producto (P):** se refiere a los tipos de producto los cuales se produjeron, como los servicios y bienes.

- **Cantidad (Q):** se considera el volumen de los componentes producidos en relación a sus bienes.
- **Ruta (R):** hace referencia al orden de operación para cada producto específico.
- **Servicio (S):** se asemeja a toda clase de servicios, como el servicio de apoyo, las estaciones de monitoreo, entre otros.
- **Tiempo (T):** señala en que tiempo se elaboró el tipo de componente de un producto específico.

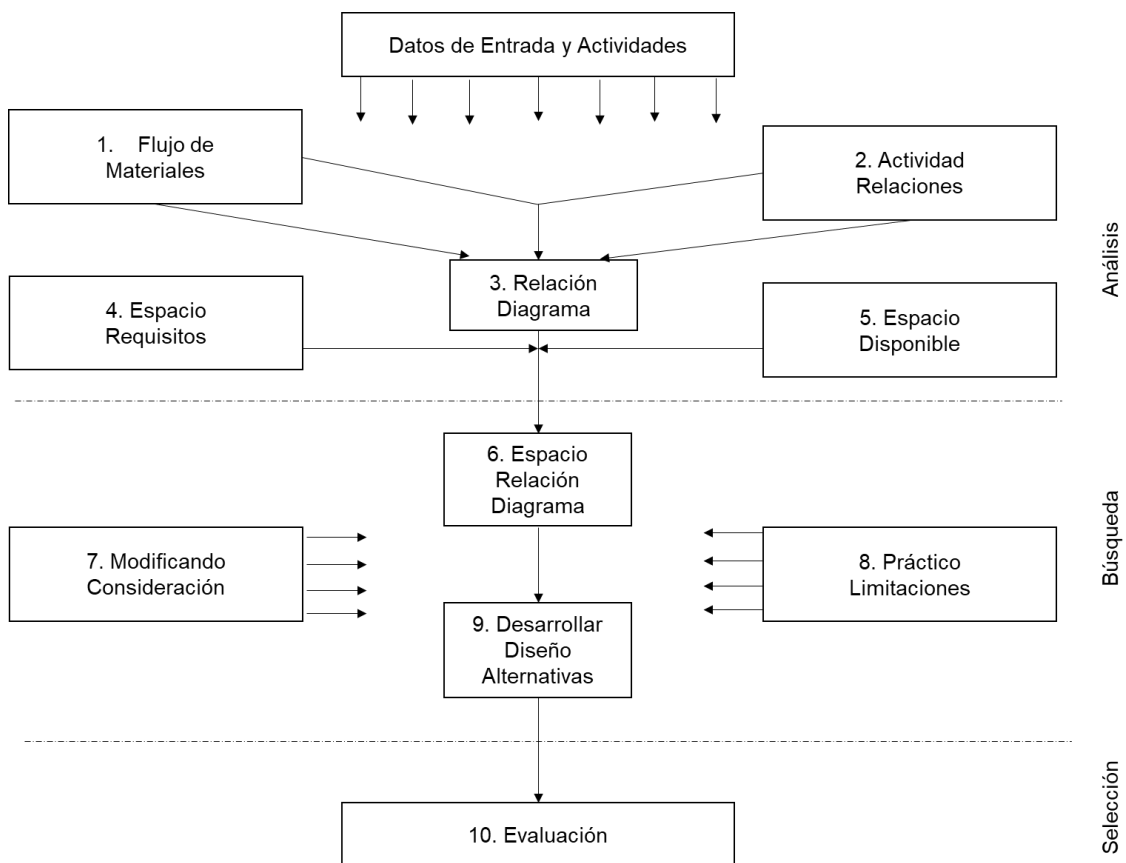


Figura 1. Metodología SLP

Fuente: Micheli et al. (2021).

- b) Flujo de materiales:** consiste en definir la secuencia más óptima para mover los materiales, estableciendo los pasos necesarios, la intensidad o magnitud de los movimientos (Muther y Lee, 2015).

- c) **Relaciones de actividad:** se analiza la relación entre las actividades o equipos, a través de un cuadro de relaciones de cercanía, estableciendo seis categorías de acuerdo a la proximidad.

Tabla 1. Categorías de relación de proximidad.

Código	Relación de Proximidad	Color
A	Absolutamente Necesaria	Red
E	Especialmente Importante	Yellow
I	Importante	Green
O	Importancia Ordinaria	Blue
U	No Importante	White
X	Indeseable	Brown

Fuente: Muther y Lee (2015).

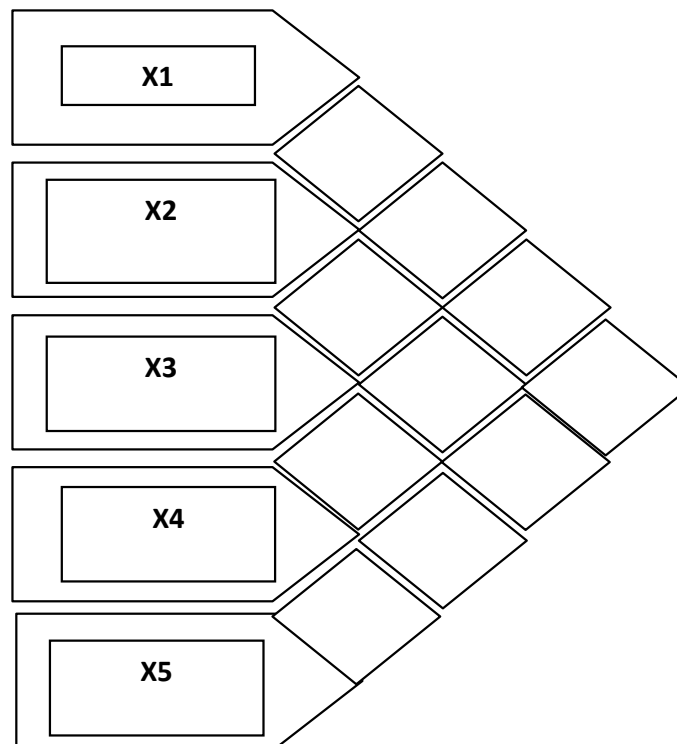







Figura 2. Diagrama de relación de actividad.

Fuente: Muther y Lee (2015).

d) **Diagrama de relaciones:** definidos cuales son las relaciones entre las actividades, definidos a través de flujogramas, gráfico de relación de actividad, entre otros; lo que procede es definir de una manera visual las actividades, analizando la información recolectada hasta ese momento. Para ello, se establece una leyenda basada en líneas (Muther y Lee, 2015).

Tabla 2. Códigos de diagrama de relaciones

Código	N° valor	N° de líneas	Relación de Proximidad	Color
A	4		Absolutamente Necesaria	Red
E	3		Especialmente Importante	Yellow
I	2		Importante	Green
O	1		Importancia Ordinaria	Blue
U	0		No Importante	White
X	-1		Indeseable	Brown

Fuente: Muther y Lee (2015).

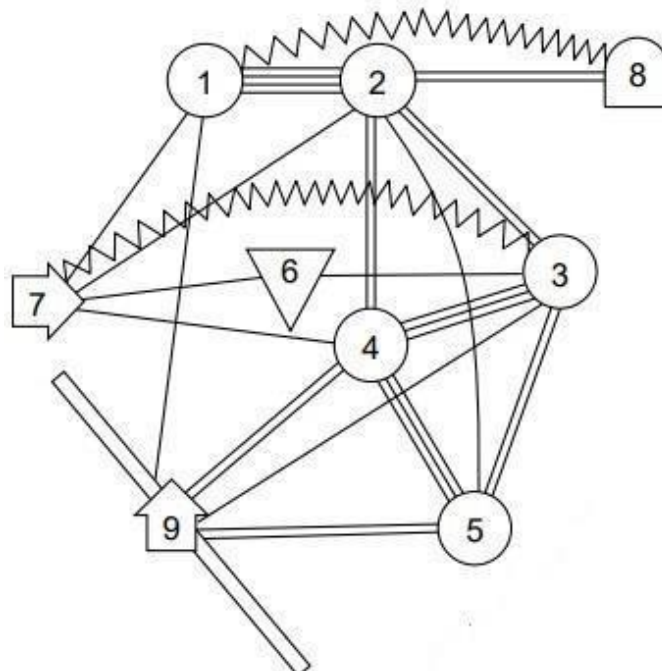


Figura 3. Diagrama de relaciones, global de las actividades.

Fuente: Muther y Lee (2015).

- e) Requisitos de espacio:** consiste en poder calcular el espacio requerido para llevar a cabo las actividades, para el cual, se sigue el siguiente procedimiento (Muther y Lee, 2015).
- i. Cálculo del espacio: definido como la razón del tiempo por producto en una máquina respecto al tiempo por producto en una máquina preestablecido.
 - ii. Convertir: consiste en estimar el espacio que requerirá al diseño propuesto frente al espacio actual.
 - iii. Estándares espaciales: se requiere comparar los espacios convertidos frente a espacios estándares; para el cual, se debe realizar una búsqueda de estos valores.
 - iv. Diseño preliminar: consiste en poder realizar un bosquejo respecto al espacio del desarrollo de cada una de las actividades.
 - v. Proyección y tendencia de la razón: se revisa la información respecto al espacio ocupado en periodos anteriores, permitiendo poder proyectar el espacio requerido.
- f) Espacio disponible:** este consiste en poder balancear el espacio requerido con el espacio disponible (dado los problemas en lo que se pueda incurrir en la divergencia entre lo requerido y lo disponible) (Muther y Lee, 2015).
- g) Diagrama de relaciones espaciales:** consiste en desarrollar el gráfico de relación de actividad en el espacio disponible, estableciendo una escala al dibujo y diseñando los bloques de espacio (mostrando el detalle de los equipos). Asimismo, es aquí donde se suelen establecer alternativas de diseño (Muther y Lee, 2015).
- h) Consideraciones modificadoras:** consiste en condiciones que deben darse para poder diseñar el plano de distribución de planta más óptimo y sus alternativas; tales como: requerimiento de persona, políticas y procedimiento operativos, características del edificio, instalaciones y equipos de mantenimiento, entre otros (Muther y Lee, 2015).

- i) Limitaciones prácticas:** a diferencia de las consideraciones modificatorias, las limitaciones prácticas consisten en restricciones a la planificación, esto es, políticas de la empresa, códigos de construcción, contrato sindical, códigos externos o regulaciones gubernamentales, entre otros; para el cual, el diseño debe considerar estos aspectos de antemano (antes de la selección e implementación) (Muther y Lee, 2015).
- j) Desarrollar alternativas de diseño:** considerando todo lo anteriormente detallado, lo que procede es desarrollar varias alternativas de diseño de distribución de planta (entre dos a cinco alternativas) (Muther y Lee, 2015).
- k) Evaluación:** se establece un ejercicio comparativo respecto a las alternativas de diseño de distribución de planta, estableciendo los siguientes procedimientos:
- i. un análisis de ventajas y desventajas entre alternativas.
 - ii. ponderar las alternativas de acuerdo a determinados factores (cuya alternativa con el puntaje total más alto es preferido).
 - iii. Realizar un análisis comparativo de costos (estableciendo hojas de trabajo para cada una de las alternativas, y que permitan realizar cálculos que permitan comparar los costos de los planes alternativos) (Muther y Lee, 2015).

III. METODOLOGIA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación

La investigación aplicada se basa en conseguir nuevas nociones de un conflicto para poder dar una posible solución que permita que la práctica sea más concisa y rápida ante los problemas cotidianos (Alvarez, 2020).

La investigación fue de tipo aplicada, puesto que, se elaboró una propuesta de redistribución de planta para optimizar la organización del taller de fabricación de la empresa y dar solución al problema de productividad que enfrenta la empresa durante la temporada de mayor demanda de accesorios.

La investigación explicativa procura encontrar una explicación y análisis de los problemas (Galarza, 2020). Así mismo, busca localizar las razones de los problemas y sus relaciones (Alvarez, 2020).

Además, fue de tipo explicativa, ya que, se comprobó la incidencia de la redistribución de planta sobre la productividad de la empresa, mediante la aplicación de una propuesta de distribución.

3.1.2. Diseño de investigación

El estudio tuvo un diseño experimental, puesto que, se evaluaron los indicadores de productividad de la empresa con un pre y post test, es decir, con la distribución de planta que manejaban y con la nueva distribución, con el fin de determinar si se presentó una mejora de la productividad. Este tipo de estudio presenta el siguiente esquema:



Dónde:

O1: Es la observación de la productividad antes de la implementación de la mejora.

X: Es la propuesta de redistribución de planta implementada.

O2: Es la observación de la productividad después de la mejora.

3.2. Variables y operacionalización

- **Redistribución de planta**

Es el reordenamiento de un sector o totalidad de una planta con el fin de mejorar la distribución y producción de una empresa. En otros casos, la redistribución de una planta sucede por los avances tecnológicos y optimizar el clima laboral (Pérez, 2016).

- **Productividad**

Es la concordancia entre los recursos empleados y los resultados, los cuales garantizan el crecimiento y mejora empresarial con el uso eficaz del trabajo, capital y materia prima para la creación de bienes y servicios (Sladogna, 2017).

3.3. Población, muestra y muestreo, unidad de análisis

3.3.1. Población

La población es el conjunto de personas u objetos que tiene el interés de conocer sobre una investigación y utilizados de materia de estudio para ayudar a dar una respuesta de una problemática que el investigador ha resaltado en su entorno (Mendoza, 2020).

Para el desarrollo de la investigación, se analizaron dos poblaciones de estudio. En primer lugar, los trabajadores de la empresa, los cuales son un total de 25. Como segunda población, se analizaron las máquinas de la empresa, formadas por un total de 8, las cuales se extrajo información sobre la cantidad de producción que realizan, así como el consumo total de energía.

3.3.2. Muestra

La muestra, es el modelo que representa una población, con las mismas similitudes, rasgos y características del todo (Condori, 2020). Para el estudio, la muestra se estableció por conveniencia, estableciendo sólo los trabajadores y maquinarias involucradas en el proceso de fabricación, los cuales están conformados por 20 trabajadores y 8 máquinas.

3.3.3. Muestreo

El muestreo no probabilístico es aquella investigación que toma una pequeña muestra de la población, pero debido a que estos no tienen alguna posibilidad de ser encuestados no podrá dar una respuesta ante el problema descrito (Mendoza, 2020). Las muestras no probabilísticas, son aquellas que, con solo la capacidad de estar informado, tener la capacidad de dar una respuesta y el conocimiento profundo pueda dar una posible solución (Condori, 2020).

Se aplicó un muestreo no probabilístico por conveniencia, el cual consistió en seleccionar a los participantes de la investigación de manera arbitraria, a conveniencia del investigador, asumiendo solo a los empleados y maquinarias involucrados en la fabricación de los accesorios de embarcaciones pesqueras.

3.3.4. Unidad de análisis

Las unidades de análisis fueron; en primer lugar, los trabajadores de la empresa y en segundo lugar las máquinas de la empresa.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Técnicas

La investigación utilizó como técnica la observación, puesto que, se realizó el registro de los datos de productividad de la empresa de enero a agosto del 2018. De acuerdo con González, Vásquez y Ramos (2021), la observación consiste en la evaluación pertinente de los fenómenos, hechos o casos, mediante el empleo de los sentidos, con el fin de encontrar la relación entre la realidad verificada y la percepción de investigador. Esto con el fin de recolectar la información y analizarla.

3.4.2. Instrumentos

Los instrumentos fueron tres fichas de registro de datos, las cuales, permitieron recoger información sobre la productividad de mano de obra, productividad laboral y de la energía empleada en la fabricación, antes y después de la implementación de la redistribución de planta (Anexo 2).

