



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Aplicación de la distribución de planta para incrementar la productividad  
en el área de producción, empresa SNOW BOARDING S.A.C., Lima  
2022.”

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

Ingeniero Industrial

**AUTOR:**

Alva Figueroa, Junior Erick ([orcid.org/0000-0001-7398-0773](https://orcid.org/0000-0001-7398-0773))

**ASESOR:**

Dr. Díaz Dumont, Jorge Rafael ([orcid.org/0000-0003-0921-338X](https://orcid.org/0000-0003-0921-338X))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA – PERÚ

2022

## **DEDICATORIA**

Esta tesis primeramente se lo dedico a Dios por guiarme con sabiduría hasta esta etapa de mi vida, seguidamente a mis padres.

Silvia Figueroa Domínguez y  
Damián Lázaro Alva Castillo

Por ser mi principal motivo para cumplir mis metas, brindarme su apoyo incondicional para el logro de este objetivo.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios y mi familia por ser mi guía y fortaleza en todo momento. A nuestros padres y familiares por la ayuda a los docentes por contribuir con su experiencia, enriquecernos con sus conocimientos y fortalecernos de competencias e ingenios, y de manera especial a nuestros asesores Dumont Díaz, Jorge y Malpartida Gutiérrez, Nelson por la paciencia y las enseñanzas brindadas durante el desarrollo de la investigación.

También agradecer a la empresa SNOW BOARDING S.A.C., por el gran apoyo que me permitieron en transcurso de desarrollo de la tesis y lograr hacer mejoras para la empresa.

## Índice de contenidos

Carátula .....	ii
Dedicatoria .....	iii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas .....	v
Índice de figuras .....	vii
Resumen .....	viii
Abstract .....	ix
I. INTRODUCCIÓN .....	10
II. MARCO TEÓRICO .....	16
III. METODOLOGÍA .....	26
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	27
3.2. Variables y operacionalización .....	28
3.3. Población, muestra y muestreo .....	30
3.4. Técnicas e instrumentos de recopilación de datos.....	31
3.5. Procedimientos.....	34
3.6. Método de análisis de datos.....	72
3.7. Aspectos éticos .....	73
IV. RESULTADOS.....	74
V. DISCUSIÓN .....	83
VI. CONCLUSIONES .....	86
VII. RECOMENDACIONES .....	88
REFERENCIAS .....	90
ANEXOS.....	97

## Índice de tablas

Tabla 1. Puntuaciones de Pareto	13
Tabla 2. Validez	34
Tabla 3. Informacion de la empresa	35
Tabla 4. Diagrama de analisis del proceso (Pre Test)	43
Tabla 5. Eficiencia (Pre Test)	44
Tabla 6. Eficacia (Pre Test)	45
Tabla 7. Productividad (Pre Test)	46
Tabla 8. ANÁLISIS DE NIVEL DE eficiencia (Pre Test)	47
Tabla 9. ANÁLISIS DE NIVEL DE eficacia (Pre Test)	48
Tabla 10. Análisis del nivel de productividad (Pre Test)	50
Tabla 11. Cronograma de actividades	52
Tabla 12. Eficiencia (Post Test)	53
Tabla 13. Eficacia (Post Test)	54
Tabla 14. Productividad (Post Test)	55
Tabla 15. Análisis del nivel de eficiencia (Post Test)	56
Tabla 16. Análisis del nivel de eficacia (Post Test)	57
Tabla 17. Análisis del nivel de productividad (Post Test)	59
Tabla 18. Diagrama de analisis de proceso (Post Test)	65
Tabla 19. Metodo Guerchet	66
Tabla 20. Materiales y recursos necesarios para la implementación	68
Tabla 21. Costos de implementación	69
Tabla 22. Flujo de caja	70
Tabla 23. Indicadores financieros	71
Tabla 24. Evaluación comparativa del nivel de eficiencia	75
Tabla 25. Evaluación comparativa del nivel de eficacia	76
Tabla 26. Evaluación comparativa del nivel de productividad	77
Tabla 27. Prueba de normalidad del nivel de eficiencia	78
Tabla 28. Prueba de rangos	79
Tabla 29. Prueba de wilcoxon	79
Tabla 30. Prueba de normalidad del nivel de eficacia	80
Tabla 31. Prueba de rangos	80

Tabla 32. Prueba de wilcoxon	81
Tabla 33. Prueba de normalidad del nivel de productividad	81
Tabla 34. Prueba de T – Student para muestras emparejadas de la productividad	82

## Índice de figuras

Figura 1. Diagrama de Ishikawa	12
Figura 2. Diagrama de Pareto	13
Figura 3. Ubicación del mapa de la empresa	36
Figura 4. Organigrama de la entidad empresarial	37
Figura 5. Diagrama de relacion de actividades (Pre Test)	39
Figura 6. Layout de la empresa (Pre Test)	40
Figura 7. Diagrama de operaciones de proceso (Pre Test)	41
Figura 8. Diagrama de box plot del nivel de eficiencia (Pre Test)	47
Figura 9. Diagrama de lineal de tendencia del nivel de eficiencia (Pre Test)	48
Figura 10. Diagrama de box plot del nivel de eficidad (Pre Test)	49
Figura 11. Diagrama lineal de tendencia del nivel de eficidad (Pre Test)	49
Figura 12. Diagrama de box plot del nivel de productividad (Pre Test)	50
Figura 13. Diagrama lineal de tendencia del nivel de productividad (Pre Test)	51
Figura 14. Diagrama de box plot del nivel de eficiencia (Post Test)	56
Figura 15. Diagrama lineal de tendencia del nivel de eficiencia (Post Test)	57
Figura 16. Diagrama de box plot del nivel de eficacia (Post Test)	58
Figura 17. Diagrama lineal de tendencia del nivel de eficacia (Post Test)	58
Figura 18. Diagrama de box plot del nivel de productividad (Post Test)	59
Figura 19. Diagrama lineal de tendencia del nivel de productividad (Post Test)	60
Figura 20. Diagrama de relacion de actividades (Post Test)	61
Figura 21. Layout de la empresa (Post Test)	62
Figura 22. Diagrama de operaciones de proceso (Post Test)	63
Figura 23. Diagrama de cajas y bigotes de la eficiencia	75
Figura 24. Diagrama de cajas y bigotes de la eficacia	76
Figura 25. Diagrama de cajas y bigotes de la productividad	77

## Resumen

El presente trabajo de investigación tuvo el objetivo de determinar en qué medida la “APLICACIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE PLANTA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN, EMPRESA SNOW BOARDING S.A.C., LIMA, 2022”., lo cual se expresará mediante el análisis de sus dimensiones: eficiencia y eficacia. El estudio de investigación se realizó en base a que se encontró retrasos durante la producción que como consecuencia generan baja productividad para la empresa. La investigación cuenta con una metodología de tipo aplicada, enfoque cuantitativo, nivel explicativo y diseño cuasi-experimental, en tanto que la muestra se basa en la cantidad de pantalones jeans durante 24 días, así mismo se tiene como variables de investigación distribución de planta y la productividad. Para una solución a la problemática se desarrollaron 4 etapas: determinar el problema, distribución general, distribución detallada y ejecución de implementación.

Los resultados concluyen que la aplicación del modelo de la distribución de planta incrementó la productividad de producción, lo cual se aprecia por el cambio en la eficiencia de 79.75% a 93.46% y en el aumento de la eficacia de 78.85% a 94.38%; todo ello se puede apreciar como resultado la mejora de la productividad de 62.88% a 88.21%.

**Palabras clave:** distribución de planta, productividad, eficiencia y eficacia.

## **Abstract**

The objective of this research work was to determine to what extent the "APPLICATION OF PLANT DISTRIBUTION TO INCREASE PRODUCTIVITY IN THE PRODUCTION AREA, SNOW BOARDING S.A.C. COMPANY, LIMA, 2022", which will be expressed through the analysis of its dimensions: efficiency and effectiveness. The research study was carried out on the basis that delays were found during production that, as a consequence, generate low productivity for the company. The research has an applied methodology, quantitative approach, explanatory level and quasi-experimental design, while the sample is based on the number of jeans for 24 days, as well as the research variables distribution of plant and the productivity. For a solution to the problem, 4 stages were developed: determine the problem, general distribution, detailed distribution and implementation execution.

The results conclude that the application of the plant distribution model increased production productivity, which can be seen by the change in efficiency from 79.75% to 93.46% and the increase in efficiency from 78.85% to 94.38%; All this can be seen as a result of improving productivity from 62.88% to 88.21%.

Keywords: plant layout, productivity, efficiency and effectiveness.

## **I. INTRODUCCIÓN**

Al investigar las problemáticas internacionales, la presente investigación se enfoca en una entidad del sector industrial textil que ha iniciado operaciones el ordenamiento para afrontar el panorama actual los centros empresariales tienen una fuerte competencia en referencia a costos, por consiguiente, una de las falencias de las empresas que pasan por alto es el diseño o distribución, ocasionando mermas acumulativas que posiblemente no se descubran con tanta facilidad pero se van acrecentando con el pasar del tiempo.

En el ámbito internacional encontramos en Latinoamérica, México a Orbia Advance Corporation una industria química y textil una compañía que atravesó por problemas de distribución de planta contando con una demanda creciente a nivel regional y mundial, las plantas de producción Tlalnepantla - Bogotá. Por otro lado, en México la Consultora EMEX según señala que el grupo Orbia debe cambiar y apostar por modelos como atracción de talento, innovación, invertir en investigación, en mejorar instalaciones, valorar al personal de trabajo y desarrollar nuevas fuentes biodegradables para los productos (ORBIA, 2020, p. 2).

En el ámbito nacional según COMEXPERÚ, el sector textil en enero 2022 creció un 31.1%, la competencia del sector continúa en riesgo al analizar tanto exportaciones como importaciones, observamos el verdadero beneficio que el libre comercio tiene para el Perú: más disponibilidad de mayor variedad de bienes sin restricciones, incentivos a la competitividad empresarial y acceso sin barreras a mercados con millones de potenciales clientes (COMEXPERÚ, 2022, p.4).

Sin embargo, en la empresa se ha observado que tiene una serie de falencias en la producción en los pantalones jeans lo cual genera demoras e incumplimiento. Por consiguiente, es conveniente buscar una solución de mejora y en efecto obtener un incremento de productividad en el entidad empresarial SNOW BOARDING S.A.C. Las falencias ocurren en el área de producción de pantalones jeans donde se observa diversos problemas. Por consiguiente, se procede a utilizar diagrama causa – efecto también denominado 6-M en el cual se muestra todos los problemas durante la producción.

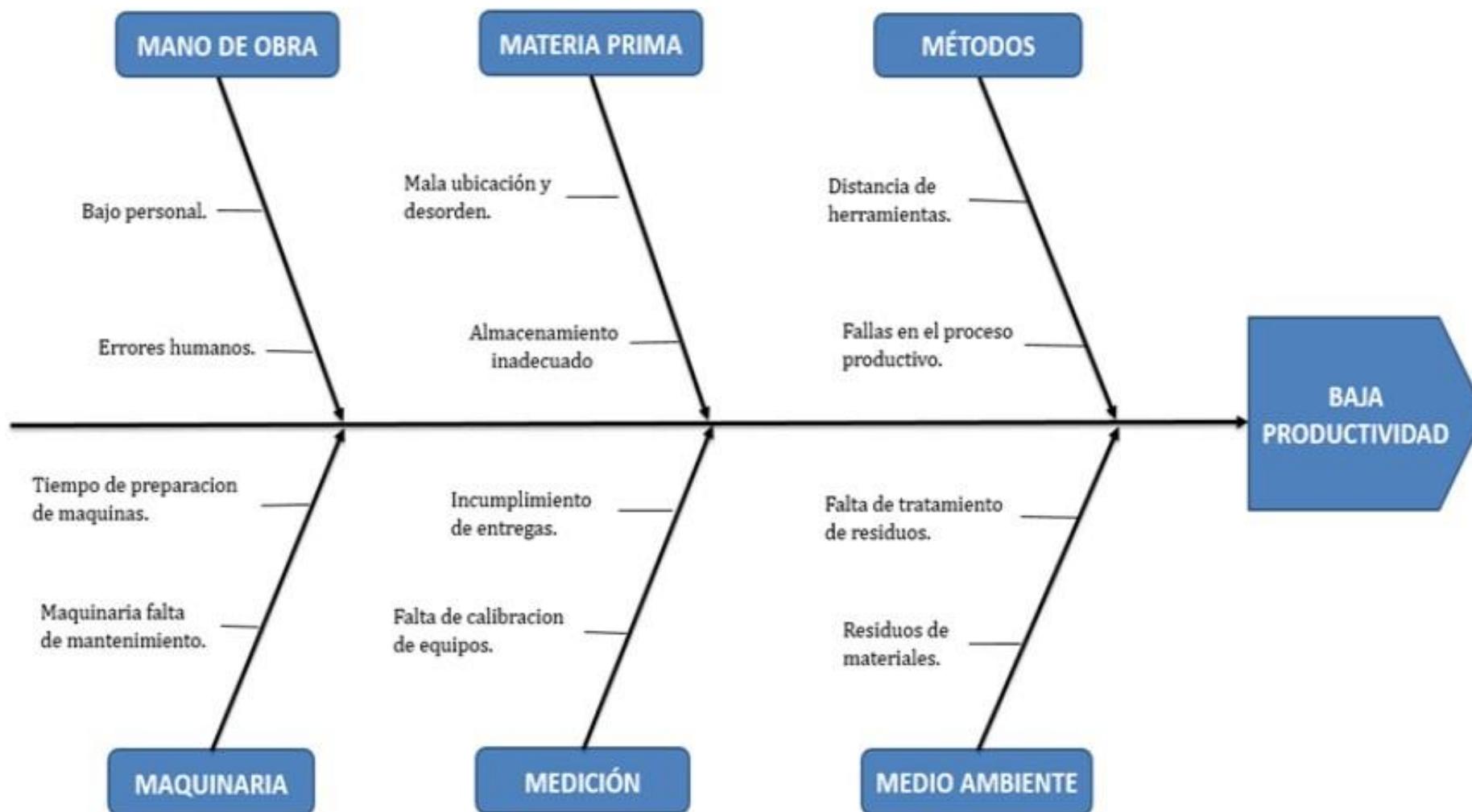


Figura 1. Diagrama de Ishikawa.

Fuente: elaboración propia.

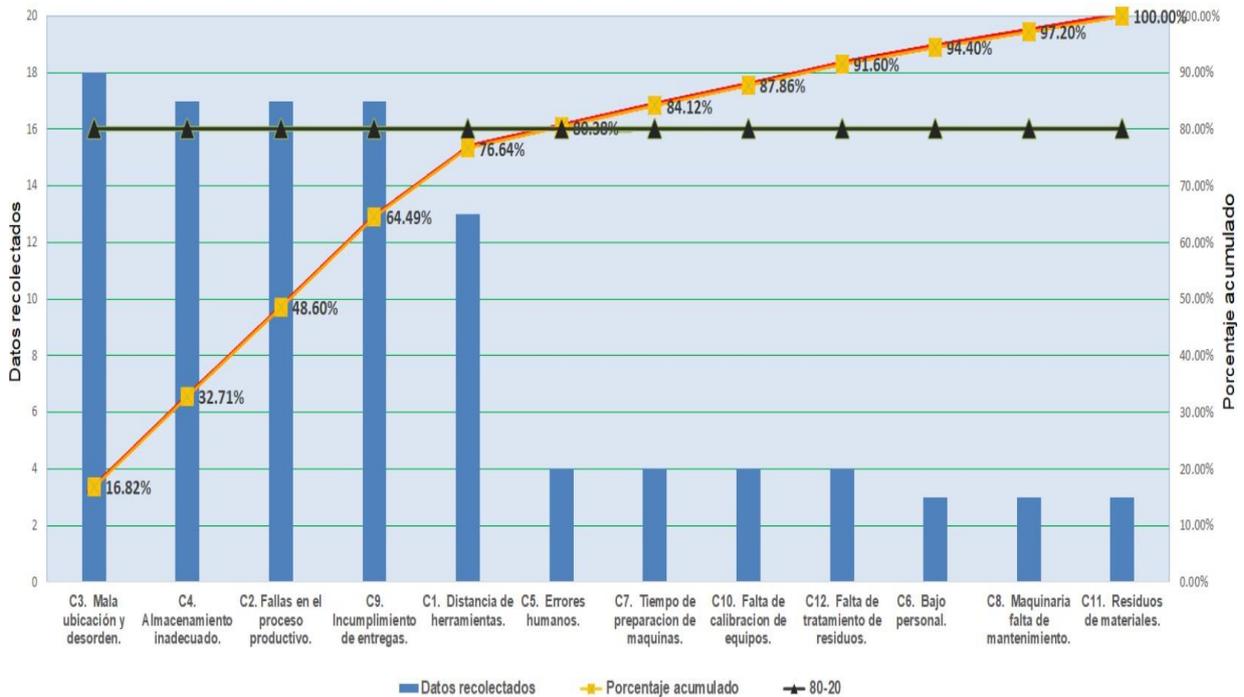
Se observa 12 problemas resaltan perjudicando la productividad los más resaltantes los elementos: incumplimiento de entregas, error humano, fallas en el proceso, la mala ubicación y desorden.

**Tabla 1. Puntuaciones de Pareto**

Nro.	CAUSAS	Frecuencia	Frecuencia Acumulado	Porcentaje %	Porcentaje Acumulado%	80-20
C3	Mala ubicación y desorden.	18	18	16.82%	16.82%	80%
C4	Almacenamiento inadecuado.	17	35	15.89%	32.71%	80%
C2	Fallas en el proceso productivo.	17	52	15.89%	48.60%	80%
C9	Incumplimiento de entregas.	17	69	15.89%	64.49%	80%
C1	Distancia de herramientas.	13	82	12.15%	76.64%	80%
C5	Errores humanos.	4	86	3.74%	80.38%	80%
C7	Tiempo de preparación de máquinas.	4	90	3.74%	84.12%	80%
C10	Falta de calibración de equipos.	4	94	3.74%	87.86%	80%
C12	Falta de tratamiento de residuos.	4	98	3.74%	91.60%	80%
C6	Bajo personal.	3	101	2.80%	94.40%	80%
C8	Maquinaria falta de mantenimiento.	3	104	2.80%	97.20%	80%
C11	Residuos de materiales.	3	107	2.80%	100.00%	80%
TOTAL		107				

Fuente: elaboración propia.

Se observa, que las falencias principales fueron valorizadas representan 76.64%.



**Figura 2. Diagrama de Pareto.**

Fuente: elaboración propia.

Se observa, principalmente falencias que representan 76.64% en la empresa en estudio. Por consiguiente, se establece realizar una matriz de correlación y estratificación en los anexos 4-5.

El trabajo de investigación expresa el problema principal: ¿de qué manera la aplicación de la distribución de planta incrementará la productividad en el área de producción, empresa SNOW BOARDING S.A.C., Lima, 2022.?, así mismo, con respecto a los problemas específicos plantearon de la forma siguiente: ¿de qué manera la aplicación de la distribución de planta incrementará la eficiencia en el área de producción, empresa SNOW BOARDING S.A.C., Lima, 2022.? y ¿de qué manera la aplicación de la distribución de planta incrementará la eficacia en el área de producción, empresa SNOW BOARDING S.A.C., Lima, 2022.?

Respecto a la justificación teórica del trabajo de investigación es gracias a las definiciones teóricas conseguidas por medio de los autores investigados relacionados con la variable independiente MUTHER (1981), distribución de planta método de ordenamiento o reordenamiento de área colindantes donde se desarrolla actividades se puede adaptar según la necesidad e importancia al proceso realizado factores de maquinaria, personal operativo, materiales y verificando que se trabaje de forma adecuada en sus áreas de trabajo. Generando variaciones en la variable dependiente MARTÍNEZ (2007), la productividad resultante se expresa si es beneficiosa manejando las materias fabricando un determinado bien o brindando un servicio ofrecido. Se logra comparar los datos de variable independiente con respecto a variable dependiente, por consiguiente, analizar resultados del antes y después del departamento de producción del entidad SNOW BOARDING S.A.C.

Justificación práctica presenta una investigación para establecer estándares para así mejorar la productividad, diseñando así un diagrama de recorrido, implementando una buena distribución en planta junto con la gestión visual permanente, este trabajo de investigar se realizó para determinar la importancia de distribución de planta para las industrias empresariales las mejoras realizadas traerán un correcto ordenamiento que ofrezca mayor seguridad para los trabajadores e incrementar así la productividad.

Respecto a la justificación económica busca mejorar su productividad del entidad SNOW BOARDING S.A.C. Se brinda diferentes elecciones que solucionaran falencias del área de producción y emplea metodología de distribución de planta que disminuye falencias que no generan ninguna utilidad a la producción, reduciendo tiempos muertos, sobrecostos de fabricación y busca generar beneficios en la productividad, eficiencia y eficacia, los resultados nos permitirán alcanzar un mejor índice de costo - beneficio para la empresa.