3.5. Procedimientos

Para desarrollar la investigación, primero se realizó un diagnóstico de la distribución de planta y productividad actual de la empresa, con el fin de caracterizar el problema de investigación, obteniendo datos de productividad para los meses de enero- abril del 2018. Luego se procedió a la realización de la propuesta de redistribución utilizando la metodología SLP (Systematic Layout Planing), la cual fue implementada durante la primera semana del mes de mayo del 2018. Por último, con el fin de verificar la efectividad de la propuesta, se realizó el análisis de la productividad de la empresa, durante los meses de mayo hasta agosto del 2018, los cuales permitieron obtener la información para el cumplimiento de los objetivos de la investigación.

3.6. Método de análisis de datos

Para el procesamiento de los datos, se utilizaron las hojas de cálculo de Microsoft Excel, que permitieron el cálculo de los indicadores de productividad de mano de obra, maquinaria y energía. Estos fueron analizados a través de la estadística descriptiva haciendo uso de tablas y figuras.

Por otro lado, se realizó un análisis inferencial para responder a las hipótesis, las cuales, se comprobaron mediante la prueba t-Student para muestras relacionadas, que se aplicó con los datos de la productividad obtenida en el pre y post test y después de la redistribución de planta.

3.7. Aspectos éticos

El estudio respetó los derechos de pertenencia intelectual, realizando el correcto citado de las ideas de otros investigadores, para ello, se siguió la guía de normas ISO 690 elaborada por la universidad. Por otro lado, se cumplió con el principio de credibilidad, al utilizarse información real de la empresa de estudio, lo que demuestra que los datos son fidedignos. Asimismo, se cumplió con el principio de originalidad, para lo cual se recurrió al uso del programa turnitin que comprobó que la investigación fue desarrollada por el autor.

IV. RESULTADOS

En este capítulo se presentan los resultados del estudio, correspondientes a la aplicación de las fichas de registro de datos sobre la productividad, aplicadas antes y después de la implementación de la redistribución de planta propuesta para el taller de fabricación.

4.1. Análisis descriptivo

En primer lugar, se realiza una inspección de la situación de la empresa antes de la implementación. Para el cual, se analizó la forma de distribución antes de la implementación, donde se presenta un tiempo total de 133.1 horas y una distancia total de 132 metros (ver tabla 3), cuya forma de distribución de planta está constituida por un total de 160 metros cuadrados de taller (ver figura 4).

Tabla 3. Tiempo y distancia de la forma de distribución de planta de la empresa “Marisela Montenegro” antes de la implementación.

Forma de disposición de planta		Antes de la implementación
Bridas	T	8.35
	D	18
Palas hidráulicas	T	14
	D	23
Chumaceras	T	8.35
	D	13
Masting	T	34
	D	19
Pluma	T	34
	D	19
Winches	T	22
	D	22
Tubo de escape	T	3.35
	D	1
Base de motor	T	9
	D	17
Total	T	133.05
	D	132

Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, se evaluó la productividad de la empresa antes de la implementación de la forma de distribución de planta. En ese sentido, se evalúa la productividad de la mano de obra antes de la implementación, evidenciando una productividad de 0.030, es decir, 0.030 horas-hombre ejercidas para la producción de un producto de la empresa “Marisela Montenegro” (ver tabla 4).

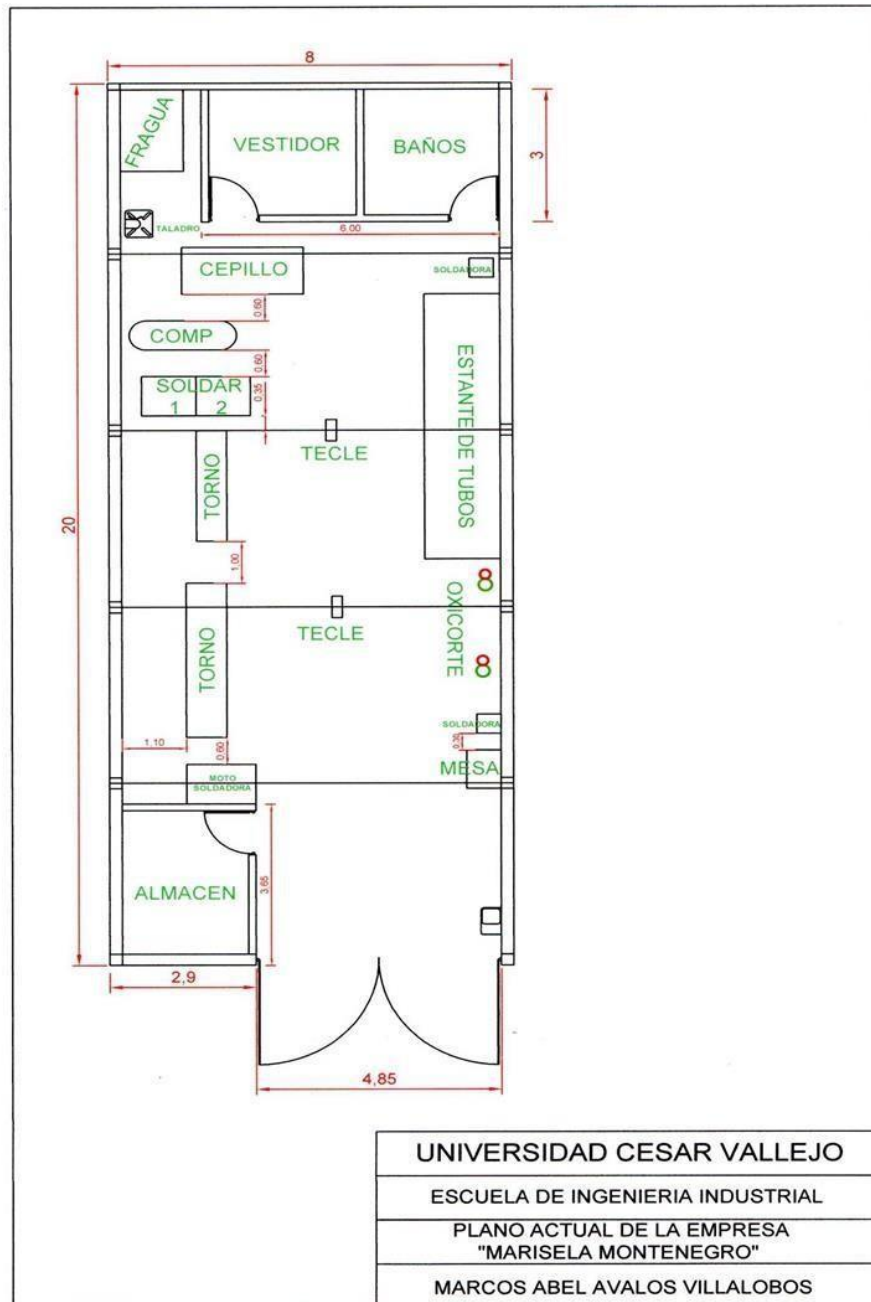


Figura 4. Plano de forma de distribución antes de la implementación en la empresa “Marisela Montenegro”.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4. Productividad de la mano de obra antes de la implementación en la empresa “Marisela Montenegro”

Productividad de mano de obra antes de la mejora			
Mes	Número de Productos Fabricados	Horas Hombre	Pmo
1	57	1919.4	0.030
2	54	1910.8	0.028
3	56	1919.4	0.029
4	51	1621.4	0.031
Total	218	7371.0	0.030

Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, se evalúa la productividad promedio de cada una de las máquinas utilizadas en el taller, cuya productividad promedio a nivel global es de 0.47 (ver tabla 5). Mientras que, respecto a la ingesta de energía en el área de fabricación de la empresa “Marisela Montenegro”, se presenta una productividad promedio, durante el periodo de observación, igual a 0.25; esto es, que por cada unidad de producto desarrollado se gasta 0.25 Kwh de energía (ver tabla 6).

Tabla 5. Productividad de la maquinaria antes de la implementación en la empresa “Marisela Montenegro”

PRODUCTIVIDAD PROMEDIO	
Máquina	Antes
Oxicorte	0.27
Soldadura	0.08
Torno	0.39
Cepillo	1.26
Taladro	0.54
Esmeril	0.44
Compresora	0.52
Fundidora	0.23
PROMEDIO	0.47

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6. Consumo de energía en el área de fabricación antes de la implementación.

Mes	Antes de la mejora		
	Unidades producidas	Kwh consumo	Pe
Mes 1	57	214	0.27
Mes 2	54	222	0.24
Mes 3	56	216	0.22
Mes 4	51	205	0.25
Total	218	857	0.25

Fuente: Elaboración propia.

En segundo lugar, se presenta la metodología SLP para la empresa Marisela Montenegro, el cual se encuentra constituida por el siguiente procedimiento:

I) Datos de entrada y actividades

La empresa “Marisela Montenegro” desarrolla ocho principales productos, los cuales son:

- Bridas
- Palas hidráulicas
- Chumaceras
- Masting
- Pluma
- Winches
- Tubo de escape
- Base de motor

Asimismo, se sigue el siguiente procedimiento de producción para cada uno de los productos:

- **Bridas:** comprende cinco procesos, comenzando desde la fundición del metal hasta el torneado y el almacenamiento del producto, siendo el proceso de esmerilar el proceso que mayor tiempo demanda (ver figura 5).

- **Palas hidráulicas:** comprende cinco procesos, comenzando desde el corte de las planchas metálicas hasta el proceso de pintado de las palas, siendo el proceso de soldadura el que mayor tiempo demanda (ver figura 5).
- **Chumaceras:** comprende cinco procesos, desde la fundición del metal hasta el proceso de torneado y almacenamiento del producto (ver figura 5).
- **Masting:** empieza desde el desarrollo de disposición del material hasta el proceso de pintura, donde el proceso de soldadura es más largo en cuestión de tiempo (ver figura 5).
- **Pluma:** comprende desde el desarrollo de disposición del material hasta el proceso de pintura del producto, donde el proceso de soldadura demanda de mayor tiempo, seguido de la habilitación del material (ver figura 6).
- **Winches:** comprende desde el desarrollo de disposición del material hasta el proceso de pintura, donde la soldadura y el montaje de piezas son los procesos que mayor tiempo demandan (ver figura 6).
- **Tubo de escape:** comprende tres procesos, donde el proceso de soldadura es el que mayor tiempo demanda. Siendo el producto que menor tiempo demanda para su producción (ver figura 6).
- **Base de motor:** comprende desde el proceso de corte de planchas metálicas hasta esmerilar el producto (ver figura 6).

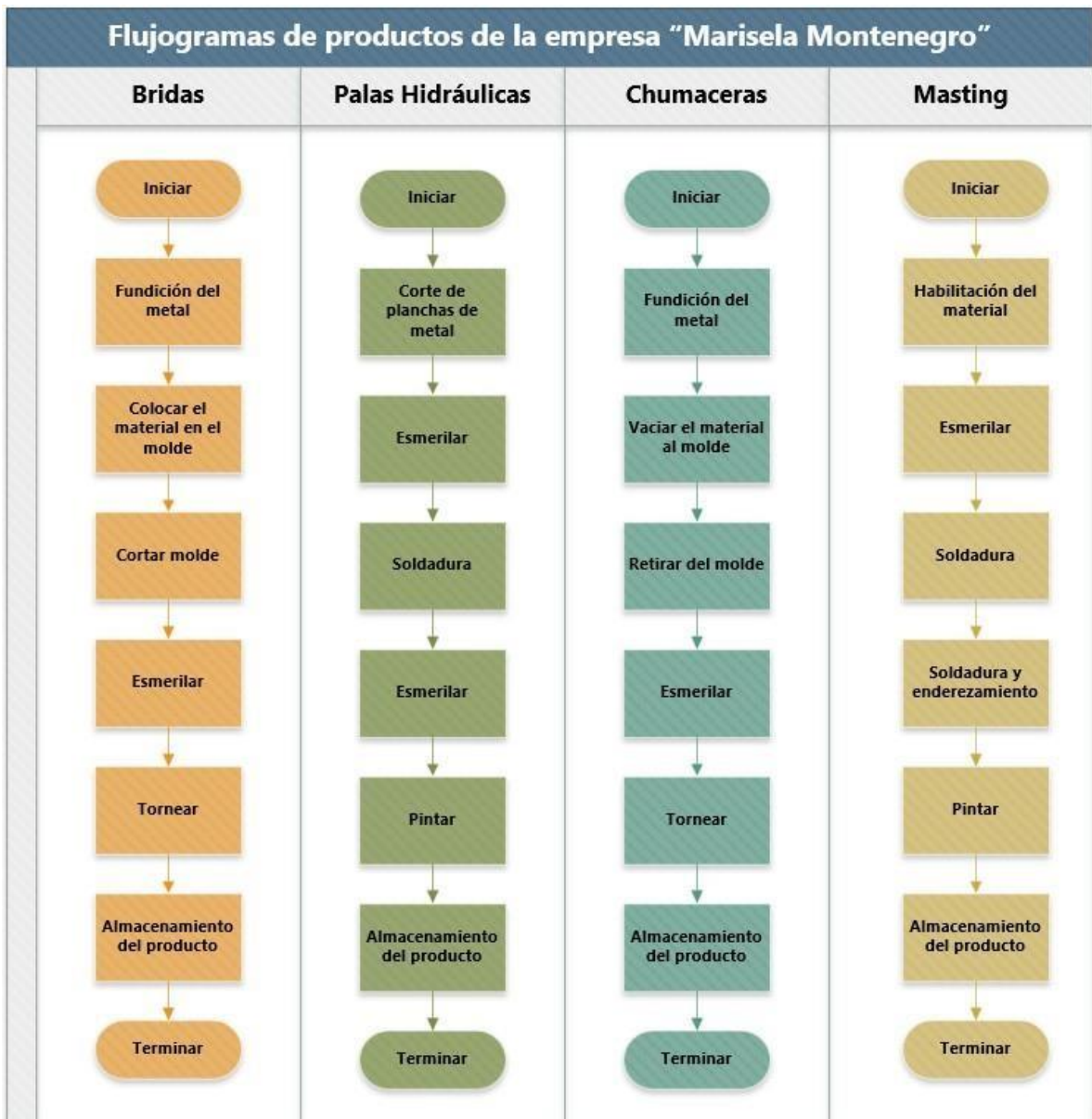


Figura 5. Flujogramas de productos de la empresa "Marisela Montenegro" (Parte I)

Fuente: Elaboración propia.

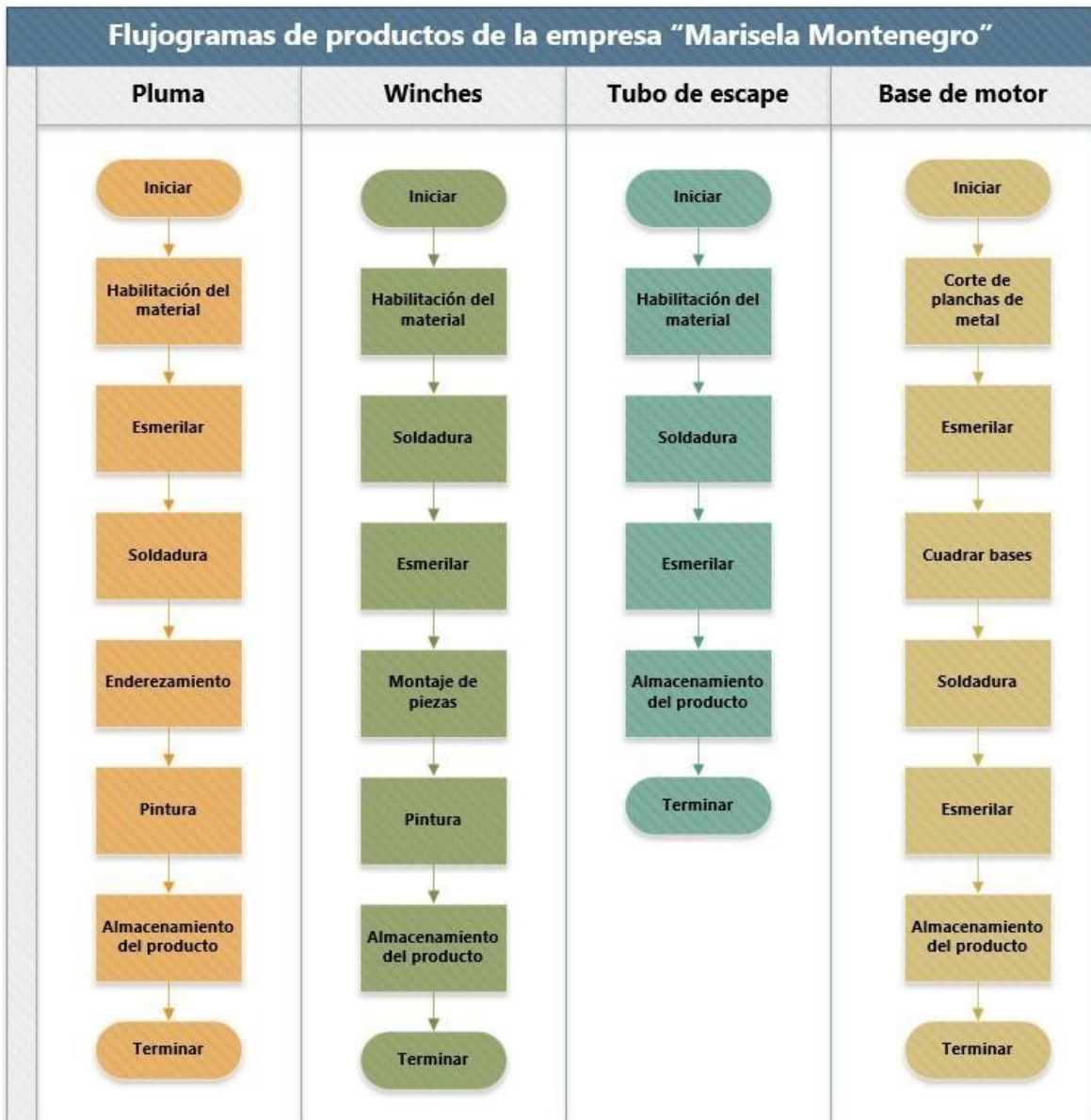


Figura 6. Flujogramas de productos de la empresa "Marisela Montenegro" (Parte II)

Fuente: Elaboración propia.

Para lo cual, la empresa “Marisela Montenegro” cuenta con las siguientes máquinas-herramientas:

- Oxicorte
- Soldadura
- Torno
- Cepillo
- Taladro
- Esmeril
- Compresora
- Fundidora

II) Diagrama de relaciones

Para el rediseño de la distribución de planta, de acuerdo a la metodología SLP, el segundo paso consiste en definir las relaciones que existen entre las máquinas a utilizar en cada proceso productivo de los productos de la empresa “Marisela Montenegro”.

Para ello, de acuerdo a Muther y Lee (2015) se establecen las relaciones de los equipos de acuerdo a su proximidad, estableciendo una categorización de relación de proximidad (ver tabla 7).

Tabla 7. Categorías de relación de proximidad para la empresa “Marisela Montenegro”

Código	Relación de Proximidad
A	Absolutamente Necesaria
E	Especialmente Importante
I	Importante
O	Importancia Ordinaria
U	No Importante
X	Indeseable

Fuente: Muther y Lee (2015).

Por lo tanto, se establecen las relaciones de proximidad para cada uno de los productos de la empresa “Marisela Montenegro”, y categorizándolos a través de las relaciones de proximidad.

a) **Bridas:** se establecieron cuatro relaciones de proximidad absolutamente necesarias, tres relaciones indeseables y tres relaciones no importantes entre las máquinas-herramientas (ver figura 7).

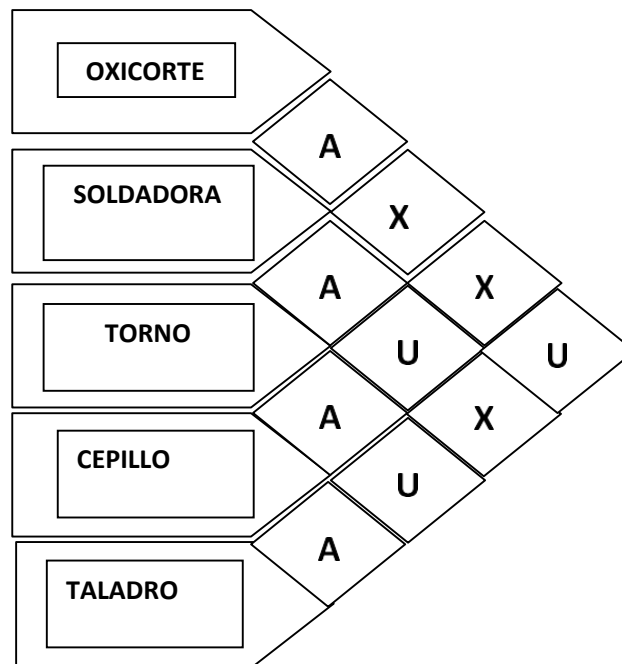


Figura 7. Diagrama de relaciones para el producto de bridas

Fuente: Elaboración propia.

b) **Palas hidráulicas:** se establecieron dos relaciones de proximidad absolutamente necesarias, dos relaciones no importantes, una relación importante y una relación de proximidad indeseable (ver figura 8).

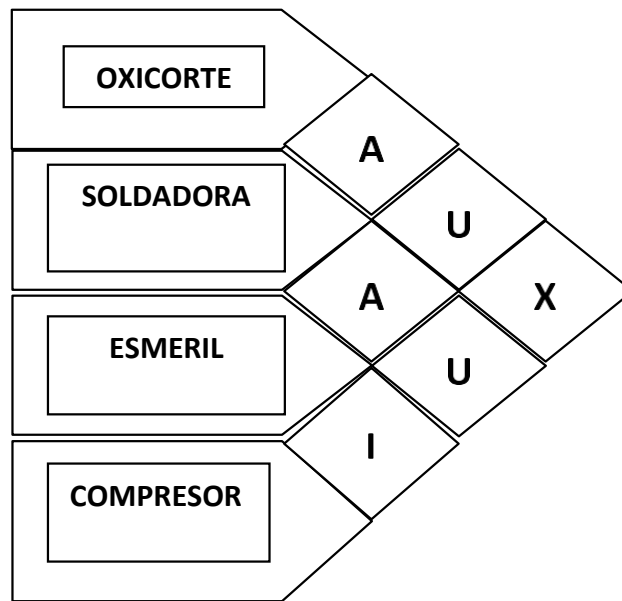


Figura 8. Diagrama de relaciones para el producto de palas hidráulicas

Fuente: Elaboración propia.

c) Chumaceras: se establecen dos relaciones de proximidad de importancia ordinaria y una relación de proximidad no importante (ver figura 9).

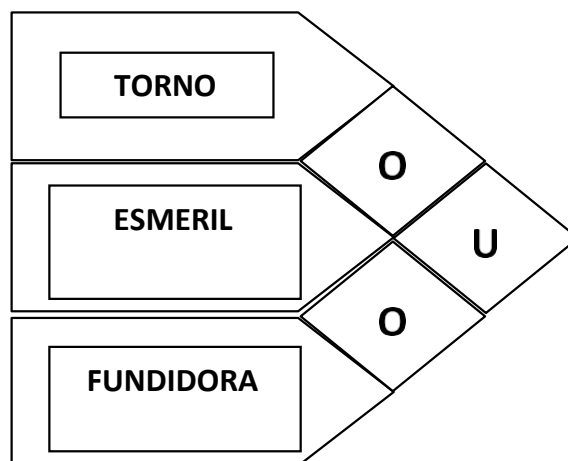


Figura 9. Diagrama de relaciones para el producto de chumaceras

Fuente: Elaboración propia.

d) Masting: establece una relación absolutamente importante, una relación no importante y una relación de proximidad indeseable (ver figura 10).

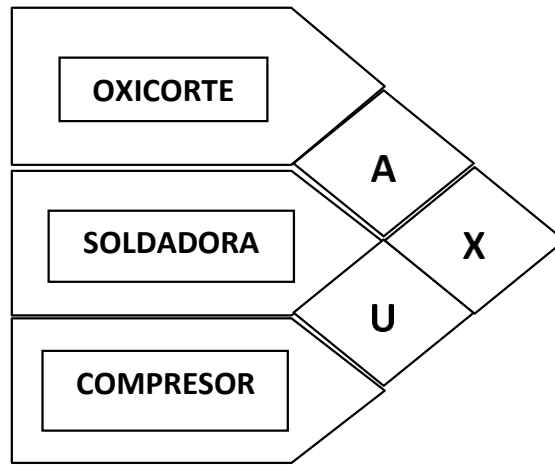


Figura 10. Diagrama de relaciones para el producto de palas hidráulicas

Fuente: Elaboración propia.

e) **Pluma:** se establecen una relación de proximidad definitivamente necesaria, una relación de importancia ordinaria y una relación de proximidad indeseable (ver figura 11).

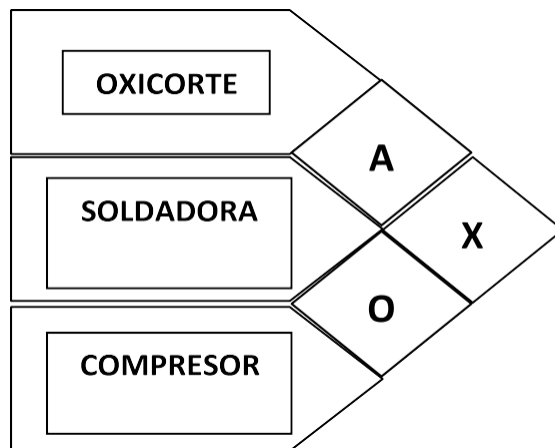


Figura 11. Diagrama de relaciones para el producto de pluma

Fuente: Elaboración propia.

f) **Winches:** establece una relación absolutamente importante, una relación no importante y una relación de proximidad indeseable (ver figura 12).

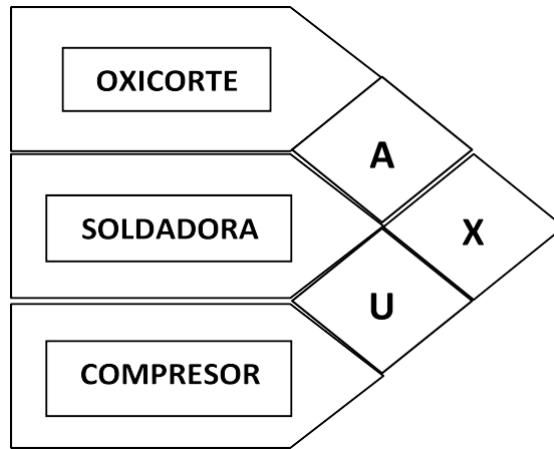


Figura 12. Diagrama de relaciones para el producto de winches

Fuente: Elaboración propia.

g) Tubos de escape: se establecen una relación de proximidad absolutamente necesaria, una relación de importancia ordinaria y una relación de proximidad indeseable (ver figura 13).

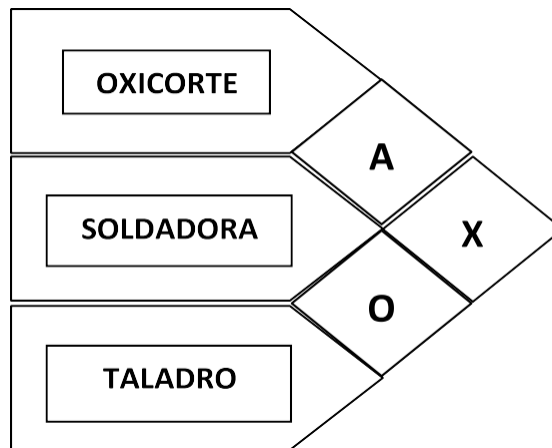


Figura 13. Diagrama de relaciones para el producto de tubos de escape

Fuente: Elaboración propia.

h) Bases para motor: establece tres relaciones de proximidad no importante, dos relaciones indeseables y una relación de proximidad absolutamente necesaria (ver figura 14).

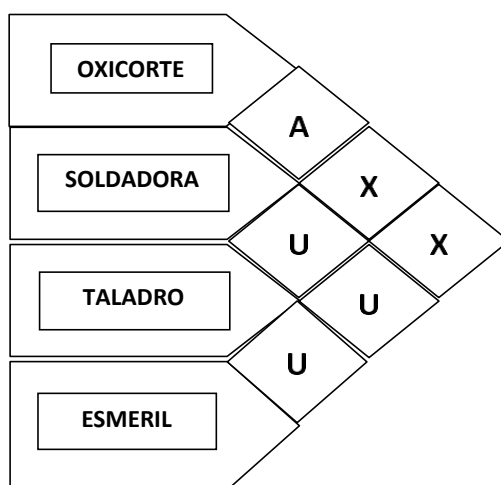


Figura 14. Diagrama de relaciones para el producto de bases de motor

Fuente: Elaboración propia.

III) Análisis del espacio requerido y disponible

La planta de producción de la empresa comprende de un total de 160 metros cuadrados, compuesto por 20 m. de largo por 8 m. de ancho, en la cual, se cuenta con un almacén (10.6 m²), vestidor y baños (18 m²), dejando un total de 131.4 m² para reubicar las máquinas y herramientas.

IV) Consideraciones modificatorias y limitaciones prácticas

La planta presenta tres habitaciones (almacén, vestidor y baños) y se requiere dejar un espacio en el centro de manera libre para poder transportar los diversos materiales y productos.

V) Desarrollar alternativas de diseño:

Se han considerado cuatro alternativas de forma de distribución de planta para la empresa, siendo las formas de distribución en “U”, “L”, “S” e “I”. Para el cual, se evalúa el espacio y tiempo que se requiere para la producción de cada uno de los productos (ver tabla 8). Con lo cual, en primer lugar, se establece que las formas “S” e “I” no son consideradas formas de distribución factibles para el espacio del taller. La forma de distribución en “S”, presenta problemas en la realización de las operaciones, dado que, reduce el espacio disponible. Asimismo, la forma de distribución en “I” considera dificultades en cuanto al espacio requerido y la dificultad en la realización de operaciones, pues, estas no son secuenciales.

Tabla 8. Análisis de las formas de distribución de la planta en la empresa “Marisela Montenegro”

FORMA DE DISPOSICIÓN DE PLANTA	BRIDAS		PALAS HIDRAÚLICAS		CHUMACERAS		MASTING		PLUMA		WINCHES		TUBO DE ESCAPE		BASE DE MOTOR		TOTAL		DISTRIBUCIÓN OPTIMA
	T	D	T	D	T	D	T	D	T	D	T	D	T	D	T	D	T	D	
U	4.25	9.5	11	8	6.1	15	28.3	8	28.3	8	19	8	3.35	1	7	8	107.3	65.5	ÓPTIMA
L	6.35	14	13	14	7	15	33	15	33	15	18	19	3.35	1	8	8	121.7	101	X
S	Esta distribución de planta no se aplica debido a que el espacio disponible quedaría muy reducido dificultando la realización de las operaciones																		X
I	Esta distribución de planta tampoco se aplica debido a que el largo del taller no lo permite y las operaciones no son secuenciales																		X

Fuente: Elaboración propia.

VI) Evaluación

Dado la no factibilidad de implementación de las formas de distribución en “S” e “I”, se procede a comparar las formas de distribución en “U” y “L”. Para lo cual, se realizó un análisis comparativo de ventajas y desventajas, donde se visualiza una mayor cantidad de ventajas en la forma de distribución “U” a comparación de la forma de distribución “L” (ver tabla 9).