Finalmente se plantea los objetivos de la investigación, por consiguiente, el objetivo general es Determinar de qué manera la aplicación de la distribución de planta incrementará la productividad en el área de producción, empresa SNOW BOARDING S.A.C., Lima, 2022. Además, en la misma línea se plantea los siguientes objetivos específicos: Determinar de qué manera la distribución de planta incrementará la eficiencia en el área de producción, empresa SNOW BOARDING S.A.C. Lima, 2022. Y Determinar de qué manera la aplicación de la distribución de planta incrementará la eficacia en el área de producción, empresa SNOW BOARDING S.A.C., Lima, 2022. Por expuesto últimamente, la planeación en el hipótesis general señala: La aplicación de la distribución de planta incrementa la productividad en el área de producción, empresa SNOW BOARDING S.A.C., Lima, 2022. Asimismo, se plantea las siguientes hipótesis específicas: La aplicación de la distribución de planta incrementa la eficiencia en el área de producción, empresa SNOW BOARDING S.A.C., Lima, 2022. Y La aplicación de la distribución de planta mejora la eficacia en el área de producción, empresa SNOW BOARDING S.A.C., Lima, 2022. Anexo 6–7 se evidencia la matriz de coherencia y operacionalización.

## **II. MARCO TEÓRICO**

Los antecedentes de investigación proporcionan información, realizada a nivel internacional y nacional, los cuales se muestran en las siguientes líneas.

Como antecedentes internacionales en la presente investigación PERÉZ (2020), su objetivo es solucionar los problemas de orden en la producción. La investigación desarrolla una metodología tipo propositivo, posee enfoque cuantitativo y posee diseño no experimental. Su finalidad es ordenar los procesos de producción, puestos de trabajo no determinados, reducir tiempos estándar en las actividades de sus procesos y mal ordenamiento de máquinas por el poco espacio. La investigación utiliza la metodología distribución en planta para optimizar procesos. Se concluye la nueva distribución de planta logra incrementar el rendimiento productivo de lácteos, el nuevo diseño de planta aumentará la mano de obra para así optimizar la calidad de los productos, implementación de maquinaria para aumentar la productividad, eliminar operaciones en transportes innecesarios y se mejorará la jornada laboral de 9 horas pasando a ser de 8 horas.

Para CASTRO Y GALINDO (2018), la finalidad es brindar alternativas de solución se desarrolló nuevos diseños e distribuciones del departamento de congelados. La averiguación desarrolla una metodología tipológica propositiva, tiene enfoque cuantitativo y posee diseño no experimental. El objetivo es optimizar la producción, transporte de mercancías, abastecimiento he clasificación de puestos de labores, normas de seguridad. Se concluye que la compañía debe situar en el distrito Funza, por medio de resultantes se logra una valoración de la técnica AHP son bastante beneficioso, se localiza con una proximidad a los compradores 46.5%, colindando con la central de ventas, administración, reducción en el tiempo (min) de 10.52% lo que demostró que el proyecto de diseño e estructuras es viable y logrando una rentabilidad para la compañía.

Para AGUILAR (2017), tiene como objetivo solucionar las falencias de falta de espacio y cubrir la demanda. La investigación desarrolla una metodología tipo propositivo, tiene enfoque cuantitativo y posee diseño no experimental. Su finalidad fue mejorar su nueva línea de productos y maquinaria no operativa la cual no funciona, la propuesta del diseño infraestructural ofrece una mayor capacidad para la producción y así disminuir las distancias innecesarias, una correcta ubicación de oficinas, almacenes, energía eléctrica y sanitarios accesos. Se concluye plantear una nueva línea modelos Buller y Linner 12, aplicando metodología SLP, aumentó la productividad de 31% a

53%, además evacuaron que utilizar de manera apropiada la metodología distribución en planta, el sistema SLP y teniendo en cuenta las normatividades vigentes a la actualidad en el rubro de fabricación de autobuses.

Para CÁRDENAS (2017), su finalidad es proponer un nuevo diseño distribución en planta y los ambientes de trabajo. La investigación desarrolla una metodología tipo propositivo, tiene enfoque cuantitativo y posee diseño no experimental. El objetivo fue mejorar con una nueva instalación se calculó y escogió un layout óptimo al entorno de la entidad empresarial. Se concluye en la utilización metodología SLP que se encarga de identificar, analizar las actividades del área de trabajo, reordenar disposiciones del área de producción, calcular el espacio de operaciones mínimo necesario, recorridos, traslados y se evalúa relaciones entre áreas de trabajo. Con la base de datos se usaron diferentes algoritmos y consiguiendo diversas alternativas de distribución de planta calculadas y establecer la mejor opción.

Para MARTÍNEZ (2017), su objetivo es diseñar una nueva distribución adecuada en espacios del área para mejorar productividad. La investigación desarrolla metodología tipológica aplicada, tiene orientación cuantitativa, posee esquema no experimental, tiene una significancia explicativa y respecto al alcance temporal longitudinal. Su finalidad es organizar las operaciones industriales y un funcionamiento apropiado de maquinarias para mejorar el volumen de productividad, mejorar la competitividad a la creciente demanda actual y también para futuras industrias siderúrgicas. Los resultados obtenidos sobre la implementación mejoran la producción, los espacios y transados de la empresa. Se concluye la implementación logra mejorar los transados en espacios de trabajo Post Test 36.07% y con respecto Pre Test 28.20%, la aplicación del diseño y mejoramiento de distribución de planta consigue interconectar con mayor fluidez las áreas de producción y proporcionando un óptimo recorrido al personal desarrollando su trabajo.

Para RIVERA Y ASSIA (2017), teniendo como objetivo diseñar una planta que solucione el aumento de pedidos. La investigación posee una orientación metodológica tipo propositivo, tiene enfoque cuantitativo y posee diseño no experimental. Su finalidad fue adaptarse a cambio de volúmenes de producción, eliminando cuellos de botellas, mejorar la fluidez de procesos, establecer, controlar tiempos, no generar sobrecostos, tiempos muertos y reprocesos. Se concluye que el

nuevo diseño de planta aumenta el volumen productivo antes de aplicar la propuesta se fabricaron 200 unidades de galleta de alfajor e después de realizadas las mejoras la producción incremento 800 unidades diarias, se consiguió eliminar traslados innecesarios se logró una circulación fluida del personal, producto terminado ahorrando así recursos eléctricos, materiales, hora hombre y máquina.

Como antecedentes nacionales de investigación se tienen GIUTTARI (2021), la finalidad es determinar el diseño y distribución en plantas consigue cambios significativos en la productividad. La investigación posee una orientación metodológica tipológica aplicado, tiene orientación cuantitativa, posee esquema experimental y tiene un nivel explicativa. El objetivo es corregir los problemas presentes en la fabricación de estructuras metalmecánicas y el diseño de la distribución inadecuada. Conclusión el proyecto es viable se logra solucionar los problemas de la empresa metalmecánica, incrementó el volumen de productividad Post Test 81.19% a comparación del Pres Test 69.09%, la eficiencia Post Test 97.38% a comparación de su Pres Test 94.04% y con respecto a eficacia Post Test 83.33% a comparación de su Pres Test 73.63% se demuestra que aplicar un nuevo diseño e distribución en plantas acrecientan la productividad.

REBAZA (2021), tiene como objetivo establecer que utilizar metodología distribución en planta logra aumentar productividad. La investigación desarrolla una metodología tipo propositivo, tiene enfoque cuantitativo y posee diseño no experimental. Su finalidad fue solucionar el mal diseño de planta que generaba desorden, sobretiempos en recorrido, retraso trasladando herramientas y la mejora de seguridad para desarrollar las actividades de producción. La propuesto del nuevo diseño en distribución de planta, utiliza método de guerchet para calcular áreas de espacios o superficie y la metodología SLP para ubicar óptimamente los recorridos de actividades, maquinaria y traslado de materiales. Se concluye con relación a productividad de servicios ejecutados del escenario inicial 47% respecto al escenario después 59%, la eficiencia de reparaciones realizadas del escenario inicial 43% respecto al escenario después 59% y la eficacia escenario inicial 37.21% y respecto al escenario después 25.53%.

Para HEREDIA Y RAFAEL (2020), la finalidad es establecer que utilizar la metodología distribución en planta logra conseguir cambios significativos de productividad. La investigación desarrolla una metodología tipológica aplicado, tiene orientación cuantitativa, posee esquema experimental y tiene como nivel la explicativa. Su objetivo es solucionar las falencias presentes en la productividad utilizando la metodología distribución de plantas. Se concluye el proyecto es factible, porque se solucionaron los problemas de traslados, espacios, estableciendo correctos recorridos para las actividades de trabajo, se incrementó la eficiencia Post test 67.07% a comparación del Pres test 60.28%, con respecto a eficacia Post test 100% a comparación del Pres test 84.44% y la productividad Post test 67.04% a comparación del Pres test 51.09%.

Para RIVEROS (2017), su objetivo es establecer que utilizar la aplicación de distribución en planta aumenta productividad. Esta investigación posee una orientación metodológica tipo aplicado, tiene orientación cuantitativa, posee diseño experimental y tiene un nivel explicativo. Su finalidad es mejorar la capacidad de producción en la envasadora dedicada a la fabricación de agua de mesa ozonizada mediante la utilización metodológica de distribución en plantas. Se concluye en utilizar distribución en planta aumenta los volúmenes productivos y el nivel eficiencia de la compañía embotelladora, la implementación distribución de planta productividad Pre test 77% con respecto al Post test 88% se consigue aumentar en 14% y la situación de eficiencia Pre test 85%, al Post test 96% se consigue aumentar en 13%, lo que demuestra que el trabajo realizado cumplió los objetivos.

Según NAVARRETE Y QUILLI (2016), Su objetivo es el reordenamiento en plantas en función a la distribución actual. La investigación posee una orientación metodológica tipo aplicado, tiene enfoque cuantitativo, posee diseño experimental y tiene un nivel explicativo. Su finalidad es aumentar las estaciones de trabajo utilizando técnicas de distribución y diseño de planta, logrando minimizar recorridos de desplazamiento, fluidez al trasladar materiales, satisfacción y seguridad. Se utilizó distribución en planta considerando el ordenamiento primario del área inspecciones para así facilitar los traslados de maquinarias y herramientas de trabajo, respecto al cumplimiento y seguridad aumentaron notablemente. Se concluye la distribución implementada tipo híbrida, ya que se acomoda a un tipo servicio, efectuar

inspecciones y re-inspecciones. Se concluye que la utilización de optimización de colas y aplicación de redistribución mejoran distancias recorridas se redujeron los desplazamientos de planta en 252.4 a 215.9 metros y con respecto eficacia Pre test 33.33% al ejecutar la implementación reordenamiento Post test 100%.

Para HUILLCA Y MONZÓN (2016), su finalidad establecer que la propuesta del nuevo diseño en distribución de planta, 5s e mantenimiento consigue cambios significativos de la productividad. La investigación posee una orientación metodológica tipo propositivo, tiene enfoque cuantitativo y posee diseño no experimental. Su finalidad es solucionar las dificultades como el incumplimiento para lograr cumplir la demanda, asimismo, la distribución inadecuada de planta de las áreas de trabajo creando gastos no proyectados y ocasionando un índice de accidente dentro de la entidad empresarial. Se concluye que el proyecto genera beneficios, porque se solucionaron los problemas graves en las áreas de ensamble, trazado, estableciendo correctos espacios para desarrollar sus actividades de trabajo y obtuvieron una mejor fluidez de recursos. Incrementaron los volúmenes de producción de los hornos fijos 36% a 52% y respecto a los hornos temporales de 19% a 49% cumpliendo así los objetivos del proyecto.

El marco teórico en disposición en planta referente a variables independientes, se define:

MUTHER (1981), el ordenamiento de factores se administra óptimamente para la elaboración en ciertos artículos e bienes para estos ser ofertados, manteniendo una apropiada conexión operacional o tramo a ser recorrido entre las zonificaciones operacionales. Por consiguiente, como menciona el autor se debe utilizar adecuadamente los espacios de trabajo, maquinaria de operaciones, relacionar las áreas de proceso para reducir tiempos.

La distribución de planta se enfoca en identificar falencias, ubicar recorridos innecesarios, optimizar espacios adecuados para el funcionamiento de máquinas, eliminar traslados innecesarios, ordenar o reordenar procesos según sea el caso, busca disminuir costos, incrementar la productividad y brindar seguridad para el personal de trabajo. Asimismo, "En el caso de la distribución de planta posee dos objetivos, aumentar la productividad y reducir costos" (FUENTE y FERNÁNDEZ, 2005, p.3).

DÍAZ, JARUFE y NORIEGA (2014), los factores operacionales deben situarse de manera ordenada mecánica o física de tal manera que los procesos y máquinas logren generar cambios favorables, brindando seguridad y disminuir gastos económicos para así alcanzar los objetivos que se quiere alcanzar.

En el anexo 8,9,10 y 11, se muestran las tipologías de disposición de plantas.

MUTHER (1981), disposición fija: está enfocada en tener las estaciones en solo una zona fijamente. Distribución por proceso: consiste en tener las actividades que poseen un tipo de semejanza a un proceso con similitud se juntan. Distribución por producto: los materiales son constantes, la unidad producida se traslada por las diversas áreas divididas un tras del otro consecutivamente. Distribución por célula de trabajo: consiste en tener un método en línea y trasladar el producto por lotes de uno en uno, por ende, en cada proceso las colas son mínimas. Además, el orden de los factores requiere un conocimiento en la distribución de planta implicado un adecuado diseño o distribución del proceso está integrado por estos factores: material, hombre, máquina, movimientos, edificios, servicio, espera, cambio y medio ambiente.

ALPALA y otros (2018), diseñar una distribución de planta debe incorporar poseer flexibilidad a cambios, analizar procesos, productos, factores limitantes, áreas relacionadas o próximas según la importancia, espacios de desplazamiento, y generar alternativas de solución a las falencias.

En el anexo 12, se visualizará el método utilizado para efectuar los cálculos requerimientos de áreas o zonas de operaciones, las cuales son las siguientes: método guerchet: también conocido como espacio ocupado detallada minuciosamente la información en máquinas y equipos, con estos detalles obtendremos valorar los requerimientos de espacio que se necesiten, teniendo presente el número de trabajadores, las instalaciones con m<sup>2</sup> adicional generan un costo, por consiguiente, se puede emplear la totalidad de los espacios en desuso o libres generando mejoras de esta forma. Recursos Humanos: Tiene como finalidad el bienestar del personal y ambiente laboral. Diagrama relacional de actividades: muestra relación de áreas o lugares de servicios con relación a otras áreas de trabajo. Se utiliza para determinar cercanía o proximidad para reflejar la importancia de cada área y minimizar desplazamientos. El Sistema layout: Afirma que el objetivo es analizar, resolver problemas, el diseño de planta brinda posibles alternativas de

solucionar falencias en producción de manera apropiada analizando los aspectos económicos y tiempo.

SUHARDINI, SEPTIANI y FAUZIAH (2017), el sistema SLP se aplica para optimizar traslados, flujo de materiales, ordenamiento de procesos, instalación de maquinaria, mejorar la cantidad y tiempo de producción o servicio brindado. Además, WATANAPA y WIYARATN (2018), el SLP se utiliza para modificar los diseños de distribución de plantas, se plantea realizar cambios en la distribución antigua y se brinda una nueva distribución mejorada donde se desarrollará las actividades de trabajo y las instalaciones de maquinarias.

Espacio utilizado: también conocido método guerchet afirma que los problemas de productividad pueden ocasionarse a falta de espacios maniobrables en planta, lo mencionado es un factor generador de peligro a la salud, seguridad del personal limitando espacios de trabajo. Además, los espacios no utilizados resultan costosos, ya que forman lugares innecesarios para los operarios. Asimismo, el método guerchet está conformado por: maquinaria, material, servicios secundarios, ordenamiento de puestos de trabajo y reestructuración de áreas. Además, la reducción de la productividad también puede ser provocada por el espacio insuficiente de la planta, ya que se podría generar una inseguridad para la salud y seguridad a los personales al limitarse el espacio propio. Por otro lado, el espacio excesivo resulta ser dispendioso porque genera el aislamiento innecesario entre los trabajadores (CASTRO, 2018, p.4).

La fórmula planteada según los autores es la siguiente.

$$M.G. = \frac{E.U.A.}{E.U.P.}$$

Donde:

E.U.A.: Espacio utilizado actual.

E.U.P.: Espacio utilizado propuesto.

Diagrama de relación de actividades: "Indica el traslado de recursos, operación o manejo de máquina, detallando trayectos de distancia y toma de tiempos. Además, las actividades poseen una simbología que indica que operación se lleva a cabo por área de trabajo" (MUTHER, 1981, p.19). Además, "Consiente en examinar de forma gráfica las operaciones según sea sus valores de cercanía se toma como valor de proximidad al trayecto de traslado, entonces el diagrama representa las necesidades

de reducir las distancias entre las zonas de labores” (DÍAZ, JARUFE y NORIEGA, 2014, p.306).

La fórmula planteada según los autores es la siguiente.

$$D.R.A. = \frac{D.R.A.}{D.R.P.}$$

Donde

D.R.A.: Distancia Recorrida Actual.

D.R.P.: Distancia Recorrida Programada.

Como segunda variable dependiente tenemos la productividad definiéndose, ADEMMER y otros (2017), es controlar el volumen de recursos que se utiliza para obtener un bien o servicio a un determinado costo y calidad adecuada para el consumidor. Además, URUEÑA y MORENO (2019) la productividad mide el progreso competitivo, señalando que la organización administre los materiales a disposición para generar resultados orientados a un resultado. Es decir, la productividad se logra medir por intermedio de eficiencia sobre eficacia de elementos empleados para obtener un objetivo trazado en un tiempo establecido.

La productividad es un indicador que refleja el uso de recursos económicos en la producción de bienes y servicios; la relación entre los recursos convertidos para usar y los productos obtenidos, y que los recursos humanos, capital, conocimiento, energía y otros recursos son la eficiencia de producir bienes y servicios en el mercado (MARTÍNEZ, 2007, p. 2).

La fórmula planteada según los autores es la siguiente.

$$\text{Productividad} = \text{Eficiencia} \times \text{Eficacia.}$$

El incremento de productividad en entidades públicas o privadas influyen los recursos empresariales tales como personal o procesos, podemos definir como buena utilización de materiales o insumos, correcto uso de maquinaria y poder identificar los tiempos muertos donde está ocurriendo e tomar medidas correctivas. La productividad posee dos únicos indicadores: de eficiencia y de eficacia.

La productividad se encuentra conformada por órdenes dimensionales logrando señalarse al eficiencia definiéndose, HOCES y ZELENYUK (2019), es el óptimo

manejo de materiales a disposición de generar los máximos resultados sobre los mínimos materiales a disposición.

Eficiencia, rendimiento y aprovechamiento miden, respectivamente, el grado de utilización de la mano de obra, del capital y de las materias primas. No son otra cosa que la relación entre la productividad parcial real de cada uno de esos recursos y la que se esperaba (estándar) [...] es una medida del grado de utilización de un recurso y puede expresarse como una relación de tiempos o de cantidades producidas (CARRO y GONZÁLEZ, 2012, p. 6).

La fórmula planteada según el autor es la siguiente.

$$Ef = \frac{N.H.R.}{N.H.T.} \times 100\%$$

Ef: Eficiencia

N.H.R.: Número de horas realizadas en producción de pantalones jeans.

N.H.T.: Número de horas totales en producción de pantalones jeans.

Medición: Diario.

La productividad se encuentra conformada por una serie de dimensiones entre las se puede mencionar a la eficacia definiéndose. Es lograr alcanzar los resultados, los objetivos establecidos y programados. Asimismo, “la eficacia contempla el cumplimiento de objetivos, sin importar el costo o el uso de recursos. Una determinada iniciativa es más o menos eficaz según el grado en que cumple sus objetivos, teniendo en cuenta la calidad y la oportunidad y sin tener en cuenta los costos” (MOKATE, 2000, p. 3).

La fórmula planteada según el autor es la siguiente.

$$Ea = \frac{C.U.R.}{C.U.P} \times 100\%$$

Ea: Eficacia

C.U.R.: Cantidad de unidades realizadas en producción de pantalones jeans.

C.U.P.: Cantidad de unidades programadas en producción de pantalones jeans.

Medición: Diaria.

### **III. METODOLOGÍA**

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

#### **3.1.1. Tipo de investigación**

Es aplicado “establece los medios para cubrir las necesidades concretas y la investigación esencial aborda el razonamiento para entender puntos de los fenómenos” (CONCYTEC, 2018, p. 7). Es aquella investigación de tipo aplicado, que tiene como finalidad ofrecer soluciones a un determinado problema o inconveniente se establece un tiempo (HERNÁNDEZ y MENDOZA, 2018).

#### **3.1.2. Enfoque de investigación**

El trabajo cuenta con enfoque cuantitativo, porque busca mejorar la fabricación de pantalones jeans. El enfoque cuantitativo emplea recolectar y analizar los datos para dar solución a las interrogantes del análisis en investigación, examinar la hipótesis planteada, confianza en la valorización numérica y la utilización estadístico (HERNÁNDEZ y MENDOZA, 2018).