Tabla 9. Ventajas y desventajas de las formas de distribución de la empresa “Marisela Montenegro”

N°	FORMA DE DISTRIBUCIÓN			
	U		L	
	VENTAJAS	DESVENTAJAS	VENTAJAS	DESVENTAJAS
1	Mejor utilidad de todas las maquinas.	El peligro de líneas expuestas.	Por el espacio no se utiliza todas las máquinas.	El espacio que dejan las maquinas se desperdicia.
2	Se adapta la mayor variedad de productos.	Inversión de alquiler de máquinas para mover los equipos (8horas).	El espacio disponible para transitar es mayor.	El alquiler de maquinaria es mayor (16 horas).
3	Se mantiene más fácil la continuidad en la producción.	El espacio para transitar es más pequeño.		Espacio disponible excesivo, se desperdicia mucho espacio
4	Se tiene todas las maquinas disponibles en caso haya alguna falla.	Colocar nuevos anclajes para máquinas, genera más gastos y tiempos.		Por el espacio se guardan maquinas herramientas en almacén.
5	Mayor fluidez de los productos mediante tecles.	Tener cuidado con las cadenas de los tecles.		Se utiliza más material para tapar los anclajes anteriores que no se van a utilizar.
6	Los espacios entre más maquinas es menor al que se tenía anteriormente.	El espacio es mínimo lo que permite que por cada actividad solo intervengan 2 personas.		

Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, se realizó un análisis de costos, encontrando que la forma en “U” presenta un menor costo de implementación a comparación del costo de implementación de la forma de distribución en “L”.

Para el caso de la forma de distribución en “U” se presenta un costo total de implementación de 3, 320.00 soles, donde el 34% del total de presupuesto se destina a la mano de obra, seguido de los bienes de uso (26% del total de presupuesto) (ver tabla 10).

Tabla 10. Costos de implementación para la forma de distribución en “U” en la empresa “Marisela Montenegro”

EMPRESA	MARISELA MONTENEGRO	Forma de distribución:	U	Fecha:	05/2018
		Elaborado por:	Avalos Villalobos, Marcos Abel		
Concepto	Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Mano de obra	Mano de obra directa	soles	8.00	S/ 100.00	S/ 800.00
	Mano de obra indirecta	soles	0.00	S/ -	S/ -
	Viáticos	soles	8.00	S/ 40.00	S/ 320.00
Subtotal - Mano de obra					S/ 1,120.00
Materias primas y materiales	Materia prima directa	soles	1.00	S/ 250.00	S/ 250.00
	Materia prima indirecta	soles	0.00	S/ -	S/ -
	Materiales	soles	1.00	S/ 500.00	S/ 500.00
Subtotal - Materias primas y materiales					S/ 750.00
Bienes de uso (equipos, vehículos, inmuebles)	Alquiler	soles	2.00	S/ 350.00	S/ 700.00
	Gastos de mantenimiento	soles	0.00	S/ -	S/ -
	Amortización de bienes	soles	0.00	S/ -	S/ -
	Repuestos y combustibles	soles	1.00	S/ 150.00	S/ 150.00
Subtotal - Bienes de uso (equipos, vehículos, inmuebles)					S/ 850.00
Seguros	Personal (Vida, ART)	soles	1.00	S/ 250.00	S/ 250.00
	Vehículos	soles	0.00	S/ -	S/ -

	Equipamiento	soles	0.00	S/	-	S/	-
Subtotal - Seguros							S/ 250.00
Subcontratos	Subcontrato total	soles	0.00	S/	-	S/	-
Subtotal - Subcontratos							S/ -
Administrativo	Gastos de administración (RR.HH, facturación, etc.)	soles	1.00	S/	350.00	S/	350.00
	Gastos generales (base y oficina, incluye transporte)	soles	0.00	S/	-	S/	-
Subtotal - Administrativo							S/ 350.00
Total							S/ 3,320.00

Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, respecto al caso de la forma de distribución en “L” se presenta un costo total de implementación de 4, 410.00 soles, donde el 39% del total de presupuesto es destinado a los bienes de uso, seguido de la materia prima y materiales (26% del total de presupuesto) (ver tabla 11).

Tabla 11. Costos de implementación para la forma de distribución en “L” en la empresa “Marisela Montenegro”

EMPRESA	MARISELA MONTENEGRO	Forma de distribución:	L	Fecha:	05/2018
		Elaborado por:	Avalos Villalobos, Marcos Abel		
Concepto	Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Mano de obra	Mano de obra directa		8.00	S/ 100.00	S/ 800.00
	Mano de obra indirecta		0.00	S/ -	S/ -
	Viáticos		8.00	S/ 80.00	S/ 160.00
Subtotal - Mano de obra					S/ 960.00
Materias primas y materiales	Materia prima directa		1.00	S/ 500.00	S/ 500.00
	Materia prima indirecta		0.00	S/ -	S/ -
	Materiales		1.00	S/ 650.00	S/ 650.00
Subtotal - Materias primas y materiales					S/ 1,150.00

Bienes de uso (equipos, vehículos, inmuebles)	Alquiler		4.00	S/	350.00	S/ 1,400.00
	Gastos de mantenimiento		0.00	S/	-	S/ -
	Amortización de bienes		0.00	S/	-	S/ -
	Repuestos y combustibles		1.00	S/	300.00	S/ 300.00
Subtotal - Bienes de uso (equipos, vehículos, inmuebles)						S/ 1,700.00
Seguros	Personal (Vida, ART)		1.00	S/	250.00	S/ 250.00
	Vehículos		0.00	S/	-	S/ -
	Equipamiento		0.00	S/	-	S/ -
Subtotal - Seguros						S/ 250.00
Subcontratos	Subcontrato total		0.00	S/	-	S/ -
Subtotal - Subcontratos						S/ -
Administrativo	Gastos de administración (RR.HH, facturación, etc.)		1.00	S/	350.00	S/ 350.00
	Gastos generales (base y oficina, incluye transporte)		0.00	S/	-	S/ -
Subtotal - Administrativo						S/ 350.00
Total						S/ 4,410.00

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, de acuerdo la evaluación de ventajas y desventajas, costos, tiempos y distancia, se concluye que la forma de distribución óptima es la forma en “U, cuya forma gráfica se expresa en la figura 15.

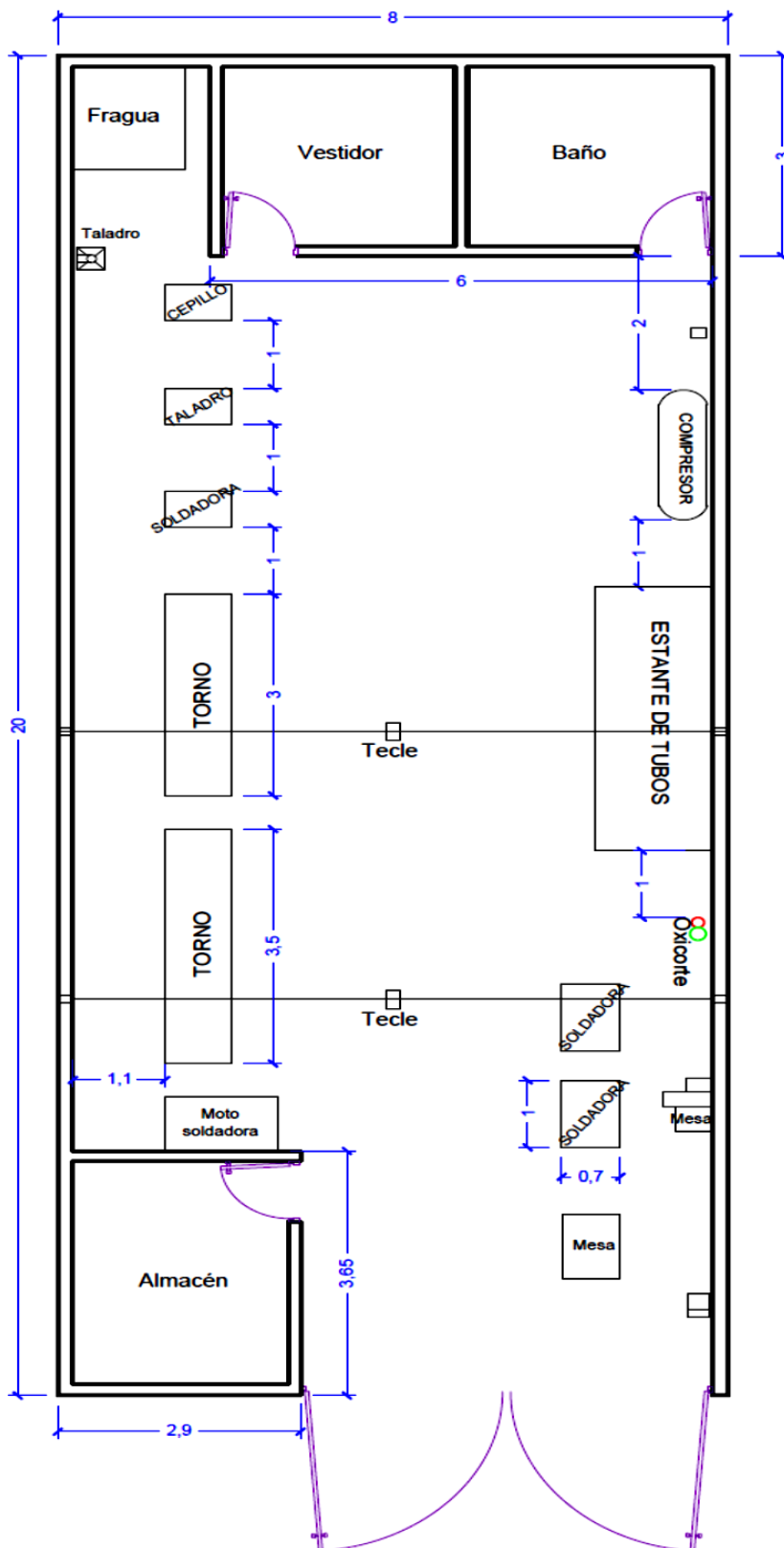


Figura 15. Plano de forma de distribución en “U” para la empresa “Marisela Montenegro”

Fuente: Elaboración propia.

En tercer lugar, se ostentan los resultados de la productividad de mano de obra, maquinaria y consumo de energía antes y después de la implementación, los cuales se recopilaron a través de fichas de registro de datos para los meses de enero- abril del 2018, para el pre test; y, desde el mes de mayo hasta agosto del 2018, para el post test.

Tabla 12. Productividad de mano de obra de la empresa Marisela Montenegro antes y después de la implementación de la redistribución de planta

Mes	Antes de la mejora			Después de la mejora		
	Número de Productos Fabricados	Horas Hombre	Pmo	Número de Productos Fabricados	Horas Hombre	Pmo
1	57	1,919.4	0.030	50	1,382.8	0.036
2	54	1,910.8	0.028	54	1,448	0.037
3	56	1,919.4	0.029	52	1,322.7	0.039
4	51	1,621.4	0.031	66	1,782.8	0.07
Total	218	7,371.0	0.030	222	5,936.3	0.037

Fuente: Elaboración propia en base al anexo 5.

En la tabla 12, se observa que, antes de la redistribución de planta, evaluada durante los meses de enero a abril del 2018, la productividad promedio de la mano de obra era 0.030 productos por hora de trabajo; sin embargo, con la aplicación de la redistribución de planta, la productividad de mano de obra se incrementó en 23.33%, logrando producir 0.037 productos por hora. Por otro lado, se muestra que, con la nueva distribución, las horas invertidas en la producción se redujeron en un 19.46% y las unidades de producción crecieron en un 1.83%, lo que indica que, se incrementaron las unidades de producción, utilizando menos horas de trabajo, mejorando la eficiencia y eficacia de los colaboradores.

Tabla 13. Productividad de la maquinaria de la empresa Marisela Montenegro antes y después de la implementación de la redistribución de planta

Máquina	Productividad promedio por hora	
	Antes	Después
Oxicorte	0.27	0.32
Soldadura	0.08	0.11
Torno	0.39	0.47
Cepillo	1.26	1.63
Taladro	0.54	0.83
Esmeril	0.44	0.56
Compresora	0.52	0.57
Fundidora	0.23	0.28
Promedio	0.47	0.60

Fuente: Elaboración propia en base al anexo 5

En la tabla 13, se muestra que, la productividad promedio de las maquinarias se incrementó en un 27.66%, pasando de 0.47 a 0.60 productos fabricados por hora, luego de la redistribución del taller de la empresa. Además, se muestra que el taladro fue la herramienta que alcanzó la mayor productividad (0.83 productos por hora), creciendo en un 53.7%; seguido del cepillo, cuya productividad aumentó en un 20.37%, alcanzando una producción de 1.63 productos por hora. Por último, la maquinaria con menor productividad fue el compresor, que alcanzó 0.28 unidades por hora, incrementándose en 9.62%, con respecto a su estado anterior.

Tabla 14. Consumo de energía eléctrica de la empresa Marisela Montenegro, antes y después de la implementación de la redistribución de planta

Mes	Antes de la mejora			Después de la mejora		
	Unidades producidas	Kwh consumo	Pe	Unidades producidas	Kwh consumo	Pe
Mes 1	57	214	0.27	50	208	0.24
Mes 2	54	222	0.24	54	202	0.27
Mes 3	56	216	0.22	52	212	0.25
Mes 4	51	205	0.25	66	206	0.32
Total	218	857	0.25	222	828	0.27

Fuente: Elaboración propia en base al anexo 5

En la tabla 14, se muestra que, la productividad promedio de la energía eléctrica consumida se aumenta levemente pasando de un promedio de 0.25 unidades/Kwh en los cuatro meses anteriores a la redistribución, a 0.27 unidades/Kwh en los cuatro meses siguientes a su realización, lo que representa un incremento del 8%. Por otra parte, se observa un aumento de las unidades producidas, para las cuales, se requirió de un menor consumo de energía, que se redujo en 3.38%, pasando de 857 Kwh a 828 Kwh.

Del análisis de los tres tipos de productividad se deduce que la implementación de la distribución del taller en U, mejoró la fabricación de los accesorios para la industria pesquera, lográndose aumentos en la productividad de mano de obra, de maquinaria y de energía. Asimismo, se observa un incremento de la producción, utilizándose una menor cantidad de recursos, ya que se necesitaron de menos horas trabajo y de un menor consumo de energía, lo que demuestra una mejora de la eficiencia de la empresa.

4.2. Análisis inferencial

En este apartado, se muestran los resultados de la contrastación de las hipótesis de estudio, las cuales dan respuesta a los objetivos de la investigación. Para ello, se ha aplicado una prueba de T-Student para muestras relacionadas, considerando los datos de productividad del pre y post-test.

Respecto al primer objetivo específico “Determinar en cuanto, la redistribución de planta incrementa la productividad de la maquinaria involucrada en la fabricación de accesorios para embarcaciones pesqueras en la empresa Marisela Montenegro, Castilla- Piura, 2018”, se considera la aplicación del test de medias para la siguiente especificación de hipótesis:

- **Hipótesis específica 1**

- **Ho:** La redistribución de planta no incrementa la productividad de la maquinaria involucrada en la fabricación de accesorios para embarcaciones pesqueras en la empresa Marisela Montenegro, Castilla-Piura, 2018.

- **H1:** La redistribución de planta incrementa la productividad de la maquinaria involucrada en la fabricación de accesorios para embarcaciones pesqueras en la empresa Marisela Montenegro, Castilla- Piura, 2018.
- **Decisión:**
 - Si la probabilidad obtenida Sig. Bilateral $\leq \alpha$, rechace H_0 (se acepta H_1).
 - Si la probabilidad obtenida Sig. Bilateral $> \alpha$, rechace H_1 (se acepta H_0).

Tabla 15. Prueba T-Student para la productividad de mano de obra

Par 1	Diferencias emparejadas					T	gl	Sig.
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Productividad de M.O pre y post test	0,021	0,042	0,0106	-,00075	,04450	2,061	7	0,047

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 15, se muestra que, de la aplicación de la prueba T-Student para muestras relacionadas, se obtuvo una significancia de 0.047, la cual es menor al valor de $\alpha=0.05$, lo que permite demostrar que la productividad de la mano de obra inicial es menor que la productividad de la mano de obra final; por lo tanto, se acepta la hipótesis específica 1, concluyendo que, la redistribución de planta incrementa la productividad de la maquinaria involucrada en la fabricación de accesorios para embarcaciones pesqueras en la empresa Marisela Montenegro, Castilla- Piura, 2018.

Respecto al segundo objetivo específico “Determinar en cuanto, la redistribución de planta aumenta la productividad de la mano de obra involucrada en la fabricación de accesorios para embarcaciones pesqueras en la empresa Marisela Montenegro, Castilla- Piura, 2018”, se consideran las siguientes hipótesis:

- **Hipótesis específica 2**

- **Ho:** La redistribución de planta no aumenta la productividad de la mano de obra involucrada en la fabricación de accesorios para embarcaciones pesqueras en la empresa Marisela Montenegro, Castilla- Piura, 2018.
- **H1:** La redistribución de planta aumenta la productividad de la mano de obra involucrada en la fabricación de accesorios para embarcaciones pesqueras en la empresa Marisela Montenegro, Castilla- Piura, 2018.

Tabla 16. Prueba de T - Student para la productividad de maquinaria

Par 1	Diferencias emparejadas					T	gl	Sig.
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Productividad de maquinaria pre y post test	0,104	0,0873	0,03088	,03074	,17676	3,360	7	0,012

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 16, se muestra que, de la aplicación de la estadística para las productividad de maquinaria, se obtuvo una significancia de 0.012, la cual es menor al valor de $\alpha=0.05$, lo que permite demostrar que la productividad de maquinaria inicial es menor que la productividad de la mano de obra final; por lo tanto, se acepta la hipótesis específica 2, concluyendo que, la redistribución de planta incrementa la productividad de mano de obra involucrada en la fabricación de accesorios para embarcaciones pesqueras en la empresa Marisela Montenegro.

Respecto al tercer objetivo específico “Identificar en cuánto, la redistribución de planta mejora la productividad de la energía eléctrica en la fabricación de accesorios para embarcaciones pesqueras en la empresa Marisela Montenegro, Castilla- Piura, 2018”, considerando la contrastación de las siguientes hipótesis:

- **Hipótesis específica 3**

- **Ho:** La redistribución de planta no mejora la productividad de la energía eléctrica en la fabricación de accesorios para embarcaciones pesqueras en la

empresa Marisela Montenegro, Castilla - Piura, 2022.

H1: La redistribución de planta mejora la productividad de la energía eléctrica en la fabricación de accesorios para embarcaciones pesqueras en la empresa Marisela Montenegro, Castilla - Piura, 2018.

Tabla 17. Prueba de T - Student para la productividad de energía eléctrica

Par 1	Diferencias emparejadas				T	gl	Sig.	
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de confianza de la diferencia				
				Inferior				Superior
Productividad de la energía eléctrica pre y post test	0,002	0,0012	0,075	,117	,5424	5,460	7	0,074

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 17, se muestra que, de la aplicación de la estadística para la productividad de la energía eléctrica, se obtuvo una significancia de 0.074, la cual es menor al valor de $\alpha=0.05$, lo que permite demostrar que la productividad de consumo de energía inicial es menor que la productividad de la mano de obra final; por lo tanto, se acepta la hipótesis específica 3, concluyendo que, la redistribución de planta incrementa la productividad de la energía eléctrica en la fabricación de accesorios para embarcaciones pesqueras en la empresa Marisela Montenegro.

V. DISCUSIÓN

En lo referente al objetivo general: Implementar la redistribución de planta para mejorar la productividad en la fabricación de accesorios para embarcaciones pesqueras en la empresa Marisela Montenegro Castilla- Piura, 2018, se determina que una redistribución de planta permite mejorar la productividad en la fabricación de los productos de la misma. Esto guarda relación con lo expuesto por Guachi, quien argumenta que una redistribución de planta permite que la productividad aumente en un 50%, pasando de producir 147 lotes por mes a 215 lotes por mes, lo que a su vez genera un aumento de la rentabilidad. Esto se sustenta en la teoría presentada por Sladogna (2017), quien define a la productividad como la relación entre los recursos utilizados y los resultados obtenidos, los cuales garantizan el crecimiento y mejora empresarial. Asimismo, la productividad influye en el crecimiento de la cantidad de trabajo calificado, los recursos naturales explotados y el uso de las tecnologías de información.

Cáceres (2021), también sustenta que, con una nueva distribución de planta, se logra una disminución del tiempo de transporte entre espacios de 8.5 minutos y una reducción de distancia de 10 metros, lo que se traduce en una mejora de la productividad de la empresa en un 19%, esto debido a que se reducen los espacios y las distancias entre las áreas de trabajo de la misma. Asimismo, Estela y Horna (2021), indican que una redistribución de planta permite mejorar la producción pasando de 2.83 a 2.93 kilogramos del producto por hora de trabajo, agilizando los procesos y disminuyendo el tiempo de producción.

En esta misma línea, Bello (2018), sustenta que la redistribución de planta reduce el tiempo de los procesos de anteproyecto, trámite de inicio de obra e inicio de obra en 15.64, 11.23 y 3.82 horas respectivamente, lo que permitió aumentar la productividad en 14%, 26% y 11% en cada una de las etapas del proceso productivo, lo que mejora la productividad de la empresa además de ser una inversión rentable, generando 1.9 soles de retribución. Así lo exponen Sánchez et al. (2018), indicando que la productividad es una medición financiera y económica que se obtiene por un cálculo específico del número de servicios y bienes por cada componente usado a lo largo de un tiempo definido.

Según lo expuesto, se encontró además bases teóricas que indican la relación entre una redistribución de planta y su impacto en la productividad de la empresa, pues muchas veces las empresas no planifican la distribución de la planta, generando ineficiencia en el uso de espacios, tiempos, distancias, entre otros; lo que se traduce en una disminución de la productividad de la empresa (2018).

Respecto al objetivo específico 01: Determinar en cuanto la redistribución de planta incrementa la productividad de la maquinaria involucrada en la fabricación de accesorios para embarcaciones pesqueras en la empresa Marisela Montenegro, Castilla- Piura, 2018. Se concluye que según la prueba de T-Student una redistribución de la planta si incrementa la productividad de la maquinaria involucrada en el proceso de fabricación, obteniendo una significancia de 0.047, la cual es menor a 0.05, lo que demuestra que la productividad de la mano de obra inicial es menor que la productividad de la mano de obra final.

Abadie (2018), indica que, mediante la redistribución de planta, la productividad de la maquinaria, equipo y mano de obra incrementan, así tenemos que en un estudio realizado el margen de productividad de mano de obra, paso de 0.192 máquinas por hombre a 0.284, lo que refleja que un incremento del 47.97%. Por consiguiente, el margen de rendimiento de maquinarias y equipos pasó de 0.077 máquinas por equipo utilizado a 0.113 máquinas por equipo, incrementándose en 46.75%. Además, la materia prima, logró un aumento de su productividad en 48.87%, concluyendo que, con la nueva distribución se mejoraron los indicadores de productividad de la empresa.

Así pues, tenemos que, existen diferentes elementos involucrados en el proceso de producción, que pueden afectar la productividad de la empresa entre ellos tenemos: mano de obra, materia prima y maquinaria. En cuanto a la mano de obra, logra incrementar la productividad, dependiendo del grado de experiencia y educación de los empleados de las organizaciones (Juez, 2020). Mientras que Burgos et al. (2022), detallan que la productividad de la mano de obra, es un indicador que explica en qué medida los recursos humanos realizan su trabajo para lograr los resultados planificados, lo que tiene un alto grado de relevancia en cuanto al

progreso de la productividad. Siendo uno de los factores determinantes de la productividad, ya que son las personas mediante la mano de obra, quienes ejecutan los procesos y juegan un papel vivo en todas las operaciones y actividades que realiza la empresa con la finalidad de alcanzar los objetivos y metas establecidas.

En el objetivo específico 2: Determinar en cuanto, la redistribución de planta aumenta la productividad de la mano de obra involucrada en la fabricación de accesorios para embarcaciones pesqueras en la empresa Marisela Montenegro, Castilla- Piura, 2018; se concluye que la redistribución de la planta permite aumentar la productividad de la mano de obra, así tenemos que mediante la aplicación estadísticas para la productividad de maquinaria se obtuvo una significancia de 0.012, la cual es menor al valor de $\alpha=0.05$, lo que permite demostrar que la productividad de maquinaria inicial es menor que la productividad de la mano de obra final, concluyendo que, la redistribución de planta incrementa la productividad de mano de obra involucrada en la fabricación de accesorios para embarcaciones pesqueras en la empresa Marisela Montenegro, Castilla- Piura, 2018.

Según Fontalvo et al. (2018) la influencia de la infraestructura y la maquinaria sobre la productividad está dada por el adecuado mantenimiento que puedan recibir las máquinas y los equipos y así evitar los llamados cuellos de botella, por ello es muy importante un adecuado mantenimiento de las máquinas y equipos a fin de llevar a cabo las funciones operativas que permitan el cumplimiento de los objetivos la empresa.

Por último, respecto al objetivo específico 3: Identificar en cuánto, la redistribución de planta mejora la productividad de la energía eléctrica en la fabricación de accesorios para embarcaciones pesqueras en la empresa Marisela Montenegro, Castilla- Piura, 2018, se obtiene que mediante la aplicación de la estadística para la productividad de la energía eléctrica, se obtuvo una significancia de 0.074, la cual es menor al valor de $\alpha=0.05$, lo que permite demostrar que la productividad de consumo de energía inicial es menor que la productividad de la mano de obra final, concluyendo que, la redistribución de planta incrementa la productividad de la energía eléctrica en la fabricación de accesorios para embarcaciones pesqueras en la empresa Marisela Montenegro, Castilla- Piura, 2018. Siendo para ello según

Fontalvo et al. (2018) muy importante el uso de la tecnología para el aprovechamiento máximo de las máquinas y equipos disponibles que permitan una mejor productividad de la energía eléctrica, ya que con la automatización de los procesos se puede alcanzar niveles más altos de producción y al mismo tiempo ofrecer productos de mejor calidad.

A este escenario también se suman Guachi, quien argumenta que una redistribución de planta permite reducir las distancias entre departamentos, lo que permite aumentar la productividad, lo que a su vez se traduce en un mayor número de lotes, y con ello probablemente en una crecida de la rentabilidad de la empresa. Estos escenarios nos indican que mientras se haga un uso más eficiente de los recursos materiales y capital humano con los que cuenta la empresa para el desarrollo de producción se logrará incrementar la eficiencia, así lo indica Ramírez.

En conclusión, hablar de la productividad no solo consiste en medir los resultados en función de los recursos utilizados, sino que se tiene que analizar la productividad por cada uno de sus factores o componentes, como es la mano de obra, maquinaria y equipo, materiales entre otros. Con la única finalidad de garantizar una productividad total que me conlleve a la competitividad.

VI. CONCLUSIONES

Después de realizar el estudio correspondiente y analizar los resultados obtenidos se concluye que:

- Una redistribución de la planta en la empresa Marisela Montenegro si permite mejorar la productividad en la fabricación de accesorios para embarcaciones pesqueras, en la empresa Marisela Montenegro Castilla- Piura, 2018.
- Luego de ejecutar la redistribución de planta en la empresa Marisela Montenegro se consiguió un aumento en la productividad de la mano de obra del 23.33%, como producto del menor recorrido que realizan ahora los operarios en la fabricación de los productos, al adoptarse una distribución de planta en U con la cual se obtiene el menor recorrido global que fue de 70.5 metros.
- La redistribución también originó un aumento en la productividad de la maquinaria, pasando de 0.47 a 0.60 unidades/hora-máquina, ello como resultado que ahora las máquinas están mejor ubicadas, generando un mayor espacio de trabajo que facilita el desplazamiento de los operarios e impidiendo que las máquinas estén funcionando sin realizar trabajo alguno, es decir, se disminuyeron los tiempos muertos.
- La reubicación de las máquinas y equipos permitió que se eliminarán la mayor parte de tiempos de operación improductivos, es decir que las máquinas estén consumiendo energía sin estar realizando ningún trabajo. Esto ayudó a mejorar la productividad de la energía en un 8%, ya que la energía no será desperdiciada, ni se disminuirá su consumo, sino que se utilizará de manera más eficiente.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a la gerencia la adaptación inalterable de un programa de 5's que complemente el trabajo de redistribución efectuado. En aspectos como clasificar o seleccionar los materiales necesarios para el proceso, mantener un orden mediante reglas y normas ya establecidas, mantener los ambientes de trabajo en orden y limpios y de esta manera evitar retrasos en las actividades de producción, y sobre todo lograr en los trabajadores disciplina y compromiso con las funciones a realizar; pues todo ello es importante para lograr mantener y lograr estándares de productividad constantes. Para ellos, también es necesario, proceder a capacitar y sensibilizar a los trabajadores en la necesidad de mantener el taller en las condiciones de orden y limpieza actuales.
- Además, se debe realizar mediciones periódicas de la productividad, para comprobar que se mantengan los estándares logrados en los primeros cuatro meses del año, respecto a la productividad de la mano de obra, maquinaria y energía. Para ello, se podría implementar algún tipo de sistema o software que permita esta medición, mediante la adquisición de tecnologías especializadas.
- Realizar una retroalimentación principalmente con el personal del área de producción sobre la representación de la eficiencia y la eficacia de su labor para mantener los estándares de productividad con la nueva redistribución de la planta, esto se puede desarrollar mediante la programación de talleres que tengan como objetivo concientizar a los trabajadores sobre la importancia que ellos tienen sobre la productividad de la empresa.
- Se podría extender la presente investigación para estudiar el efecto de la redistribución realizada sobre la utilización de los materiales, ya que no ha sido objeto de este estudio y de esta manera hacer una comparación cuantitativa en cuanto a los cambios que experimentaría la empresa no solo en la producción sino también en la rentabilidad de la empresa.

REFERENCIAS

- A LITERATURE review on the effectiveness and efficiency of business modeling por Wilson [et al]. Magnus et al. e-Information Software Engineering Journal. 2018, 1 (12): 265-302 .
- MICHELI, Guido, RAMPOLDI, Annamaria y BACCANTI, Fabrizio. 2021. A Revised Systematic Layout Planning to Fit Disabled Workers Contexts. Sustainability. 2021 6850 (13).
- ABADIE, Alexander. Mejora de la productividad del área de producción mediante la redistribución de planta en la empresa FACTONOR E.I.R.L. Piura, 2018. Tesis (Licenciatura en ingeniería industrial). Piura : Universidad César Vallejo, 2018.
- ACARO, Keiko. Propuesta de redistribución de planta para mejorar la productividad del área de producción de una empresa de metal mecánica Talara - 2021. Tesis (Licenciatura en ingeniería industrial). Piura: Universidad César Vallejo, 2021.
- DIAZ, Nelson, LEAL, Martin y URDANETA, Armando. ADN organizacional y productividad en las empresas familiares. Desarrollo Gerencial. 2018. 1, 10: 105-122.
- ÁLVAREZ, Aldo. 2020. Clasificación de las investigaciones. Universidad de Lima . Lima. 2020.
- Aplicación de ciclo Deming para la mejora de la productividad en una empresa de transportes. ANTONIO, Vanessa, NUÑEZ, Yesenia y GUTIÉRREZ, Elías. Revista Científica EPigmalión. 2019. 2,. 281.
- ÁLVAREZ, Daniel, ÁVILA, Jeniffer y HURTADO, Josué. Aplicación de metodología SLP para redistribución de planta en micro empresa colombiana del sector marroquinería: Un estudio de caso. Bolentín de Innovación, Logística y Operaciones. 2022. 1, 4: 1-11.