#### **3.1.3. Diseño de investigación**

ARISPE y otros (2020), el diseño cuasi-experimental puede manejarse la variable independiente, aquellos datos presentes son no aleatorios. Este diseño se utiliza en situaciones reales permitiendo comparar resultados del estudio previo y posterior de la variable para poder observar si la aplicación permitirá realizar cambios importantes.

#### **3.1.4. Nivel de investigación**

Se cuenta con un nivel explicativo VALDERRAMA (2013), en este nivel trabajamos la hipótesis inicial, que sostienen los principios de sucesos o anomalías. Por lo ende, el actual trabajo de investigación quiere averiguar formas en cómo se logrará mejorar la productividad y esto debido a la investigación de los métodos de trabajo para mejorar la situación encontrado a la inicial.

## 3.2. Variables y operacionalización

### 3.2.1. Variable independiente: Gestión de inventarios

#### Definición conceptual

“La distribución de planta es el ordenamiento físico de los factores como hombre, máquina y materiales de una fábrica verificando que se adecuen los espacios para el libre tránsito de los factores ya mencionados” (MUTHER, 1981, p.13).

#### Definición operacional

La disposición en plantas se medirá aplicando cálculos en fórmulas que permitan encontrar el Índice de método-guerchet e índices de diagramas relacionales de actividades.

#### Dimensión 1: Método Guerchet

La reducción de la productividad también puede ser provocada por el espacio insuficiente de la planta, ya que se podría generar una inseguridad para la salud y seguridad a los personales al limitarles el espacio propio. Por otro lado, el espacio excesivo resulta ser dispendioso porque genera el aislamiento innecesario entre los trabajadores (CASTRO, 2018, p. 4).

$$M.G. = \frac{E.U.A.}{E.U.P.}$$

Donde:

E.U.A.: Espacio utilizado actual.

E.U.P.: Espacio utilizado propuesto.

#### Dimensión 2: Diagrama relacional de actividades

Consiente en examinar de forma gráfica las operaciones según sea sus valores de cercanía se toma como valor de proximidad al trayecto de traslado, entonces el diagrama representara las necesidades de reducir las distancias entre las zonas de labores (DÍAZ, JARUFE y NORIEGA, 2014, p.306).

$$D.R.A. = \frac{D.R.A.}{D.R.P.}$$

Donde:

D.R.A.: Distancia recorrida actual.

D.R.P.: Distancia recorrida programada.

### 3.2.2. Variable dependiente: Productividad

#### Definición conceptual

La productividad es un indicador que refleja que tan bien se están usando los recursos de una economía en la producción de bienes y servicios; traducida en una relación entre recursos utilizados y productos obtenidos, denotando además la eficiencia con la cual los recursos humanos, capital, conocimiento, energía, etc., son usados para producir bienes y servicios en el mercado (MARTÍNEZ, 2007, p.2).

#### Definiciones operacionales

La productividad es medida a partir eficiencia, eficacia; para ello se necesita establecer aquellos indicadores en eficiencia y eficacia.

#### Dimensión 1: Eficiencia

Eficiencia, rendimiento y aprovechamiento miden, respectivamente, el grado de utilización de la mano de obra, del capital y de las materias primas. No son otra cosa que la relación entre la productividad parcial real de cada uno de esos recursos y la que se esperaba (estándar) [...] es una medida del grado de utilización de un recurso y puede expresarse como una relación de tiempos o de cantidades producidas (CARRO y GONZALES, 2012, p. 6).

$$Ef = \frac{N.H.R.}{N.H.T.} \times 100\%$$

Ef: Eficiencia

N.H.R.: Número de horas realizadas en producción de pantalones jeans.

N.H.T.: Número de horas totales en producción de pantalones jeans.

Medición: Diario

Dimensión 2: Eficacia

“La eficacia contempla el cumplimiento de objetivos, sin importar el costo o el uso de recursos. Una determinada iniciativa es más o menos eficaz según el grado en que cumple sus objetivos, teniendo en cuenta la calidad y la oportunidad, y sin tener en cuenta los costos” (MOKATE, 2000, p. 3).

$$Ea = \frac{C.U.R.}{C.U.P} \times 100\%$$

Ea: Eficacia

C.U.R.: Cantidad de unidades realizadas en producción de pantalones jeans.

C.U.P.: Cantidad de unidades programada en producción de pantalones jeans.

Medición: Diaria.

### **3.3. Población, muestra y muestreo**

#### **3.3.1. Población**

ÑAUPAS y otros (2018), define como las unidades en análisis, que tienen dentro las propiedades adecuadas a estudiar. Estos elementos tienen la posibilidad de ser personas, objetos, aglomeraciones que muestran las propiedades requeridas para la averiguación. Este trabajo la población será la fabricación de pantalones-jeans del entidad empresarial SNOW BOARDING S.A.C., localizada distrito de Ate, contexto temporáneo está conformado de 24 días previos octubre-noviembre 2021 previos al Pre Test y posteriores abril-mayo 2022 Post Test a la implementación.

Criterios de selección

Criterio de inclusión

La zonificación es la producción se han considerado a pantalones jeans del entidad SNOW BOARDING SAC estará valorada la productividad en el contexto 24 días previos – posteriores e considerando 5 fechas habilitadas.

Criterios de exclusión

No se incluyen fechas sábados, domingos – feriados, ya que en esos días los empleados no laboran.

### **3.3.2. Muestra**

ARISPE y otros (2020), Aquel subconjunto de asuntos de la población en esta etapa se recopilan informes registrales del trabajo permitiendo tomar mejores tiempos, recortar costos y ayudar a la exactitud y claridad de las referencias registrales obtenidos. Cabe señalar, que la muestra del trabajo está constituida a base de fabricación de pantalones jeans del área en análisis del entidad SNOW BOARDING SAC, durante el periodo 24 días previos y posteriores a la implementación en mejoramiento. Contexto temporal intervalos octubre-noviembre 2021 previamente e abril-mayo 2022 posteriormente.

### **3.3.3. Muestreo**

ÑAUPAS y otros (2018), es una manera que consiente en seleccionar los elementos en análisis o estudio que constituirán el muestro, tiene como objetivo recopilar datos importantes para el estudio a efectuar. La investigación realizó muestreo no-probabilístico a juicio según el indagador.

### **3.3.4. Unidad de análisis**

ESCOBAR, (2019), posee diversos tipos y se enfoca en las finanzas, individuos, politología, anomalías centradas en el medio ambiente, previos y posteriores según sea el caso, por consiguiente, permitiendo brindar soluciones de manera positiva según la orientación que del análisis en estudio. Cabe resaltar, este trabajo la unidad en análisis corresponde a un ítem.

## **3.4. Técnicas e instrumentos de recopilación de datos**

### **3.4.1. Técnicas**

HERNÁNDEZ y DUANA (2020), técnicas establecidas, herramientas a juntar los elementos o medios que permitan ejecutar una investigación. La técnicas y métodos en este trabajo de investigación a manera de tener claros los procedimientos a realizar del entidad empresarial SNOW BOARDING SAC.

### **3.4.2. Instrumentos**

#### **Ficha de recopilación de datos**

HERNÁNDEZ y DUANA (2020), periodo en el cual inspeccionan la información y examinan antecedentes proporcionando conclusiones y apoyando a tomar de elecciones. Cabe resaltar, que el instrumento permite obtener información, observar la evolución de las variables conteniendo precisamente el nivel en importancia e evaluar el mejoramiento logrado con los métodos aplicados.

#### **Base de datos**

ESPINOSA (2020), recabar información resaltante pasara a ser analizada y proponer elecciones metodológicas para (entender el problema, entender la agrupación de los datos, examinación de datos, valorización y aplicación) para lograr una modelación de subgrupos. Cabe señalar, que el instrumento nos permite manejar, cuantificar, inspeccionar acciones ejecutadas de forma metódicas, analizar la base de información necesaria de la entidad empresarial, conseguiremos realizar la lista de controles de la fluctuación de demanda, costes entre otros contextos afines con las problemáticas para aplicar una distribución en planta.

### **3.4.3. Validez y confiabilidad de instrumentos**

#### **Validez**

CAMELO (2019), su finalidad establecer un valor con precisión del instrumento de evaluación de fórmulas planteadas y aplicadas con fundamentos metodológicos diseñado y validando competencias. Cabe resaltar, la evaluación, la exactitud del instrumento de medición este procedimiento es importante, ya que los resultados obtenidos explican la situación sobre los cambios efectuados. CAMELO (2019), la validez busca determinar correlación sobre la información del ensayo y delimitar un manejo bueno del juicio o ideas. Cabe señalar, estos instrumentos deben estar apropiadamente fundamentados para ser aprobados.

Se obtuvo la validez por intermedio del juicio de expertos que CAMELO (2019), instaurar una concordancia sobre desempeños del ensayo o demás razonamientos los cuales conforman indicadores transcendentales del contexto en indagación, cabe señalar, que establece los niveles en el cual el contexto está relacionada respecto a la variable. por consiguiente, se utilizará el criterio en expertos del Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, quienes examinarán y certificarán aprobando el instrumento de medición; esto se evidencia mediante la siguiente tabla:

**Tabla 2. Validez**

Validador	Grado	Especialidad	Resultado
Jorge Rafael Díaz Dumont	Doctor	Ingeniero Industrial	Aplicable
Jorge Lázaro Franco Medina	Doctor	Ingeniero Industrial	Aplicable
Gustavo Montoya Cárdenas	Magister	Ingeniero Industrial	Aplicable

Fuente: elaboración propia.

### **Confiabilidad**

CAMELO (2019), la fiabilidad posee como propósito formar estabilidad-consistencias de los ensayos elaborados, se refiere a elaborar de manera precisa, parecida o idéntica a un previo planteamiento ya diseñado. Cabe resaltar, se manejarán registros de productividad siendo estos datos de procedencia de fórmulas matemáticas con resultantes invariables, siendo la confiabilidad del 100%.

### 3.5. Procedimientos

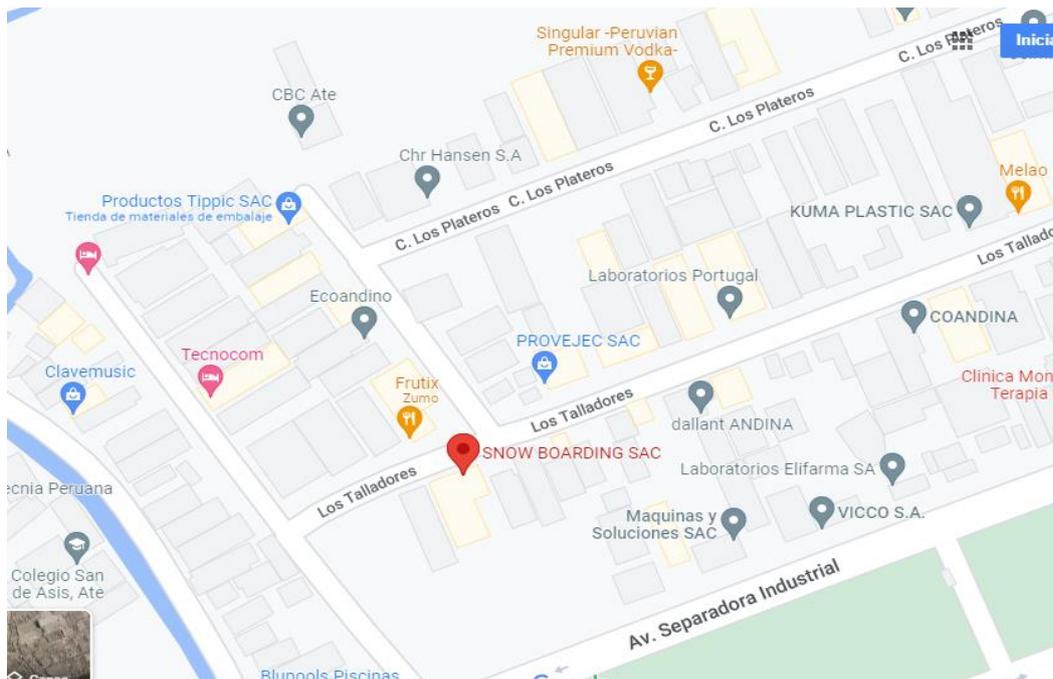
#### Situación inicial de la empresa

La empresa SNOW BOARDING SAC, fundada un 15 noviembre del año 1997, ofreciendo productos textiles a diferentes sectores nacionales. Su finalidad es brindar a los clientes prendas de calidad, exclusivas e innovaciones de diseños vanguardistas en la industria textil SNOW BOARDING S.A.C. cuenta con diversas marcas como: parada-111, BELLTON'S-GORDON&SMITH o también reconocido G&S estas marcas poseen diferentes modelos variados en jeans, casacas, camisas y franelillas (polo). Asimismo, a lo mencionado anteriormente tendremos un enfoque centrado en el área de producción de pantalones jeans, se mencionará la información más resaltante en la siguiente tabla.

**Tabla 3.** *Información de la empresa*

<b>Información</b>	<b>Datos</b>
<b>Nombre</b>	SNOW BOARDING S.A.C.
<b>Nombre Comerciales</b>	Parada 111 Original Jean'S - BELLTON'S - GORDON & SMITH
<b>RUC</b>	20379288449
<b>Actividad económica</b>	Productos textiles
<b>Domicilio fiscal</b>	Cal. los Talladores Nro. 491 – Ubr. El artesano – Ate.
<b>Teléfono</b>	4368594

Fuente: elaboración propia.



*Figura 3.* Ubicación en el mapa.

Fuente: Google Maps (2022).

## Misión

Es una empresa comprometida en lograr satisfacer, cumplimiento de expectativa en nuestros clientes consumidores, elaborando productos de alta calidad con los estándares establecidos en las especificaciones y manteniendo una comunicación permanente.

## Visión

Nuestra finalidad es cumplir con las perspectivas del mercado ofreciendo productos de calidad, competitivos e rentables.

## Objetivos estratégicos

- Producir productos innovadores de alta calidad cumpliendo los estándares establecidos.
- Mantener un buen clima laboral y respeto por el medio ambiente.

## Valores corporativos

- Compromiso, calidad, respeto, talento humano e innovación.

## Productos

- Comercialización: prendas de vestir pantalones jeans, casacas, polos para dama y caballero.

## Clientes

- Estilos, Ripley, Oechsle, Tottus, venta a otros comercios mayoristas y minoristas.

## Organigrama

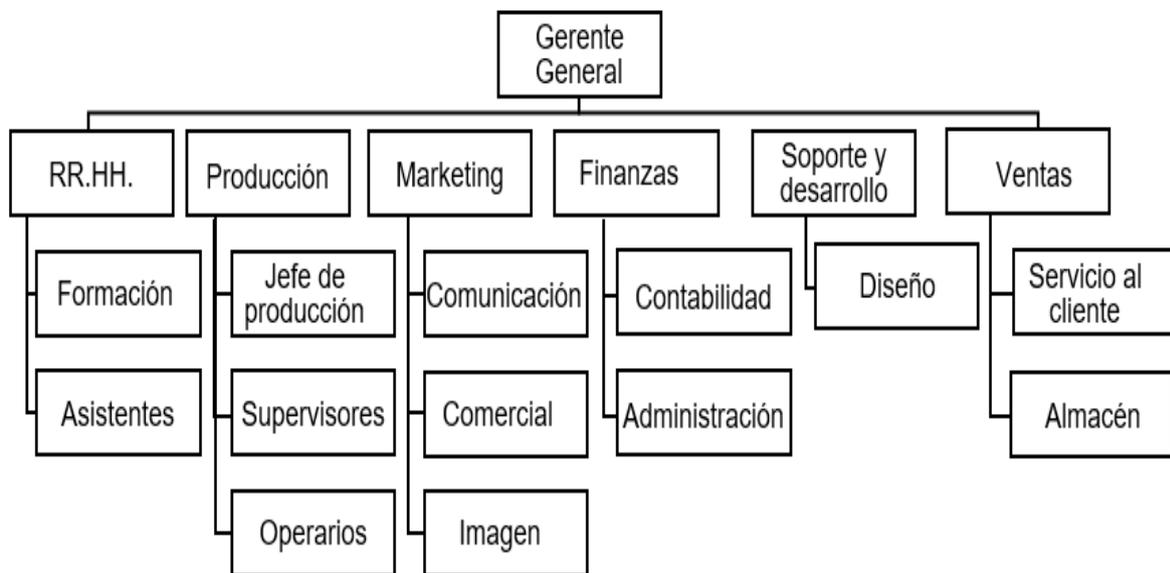


Figura 4. Organigrama de la entidad empresarial

Fuente: elaboración propia.

## Descripciones del procedimiento

La industria textil SNOW BOARDING S.A.C. tiene esencialmente 9 procesos de fabricación de los productos complejos los cuales se detallarán:

Selección de materia Prima:

Revisión de la especificación para realizar la confección de pantalones entre los materiales tenemos: Telas según el pedido, tipo de botones, estilo de etiquetas, tipo de hilos, cierres, ganchos, correas, etc.

Transporte de telas al área de confección:

Se llevan las telas al tablero donde realizan operaciones de trazado, corte, siendo el inicio de la fabricación.

#### Trazado y Corte:

Se realiza la medición en el tablero, se marca el trazado en la zona de posterior y opuesta según el molde de pantalón, seguidamente es llevado al corte. Regularmente se realiza con la cortadora.

#### Armado:

Aquí es donde se unen las partes posteriores y opuesto reverso del pantalón, seguidamente se pondrán los cierres, estilos de etiqueta, las pretinas y se unen tiros.

#### Ribeteado:

La empresa cuenta con ribeteadora coloca ribetes en los pantalones, esto es una tira que decora el borde o contorno de los pantalones.

#### Remalle:

Seguidamente después pasar por armado y ribeteado pasa al remallarse a continuación se pondrán los detalles a costura, retirando de la prenda algunos defectos del pliegue y otorgarle un mejor terminado a la prenda.

#### Basta:

Después de pasar por remallado la prenda se detalla la basta se realiza una imperceptible mejorando así el acabado de presentación del pantalón.

#### Atraque:

Posteriormente de pasar por costura de la basta se realiza el atraque, esto posibilita asegurar las costuras referentes a las puntadas realizadas previamente en la basta.

#### Planchado:

Finalmente se realiza el planchado eliminando arrugas presentes en la prenda, también se efectúa la limpieza siendo el proceso final donde se elimina todo defecto presente en la prenda, asimismo se realiza la inspección del pantalón, posteriormente lista para el almacenamiento.



Figura 5. Diagrama de relación de actividades (Pre Test).

Fuente: elaboración propia.

En el esquema DRA, se observan las valoraciones del (Pre Test) previo presentando las sucesivas secuencias. El lugar 1 departamento de calidad posee 17 puntos, el lugar 2 el departamento de confección posee 16 puntos, el lugar 3 el departamento de armado posee 9 puntos, el 4 lugar el departamento de materia prima posee 7 puntos, el 5 lugar el departamento de acabado posee 5 puntos y el 6 lugar el departamento de L-P posee 4 puntos.

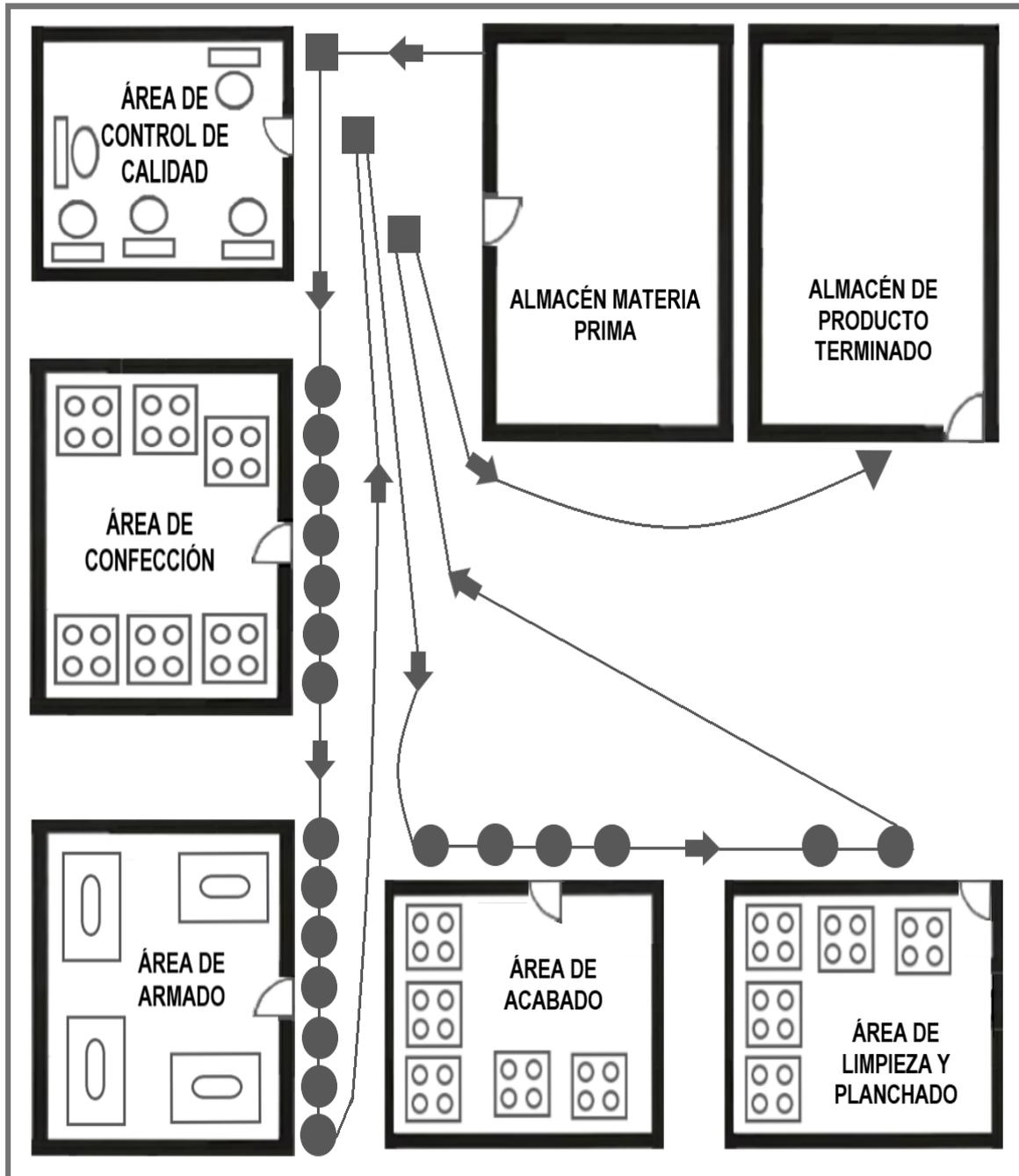


Figura 6. Layout de la empresa (Pre Test).