- BELLO, Kristh. 2018. Propuesta de redistribucion de planta para mejorar la productividad de la constructora Galilea SAC - Pimentel 2018. Tesis (Licenciado en ingeniería industrial) . Universidad Señor de Sipán. Pimentel : s.n., 2018.
- CABRERO, Julio y RICHART, Miguel. 2020. Diseño de la investigación. Metodología de la investigación. [En línea] 12 de Febrero de 2020. Disponible en <https://bit.ly/3dAQKxe>.
- CACERES, Fiorella. Redistribucion de planta para mejorar la productividad en una empresa agroindustrial. Tesis (Licenciatura en ingeniería industrial). Huancayo: Universidad Peruana Los Andes, 2021.
- CHUQUIHUANGA, Alfonso. Redistribución en planta, para mejora de la productividad en la inspección y reparación de contenedores refrigerados, en la Empresa APM Terminals Inland Services S.A. Paita 2018. Tesis (Licenciatura en ingeniería industrial). Piura: Universidad César Vallejo, 2018.
- CONDORI, Porfirio. Universo, población y muestra. 2020.
- SUHARDINI, D, SEPTIANI, W y FAUZIAH, S. Design and Simulation Plant Layout Using Systematic Layout Planning. 2017. 1, 2017, Materials Science and Engineering, Vol. 277.
- GÓMEZ, Iván. Dos palabras: productividad y competitividad. Lupa Empresarial. 2019, 20: 1-7.
- EL CALZADO de seguridad en el Ecuador, factores que inciden en la calidad del producto y en la productividad de las organizaciones por Carlos Burgos [et al]. Revista Digital Novasinerгия 2022. 1, 2022, , Vol. 5, págs. 61-82.
- EL REZAGO de la productividad industrial en Venezuela en perspectiva mundial. Renta petrolera y la deuda externa como mecanismos de compensación. Delgado, Pedro. 2018. 1, 2018, Venezolana de Análisis de Coyuntura, Vol. XXIV, págs. 37-57.

- ESTELA, Edgar y HORNA, Sheyla. 2021. Redistribución de planta para incrementar la productividad en la empresa Fábricas de dulces Sipán SAC – Lambayeque. Tesis (Licenciatura en ingeniería industrial). Universidad Señor de Sipán. Pimentel : s.n., 2021.
- EVALUACIÓN de la distribución espacial de plantas industriales mediante un índice de desempeño. PÉREZ, Pablo. 2016. 5, 2016, Revista de Administração de Empresas, Vol. 56.
- SÁNCHEZ, José, GÓMEZ, María y MOLINA, Wilberth. Evaluación del desempeño laboral y su incidencia en la productividad en las tortillerías de la localidad de Escárcega. 2018. 1, 2018, Revista Daena (International Journal of Good Conscience), Vol. 13, págs. 317-327.
- GUACHI, Miguel. 2022. Redistribucion de planta en la empresa Ecuatintex. Ambato, Universidad Técnica de Ambato. Ambato : s.n., 2022.
- Impacto de factores del desarrollo cultural organizacional, en la rentabilidad empresarial. MARTÍNEZ, Jorge. 2020. 2, 2020, Revista Científica Orbis Cognitiona, Vol. 4, págs. 140-157.
- Indicadores de efectividad y eficacia. MEJÍA, Carlos. 2017. 2017, Planning: Consultores Gerenciales, págs. 1-4.
- JUEZ, Julio. 2020. Productividad Extrema: Como Ser Más Eficiente, Producir Más, y Mejor. 2020.
- La cadena de valor en la productibilidad de las microempresas, pequeñas empresas y medianas empresas en el contexto de la covid-19. Rios, Teresa. 2021. 48, Lima : s.n., 2021, Gestión en el Tercer Milenio, Vol. 24, págs. 161-165.
- La observación en el estudio de las organizaciones. GONZÁLEZ, Alba, VÁZQUEZ, Luis y RAMOS, Jesús. 2021. 2021, New Trends in Qualitative Research, Vol. 5, págs. 71-82.
- LOPEZ, Kelly. 2020. Redistribucion de planta para mejorar la productividad en un camal municipal Lambayeque - 2020. Tesis (Licenciatura en ingeniería industrial). Universidad Señor de Sipán. Lambayeque : s.n., 2020.

- Los alcances de una investigación. GALARZA, Carlos. 2020. 3, 2020, Revista de Divulgación Científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica, Vol. 9, págs. 1-6.
- LUCAR, Claudia y ROMERO, Rocío. 2020. Redistribución de planta para elevar la eficiencia de la producción en la fábrica grupo Italtacones, Trujillo, 2019. Tesis (Licenciatura en administración). Universidad Privada del Norte. Trujillo : s.n., 2020.
- MENDOZA, Ángela y RÁMIREZ, Joffre. 2020. Aprendiendo metodología de Investigación. Guayaquil : Grupo de capacitación e investigación pedagógica, 2020.
- MUTHER, Richard y HALES, Lee. 2015. Systematic Layout Planning. Cuarta edición. s.l. : Richard Muther & Associates, 2015.
- Oficina de estudios economicos. 2022. Desemvolvimiento Productivo de la Actividad Pesquera. Perú : Ministerio de la Produccion, 2022. Boletin.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. 2020. El Estado Mundial de la Pesca y la Agricultura. Roma : s.n., 2020.
- Productividad-Definiciones y perspectivas para la negociacion colectiva. SLADOGNA, Mónica G. 2017. 9, 2017, Journal of Chemical Information and Modeling, Vol. 53, págs. 1689-1699.
- Productivity improvement of a manufacturing facility using systematic layout planning. ALI, Syed, y otros. 2016. 1, 2016, Cogent Engineering, Vol. 3, págs. 1-13.
- Propuesta de redistribución en el almacén de equipamiento y productividad de la empresa pesquera Pelayo S.A.C. MANCHEGO, Mayumi, y otros. 2017. 2, 2017, INGnosis, Vol. 3, págs. 411-420.
- RAMIREZ, Andrés. 2021. Propuesta de redistribucion en la planta de Maderatto Ltda. encaminada a la mejora en la productividad del proceso productivo de superficies solidas. [Tesis para obtener el grado de ingeniero industrial]. Universidad Católica de Colombia. Bogota : s.n., 2021.

- REYES, Juan Francizco. 2021. Diseño de la distribución de planta para mejorar la productividad de una empresa de comercio al por mayor y menor de insumos para vehículos". [Tesis de maestría en producción y operaciones industriales]. Universidad Técnica de Ambato. Ambato : s.n., 2021.
- SOLIS, Claudia Marcela y Fabricio, SALAZAR Sergio. 2018. Propuesta de redistribución para el mejoramiento de las operaciones de una línea de embalaje de una en una empresa del norte del valle de cauca. Universidad del Valle. Cali : s.n., 2018.
- UCV. 2020. Código de ética en investigación. Universidad César Vallejo . Trujillo : s.n., 2020.
- Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas Terhadap Optimalisasi Jarak dan Ongkos Material Handling dengan Pendekatan Systematic Layout Planning (SLP) di PT Transplant Indonesia. MUSLIM, Dede y Anita, ILMANATI. 2018. 8, 2018, Jurnal Media Teknik & Sistem Industri, Vol. 2, págs. 45-52.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Redistribución de planta		La redistribución de planta consideró los indicadores de distancia recorrida y efectividad del espacio utilizado en la planta.	Distancia recorrida en el proceso de producción	$DP = \frac{DPU}{\text{Número de trabajadores}}$ DP: Distancia promedio DPU: Distancia entre la primera y última estación	Razón
			Efectividad de la utilización del espacio	$ESP = \frac{ESPT}{ETTF}$ ESPT: Espacio disponible para trabajar, en metros ETTF: Espacio total del taller de fabricación, en metros	Razón
Productividad	Es la relación entre los recursos utilizados y los resultados, los cuales	La productividad de la empresa, se midió a través de la	Productividad de la mano de obra	$Pmo = \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Horas hombre utilizadas}}$	Razón

	<p>garantizan el crecimiento empresarial con el uso eficaz del trabajo, capital y materia prima para la creación de bienes y servicios (Sladogna, 2017).</p>	<p>productividad de los insumos empleados en la producción que incluyen mano de obra, maquinaria y equipos y el consumo de energía</p>	<p>Productividad de la maquinaria y equipos</p>	$P_{maq} = \frac{Producción}{Horas\ máquina\ utilizadas}$	<p>Razón</p>
			<p>Productividad de la energía</p>	$P_e = \frac{Producción}{Kilowatts\ consumidos}$	<p>Razón</p>

Anexo 2. Instrumentos de recolección de datos



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FICHA DE REGISTRO DE DATOS DE PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA

Observador: _____

Mes: _____

Año: 2018

Accesorios fabricados	Número de unidades producidas	Número de personas	Tiempo empleado	Horas hombre	Productividad
Bridas					
Palas hidráulicas					
Chumaceras					
Masting					
Pluma					
Winches					
Tubo de escape					
Bases de motor					



**FICHA DE REGISTRO DE DATOS DE PRODUCTIVIDAD DE LA
ENERGÍA**

Observador: _____

Año: 2018

Mes	Consumo de energía
Enero	
Febrero	
Marzo	
Abril	
Mayo	
Junio	
Julio	
Agosto	

Anexo 3. Validación de instrumentos

A. Juicio de experto: Ing.Manuel Castillo Alvarado



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, MANUEL CASTILLO ALVARADO con DNI N° 07989338 Magister en ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS
N° ANR:, de profesión INGENIERO INDUSTRIAL
Desempeñándome actualmente como DOCENTE UNIVERSITARIO en UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO - PIURA

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

Formato de productividad de la mano de obra
Formato de productividad de la maquinaria
Formato de consumo de energía

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

Formato Pmo	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad			X		
3. Actualidad				X	
4. Organización			X		
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia			X		
8. Coherencia			X		

9. Metodología			X		
Formato de Pmaq	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad			X		
3. Actualidad			X		
4. Organización				X	
5. Suficiencia			X		
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia			X		
9. Metodología			X		
Formato de Pe	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad			X		
3. Actualidad			X		
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia			X		
8. Coherencia			X		
9. Metodología			X		

En señal de conformidad firmó la presente en la ciudad de Piura a los 2 días del mes de enero del dos mil dieciocho.

Mgtr. : MANUEL CASTILLO ALVARADO
DNI : 02789358
Especialidad : INGENIERIA INDUSTRIAL
E-mail : m_castillo_alv@hotmail.com

B. Juicio de experto: Ing. Cesar Vilela Calle.



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, César Vilela Calle con DNI N° 02612171 Magister
en Administración y Dirección de Empresas
N° ANR: 031048 de profesión Ingeniero Industrial
Desempeñándome actualmente como
Docente en
Universidad César Vallejo de Piura

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

- Formato de productividad de la mano de obra
- Formato de productividad de la maquinaria
- Formato de consumo de energía

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

Formato Pmo	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad			✓		
2. Objetividad				✓	
3. Actualidad			✓		
4. Organización			✓		
5. Suficiencia				✓	
6. Intencionalidad				✓	
7. Consistencia			✓		
8. Coherencia				✓	

9. Metodología			✓		
Formato de Pmaq	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				✓	
2. Objetividad				✓	
3. Actualidad			✓		
4. Organización				✓	
5. Suficiencia				✓	
6. Intencionalidad			✓		
7. Consistencia				✓	
8. Coherencia			✓		
9. Metodología				✓	
Formato de Pe	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad			✓		
2. Objetividad			✓		
3. Actualidad			✓		
4. Organización			✓		
5. Suficiencia			✓		
6. Intencionalidad			✓		
7. Consistencia			✓		
8. Coherencia			✓		
9. Metodología			✓		

En señal de conformidad firmó la presente en la ciudad de Piura a los 2 días del mes de enero del dos mil dieciocho.

Mgtr. : Ing. Cesar Vilela Calle
 DNI : 02812171
 Especialidad : Ing. Industrial
 E-mail : cvilela@ducvirtual.edu.p

Cesar Vilela Calle
 INGENIERO INDUSTRIAL
 CIP. 52622

C. Juicio de experto: Ing. Gerardo Sosa Panta



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Gerardo Sosa Panta con DNI N° 03591940 Magister
en DOCENCIA UNIVERSITARIA
N° ANR: 67.114, de profesión INGENIERO INDUSTRIAL
Desempeñándome actualmente como
DOCENTE en
LA UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

- Formato de productividad de la mano de obra
- Formato de productividad de la maquinaria
- Formato de consumo de energía

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

Formato Pmo	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	

9. Metodología				X	
Formato de Pmaq	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad					
4. Organización			X		
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad			X		
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	
Formato de Pe	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad			X		
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia			X		
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmó la presente en la ciudad de Piura a los 2 días del mes de enero del dos mil dieciocho.

Mgr. : *Ing° Gerardo Sosa Panto*
DNI : *03591940*
Especialidad : *INGENIERO INDUSTRIAL*
E-mail : *gerardodola@gmail.com*

Gerardo S

Mg. Gerardo Sosa Panto
INGENIERO INDUSTRIAL
CIP 67114

Anexo 1. Matriz de consistencia

Título	Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables e indicadores	Metodología
Redistribución de planta para mejorar la productividad en la fabricación de accesorios para embarcaciones pesqueras en la empresa Marisela Montenegro, Castilla - Piura, 2018	Problema General ¿Cómo la redistribución de planta mejorará la productividad en la fabricación de accesorios para embarcaciones pesqueras en la empresa Marisela Montenegro, Castilla - Piura, 2018?	Objetivo general Implementar la redistribución de planta para mejorar la productividad en la fabricación de accesorios para embarcaciones pesqueras en la empresa Marisela Montenegro Castilla-Piura, 2018	Hipótesis general La redistribución de planta mejora la productividad en la fabricación de accesorios para embarcaciones pesqueras, en la empresa Marisela Montenegro Castilla-Piura, 2018	Variable independiente: Redistribución de planta Indicadores Distancia recorrida por los trabajadores durante proceso de producción Efectividad en la utilización del espacio	Tipo: Aplicada Diseño: No experimental Población: 25 trabajadores y 10 maquinarias Muestra: 20 trabajadores y 8 maquinarias Técnicas e instrumentos Análisis documental / Fichas de registro de datos
	Problemas específicos ¿En cuánto, la redistribución de planta incrementará la	Objetivos específicos Determinar en cuanto, la redistribución de planta incrementa la productividad de la	Hipótesis específicas La redistribución de planta incrementa la productividad de la maquinaria involucrada	Variable dependiente: Productividad	

	<p>productividad de la mano de obra involucrada en la fabricación de accesorios para embarcaciones pesqueras, en la empresa Marisela Montenegro, ¿Castilla - Piura, 2018?</p> <p>¿En cuánto, la redistribución de planta aumentará la productividad de la maquinaria involucrada en la fabricación de accesorios para embarcaciones pesqueras en la empresa Marisela Montenegro, Castilla - Piura, 2018?</p>	<p>maquinaria involucrada en la fabricación de accesorios para embarcaciones pesqueras en la empresa Marisela Montenegro, Castilla-Piura, 2018.</p> <p>Determinar en cuanto, la redistribución de planta aumenta la productividad de la mano de obra involucrada en la fabricación de accesorios para embarcaciones pesqueras en la empresa Marisela Montenegro, Castilla-Piura, 2018</p>	<p>en la fabricación de accesorios para embarcaciones pesqueras en la empresa Marisela Montenegro, Castilla-Piura, 2018.</p> <p>La redistribución de planta aumenta la productividad de la mano de obra involucrada en la fabricación de accesorios para embarcaciones pesqueras en la empresa Marisela Montenegro, Castilla-Piura, 2018</p> <p>La redistribución de planta mejora la</p>	<p>Indicadores</p> <p>Productividad de la mano de obra</p> <p>Productividad de la maquinaria y equipos</p> <p>Productividad de la energía</p>	<p>Método de análisis</p> <p>- Método deductivo</p> <p>- Prueba T-Student de diferencia de medias</p>
--	--	---	---	--	--