Fuente: elaboración propia.

En el esquema Layout, se observa un desorden en planta incorrecto del departamento de calidad, departamento de armado – el departamento de limpieza e planchado se busca disminuir los desplazamientos que generan sobretiempos.

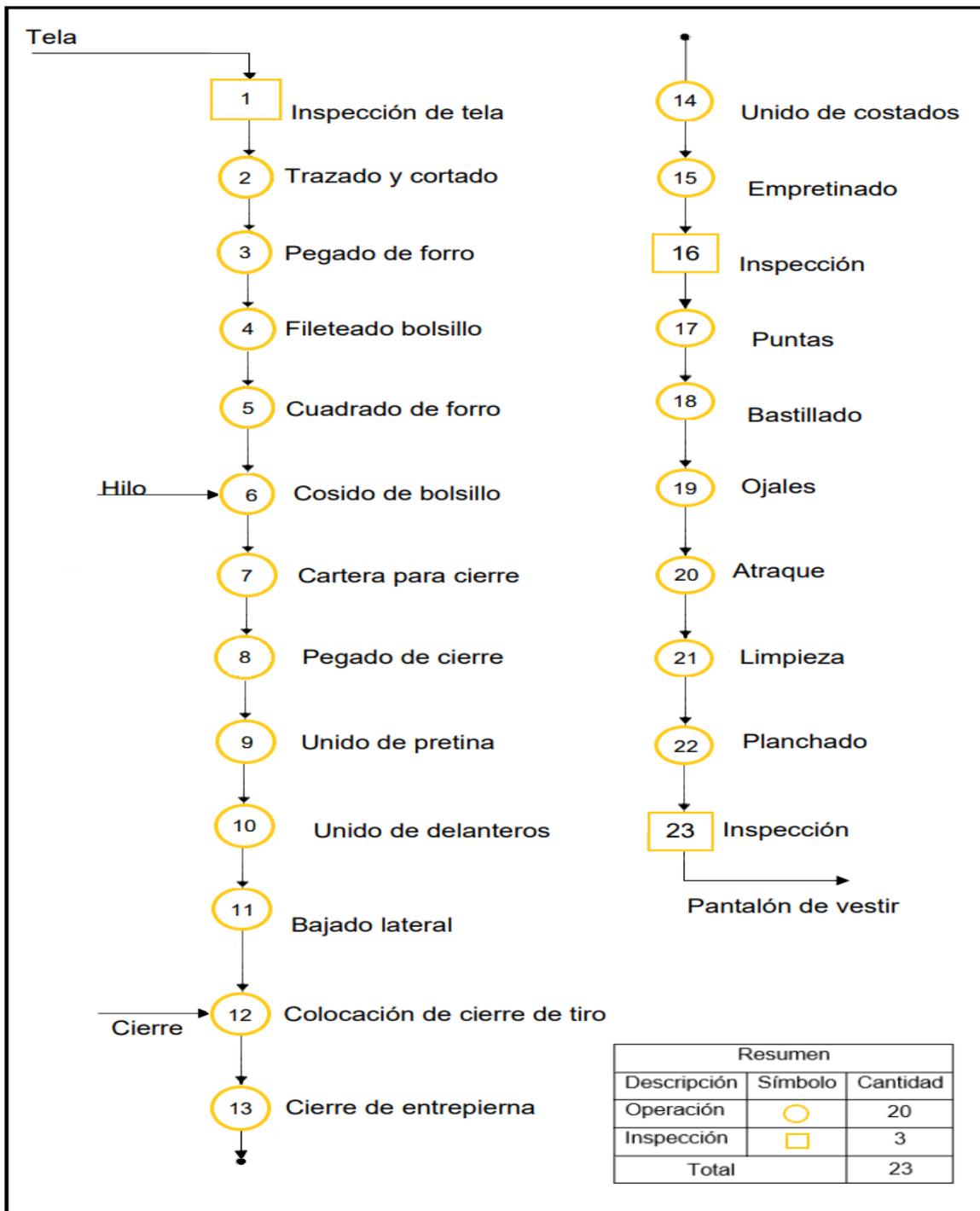


Figura 7. Diagrama de operaciones de proceso (Pre Test).

Fuente: elaboración propia.

En el esquema DOP se observa, presenta acciones que generan el descenso en la productividad en los departamentos de calidad – acabado. El contexto previo (Pre Test) presentan 20 operaciones, 3 inspecciones y un total de acciones 23.

**Tabla 4. Diagrama de análisis del proceso (Pre Test)**

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO								
CURSOGRAMA ANALÍTICO	RESUMEN							
Diagrama	Actividad		Actual	Propuesta				
Proceso: Proceso de Fabricación	OPERACIÓN 		20					
	TRANSPORTE 		8					
	ESPERA 		-					
	INSPECCIÓN 		3					
	ALMACENAMIENTO 		2					
Método: Actual/Propuesto								
Descripción	Cantidad	Tiempo	Símbolo					Observaciones
								
Almacén MP	1						X	
Transporte área de control de calidad	1	21.92		X				
Inspección de tela	1	43.39				X		
Traslado área de confección	1	22.75		X				
Trazo y corte	1	22.75	X					Cortes de manos
Pegue de forro	1	74.33	X					
Realizado bolsillo posterior	1	22.45	X					
Cuadre del forro	1	41.51	X					
Cosido del bolsillo	1	40.51	X					Piquetes de agujas
Pegue de parte de cierre	1	39.25	X					
Pegado de cierres	1	31.45	X					
Traslado área armado	1	24.17		X				
Juntar la pretina	1	25.22	X					
juntar anteriores	1	44.53	X					
Bajarse lateral	1	48.19	X					Piquetes de agujas
Tapar tiro	1	51.74	X					Piquetes de agujas
Tapar entrepierna	1	39.51	X					
Unir costados	1	32.90	X					
Empretinado	1	55.31	X					
Transporte control de calidad	1	52.89		X				
Inspección	1	27.22				X		
Traslado área acabado	1	15.43		X				Piquetes de agujas
Punteado	1	25.13	X					
Bastillado	1	56.83	X					
Realización de ojal	1	34.74	X					
Atracado	1	22.39	X					
Traslado área limpieza y planchado	1	57.74		X				Cortes de manos
limpieza	1	22.29	X					Quemaduras

<b>Planchado</b>	<b>1</b>	<b>23.39</b>	<b>X</b>					
<b>Traslado control de calidad</b>	<b>1</b>	<b>77.03</b>		<b>X</b>				
<b>Supervisión</b>	<b>1</b>	<b>31.03</b>				<b>X</b>		
<b>Traslado almacén</b>	<b>1</b>	<b>20.53</b>		<b>X</b>				
<b>Almacenamiento PT</b>	<b>1</b>	<b>22.99</b>					<b>X</b>	
<b>TOTAL</b>	<b>33</b>	<b>1148.52</b>	<b>20</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	19.14 mint.

Fuente: elaboración propia.

En el esquema se observa, la indagación del proceso previo (Pre Test) las valorizaciones operacionales presentes conformados por 20, traslados (Pre Test) actuales alcanzan a ser 8 acciones, las inspecciones (Pre Test) actuales alcanzan a ser 3 acciones y el almacén (Pre Test) actual es 2 acciones. Además, el esquema DAP respecto al contexto (Pre Test) del tiempo 19.14 min.

**Etapas I. Determinación del problema.**

Se busca identificar las falencias de la ubicación – espacios en el área de operaciones y la relación entre actividades.

**Etapas II. Distribución general.**

Se busca identificar mediante diagramas, planos de relaciones entre áreas, por consiguiente, identificar distancias que no generen valor entre áreas de operaciones.

**Etapas III: Distribución al Detallada.**

Se evalúa la ubicación – espacios apropiados de las máquinas, herramientas, personal operativo y equipos del área de fabricación. Por ende, la finalidad disminuir o eliminar los recorridos innecesarios y mantener un proceso óptimo de producción.

**Etapas IV: Ejecución de Implementación.**

Se elabora una planificación de la implementación de las actividades a efectuar tal como: realizar modificaciones, instalaciones y orientar el funcionamiento en planta.

## Pre-test Productividad

Se debe conocerse el grado en rendimientos en el ámbito de productividad en la situación originaria; así poder entender correctamente las inexactitudes de la entidad empresarial y diseñar elecciones que logren optimizar las operaciones y subprocesos.

**Tabla 5. Eficiencia (Pre Test)**

Escenario	Periodo	Eficiencia		
		Número de horas realizadas	Número de horas totales	ITP %
Pre- test	D1	6.44	8	80.5%
	D2	6.31	8	78.9%
	D3	6.27	8	78.4%
	D4	6.53	8	81.6%
	D5	6.47	8	80.9%
	D6	6.59	8	82.4%
	D7	6.36	8	79.5%
	D8	6.34	8	79.3%
	D9	6.42	8	80.3%
	D10	6.36	8	79.5%
	D11	6.28	8	78.5%
	D12	6.37	8	79.6%
	D13	6.44	8	80.5%
	D14	6.32	8	79.0%
	D15	6.37	8	79.6%
	D16	6.48	8	81.0%
	D17	6.46	8	80.8%
	D18	6.44	8	80.5%
	D19	6.26	8	78.3%
	D20	6.24	8	78.0%
	D21	6.38	8	79.8%
	D22	6.26	8	78.3%
	D23	6.31	8	78.9%
	D24	6.39	8	79.9%
TOTAL				79.7%

Fuente: elaboración propia.

La presente indagación analítica en eficiencia por intermedio de apreciación directa se visualiza al índice tiempos de producción (IPT) muestra la correlación entre número de horas realizadas de forma correcta la cantidad de horas de producción sobre el número de horas totales. La indagación primaria se aprecia al índice disminuyendo de manera considerablemente, asimismo, se pasa de 82.4% a 78.3% en los 24 días previas.

**Tabla 6. Eficacia (Pre Test)**

Escenario	Periodo	Eficacia		
		Cantidad de unidades producidas	Cantidad de unidades programadas	ICP %
Pre- test	D1	117	150	78.0%
	D2	120	150	80.0%
	D3	116	150	77.3%
	D4	120	150	80.0%
	D5	116	150	77.3%
	D6	118	150	78.7%
	D7	119	150	79.3%
	D8	117	150	78.0%
	D9	119	150	79.3%
	D10	120	150	80.0%
	D11	121	150	80.7%
	D12	119	150	79.3%
	D13	120	150	80.0%
	D14	116	150	77.3%
	D15	118	150	78.7%
	D16	119	150	79.3%
	D17	117	150	78.0%
	D18	120	150	80.0%
	D19	116	150	77.3%
	D20	119	150	79.3%
	D21	120	150	80.0%
	D22	117	150	78.0%
	D23	119	150	79.3%
	D24	116	150	77.3%
TOTAL				78.9%

Fuente: elaboración propia.

La presente indagación analítica en eficacia por intermedio de apreciación directa se visualiza al índice de cumplimiento de producción (ICP) muestra la correlación entre cantidad de unidades producidas de forma correcta sobre la cantidad de unidades programadas. La indagación primaria se aprecia que el índice disminuye de manera considerable, asimismo, se pasa 80.7% a 77.3%, además el cumplimiento de producción se observa que es de 116 sobre 150 unidades en el periodo de análisis.

**Tabla 7. Productividad (Pre Test)**

Escenario	Periodo	Eficiencia * Eficacia		
		ITP	IUP	Productividad %
Pre- test	D1	80.5%	78.0%	62.79
	D2	78.9%	80.0%	63.12
	D3	78.4%	77.3%	60.60
	D4	81.6%	80.0%	65.28
	D5	80.9%	77.3%	62.54
	D6	82.4%	78.7%	64.85
	D7	79.5%	79.3%	63.04
	D8	79.3%	78.0%	61.85
	D9	80.3%	79.3%	63.68
	D10	79.5%	80.0%	63.60
	D11	78.5%	80.7%	63.35
	D12	79.6%	79.3%	63.12
	D13	80.5%	80.0%	64.40
	D14	79.0%	77.3%	61.07
	D15	79.6%	78.7%	62.65
	D16	81.0%	79.3%	64.23
	D17	80.8%	78.0%	63.02
	D18	80.5%	80.0%	64.40
	D19	78.3%	77.3%	60.53
	D20	78.0%	79.3%	61.85
	D21	79.8%	80.0%	63.84
	D22	78.3%	78.0%	61.07
	D23	78.9%	79.3%	62.57
	D24	79.9%	77.3%	61.76
TOTAL				62.9%

Fuente: elaboración propia.

La presente indagación analítica en productividad por intermedio de apreciación directa del índice de producción (Productividad) se demuestra la correlación de eficiencia sobre eficacia. La indagación primaria se aprecia al índice disminuyendo lo cual muestra que la distribución no es apropiada, asimismo, se pasa de 60.53% a 65.28% en el periodo de análisis.

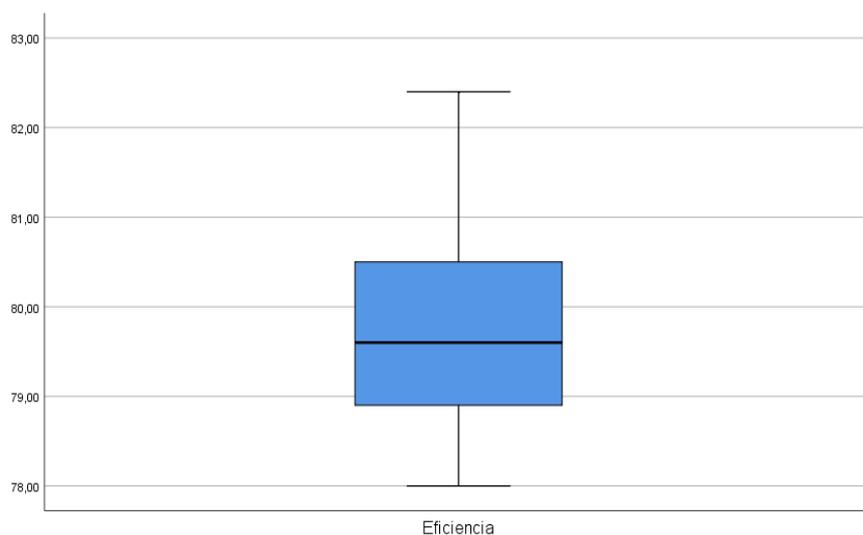
## Presentación del análisis a nivel descriptivo de la dimensión eficiencia

**Tabla 8.** Nivel de eficiencia (Pre Test)

Grupo		Estadístico	
Eficiencia	Pre Test	Media	79.75%
		Mediana	79.60%
		Desviación estándar	1.13%
		Mínimo	78.00%
		Máximo	82.40%
		Asimetría	,437
		Curtosis	-,243

Fuente: elaboración propia con SPSS v.25.

El valor de eficiencia en la media ha sido 79.75%, en proporción el valor máximo ha sido 82.40%, el valor mínimo pertenece ha sido 78%; en relación a la dispersión de eficiencia su media es 1.13%. Se observa una asimetría positiva, lo cual involucra un valor de eficacia de valores bajos. Asimismo, la curtosis al presentar un valor menor a 3, involucra una disposición (Platikúrtica-plana), mostrando una dispersión destacable en la eficiencia en contraste a la media.



**Figura 8.** Diagrama de Box Plot del nivel de eficiencia (Pre Test).

Fuente: elaboración propia.

En el esquema de cajas se observan la proximidad de valores, evidenciando una dispersión de poco volumen en proporción a la mediana de eficiencia de 79.60%.

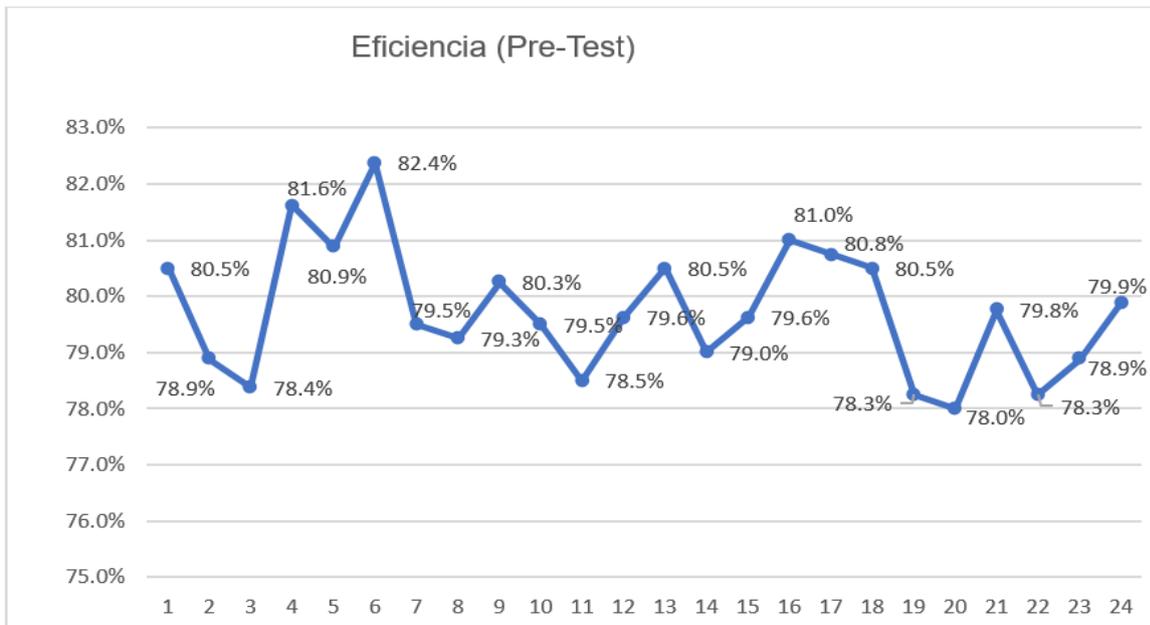


Figura 9. Diagrama lineal de tendencia del nivel de eficiencia (Pre Test).

Fuente: elaboración propia.

La eficiencia Pre Test obtiene una disposición incorrecta, ya que, se disminuyen los valores del esquema observado en 82.4 % a 78 %, demostrando que hay desempeño no adecuado en la entidad empresarial.

### Presentación del análisis a nivel descriptivo de la dimensión eficacia

Tabla 9. Nivel de eficacia (Pre Test)

Grupo		Estadístico	
Eficacia	Pre Test	Media	78.85%
		Mediana	79.30%
		Desviación estándar	1.09%
		Mínimo	77.30%
		Máximo	80.70%
		Asimetría	-,184
		Curtosis	-1,329

Fuente: Elaboración propia con SPSS v.25.

El valor de eficacia en la media ha sido 78.55 %, en proporción el valor máximo ha sido 77.30%, el valor mínimo pertenece ha sido 80.70%; en relación a la dispersión de eficacia su media es 1.09%. Se observa una asimetría positiva, lo cual involucra

un valor de eficacia de valores bajos. Asimismo, la curtosis al presentar un valor menor a 3, involucra una disposición (Platikúrtica-plana), mostrando una dispersión destacable en la eficacia en contraste a la media.

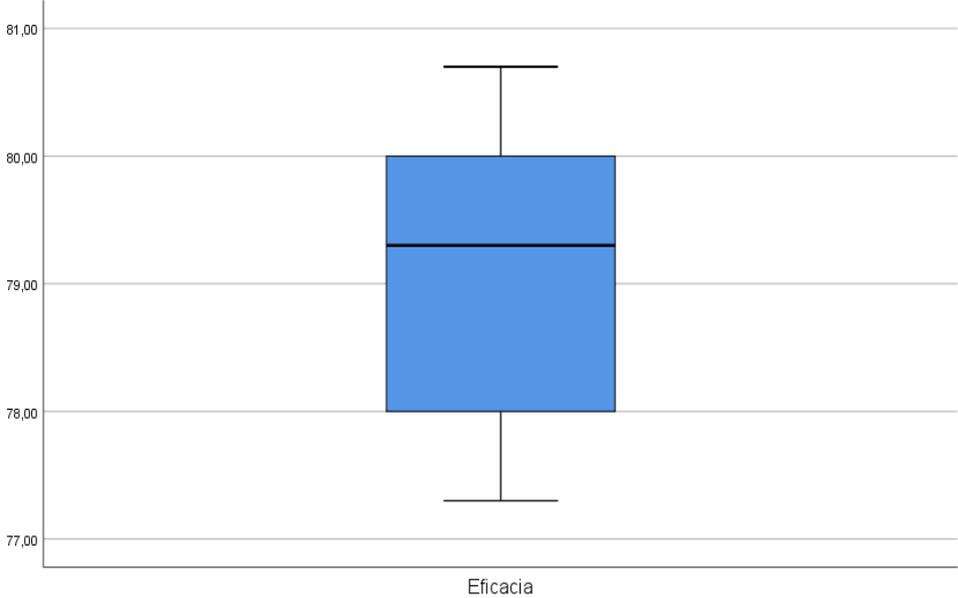


Figura 10. Diagrama de Box Plot del nivel de eficacia (Pre Test)

Fuente: Elaboración propia

En el esquema de cajas se observan la proximidad de valores, evidenciando una dispersión de poco volumen en proporción a la mediana de eficacia de 79.30%.

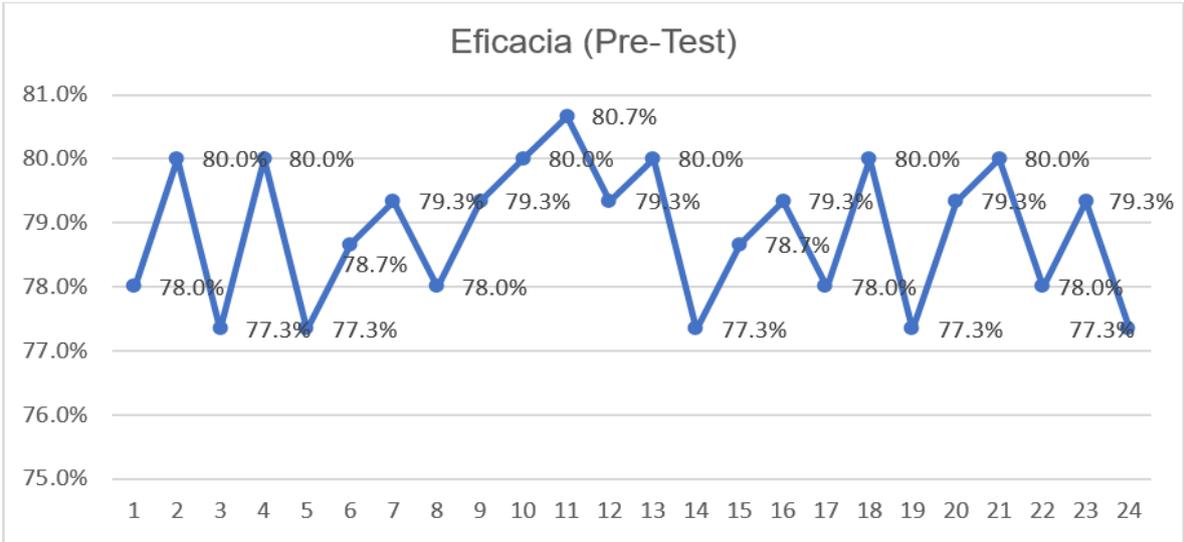


Figura 11. Diagrama lineal de tendencia del nivel de eficacia (Pre Test).

Fuente: elaboración propia.

La eficacia Pre Test obtiene una disposición incorrecta, ya que, se disminuyen los valores del esquema observado en 77.3 % al 80.7%, demostrando que hay desempeño no adecuado en la entidad empresarial.

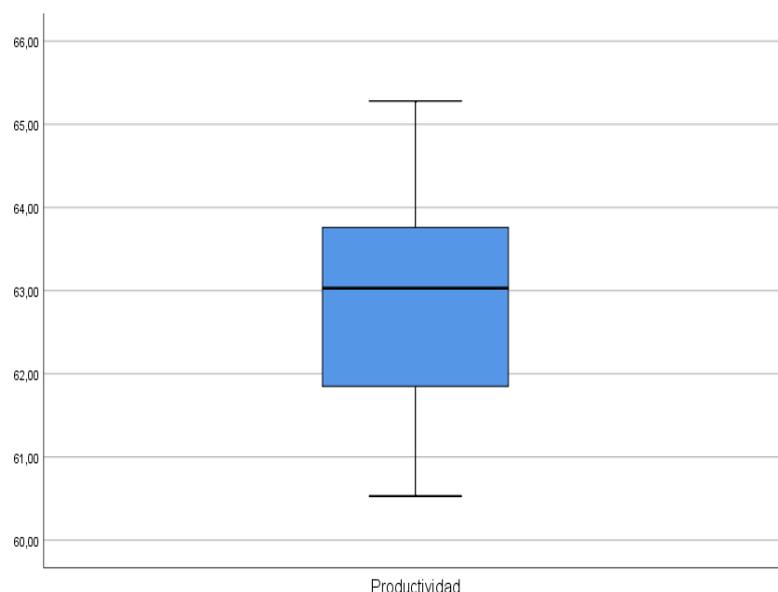
### Presentación del análisis a nivel descriptivo de la variable productividad

**Tabla 10.** Nivel de productividad (Pre Test)

Grupo		Estadístico	
Productividad	Pre Test	Media	62.88%
		Mediana	63.03%
		Desviación estándar	1.31%
		Mínimo	60.53%
		Máximo	65.28%
		Asimetría	-,168
		Curtosis	-,620

Fuente: elaboración propia con SPSS v.25.

El valor de productividad en la media ha sido 62.88%, en proporción el valor máximo ha sido 65.28%, el valor mínimo pertenece ha sido 60.53%; en relación a la dispersión de eficacia su media es 1.31%. Se observa una asimetría positiva, lo cual involucra un valor de productividad de valores bajos. Asimismo, la curtosis al presentar un valor menor a 3, involucra una disposición (Platikúrtica-plana),, mostrando una dispersión destacable en la productividad en contraste a la media.



**Figura 12.** Diagrama de Box Plot del nivel de productividad (Pre-Test).

Fuente: elaboración propia.

En el esquema de cajas se observan la proximidad de valores, evidenciando una dispersión de poco volumen en proporción a la mediana de productividad de 63.03%.

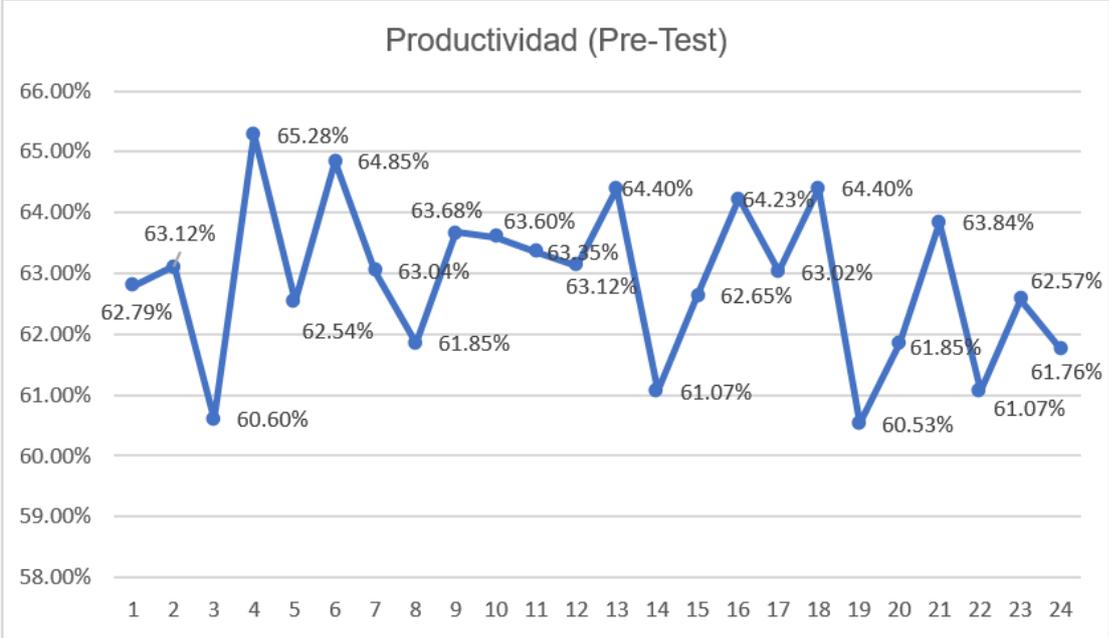


Figura 13. Diagrama lineal de tendencia del nivel de productividad (Pre Test).

Fuente: elaboración propia.

En último lugar, la productividad obtiene una disposición incorrecta, ya que, se disminuyen los valores del esquema observado en 60.53 % al 65.28 %, demostrando que hay desempeño no adecuado en la entidad empresarial.



## Post Test de la productividad.

Se debe conocerse el grado en rendimientos en el ámbito de productividad en la situación originaria; así poder entender correctamente las inexactitudes de la entidad empresarial y diseñar elecciones que logren optimizar las operaciones y subprocesos.

**Tabla 12. Eficiencia (Post Test)**

Escenario	Periodo	Eficacia		
		Número de horas realizadas	Número de horas totales	ITP %
Post- test	D1	7.48	8	93.5%
	D2	7.53	8	94.1%
	D3	7.45	8	93.1%
	D4	7.41	8	92.6%
	D5	7.48	8	93.5%
	D6	7.52	8	94.0%
	D7	7.44	8	93.0%
	D8	7.51	8	93.9%
	D9	7.48	8	93.5%
	D10	7.44	8	93.0%
	D11	7.53	8	94.1%
	D12	7.45	8	93.1%
	D13	7.52	8	94.0%
	D14	7.48	8	93.5%
	D15	7.41	8	92.6%
	D16	7.53	8	94.1%
	D17	7.48	8	93.5%
	D18	7.45	8	93.1%
	D19	7.51	8	93.9%
	D20	7.43	8	92.9%
	D21	7.47	8	93.4%
	D22	7.45	8	93.1%
	D23	7.52	8	94.0%
	D24	7.48	8	93.5%
TOTAL				93.5%

Fuente: elaboración propia.

La presente indagación analítica en eficiencia por intermedio de apreciación directa se visualiza al índice tiempos de producción (IPT) muestra la correlación entre número de horas realizadas de forma correcta la cantidad de horas de producción sobre el número de horas totales. La indagación analítica Post-Test apreciamos al índice aumenta en manera significativamente indicando que la distribución genera un mejoramiento en eficiencia, asimismo, se mantiene una constante 92.6% a 94.1% en los 24 días posteriores los datos post-test.

**Tabla 13. Eficacia (Post Test)**

Escenario	Periodo	Eficacia		
		Cantidad de unidades producidas	Cantidad de unidades programadas	ITP %
Post- test	D1	141	150	94.0%
	D2	140	150	93.3%
	D3	143	150	95.3%
	D4	142	150	94.7%
	D5	140	150	93.3%
	D6	143	150	95.3%
	D7	141	150	94.0%
	D8	143	150	95.3%
	D9	140	150	93.3%
	D10	143	150	95.3%
	D11	143	150	95.3%
	D12	141	150	94.0%
	D13	142	150	94.7%
	D14	142	150	94.7%
	D15	140	150	93.3%
	D16	142	150	94.7%
	D17	141	150	94.0%
	D18	143	150	95.3%
	D19	142	150	94.7%
	D20	140	150	93.3%
	D21	141	150	94.0%
	D22	143	150	95.3%
	D23	140	150	93.3%
	D24	142	150	94.7%
TOTAL				94.4%

Fuente: elaboración propia.

La presente indagación analítica en eficacia por intermedio de apreciación directa se visualiza al índice cumplimiento de producción (ICP) muestra la correlación entre cantidad de unidades producidas de forma correcta sobre la cantidad de unidades programadas. La indagación analítica Post-Test apreciamos al índice aumenta en manera significativamente, asimismo, se tiene una constante 95.3% a 93.3%; además el cumplimiento de producción se observa que es de 143 sobre 150 unidades en el periodo de análisis; esto indica que la distribución de planta es adecuada mejorando considerablemente.

**Tabla 14. Productividad (Post Test)**

Escenario	Periodo	Eficacia * Eficacia		
		ITP	IUP	Productividad %
Post- test	D1	93.5%	94.0%	87.89%
	D2	94.1%	93.3%	87.80%
	D3	93.1%	95.3%	88.72%
	D4	92.6%	94.7%	87.69%
	D5	93.5%	93.3%	87.24%
	D6	94.0%	95.3%	89.58%
	D7	93.0%	94.0%	87.42%
	D8	93.9%	95.3%	89.49%
	D9	93.5%	93.3%	87.24%
	D10	93.0%	95.3%	88.63%
	D11	94.1%	95.3%	89.68%
	D12	93.1%	94.0%	87.51%
	D13	94.0%	94.7%	89.02%
	D14	93.5%	94.7%	88.54%
	D15	92.6%	93.3%	86.40%
	D16	94.1%	94.7%	89.11%
	D17	93.5%	94.0%	87.89%
	D18	93.1%	95.3%	88.72%
	D19	93.9%	94.7%	88.92%
	D20	92.9%	93.3%	86.68%
	D21	93.4%	94.0%	87.80%
	D22	93.1%	95.3%	88.72%
	D23	94.0%	93.3%	87.70%
	D24	93.5%	94.7%	88.54%
TOTAL				88.21%

Fuente: elaboración propia.

La presente indagación analítica en productividad por intermedio de apreciación directa se visualiza al índice de producción (Productividad) demuestra la correlación en eficiencia sobre eficacia. La indagación analítica Post-Test apreciamos al índice aumenta en manera significativamente, asimismo, mostrando que la distribución es adecuada mejorando la productividad, además, se mantiene un promedio de 86.40% a 89.68% en el periodo de análisis. Asimismo, esto indica que la distribución de planta es adecuada mejorando considerablemente.

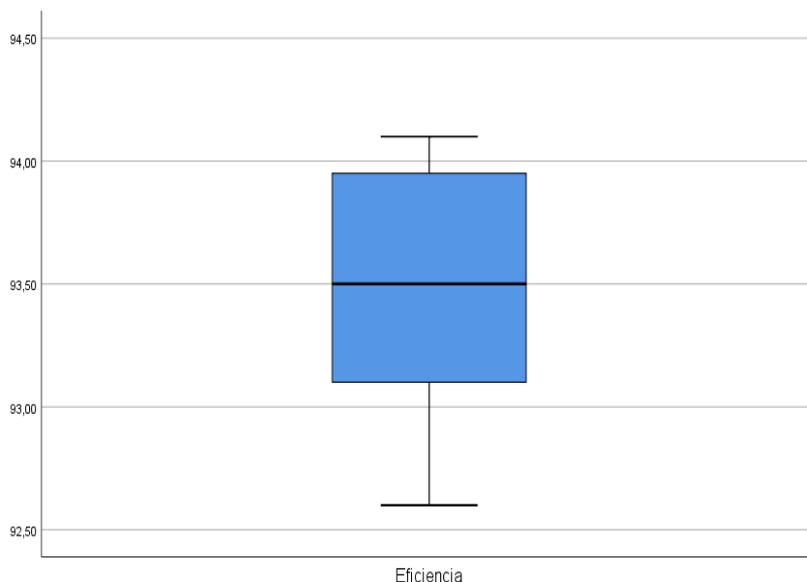
## Presentación del análisis a nivel descriptivo de la dimensión eficiencia

**Tabla 15.** Análisis del nivel de eficiencia (Post Test)

Grupo		Estadístico	
Eficiencia	Post Test	Media	93.46%
		Mediana	93.50%
		Desviación estándar	.48%
		Mínimo	92.60%
		Máximo	94.10%
		Asimetría	-,163
		Curtosis	-1,062

Fuente: elaboración propia con SPSS v.25.

El valor de eficiencia en la media ha sido 93.46%, en proporción el valor máximo ha sido 94.10%, el valor mínimo pertenece ha sido 92.60%; en relación a la dispersión de eficiencia su media es 0.48%. Se observa una asimetría negativa, lo cual involucra un valor de eficiencia de valores altos. Asimismo, la curtosis al presentar un valor menor a 3, involucra una disposición (Platikúrtica-plana), mostrando una dispersión destacable en la eficiencia en contraste a la media.



**Figura 14.** Diagrama de Box Plot del nivel de eficiencia (Post Test).

Fuente: elaboración propia.

En el esquema de cajas se observan la proximidad de valores, evidenciando una dispersión de poco volumen en proporción a la mediana de eficiencia es 93.50%.

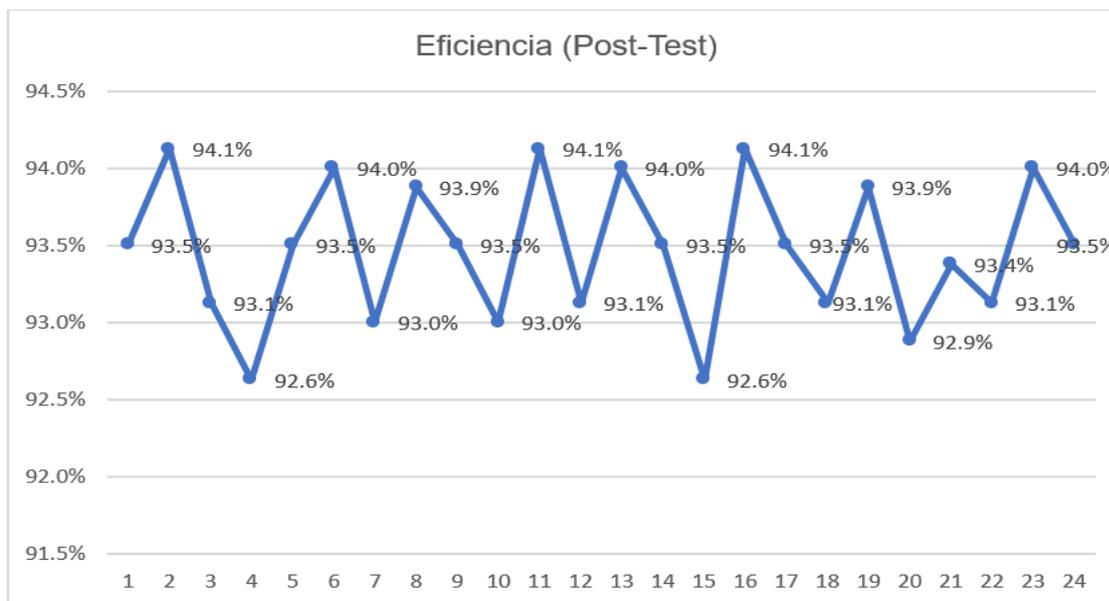


Figura 15. Diagrama lineal de tendencia del nivel de eficiencia (Post Test).

Fuente: elaboración propia.

La eficiencia Post Test se observa una disposición correcta, ya que, se acrecentó los valores del esquema observado en 92.6% a 94.1% evidenciando los incrementos positivos para la entidad empresarial.

### Presentación del análisis a nivel descriptivo de la dimensión eficacia

Tabla 16. ANÁLISIS DEL nivel de eficacia (Post Test)

Grupo		Estadístico	
Eficacia	Post Test	Media	94.38%
		Mediana	94.70%
		Desviación estándar	0.79%
		Mínimo	93.30%
		Máximo	95.30%
		Asimetría	-,209
		Curtosis	-1,476

Fuente: elaboración propia con SPSS v.25.

El valor de eficacia en la media ha sido 94.38%, en proporción el valor máximo ha sido 95.30%, el valor mínimo pertenece ha sido 93.30%; en relación a la dispersión de eficacia su media es 0.79%. Se observa una asimetría negativa, lo cual involucra un

valor de eficacia de valores altos. Asimismo, la curtosis al presentar un valor menor a 3, involucra una disposición (Platikúrtica-plana), mostrando una dispersión destacable en la eficacia en contraste a la media.