	<p>¿En cuánto, la redistribución de planta mejorará la productividad eléctrica en la fabricación de accesorios para embarcaciones pesqueras en la empresa Marisela Montenegro, Castilla-Piura, 2018?</p>	<p>Identificar en cuánto, la redistribución de planta mejora la productividad de la energía eléctrica en la fabricación de accesorios para embarcaciones pesqueras en la empresa Marisela Montenegro, Castilla-Piura, 2018.</p>	<p>productividad de la energía eléctrica en la fabricación de accesorios para embarcaciones pesqueras en la empresa Marisela Montenegro, Castilla-Piura, 2018.</p>		
--	--	---	--	--	--

Anexo 3. Datos de productividad del pre test

A. Productividad mensual de mano de obra

Productividad de mano de obra mes de enero del 2018					
Enero	Número de unidades	Número de personas	Tiempo empleado	Horas hombre	Productividad
BRIDAS	4	2	24.9	49.8	0.08
PALAS HIDRAULICAS	9	2	166.4	332.8	0.03
CHUMACERAS	6	2	79.2	158.4	0.04
MASTING	10	2	164.8	329.6	0.03
PLUMA	6	2	201.6	403.2	0.01
WINCHES	12	2	189.6	379.2	0.03
TUBOS DE ESCAPE	5	2	78.4	156.8	0.03
BASES PARA MOTOR	5	2	54.8	109.6	0.05
TOTAL	57	16	959.7	1919.4	0.03

Productividad de mano de obra mes de febrero del 2018					
Febrero	Número de unidades	Número de personas	Tiempo empleado	Horas hombre	Productividad
BRIDAS	2	2	24.9	49.8	0.04
PALAS HIDRAULICAS	10	2	175	350	0.03
CHUMACERAS	7	2	80.2	160.4	0.04
MASTING	6	2	146.2	292.4	0.02
PLUMA	6	2	210.5	421	0.01
WINCHES	12	2	174.6	349.2	0.03
TUBOS DE ESCAPE	6	2	89.2	178.4	0.03

BASES PARA MOTOR	5	2	54.8	109.6	0.05
TOTAL	54	16	955.4	1910.8	0.028

Productividad de mano de obra mes de marzo del 2018

Marzo	Número de unidades	Número de personas	Tiempo empleado	Horas hombre	Productividad
BRIDAS	6	2	24.9	49.8	0.12
PALAS HIDRAULICAS	8	2	166.4	332.8	0.02
CHUMACERAS	9	2	79.2	158.4	0.06
MASTING	8	2	164.8	329.6	0.02
PLUMA	9	2	201.6	403.2	0.02
WINCHES	8	2	189.6	379.2	0.02
TUBOS DE ESCAPE	4	2	78.4	156.8	0.03
BASES PARA MOTOR	4	2	54.8	109.6	0.04
TOTAL	56	16	959.7	1919.4	0.029

Productividad de mano de obra mes de abril del 2018

Abril	Número de unidades	Número de personas	Tiempo empleado	Horas hombre	Productividad
BRIDAS	6	2	24.9	49.8	0.12
PALAS HIDRAULICAS	5	2	104	208	0.02
CHUMACERAS	9	2	79.2	158.4	0.06
MASTING	5	2	103	206	0.02
PLUMA	6	2	134.4	268.8	0.02

WINCHES	6	2	142.2	284.4	0.02
TUBOS DE ESCAPE	6	2	113.4	226.8	0.03
BASES PARA MOTOR	8	2	109.6	219.2	0.04
TOTAL	51	16	810.7	1621.4	0.031

B. Productividad mensual de la maquinaria

Productividad de la maquinaria mes de enero del 2018									
Enero	Número de unidades	Oxicorte	Soldadora	Torno	Cepillo	Taladro	Esmeril	Compresor	Fundidora
Bridas	6	3.06	6.09	7.74	4.71	3.3	0	0	0
Palas hidráulicas	8	19.2	109.6	0	0	0	18.4	19.2	0
Chumaceras	9	0	0	29.7	0	0	11.7	0	37.8
Masting	8	40.56	107.2	0	0	0	0	17.04	0
Pluma	9	56.7	121.5	0	0	0	0	23.4	0
Winches	8	34.4	134.4	0	0	0	0	20.8	0
Tubos de escape	4	10.4	51.6	0	0	13.6	0	0	0
Bases para motor	4	9.6	28	0	0	6.4	10.8	0	0
TOTAL HORAS	56	173.92	558.39	37.44	4.71	23.3	40.9	80.44	37.8
UNIDADES POR EQUIPO		47	39	15	6	14	21	33	9
PRODUCTIVIDAD		0.27	0.07	0.4	1.27	0.6	0.51	0.41	0.24

Productividad de la maquinaria mes de febrero del 2018

Febrero	Número de unidades	Oxicorte	Soldadora	Torno	Cepillo	Taladro	Esmeril	Compresor	Fundidora
Bridas	6	3.06	6.09	7.74	4.71	3.3	0	0	0
Palas hidráulicas	5	12	68.5	0	0	0	11.5	12	0
Chumaceras	9	0	0	29.7	0	0	11.7	0	37.8
Masting	5	25.35	67	0	0	0	0	10.65	0
Pluma	6	37.8	81	0	0	0	0	15.6	0
Winches	6	25.8	100.8	0	0	0	0	15.6	0
Tubos de escape	6	15.6	77.4	0	0	20.4	0	0	0
Bases para motor	8	19.2	56	0	0	12.8	21.6	0	0
TOTAL HORAS	51	138.81	456.79	37.44	4.71	36.5	44.8	53.85	37.8
UNIDADES POR EQUIPO		42	42	15	6	20	19	33	9
PRODUCTIVIDAD		0.3	0.09	0.4	1.27	0.55	0.42	0.61	0.24

Productividad de la maquinaria mes de marzo del 2018

Marzo	Número de unidades	Oxicorte	Soldadora	Torno	Cepillo	Taladro	Esmeril	Compresor	Fundidora
Bridas	5	2.5	5.6	5.45	4	4.8	0	0	0
Palas hidráulicas	10	25.8	165.3	0	0	0	22.5	12	0
Chumaceras	7	0	0	26.9	0	0	14.8	0	33.1
Masting	5	70.1	126.3	0	0	0	0	8.65	0
Pluma	12	45.8	156.2	0	0	0	0	25.2	0
Winches	10	39.7	175.4	0	0	0	0	25.3	0
Tubos de escape	5	19.8	74.6	0	0	15.9	0	0	0
Bases para motor	7	10.5	68	0	0	13.3	19.3	0	0
TOTAL HORAS	61	214.2	771.4	32.4	4	34	56.6	71.2	33.1
UNIDADES POR EQUIPO		54	54	12	5	17	24	37	7
PRODUCTIVIDAD		0.25	0.07	0.37	1.25	0.5	0.42	0.52	0.21

Productividad de la maquinaria mes de abril del 2018

Abril	Número de unidades	Oxicorte	Soldadora	Torno	Cepillo	Taladro	Esmeril	Compresor	Fundidora
Bridas	2	2.5	5.6	3.12	1.6	4.8	0	0	0
Palas hidráulicas	4	12.8	121.6	0	0	0	12.8	12	0
Chumaceras	7	0	0	20.5	0	0	10.5	0	33.1
Masting	3	35.6	84.2	0	0	0	0	8.65	0
Pluma	11	45.8	85.5	0	0	0	0	17	0
Winches	8	31.7	175.1	0	0	0	0	12.5	0
Tubos de escape	8	31.7	74.6	0	0	15.9	0	0	0
Bases para motor	7	10.5	68	0	0	13.3	19.3	0	0
TOTAL HORAS	50	170.7	614.6	23.6	1.6	34	42.6	50.2	33.1
UNIDADES POR EQUIPO		43	43	9	2	17	18	26	7
PRODUCTIVIDAD		0.25	0.07	0.38	1.25	0.5	0.42	0.52	0.21

C. Productividad mensual de la energía eléctrica

Mes	Consumo de energía (antes)
Enero	214
Febrero	222
Marzo	216
Abril	205
Promedio	214.25

Anexo 4. Datos de productividad del post test

A. Productividad mensual de la mano de obra

Productividad de mano de obra mes de mayo del 2018					
Mayo	Número de unidades	Número de personas	Tiempo empleado	Horas hombre	Productividad
BRIDAS	8	2	14.4	28.8	0.28
PALAS HIDRAULICAS	3	2	56.7	113.4	0.03
CHUMACERAS	7	2	53.2	106.4	0.07
MASTING	8	2	138.4	276.8	0.03
PLUMA	8	2	153.6	307.2	0.03
WINCHES	7	2	135.8	271.6	0.03
TUBOS DE ESCAPE	5	2	73.5	147	0.03
BASES PARA MOTOR	8	2	98.4	196.8	0.04
TOTAL	54	16	724	1448	0.037

Productividad de mano de obra mes de junio del 2018					
Junio	Número de unidades	Número de personas	Tiempo empleado	Horas hombre	Productividad
BRIDAS	8	2	14.4	28.8	0.28
PALAS HIDRAULICAS	3	2	56.7	113.4	0.03
CHUMACERAS	7	2	53.2	106.4	0.07
MASTING	8	2	138.4	276.8	0.03
PLUMA	8	2	153.6	307.2	0.03
WINCHES	7	2	135.8	271.6	0.03
TUBOS DE ESCAPE	5	2	73.5	147	0.03

BASES PARA MOTOR	8	2	98.4	196.8	0.04
TOTAL	54	16	724	1448	0.037

Productividad de mano de obra mes de julio del 2018

Julio	Número de unidades	Número de personas	Tiempo empleado	Horas hombre	Productividad
BRIDAS	8	2	16.2	32.4	0.25
PALAS HIDRAULICAS	7	2	136	272	0.03
CHUMACERAS	5	2	46.3	92.6	0.05
MASTING	6	2	164.8	329.6	0.02
PLUMA	10	2	145	290	0.03
WINCHES	4	2	87.2	174.4	0.02
TUBOS DE ESCAPE	2	2	29.35	58.7	0.03
BASES PARA MOTOR	10	2	36.5	73	0.14
TOTAL	52	16	661.35	1322.7	0.039

Productividad de mano de obra mes de agosto del 2018

Agosto	Número de unidades	Número de personas	Tiempo empleado	Horas hombre	Productividad
BRIDAS	11	2	32.5	65	0.17
PALAS HIDRAULICAS	9	2	178.3	356.6	0.03
CHUMACERAS	8	2	68.2	136.4	0.06
MASTING	7	2	205.8	411.6	0.02
PLUMA	15	2	215.9	431.8	0.03
WINCHES	6	2	99.6	199.2	0.03

TUBOS DE ESCAPE	6	2	46.2	92.4	0.06
BASES PARA MOTOR	4	2	44.9	89.8	0.04
TOTAL	66	16	891.4	1782.8	0.037

B. Productividad mensual de la maquinaria

Mayo	Número de unidades	Oxicorte	Soldadora	Torno	Cepillo	Taladro	Esmeril	Compresor	Fundidora
Bridas	6	2.61	5.7	6.54	3.45	3.3	0	0	0
Palas hidráulicas	5	13	59	0	0	0	11.5	11	0
Chumaceras	7	0	0	21.7	0	0	6.3	0	25.2
Masting	8	33.6	88.8	0	0	0	0	16	0
Pluma	7	33.6	85.4	0	0	0	0	15.4	0
Winches	6	22.8	80.4	0	0	0	0	15.6	0
Tubos de escape	2	4.8	19.4	0	0	5.2	0	0	0
Bases para motor	9	23.4	56.7	0	0	11.7	18.9	0	0
TOTAL HORAS	50	133.81	395.4	28.24	3.45	20.2	36.7	58	25.2
UNIDADES POR EQUIPO		43	43	13	6	17	20	33	7
PRODUCTIVIDAD		0.32	0.11	0.46	1.74	0.84	0.54	0.57	0.28

Junio	Número de unidades	Oxicorte	Soldadora	Torno	Cepillo	Taladro	Esmeril	Compresor	Fundidora
Bridas	8	3.48	7.6	8.72	4.6	4.4	0	0	0
Palas hidráulicas	3	7.8	35.4	0	0	0	6.9	6.6	0
Chumaceras	7	0	0	21.7	0	0	6.3	0	25.2
Masting	8	33.6	88.8	0	0	0	0	16	0
Pluma	8	38.4	97.6	0	0	0	0	17.6	0
Winches	7	26.6	93.8	0	0	0	0	18.2	0
Tubos de escape	5	12	48.5	0	0	13	0	0	0
Bases para motor	8	20.8	50.4	0	0	10.4	16.8	0	0
TOTAL HORAS	54	142.68	422.1	30.42	4.6	27.8	30	58.4	25.2
UNIDADES POR EQUIPO		47	47	15	6	21	18	33	7
PRODUCTIVIDAD		0.33	0.11	0.49	1.3	0.76	0.6	0.57	0.28

Julio	Número de unidades	Oxicorte	Soldadora	Torno	Cepillo	Taladro	Esmeril	Compresor	Fundidora
Bridas	6	3.2	5.6	3.12	3.4	4.8	0	0	0
Palas hidráulicas	5	6.4	80.1	0	0	0	8	12	0
Chumaceras	4	0	0	18	0	0	6	0	14.3
Masting	8	32.6	65.2	0	0	0	0	9	0
Pluma	3	40.2	75.1	0	0	0	0	17	0
Winches	10	22.1	75.4	0	0	0	0	7.5	0
Tubos de escape	9	30.2	57.2	0	0	10.9	0	0	0
Bases para motor	6	10.5	68	0	0	9	13.8	0	0
TOTAL HORAS	51	145.2	426.6	21.1	3.4	24.7	27.8	45.5	14.3
UNIDADES POR EQUIPO		47	47	10	6	21	15	26	4
PRODUCTIVIDAD		0.32	0.11	0.47	1.76	0.85	0.54	0.57	0.28

Agosto	Número de unidades	Oxicorte	Soldadora	Torno	Cepillo	Taladro	Esmeril	Compresor	Fundidora
Bridas	5	3.2	5.6	3.8	2.9	3.5	0	0	0
Palas hidráulicas	5	6.4	50.4	0	0	0	6.5	14.2	0
Chumaceras	6	0	0	20	0	0	5.2	0	21.4
Masting	8	25.6	55.6	0	0	0	0	9	0
Pluma	10	28.9	65.3	0	0	0	0	17	0
Winches	4	20.1	65.1	0	0	0	0	7.5	0
Tubos de escape	4	24.1	37.2	0	0	6.2	0	0	0
Bases para motor	2	10.5	68	0	0	3.2	11.9	0	0
Total horas	44	118.8	347.2	23.8	2.9	12.9	23.6	47.7	21.4
Unidades por equipo		38	38	11	5	11	13	27	6
PRODUCTIVIDAD		0.32	0.11	0.46	1.72	0.85	0.55	0.57	0.28

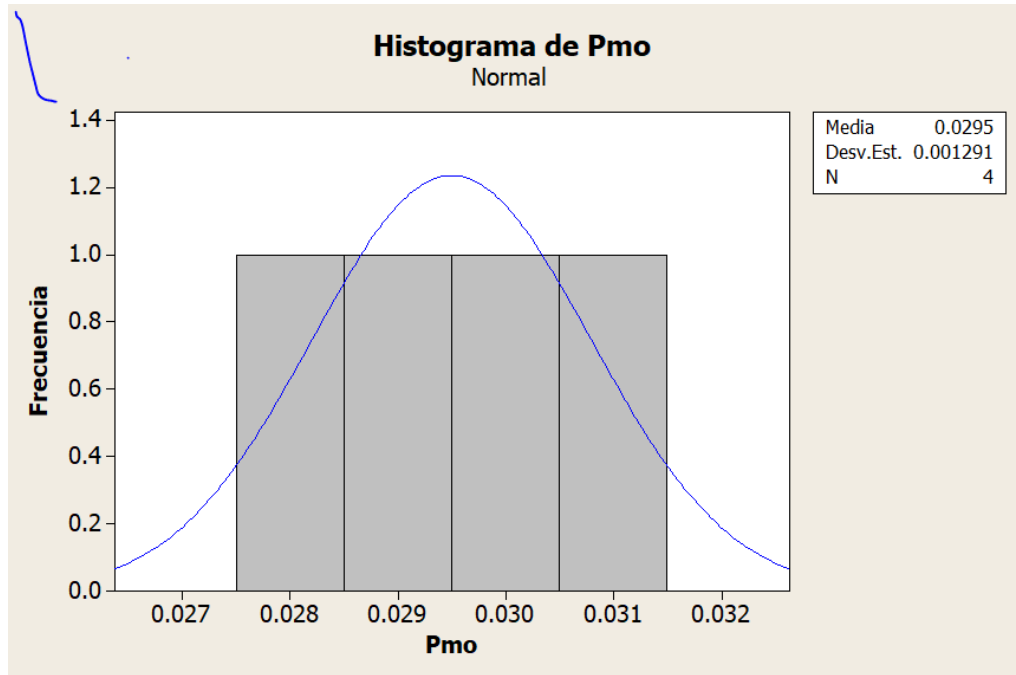
C. Productividad mensual de la energía eléctrica

Mes	Consumo de energía (después)
Mayo	208
Junio	202
Julio	212
Agosto	206
Promedio	207

Anexo 5. Pruebas de normalidad

A. Productividad de la mano de obra

- Pre- Test

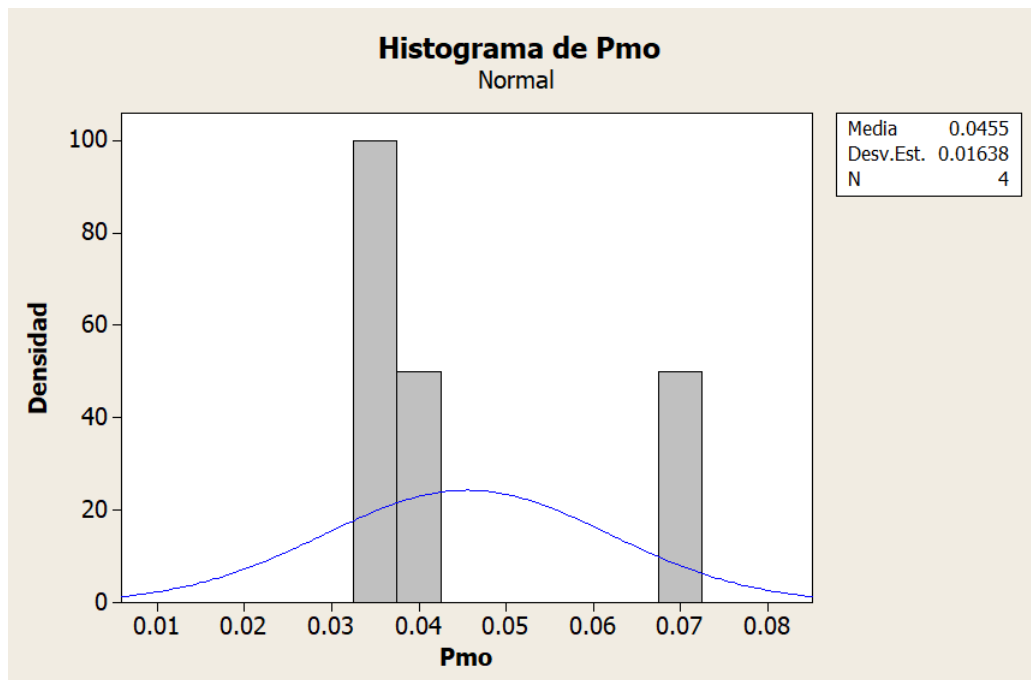


Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pmo	0,151	4	.	0,993	4	0,972

a. Corrección de significación de Lilliefors

El nivel de significancia resulta 0.972 que es mayor que $\alpha = 0.05$, por lo cual se considera que los datos de productividad de la mano de obra antes de la mejora tienen distribución normal.

- Después



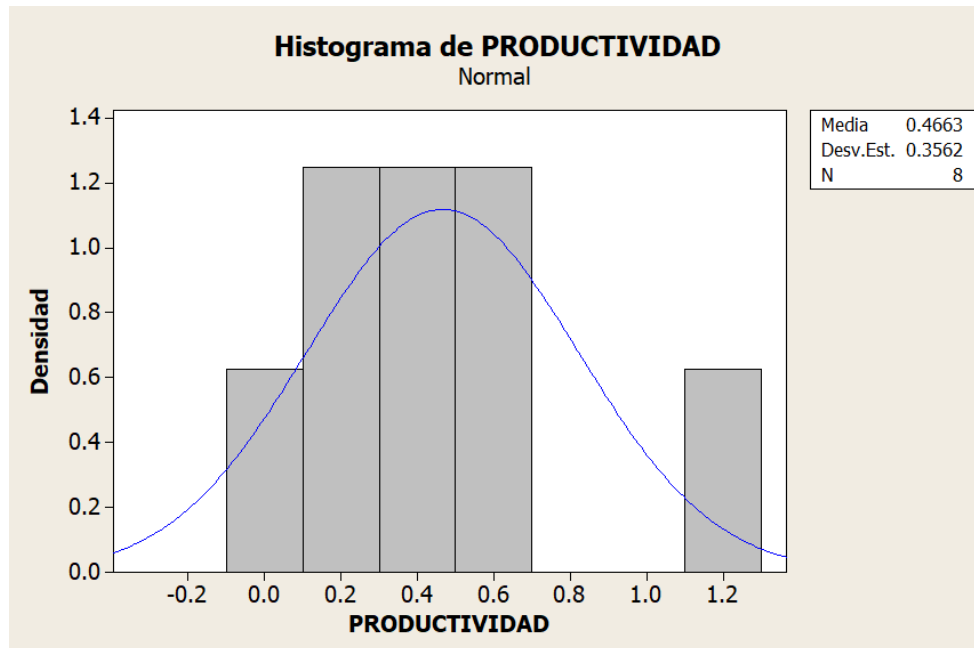
Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pmo	,404	4	.	,698	4	,081

a. Corrección de significación de Lilliefors

El nivel de significancia resulta 0.081 que es mayor que $\alpha = 0.05$, por lo cual se considera que los datos de productividad de la mano de obra después de la mejora tienen distribución normal.

B. Productividad de la maquinaria

- Antes

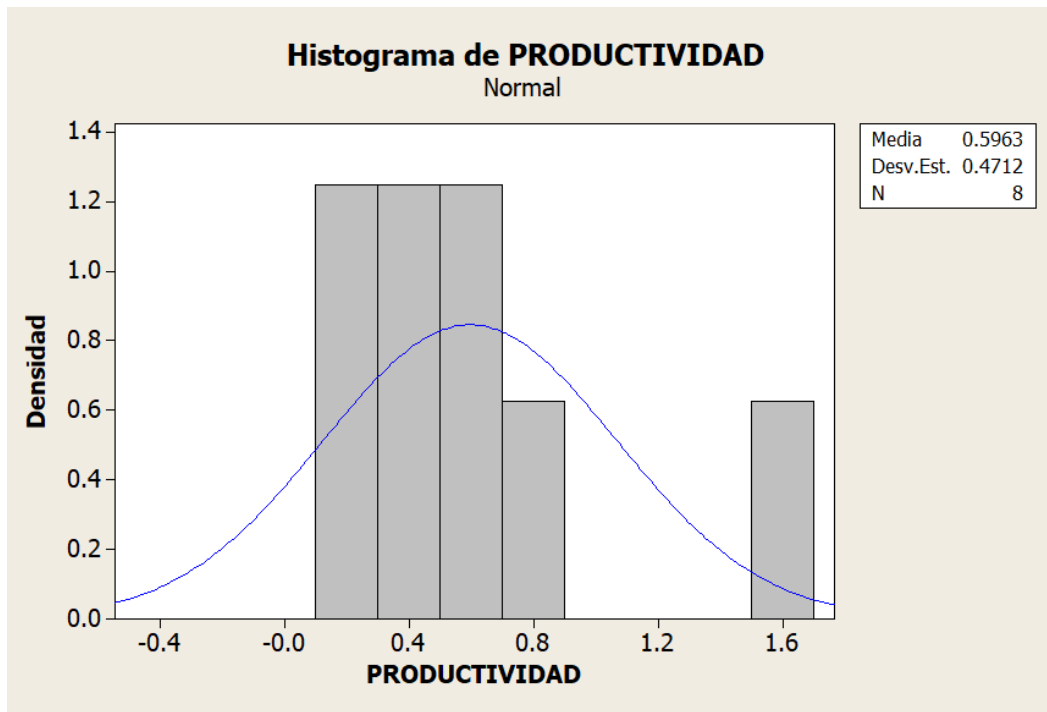


Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pmo	,293	8	,042	,830	8	,059

a. Corrección de significación de Lilliefors

El nivel de significancia resulta 0.059 que es mayor que $\alpha = 0.05$, por lo cual se considera que los datos de productividad de la maquinaria antes de la mejora tienen distribución normal.

- Después



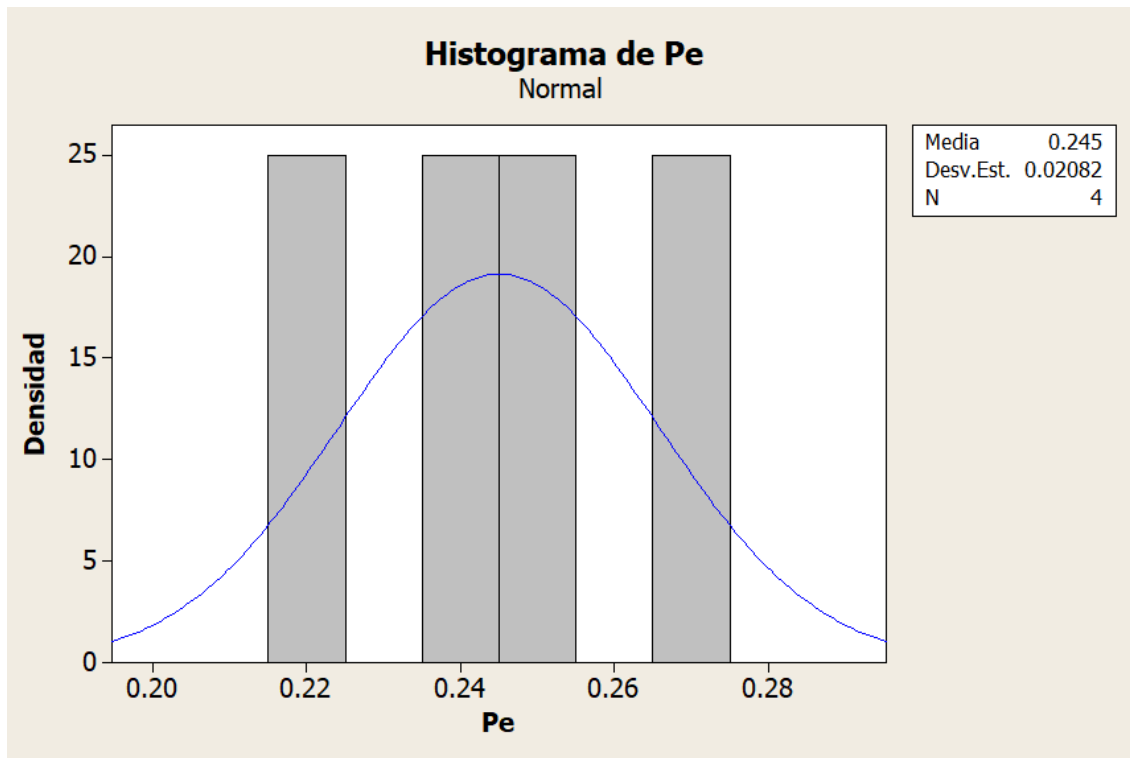
Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pmo	,272	8	,083	,840	8	,075

a. Corrección de significación de Lilliefors

El nivel de significancia resulta 0.075 que es mayor que $\alpha = 0.05$, por lo cual se considera que los datos de productividad de la maquinaria después de la mejora tienen distribución normal.

C. Productividad de la energía eléctrica

- Antes

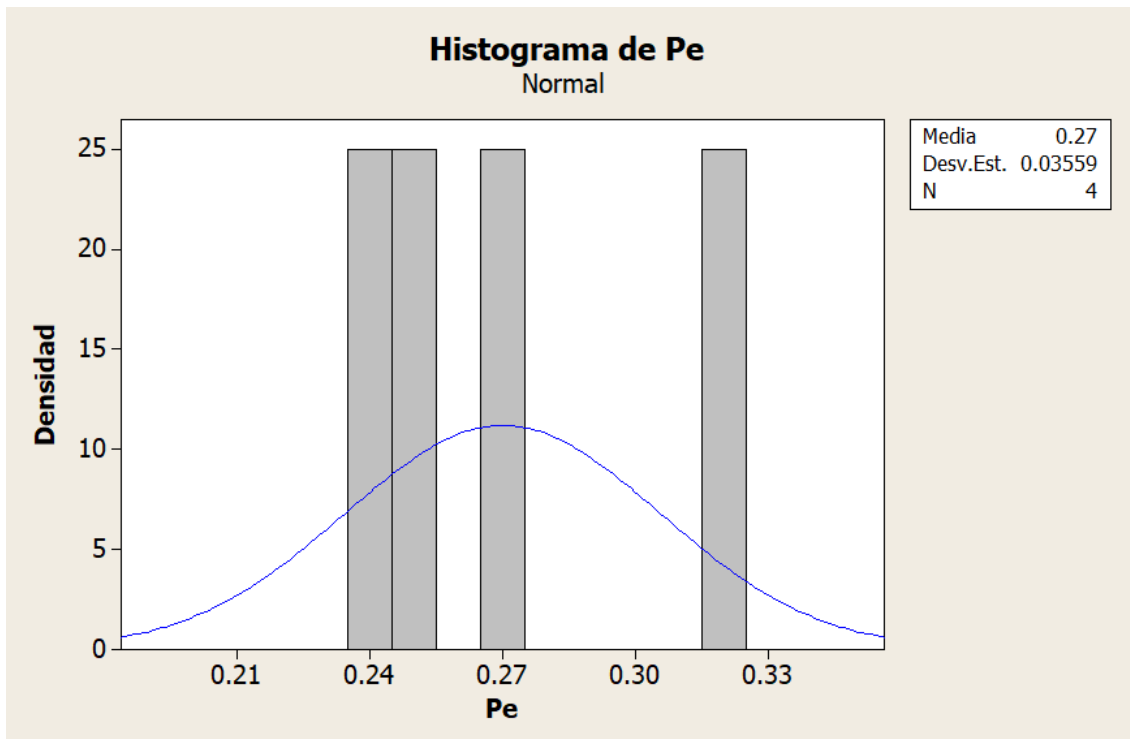


Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pmo	,155	4	.	,998	4	,995

a. Corrección de significación de Lilliefors

El nivel de significancia resulta 0.995 que es mayor que $\alpha = 0.05$, por lo cual se considera que los datos de productividad de la energía antes de la mejora tienen distribución normal.

- Después



Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pmo	,250	4	.	,895	4	,405

a. Corrección de significación de Lilliefors

El nivel de significancia resulta 0.405 que es mayor que $\alpha = 0.05$, por lo cual se considera que los datos de productividad de la energía después de la mejora tienen distribución normal.

Yo, Gabriel Ernesto Borrero Carrasco, docente de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura y Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo Filial Piura, revisor (a) de la tesis titulada

“Redistribución de planta para mejorar la productividad en la fabricación de accesorios para embarcaciones pesqueras en la empresa Marisela Montenegro, Castilla - Piura, 2018”, del estudiante Avalos Villalobos Marcos Abel, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 23% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Piura, 17 de Octubre de 2022



.....
Gabriel Ernesto Borrero Carrasco

DNI: 03664280

Revisó	Vicerrectorado de Investigación/ DEVAC /Responsable del SGC	Aprobó	Rectorado
--------	--	--------	------------------