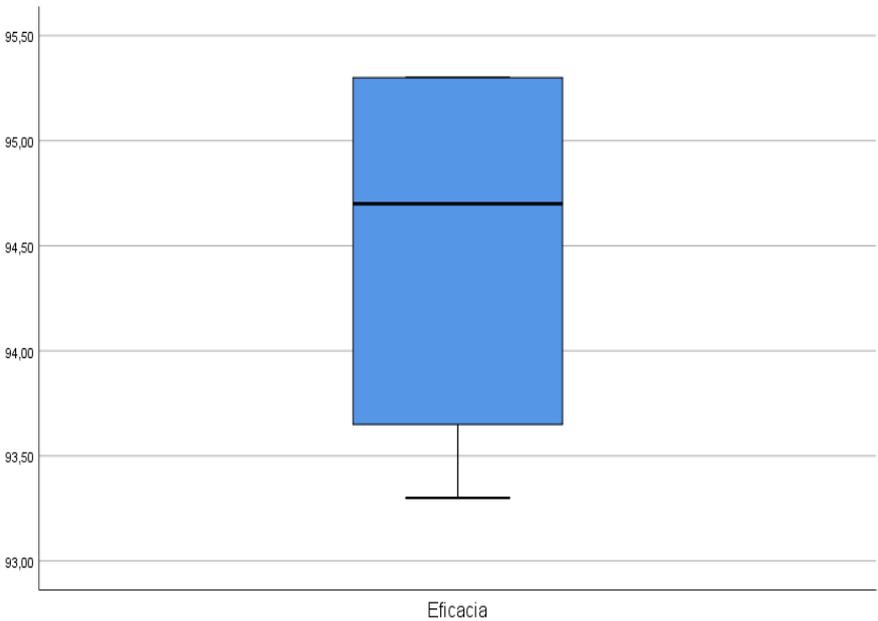


Figura 16. Diagrama de Box Plot del nivel de eficacia (Post Test).

Fuente: elaboración propia.

En el esquema de cajas se observan la proximidad de valores, evidenciando una dispersión de poco volumen en proporción a la mediana de eficacia es 94.70%.

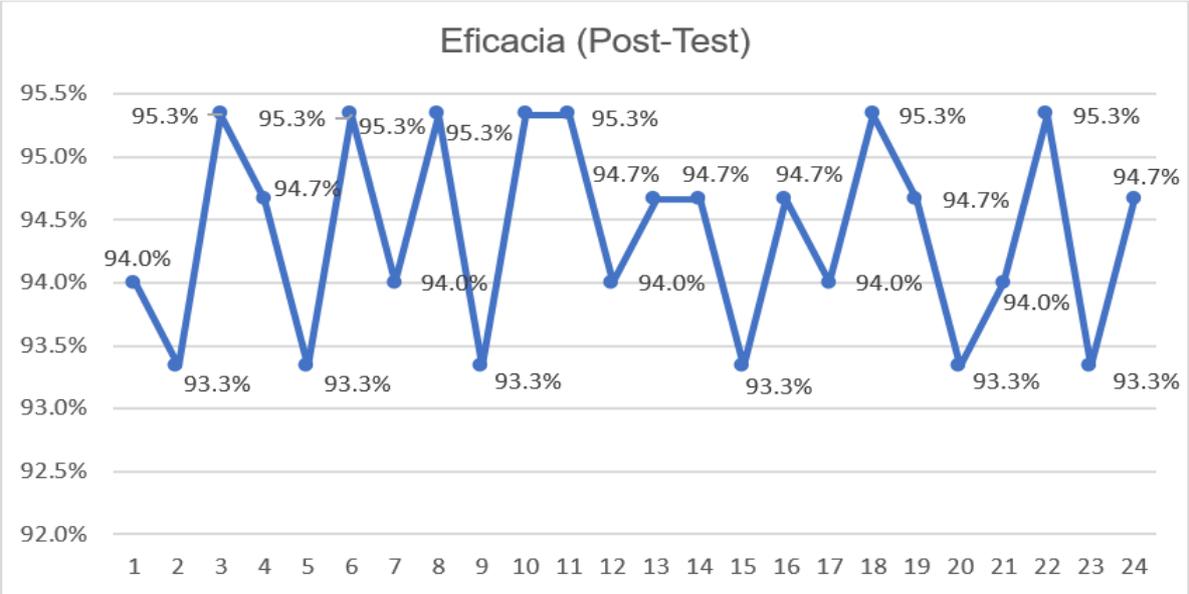


Figura 17. Diagrama lineal de tendencia del nivel de eficacia (Post Test).

Fuente: elaboración propia.

La eficacia Post Test se observa una disposición correcta, ya que, se acrecentó los valores del esquema observado en 93.3% a 95.3% evidenciando los incrementos positivos para la entidad empresarial.

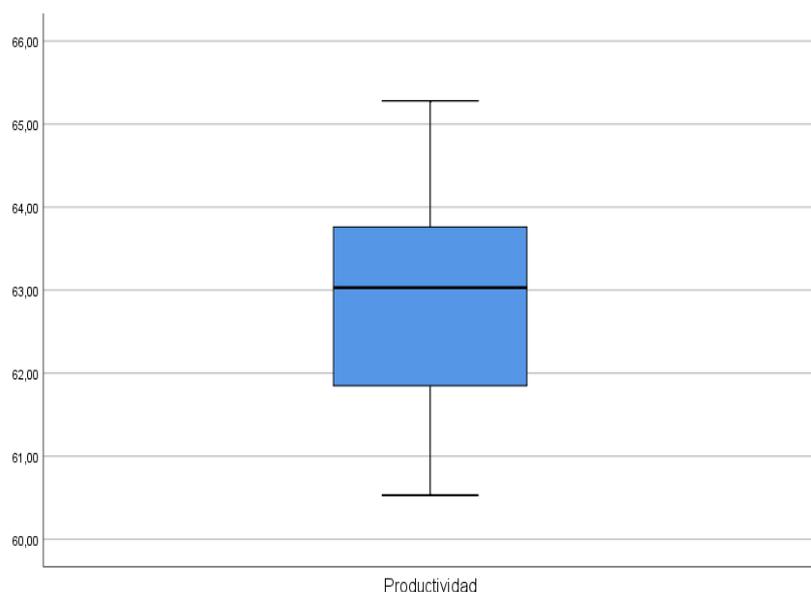
### Presentación del análisis a nivel descriptivo de la dimensión productividad

**Tabla 17.** Análisis de nivel de productividad (Post Test)

Grupo		Estadístico	
Productividad	Post Test	Media	88.21%
		Mediana	88.22%
		Desviación estándar	.90%
		Mínimo	86.40%
		Máximo	89.68%
		Asimetría	-,157
		Curtosis	-,708

Fuente: elaboración propia con SPSS v.25.

El valor de productividad en la media ha sido 88.21%, en proporción el valor máximo ha sido 89.68 %, el valor mínimo pertenece ha sido 86.40%; en relación a la dispersión de productividad su media ha sido 0.90%. Se observa una asimetría negativa, lo cual involucra un valor de productividad de valores altos. Asimismo, la curtosis al presentar un valor menor a 3, involucra una disposición (Platikúrtica-plana), mostrando una dispersión destacable en la productividad en contraste a la media.



**Figura 18.** Diagrama de Box Plot del nivel de productividad (Post Test).

Fuente: elaboración propia.

En el esquema de cajas se observan la proximidad de valores, evidenciando una dispersión de poco volumen en proporción a la mediana de productividad es 88.22%.

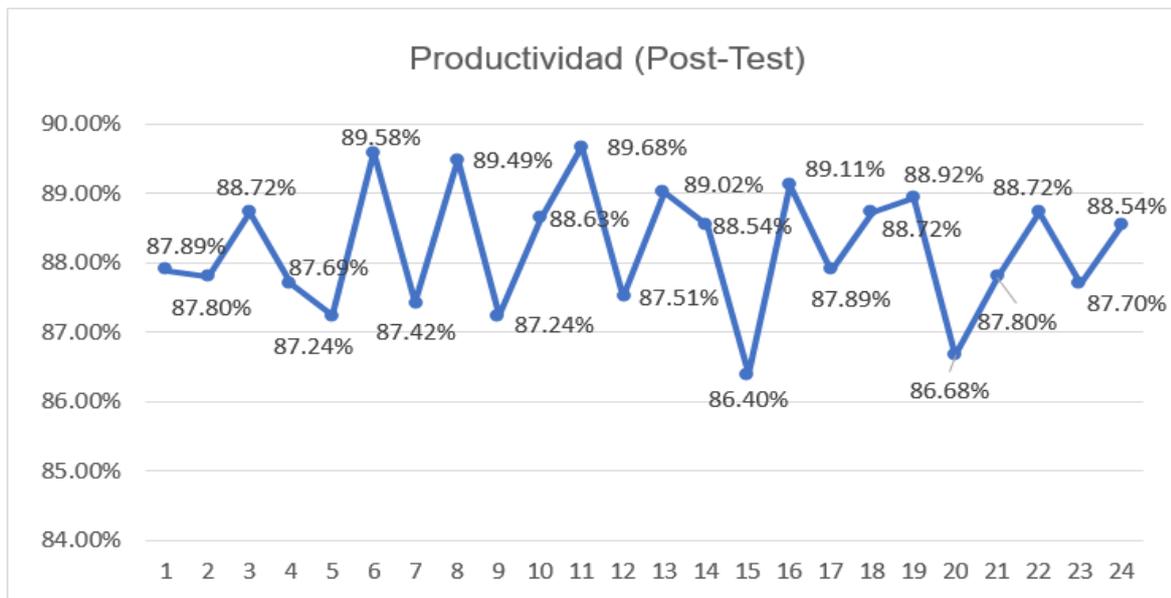


Figura 19. Diagrama lineal de tendencia del nivel de productividad (Post Test).

Fuente: elaboración propia.

En último lugar, la productividad obtiene una disposición correcta, además, se acrecentó los valores del esquema observado en 86.40% a 89.68% evidenciando los incrementos positivos para la entidad empresarial.

### Propuesta de mejora para la implementación

La distribución de planta radica en formar un método de fabricación que posibilite la fabricación de productos según la especificación requiera, permite conocer las cantidades a realizar, así como los recorridos, el layout; por ende, se utiliza indicadores que permitan controlar la estabilidad de la producción, asimismo, se debe conservar un costo de operativo bajo y alcanzar un alto nivel de funcionamiento.

En base DRA-DAP-DOP-LAYOUT, se estudian los ciclos de producción, el costo, la demanda de productos. Asimismo, se busca incrementar la productividad, utilizando los métodos de distribución de planta, teniendo sus indicadores perfectos y completos. Por consiguiente, se empleará la distribución de planta, otras herramientas propias de la ingeniería industrial, técnicas que permitan incrementar el nivel de trabajo con la finalidad de alcanzar cambios importantes y se plantea lo siguiente.



Valor	Cercanía	Puntaje
A	Absolutamente importante	4
E	Especialmente necesario	3
I	Importante	2
O	Ordinario	1
U	Sin importancia	0
X	Indeseable	-1

Figura 20. Diagrama de relación de actividades (Post Test).

Fuente: elaboración propia.

En el esquema DRA, se observan las valoraciones del (Post Test) posteriores presentan las sucesivas secuencias. El lugar 1 departamento de confección posee 10 puntos, el lugar 2 departamento de calidad posee 7 puntos, el lugar 3 el departamento de armado posee 4 puntos, el 4 lugar el departamento de acabado pose 4 puntos, el 5 lugar el departamento de limpieza y planchado posee 4 puntos y el 6 lugar el departamento de MP posee 4 puntos.

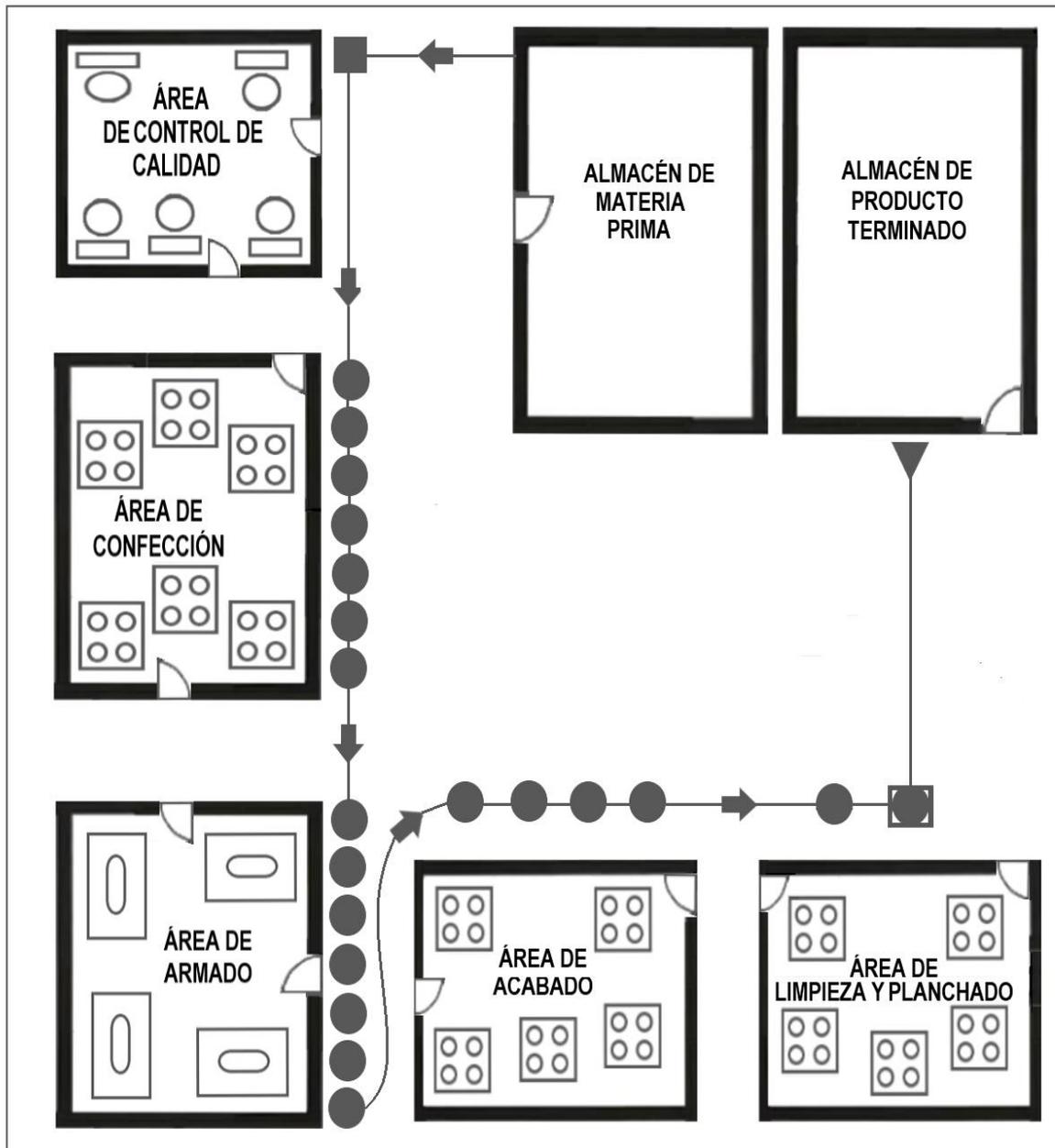


Figura 21. Layout de la empresa (Post Test).

Fuente: elaboración propia.

En el esquema Layout, se observa los establecimientos de planta apropiado del departamento de calidad – departamento de armado – el departamento de limpieza e planchado se quitaron traslados no necesarios, los departamentos se interconectan de mejor forma logrando disminuir los desplazamientos que generan sobretiempos.

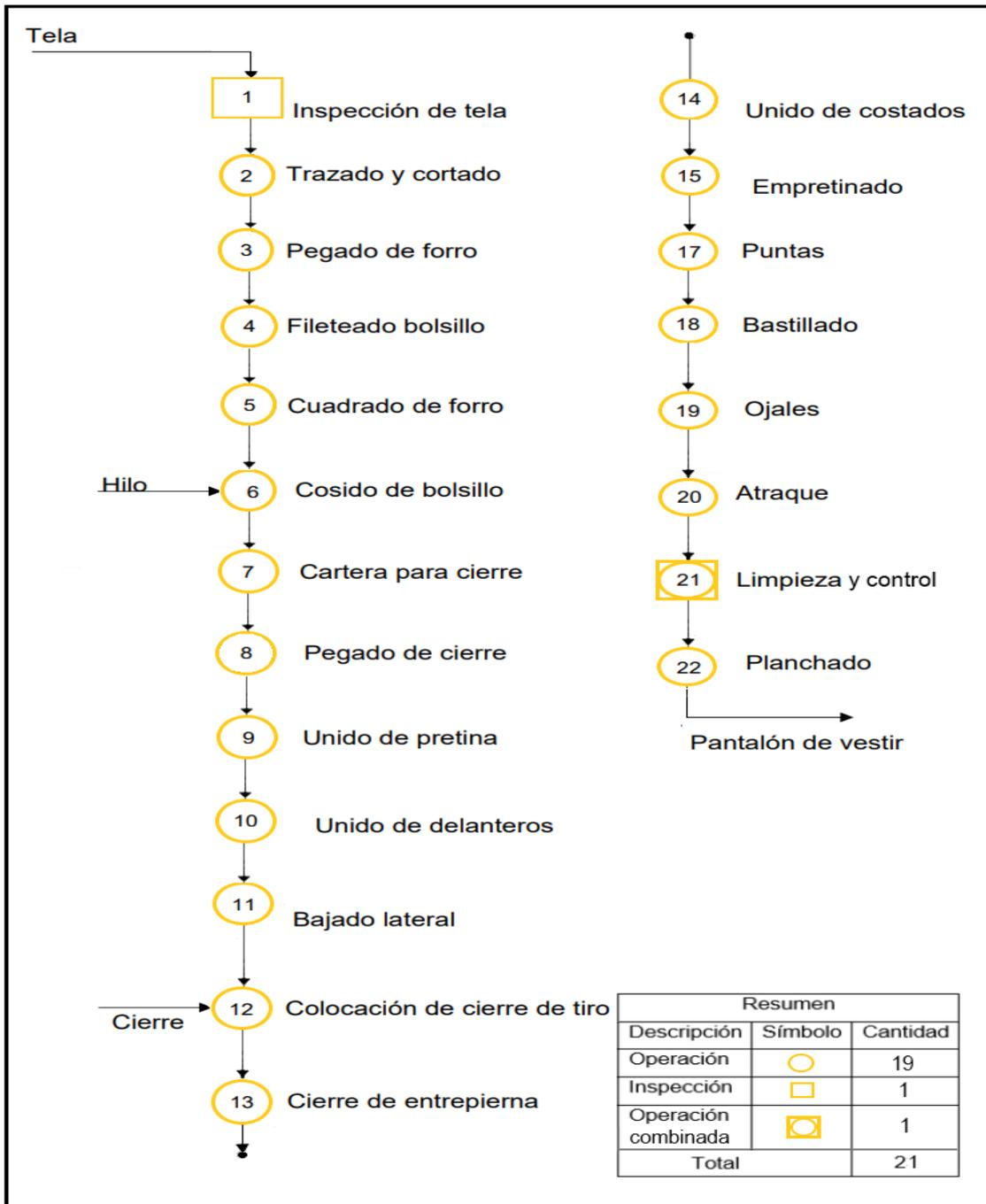


Figura 22. Diagrama de Operaciones de Proceso (Post Test).

Fuente: elaboración propia.

En el esquema DOP observamos, falencias del descenso en productividad del departamento de calidad – acabado. Se compara los contextos secuenciales presentados previo – posterior, (Post Test) presenta 19 operaciones – respecto al (Pre Test) 20 operaciones. En la inspección posterior (Post Test) presenta 1 – respecto al (Pre Test) presento 3 inspecciones. En cuanto a las actividades combinadas (Post Test) presenta 1.

**Tabla 18. Diagrama de análisis del proceso (Post Test)**

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO								
CURSOGRAMA ANALÍTICO		RESUMEN						
Diagrama	Actividad		Actual	Propuesta				
		OPERACIÓN		20	20			
Proceso: Proceso de Fabricación	TRANSPORTE		8	6				
	ESPERA		-	-				
Método: Actual/Propuesto	INSPECCIÓN		3	2				
	ALMACENAMIENTO		2	2				
Descripción	Cantidad	Tiempo	Símbolo					Observaciones
								
Almacén MP	1						X	
Transporte área de control de calidad	1	21.92		X				
Inspección de tela	1	43.39				X		
Traslado área de confesión	1	22.75		X				
Trazo y corte	1	37.67	X					Cortes de manos
Pegue de forro	1	22.45	X					
Bolsillo posterior	1	41.51	X					
Cuadre del forro	1	40.51	X					
Cosido del bolsillo	1	39.25	X					Piquetes de agujas
Pegue de partes del cierre	1	31.45	X					
Pegado de cierres	1	24.17	X					
Traslado área armado	1	25.22		X				
juntar pretina	1	43.4	X					
juntar anteriores	1	48.02	X					
Baja del lateral	1	50.36	X					
Tapar tiro	1	39.22	X					Piquetes de agujas
Tapar entrepierna	1	32.90	X					Piquetes de agujas
juntar lados	1	55.31	X					

Empre tinado	1	52.89	X					
Traslado área acabado	1	20.42		X				
Punteado	1	56.79	X					Piquetes de agujas
Bastillado	1	34.72	X					
Realización de ojal	1	22.35	X					
Atracado	1	57.71	X					
Traslado área limpieza y planchado	1	22.29		X				
limpieza y control	1	23.41	X			X		Cortes de manos
Planchado	1	17.15	X					Quemaduras
Traslado almacén	1	19.28		X				
Almacenamiento PT	1	17.84					X	
<b>TOTAL</b>	30	946.51	20	6	0	2	2	15.78 mint.

Fuente: elaboración propia.

En el esquema se observa, la presente indagación analítica de los procedimientos posteriores (Post Test) las valorizaciones del traslado actuales alcanzan a ser 6 acciones – la valorización previa (Pre Test) presentaba 8 acciones; se logra reducir 2 transportes, las inspecciones posteriores (Post Test) actuales alcanzan a ser 2 acciones – la valorización previa (Pre Test) presentaba 3 acciones; se consigue reducir 1 acción. Además, la previa indagación del esquema DAP del (Pre Test) presenta 33 acciones, el esquema posterior DAP (Post test) presenta 30 acciones y en el contexto de tiempos (Pre Test) 19.14 min – respecto al contexto del (Post Test) 15.78 min y presenta una disminución de tiempos en 3.36 min de las actividades.

**Tabla 19.** Método guerchet

Método Guerchet											
Máquinas	cantidad N	Lados n	Largo (L) m	Ancho (A) m	Alto H(m)	Superficie Estática Ss (m2)	Superficie Gravitacional Sg (m2)	Promedio (h)	Sup. Evoluc. Se(m2)	St (1 maq)	St*n
Máquinas de (confección)	5	4	1.10	0.50	0.80	0.55	2.2	4.0	1.4	4.13	20.63
Máquinas de (ojales)	3	2	2.30	0.50	0.80	1.15	2.3	2.4	1.7	5.18	15.53
Máquinas de (cierres)	3	2	1.30	0.70	0.80	0.91	1.8	2.4	1.4	4.10	12.29
Máquinas de (armado)	3	2	2.60	2.10	0.95	5.46	10.9	2.9	8.2	24.57	73.71
Máquinas de (acabado)	3	2	2.60	1.80	0.80	4.68	9.4	2.4	7.0	21.06	63.18
Máquinas de (corte)	2	2	1.70	2.10	0.80	3.57	7.1	1.6	5.4	16.07	32.13
Máquinas de (planchado)	2	4	1.90	1.20	0.95	2.28	9.1	1.9	5.7	17.10	34.20
Mesa de (limpieza)	4	4	2.20	1.40	0.80	3.08	12.3	3.2	7.7	23.10	92.40
Mesa de (inspección)	4	4	2.20	1.40	0.80	3.08	12.3	3.2	7.7	23.10	92.40
Total Maquinas	31						Suma Altura de Maq	25.9	Superficie Total m <sup>2</sup>		436.46

H Promedio	1.65
K	0.50

Fuente: elaboración propia

La presente metodología de guerchet permite observar, el cálculo exacto de superficie adecuada – óptimo a utilizar para la fábrica es de 436.46 m<sup>2</sup>.

## **Análisis económico – financiero**

Este apartado se detalla las finanzas del desarrollo “Aplicación de la distribución de planta para incrementar la productividad en el área de producción, empresa SNOW BOARDING SAC.”, año 2022; asimismo, detallaremos que se utilizarán los clasificadores de gastos empleados economía y finanzas.

**Tabla 20. Materiales y recursos necesarios para la implementación**

Descripción general	Descripción general	Unidades de referencia	Cantidades	Costos	Total
Suministros para implementación	Pernos de anclaje para concreto.	kilos	3	S/ 15.00	S/ 45.00
	Tornillos para concreto.	kilos	3	S/ 15.00	S/ 45.00
	Clavos de Cemento.	kilos	3	S/ 15.00	S/ 45.00
	Bolsas de Cemento.	bolsas	10	S/ 18.00	S/ 180.00
	Lentes de protección.	unidades	4	S/ 2.50	S/ 10.00
	Guantes para soldar.	unidades	3	S/ 18.00	S/ 54.00
	Luminarias industriales.	unidades	25	S/ 47.60	S/ 1,190.00
	Dispensador de agua y lavadero.	unidad	1	S/ 533.00	S/ 533.00
	Cámaras de vigilancia.	unidades	5	S/ 140.00	S/ 700.00
	Martillo Demoledor.	unidades	1	S/ 3,000.00	S/ 3,000.00
	Carretilla de mano.	unidades	1	S/ 280.00	S/ 280.00
	Pared de drywall.	unidades	10	S/ 36.00	S/ 360.00
	Ladrillos king Kong.	unidades	310	S/ 0.95	S/ 294.50
	Arena fina.	kilos	120	S/ 2.90	S/ 348.00
	Escobas.	unidades	4	S/ 14.50	S/ 58.00
	Alambre.	rollo	3	S/ 8.00	S/ 24.00
	Marcador grueso tiza.	caja	1	S/ 6.00	S/ 6.00
	Canaletas para cables.	unidades	16	S/ 40.00	S/ 640.00
	Soldadura.	unidad	1	S/ 2,000.00	S/ 2,000.00
	Fierros.	metros	50	S/ 12.00	S/ 600.00
Brochas de pintado.	unidades	3	S/ 10.00	S/ 30.00	
Pinturas.	unidades	6	S/ 20.00	S/ 120.00	
Cableados.	metros	40	S/ 2.50	S/ 100.00	

					S/ 10,682.50
Materiales para recolección de información	Tableros en maderas	unidades	5	S/ 17.50	S/ 87.50
	Lápices en grafito.	unidades	5	S/ 1.00	S/ 5.00
	Lapiceros en tinta normal.	unidades	3	S/ 2.00	S/ 6.00
	Lápiz-corrector.	unidades	2	S/ 3.00	S/ 6.00
	Papel-Bond A4.	unidades	5	S/ 3.00	S/ 15.00
	Engrapadoras.	unidades	3	S/ 14.50	S/ 43.50
					S/ 163.00
Otros gastos	Movilidades locales en (boletos-pasajes).	Boletos	40	S/ 2.00	S/ 80.00
	Software de producción.	unidad	1	S/ 180.00	S/ 180.00
	Etiquetas.	Rollos	4	S/ 25.00	S/ 100.00
	Computadora o Laptop.	unidad	2	S/ 1,699.00	S/ 3,398.00
	Almuerzo-alimentación.	unidad	45	S/ 10.00	S/ 450.00
	Softwares empleados AUTOCAD-IMPERIAL.	unidad	1	S/ 60.00	S/ 60.00
	Costes en el traslado del indagador.	unidad	1	S/ 70.00	S/ 70.00
	Electricidad.	investigador	1	S/ 240.00	S/ 240.00
	Coste del Internet.	investigador	2	S/ 170.00	S/ 340.00
	Asesoría para implementación del proyecto.	investigador	2	S/ 2,000.00	S/ 4,000.00
	Tiempos utilizados al redactar el proyecto de mejoramiento.	Analistas	2	S/ 4,500.00	S/ 9,000.00
Impresora de códigos de barra.	unidad	1	S/ 610.00	S/ 610.00	
					S/ 18,528.00
Servicios de impresiones, encuadernación y empastado	Fotocopias.	Unidades	120	S/ 0.03	S/ 3.60
	Impresiones.	Unidades	50	S/ 0.05	S/ 2.50
	Empastado.	Unidad	1	S/ 5.00	S/ 5.00
	Anillados.	Unidades	3	S/ 3.00	S/ 9.00
					S/ 16.50
<b>Inversión en recursos y materiales</b>					<b>S/ 26,390.00</b>

Fuente: elaboración propia.

Alcanzamos a observar que se emplearon recursos para la ejecución de mejoramiento del sistema disposición en planta del área producción, efectuados en el transcurso del proyecto. Además, observamos un listado en el cual se mencionan costes de horas hombre – mano en obras. Para realizar la ejecución de mejoramiento:

**Tabla 21. Costos de implementación**

Actividades	Responsables	Cantidades	Horas empleadas	Sueldo / Hora	Costo total
<b>Inversión inicial en horas hombre</b>					<b>S/ 486.67</b>
Disposición del área de producción.	Operarios	2	8	S/ 4.58	S/ 73.33
Orden y limpieza del área de producción.	Operarios	2	8	S/ 4.58	S/ 73.33
Análisis de cantidad óptima para ordenar.	Analista	1	5	S/ 6.25	S/ 31.25
Análisis de punto de ordenamiento.	Analista	1	5	S/ 6.25	S/ 31.25
Análisis de costo de producción.	Analista	1	4	S/ 6.25	S/ 25.00
Análisis de nivel de servicio por unidad.	Analista	1	4	S/ 6.25	S/ 25.00
Procedimiento de trabajo estandarizado.	Supervisor	1	2	S/ 16.25	S/ 32.50
Programa de auditorías.	Supervisores	2	2	S/ 16.25	S/ 65.00
Mejora continua.	Supervisor	1	2	S/ 16.25	S/ 32.50
Elaboración de nuevos diagramas de operación de proceso.	Supervisores	2	2	S/ 16.25	S/ 65.00
Elaboración de nuevos diagramas de análisis de proceso.	Supervisor	1	2	S/ 16.25	S/ 32.50
<b>Sostenimiento mensual</b>					<b>S/ 350.42</b>
Tiempo de recorrido.	Supervisor	1	2	S/ 16.25	S/ 32.50
Realizaciones en ordenamientos en los departamentos en labores con la finalidad estén de manera adecuadamente trabajar.	Supervisor	1	3	S/ 16.25	S/ 48.75
Establecer Determinar relacionamiento en las diversos departamentos operacionales.	Supervisor	1	3	S/ 16.25	S/ 48.75
Aplicaciones de diversas fichas registrales para evidenciar el mejoramiento productivo al emplear el actual diseño miento en aplicación.	Supervisor	1	2	S/ 16.25	S/ 32.50
Evaluación e contrastar esquemas analíticos del Procesamiento DAP previo y posterior.	Supervisor	1	2	S/ 16.25	S/ 32.50
Toma de tiempos.	Operarios	1	2	S/ 4.58	S/ 9.17
Estudio de tiempos.	Supervisor	1	3	S/ 16.25	S/ 48.75
Inspeccionamiento del desempeño en traslados, controlamiento en ciclos temporales productivos.	Supervisor	1	2	S/ 16.25	S/ 32.50
Control de tiempos.	Supervisor	1	4	S/ 16.25	S/ 65.00

Fuente: elaboración propia.

Los costes generados durante el mejoramiento – horas hombres alcanzan un valor S/ 26,390.0 agregando mano de obra: 486.67 soles, cabe destacar que tiene un valor s/ 29.856.67 soles, por ende, la sostenibilidad alcanza una valorización S/ 350.42 soles. La financiación en requerimientos y elementos, estarán cotejados con las entradas añadidas que se recogen mediante la realización de fabricación de pantalones, costes agregados y se observara un análisis de FC.

**Tabla 22. Flujo de caja**

	FCMAR_22	FCABR_22	FCMAY_22	FCJUN_22	FCJUL_22	FCAGO_22	FCSET_22	FCOCT_22	FCNOV_22	FCDIC_22	FCENE_23	FCFEB_23	FCMAR_23
<b>Ingresos</b>													
Producciones pantalones pre		2389	2298	2377	2283	2291	2295	2387	2374	2293	2374	2296	2389
Producción pantalones post		3398	3391	3398	3395	3398	3387	3392	3383	3389	3387	3392	3388
Diferencia.		1009	1093	1021	1112	1107	1092	1005	1009	1096	1013	1096	999
Precio de producción.		S/ 19.92											
Precio de venta		S/ 45.90											
Ingreso por ventas.		S/ 20,099.28	S/ 21,772.56	S/ 20,338.32	S/ 22,151.04	S/ 22,051.44	S/ 21,752.64	S/ 20,019.60	S/ 20,099.28	S/ 21,832.32	S/ 20,178.96	S/ 21,832.32	S/ 19,900.08
Horas hombre actual pre.		152.88	154.56	151.68	152.88	155.52	155.04	154.56	150.24	149.76	153.12	150.24	151.44
Horas hombre actual post.		180.72	178.8	180.48	179.52	177.84	180.72	179.52	178.80	180.24	178.32	179.28	178.80
Diferencia.		27.84	24.24	28.8	26.64	22.32	25.68	24.96	28.56	30.48	25.2	29.04	27.36
Precios en H-H actuales		S/ 5.72											
Ingresos en H-H actuales.		S/. 159.24	S/. 138.65	S/. 164.74	S/. 152.38	S/. 127.67	S/. 146.89	S/. 142.77	S/. 163.36	S/. 174.35	S/. 144.14	S/. 166.11	S/. 156.50
<b>Ingreso total</b>		<b>S/ 20,258.52</b>	<b>S/ 21,911.21</b>	<b>S/ 20,503.06</b>	<b>S/ 22,303.42</b>	<b>S/ 22,179.11</b>	<b>S/ 21,899.53</b>	<b>S/ 20,162.37</b>	<b>S/ 20,262.64</b>	<b>S/ 22,006.67</b>	<b>S/ 20,323.10</b>	<b>S/ 21,998.43</b>	<b>S/ 20,056.58</b>
Costos													
Implementación	S/ 29,856.67												
Sostenimiento mensual		-S/ 350.42											
<b>Total de costos</b>	<b>-S/ 29,856.67</b>	<b>-S/ 350.42</b>											
Flujo de caja	-S/ 29,856.67	S/ 19,908.11	S/ 21,560.80	S/ 20,152.64	S/ 21,953.00	S/ 21,828.69	S/ 21,549.11	S/ 19,811.95	S/ 19,912.23	S/ 21,656.25	S/ 19,972.69	S/ 21,648.01	S/ 19,706.16
Flujo de caja acumulado	-S/ 29,856.67	-S/ 9,948.56	S/ 11,612.24	S/ 31,764.88	S/ 53,717.88	S/ 75,546.57	S/ 97,095.69	S/ 116,907.64	S/ 136,819.87	S/ 158,476.12	S/ 178,448.81	S/ 200,096.82	S/ 219,802.98

Fuente: elaboración propia.

Se observa el FC a lo largo de 12 meses de valoración mostrando los ingresos recibidos por los productos fabricados mediante la implementación propuesta, asimismo se muestran los ingresos por las horas hombre del proceso posteriormente de la implementación de mejoramiento y se observan los cambios que poseyó si no se hubiese ejecutado la implementación, por consiguiente, se observan las valoraciones de la inversión inicial y sostenibilidad durante la realización del proyecto. La resultante del flujo de caja posibilita conseguir resultantes auténticos de manera acumulada al alcanzar el 2 mes, por ende, al obtener un nivel completo del FCA es S/ 219,802.98 soles. El contexto financiero requiere ser viable, sustentable en el tiempo y demostrar valoraciones a continuación se demuestra el siguiente índice.

**Tabla 23.** *Indicadores financieros*

Indicadores	Valor
VAN	S/ 133,591.66
COK (MENSUAL)	07.23%
TIR (ANUAL)	69.1%
B-C	5.47
Periodo de recupero (mes)	1.46

Fuente: elaboración propia

Se observa, el costo presente neto (VAN) S/ 133,591.66 soles y al presentar valores positivos y siendo superior a cero nos muestra, al realizar inversión posee una gran sostenibilidad; teniendo en cuenta costo de oportunidad (COK) 07.23%, lo que se tiene en cuenta por brindar un aporte de referencia del sistema bancario del SBS - BCR. El flujo de entradas establece una tasa interna de regreso 69.1 % y al presentar una mayor tasa real de inversión que la del sistema bancario (Financiera Oh 7.25%). Asimismo, el coste de beneficios – valores que enseñan las entradas proyectadas simbolizan un 5.47 veces los costes y en conclusión, el tiempo requerido corresponde a 1.46 mes para recupera la inversión.

### **3.6. Método de análisis de datos**

Posee una metodología carácter cuantitativa, emplea un análisis descriptivo e inferencial. Al analizar correctamente las descripciones registrales de información, indica, explicará los niveles tendenciales, desviación estándar; asimismo, también se utilizarán tablas - gráficos que demuestren el contexto de cada variable e las dimensiones como histogramas, esquemas de tendencia, entre otros, esto permite calcular el contexto previo y posterior a la implementación de la mejora.

ANDRADE y otros (2018) “el análisis de información, título, autores, año y orientador; referencial teórico; tipo–naturaleza de la investigación; documento analizado, técnicas/métodos complementarios, estudio del objetivo, organizadas y analizadas” (p. 4). Indica que es un aspecto fundamental en la utilización de nuestros instrumentos de medición, también nos permite comparar, marco teórico y conceptual.

#### **ANÁLISIS DESCRIPTIVO**

De acuerdo a LÓPEZ y FACHELLI (2016), inicia con el análisis de los datos enseña a evaluar información estadística: utilizando tablas de cálculos, gráficos y brindar conclusiones. También se observa determinadas actividades de cambios en las variables.

#### **ANÁLISIS INFERENCIAL**

De acuerdo a LÓPEZ y FACHELLI (2016), el análisis busca responder a los problemas de la investigación, objetivos, diseño de investigación, aspectos complementarios de vital importancia y muestras estadísticas de datos, por ende, esto debe ser coherente, debe ser similar a otros apartados descritos.

Se ejecutó la prueba de estadística inferencial de los datos Pre Test – Post Test para conocer si son paramétricos o no paramétricos, para saber si usaremos la prueba T-student (paramétrica) que busca cumplir condiciones de validez de la muestra para hacer inferencias o la prueba de Wilcoxon (no paramétrica) que no requiere condiciones de validez de la muestra.

### **3.7. Aspectos éticos**

DÍAZ (2018), este apartado se refiere a los derechos de autoría, se debe citar – declarar información fiable respetando la propiedad intelectual, la propiedad de las instituciones y la propiedad de las industrias.

RAMÍREZ y otros. (2015), cuya finalidad es conseguir enseñanzas para la vida profesional, contexto ético: pensamiento, actitud perspicaz e interés frente a problemas cotidianos y de impacto global.

Respecto a pertenencia intelectuales de autoría referenciados como orígenes principales para el trabajo de investigación se respeta la autoría, acorde a la normativa ISO-690 2021, Por ende, se referencia adecuadamente respetando las auditorías en todas referencias en informaciones registrales de indagaciones en principios científicos tales en revistas indexadas, en consentimiento por la disposición indicadas en la Universidad César Vallejo. Asimismo, cabe resaltar el respeto por los aspectos políticos, religiosos, ambientales, responsabilidad social, legal, éticas de privacidad y brindando reserva registral informativa proporcionados entidad empresarial SNOW BOARDING SAC.

## **IV. RESULTADOS**

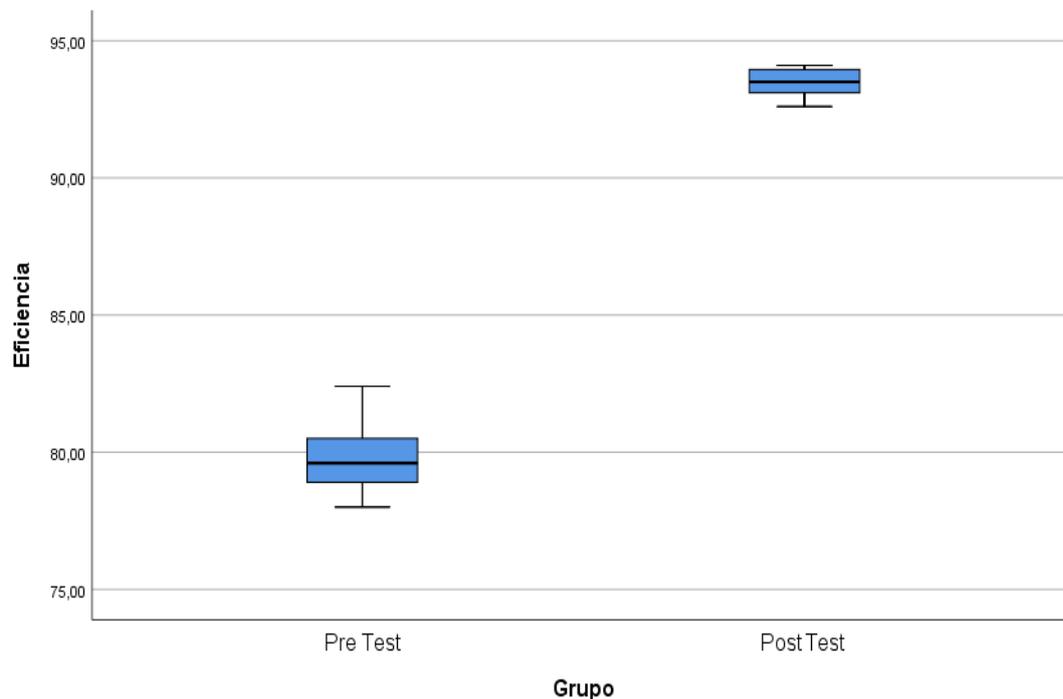
## 4.1. Estadística descriptiva

### 4.1.1. Dimensión eficiencia

**Tabla 24.** Evaluación comparativa del nivel de eficiencia

Grupo	Pre Test	Post Test
N	24	24
Media	79.75	93.46
Mediana	79.60	93.50
Desv. Desviación	1.13	0.48

Fuente: elaboración propia.



**Figura 23.** Diagrama de cajas y bigotes de la eficiencia

Fuente: Elaboración propia con el programa SPSS v.25.

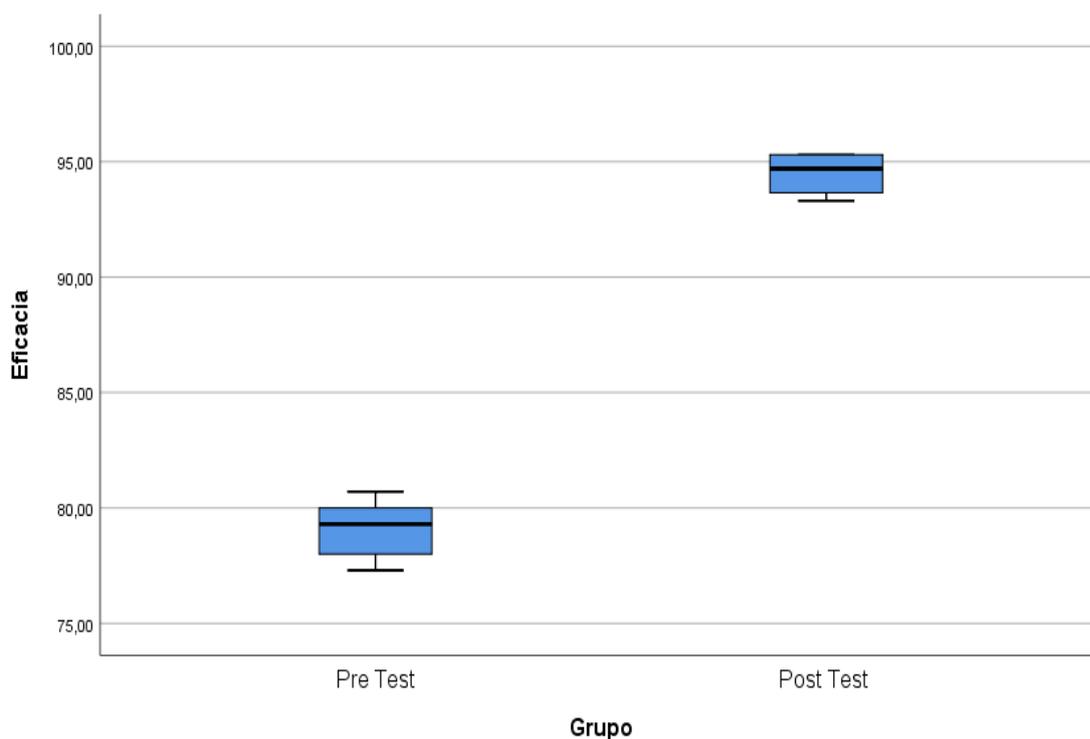
En la tabla 24 se observa la eficiencia Post Test 93.46%, con respecto Pre Test 79.75%, en tanto, la mejora es 17.19%. Además, se aprecia que la mediana Pre Test 79.60 e con respecto Post Test 93.50. Por consiguiente, se aprecia que desviación estándar disminuyendo Pre Test 1.13 y con respecto Post Test 0.48, lo cual significa una menor homogeneidad de dispersión en los valores de la eficiencia. Del mismo modo, el diagrama de Box Plot muestra una mejor agrupación de valores Post Test en relación Pre Test; así como una reducción en la dispersión de puntajes de la eficiencia.

#### 4.1.2. Dimensión eficacia

**Tabla 25.** Evaluación comparativa del nivel de eficacia

	Grupo	Pre Test	Post Test
Eficacia	N	24	24
	Media	78.85	94.38
	Mediana	79.30	94.70
	Desv. Desviación	1.09	0.79

Fuente: elaboración propia.



*Figura 24.* Diagrama de cajas y bigotes de la eficacia

Fuente: elaboración propia con el programa SPSS v.25.

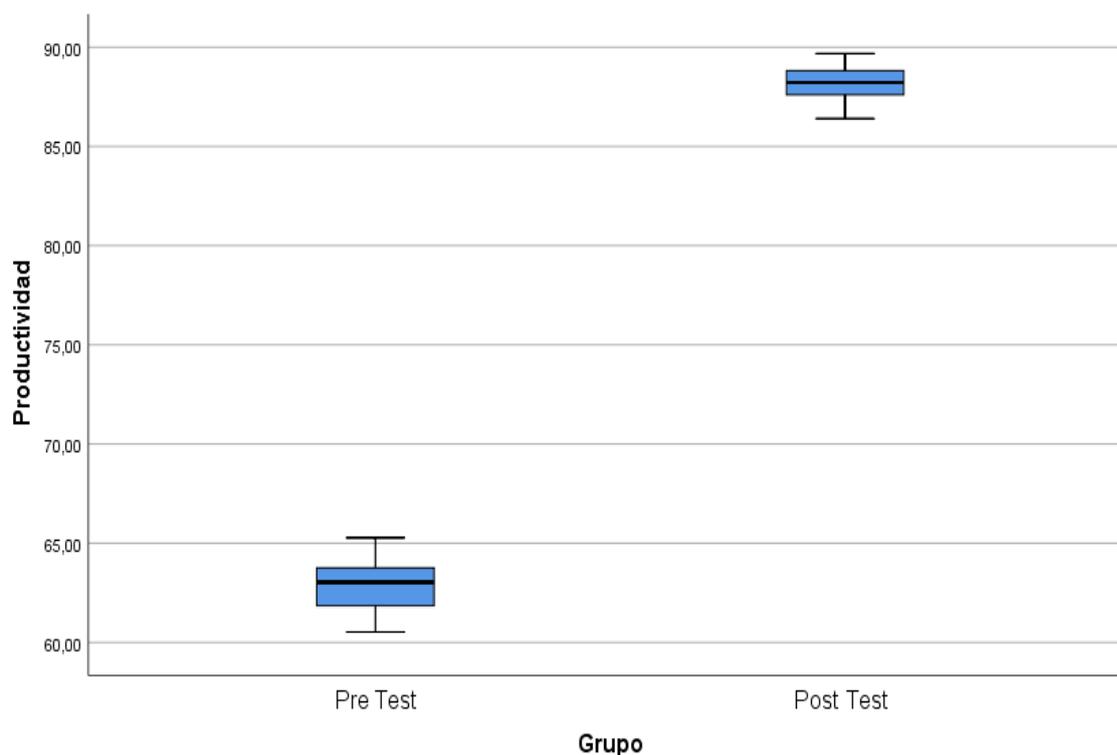
En la tabla 25 se observa la eficiencia Post Test 94.38%, con respecto al Pre Test 78.85%, en tanto, la mejora es 19.70%. Además, se aprecia la mediana Pre Test 79.30 y con respecto Post Test 94.70. Por consiguiente, se aprecia la desviación estándar disminuyó del Pre Test 1.09 y con respecto Post Test 0.79, lo cual significa una menor homogeneidad de dispersión en los valores de la eficiencia. Del mismo modo, el diagrama de Box Plot observamos una mejor agrupación de valores Post Test en relación Pre Test; así como una disminución en la dispersión de puntajes de la eficacia.

### 4.1.3. Variable productividad

**Tabla 26.** Evaluación comparativa del nivel de productividad

	Grupo	Pre Test	Post Test
Productividad	N	24	24
	Media	62.88	88.21
	Mediana	63.03	88.22
	Desv. Desviación	1.31	0.90

Fuente: Elaboración propia



**Figura 25.** Diagrama de cajas y bigotes de la productividad

Fuente: Elaboración propia con el programa SPSS v.25.

En la tabla 26 se observa que la eficiencia del Post Test 88.21%, con respecto al Pre Test 62.88%, en tanto, la mejora es 40.28%. Además, se aprecia la mediana Pre Test 63.03 y con respecto Post Test 88.22. Por consiguiente, se aprecia la desviación estándar disminuyó del Pre Test 1.31 al Post Test 0.90, lo cual significa una menor homogeneidad de dispersión en los valores de la eficiencia. Del mismo modo, el diagrama de Box Plot evidencia una mejor agrupación de valores Post Test en relación Pre Test; así como una disminución en la dispersión de puntajes de la productividad.

## 4.2. Estadística Inferencial

### 4.2.1. Hipótesis específica 1

#### Prueba de normalidad

#### Regla para interpretación:

Si la significancia-bilateral es  $\geq 0.05$ : se admite la hipótesis nula ( $H_0$ ).

Si la significancia-bilateral es  $< 0.05$ : no se admite la hipótesis nula, por consiguiente, se optará por la hipótesis alterna.

**Tabla 27.** Prueba de normalidad del nivel de eficiencia

	Grupo	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia	Pre Test	,094	24	,200*	,967	24	,600
	Post Test	,156	24	,135	,918	24	,053

\*. Referencia inferior del alcance auténtico.

Fuente: elaboración propia con el programa SPSS v.25.

Para el análisis de la normalidad se utilizó el estadístico de Shapiro – Wilk ( $n=24<30$ ) y siendo las siguientes bilaterales de Pre Test  $p_{\text{valor}}= 0.600$  (distribución normal) y en Post Test  $p_{\text{valor}}= 0.053$  (distribución que difiere de la normal). Por tanto, al presentar distribuciones diferentes, se aplicará estadístico no paramétrico para la comparación de los resultados (prueba de Wilcoxon).

$$H_0: \mu_{pa} \geq \mu_{pd}$$

$$H_a: \mu_{pa} < \mu_{pd}$$

#### Contratación de hipótesis

$H_0$ : La aplicación de la distribución de planta no incrementa la eficiencia en el área de producción, empresa SNOW BOARDING S.A.C., Lima, 2022.

$H_a$ : La aplicación de la distribución de planta incrementa la eficiencia en el área de producción, empresa SNOW BOARDING S.A.C., Lima, 2022.

$$H_0: \mu_{pa} \geq \mu_{pd}$$

$$H_a: \mu_{pa} < \mu_{pd}$$

#### Regla para interpretación:

Si la significancia-bilateral es  $\geq 0.05$ : se admite la hipótesis nula ( $H_0$ ).

Si la significancia-bilateral es  $< 0.05$ : no se admite la hipótesis nula, por consiguiente, se optará por la hipótesis alterna.

**Tabla 28. Prueba de Rangos**

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Post Test Eficiencia	Rangos negativos	0 <sup>a</sup>	,00	,00
Pre Test Eficiencia	Rangos positivos	24 <sup>b</sup>	12,50	300,00
	Empates	0 <sup>c</sup>		
	Total	24		

a. Post Test Eficiencia < Pre Test Eficiencia

b. Post Test Eficiencia > Pre Test Eficiencia

c. Post Test Eficiencia = Pre Test Eficiencia

Fuente: elaboración propia con el programa SPSS v.25.

Se observa los 24 valores de la eficiencia se incrementan (rangos positivos), no se presenta eficiencias que disminuyan su valor (rangos negativos o empates).

**Tabla 29. Prueba de Wilcoxon**

Estadísticos de prueba

	Post Test Eficiencia - Pre Test Eficiencia
Z	-4,289 <sup>b</sup>
Significancia asintótica (-bilateral-)	,000

a. El análisis de rangos de Wilcoxon.

b. Se fundamentó en rangos negativos.

Fuente: elaboración propia con el programa SPSS v.25.

Interpretación

Siendo el valor de la significancia bilateral de la prueba de Wilcoxon  $p_{\text{valor}}=0.000 < 0.5$ , existen razones válidas para no admitir la hipótesis ( $H_0$ ). Por consiguiente, la aplicación de la distribución de planta incrementa la eficiencia en el área de producción, empresa SNOW BOARDING S.A.C., Lima, 2022.

#### 4.2.2. Hipótesis específica 2

##### Prueba de normalidad

##### Hipótesis de normalidad

##### Regla para interpretación:

Si la significancia-bilateral es  $\geq 0.05$ : se admite la hipótesis nula ( $H_0$ ).

Si la significancia-bilateral es  $< 0.05$ : no se admite la hipótesis nula, por consiguiente, se optará por la hipótesis alterna.

**Tabla 30. Prueba de normalidad del nivel de eficacia**

	Grupo	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia	Pre Test	,201	24	,013	,892	24	,014
	Post Test	,200	24	,014	,844	24	,002

Fuente: elaboración propia con el programa SPSS v.25.

Para el análisis de la normalidad se utilizó el estadístico de Shapiro – Wilk ( $n=24 < 30$ ) y siendo las siguientes bilaterales de Pre Test  $p_{\text{valor}} = 0.014$  (distribución normal) y en Post Test  $p_{\text{valor}} = 0.002$  (distribución que difiere de la normal). Por tanto, al presentar distribuciones diferentes, se aplicará estadístico no paramétrico para la comparación de los resultados (prueba de Wilcoxon).

### Contratación de hipótesis

Ho: La Aplicación de la distribución de planta no mejora la eficacia en el área de producción, empresa SNOW BOARDING S.A.C., Lima, 2022.

Ha: La Aplicación de la distribución de planta mejora la eficacia en el área de producción, empresa SNOW BOARDING S.A.C., Lima, 2022.

$$H_0: \mu_{pa} \geq \mu_{pd}$$

$$H_a: \mu_{pa} < \mu_{pd}$$

### Regla para interpretación:

Si la significancia-bilateral es  $\geq 0.05$ : se admite la hipótesis nula ( $H_0$ ).

Si la significancia-bilateral es  $< 0.05$ : no se admite la hipótesis nula, por consiguiente, se optará por la hipótesis alterna.

**Tabla 31. Prueba de Rangos**

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Post Test Eficacia	Rangos negativos	0 <sup>a</sup>	,00	,00
	Rangos positivos	24 <sup>b</sup>	12,50	300,00
Pre Test Eficacia	Empates	0 <sup>c</sup>		
	Total	24		

a. Post Test Eficacia < Pre Test Eficacia

b. Post Test Eficacia > Pre Test Eficacia

c. Post Test Eficacia = Pre Test Eficacia

Fuente: elaboración propia con el programa SPSS v.25.

Se observa en la tabla 33, los 24 valores de la eficacia se incrementan (rangos positivos), no se presenta eficiencias que disminuyan su valor (rangos negativos o empates).

**Tabla 32. Prueba de Wilcoxon**

Estadísticos de prueba		Post Test Eficacia - Pre Test Eficacia
Z		-4,293 <sup>b</sup>
Significancia asintótica (-bilateral-)		,000

- a. El análisis de rangos de Wilcoxon.  
b. Se fundamentó en rangos negativos.

Fuente: elaboración propia con el programa SPSS v.25.

### Interpretación

Siendo el valor de la significancia bilateral de la prueba de Wilcoxon  $p\_valor=0.000 < 0.5$ , existen razones válidas para no admitir la hipótesis ( $H_0$ ). Por consiguiente, la Aplicación de la distribución de planta mejora la eficacia en el área de producción, empresa SNOW BOARDING S.A.C., Lima, 2022.

### 4.2.3. Hipótesis general

#### Prueba de normalidad

#### Hipótesis de normalidad

#### Regla para interpretación:

Si la significancia bilateral es  $\geq 0.05$ : se admite la hipótesis nula ( $H_0$ ).

Si la significancia bilateral es  $< 0.05$ : no se admite la hipótesis nula, por consiguiente, se optará por la hipótesis alterna.

**Tabla 33. Prueba de normalidad del nivel de productividad**

	Grupo	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Productividad	Pre Test	,105	24	,200*	,972	24	,726
	Post Test	,145	24	,200*	,965	24	,539

\*. Referencia inferior del alcance auténtico.

Fuente: elaboración propia con el programa SPSS v.25.

Para el análisis de la normalidad se utilizó el estadístico de Shapiro – Wilk ( $n=24 < 30$ ) y siendo las siguientes bilaterales de Pre Test  $p\_valor= 0.726$  (distribución normal)

con respecto al Post Test  $p\_valor = 0.539$  (distribución normal). Por ende, al presentar ambas distribuciones normales, se utilizará estadístico paramétrico para la comparación de los resultados (prueba de T Student).

### Contratación de hipótesis

Ho: La aplicación de la distribución de planta no incrementa la productividad en el área de producción, empresa SNOW BOARDING S.A.C., Lima, 2022.

Ha: La aplicación de la distribución de planta incrementa la productividad en el área de producción, empresa SNOW BOARDING S.A.C., Lima, 2022.

$$H_0: \mu_{pa} \geq \mu_{pd}$$

$$H_a: \mu_{pa} < \mu_{pd}$$

### Regla para interpretación:

Si la significancia bilateral es  $\geq 0.05$ : se admite la hipótesis nula (Ho).

Si la significancia bilateral es  $< 0.05$ : no se admite la hipótesis nula, por consiguiente, se optará por la hipótesis alterna.

**Tabla 34.** Prueba T - Student para muestras emparejadas de la productividad

	Diferencias emparejadas					t	gl	Significancia. (bilateral)
	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Pre Test Productividad Post Test Productividad	25.32167	1.57309	.32111	-25.98592	24.65741	-78,858	23	,000

Fuente: elaboración propia con el programa SPSS v.25.

### Interpretación

El análisis anterior comprueba la significancia bilateral de la prueba de T Student  $p\_valor = 0.000 < 0.5$ , existen razones válidas para no admitir la hipótesis (Ho). Por consiguiente: la aplicación de la distribución de planta incrementa la productividad en el área de producción, empresa SNOW BOARDING S.A.C., Lima, 2022.

## **V. DISCUSIÓN**

1. En primer lugar se evidencia, determinar de qué manera la aplicación de la distribución de planta incrementa la eficiencia en el área de producción, empresa SNOW BOARDING S.A.C., Lima, 2022.; además, la comparación afirma, el indicador de eficiencia previo al ejecución de disposición en planta del Pres Test es 79.75% y en el Post Test 93.46%; de manera suplementaria, por intermedio de las estadísticas corroboran las afirmaciones con significancias bilaterales en prueba Wilcoxon utilizada para la eficiencia previamente y posteriormente  $p\_valor=0.000<0.5$ . Referente al ámbito nacional se presenta evidencias transformativas con similitud, en la indagación GIUTTARI (2021), aumentar la eficiencia mostrando una mejora del Post Test 97.38% y con respecto al Pres Test 94.04%.
2. En segundo lugar se evidencia, determinar de qué manera la aplicación de la distribución de planta incrementa la eficacia en el área de producción, empresa SNOW BOARDING S.A.C., Lima, 2022.; además, la comparación afirma, el indicador de eficacia previo al ejecución de disposición en planta del Pres Test es 78.85% y en el Post Test con 94.38%; de manera suplementaria, por intermedio de las estadísticas corroboran las afirmaciones con significancias bilaterales en prueba Wilcoxon utilizada para eficacia previamente y posteriormente  $p\_valor=0.000<0.5$ . Referente al ámbito nacional se presenta evidencias transformativas con similitud, en la indagación HEREDIA y RAFAEL (2020), permite aumentar la eficacia mostrando una mejora del Post Test 100% y con respecto al Pres Test 84.44%.
3. Finalmente se concluye, determinar de qué manera la aplicación de la distribución de planta incrementa la productividad en el área de producción, empresa SNOW BOARDING S.A.C., Lima, 2022.; además, la comparación afirma, el indicador productividad previo al implementar la distribución de planta Pres Test es 62.88% y en el Post Test 88.21%; de manera suplementaria, por intermedio de las estadísticas corroboran las afirmaciones con significancias bilaterales en prueba T-Student utilizada para productividad previamente y posteriormente  $p\_valor=0.000<0.5$ . Referente al ámbito nacional se presenta

evidenciales transfórmables con similitud, en la indagación MARTÍNEZ (2017), permite aumentar productividad mostrando una mejora del Post Test 36.07% y con respecto al Pres Test 28.20%.

## **VI. CONCLUSIONES**

1. En primer lugar, se concluye que la aplicación de la distribución de planta incrementa la eficiencia mejorando un 17.19% del área de producción, empresa SNOW BOARDING S.A.C., Lima, 2022. Las resultantes estadísticas de eficiencia revelan que el indicador Pre Test 79.75% y con respecto al Post Test 93.46%. Además, por intermedio de las estadísticas corroboran las aseveraciones con significancias bilaterales en prueba-Wilcoxon utilizando para eficiencia previamente y posteriormente  $p\_valor=0.000 < 0.5$  verificando distinciones significativamente.
2. En segundo lugar, se concluye que la aplicación de la distribución de planta incrementa la eficacia mejorando 19.70% del área de producción, empresa SNOW BOARDING S.A.C., Lima, 2022. Las resultantes estadísticas de eficacia revelan que el indicador Pre Test 78.85% y con respecto al Post Test 94.38%. Además, por intermedio de las estadísticas corroboran las aseveraciones con significancias bilaterales en prueba-Wilcoxon utilizando para eficacia previamente y posteriormente  $p\_valor=0.000 < 0.5$  verificando distinciones significativamente.
3. Finalmente se concluye, la aplicación de la distribución de planta incrementa la productividad mejorando 40.28% del área de producción, empresa SNOW BOARDING S.A.C., Lima, 2022. Las resultantes estadísticas de productividad muestran que el indicador Pre Test 62.88% y con respecto al Post Test 88.21%. Además, por intermedio de las estadísticas corroboran las aseveraciones con significancias bilaterales en prueba T-Student utilizando para productividad previamente y posteriormente  $p\_valor=0.000 < 0.5$  verificando distinciones significativamente.

## **VII. RECOMENDACIONES**

1. La ejecución de la implantación de la distribución de planta, se tiene que mantener un monitoreo, revisión, realizar auditorías para mantener el nivel óptimo de la eficiencia, eficacia y productividad. La finalidad es mantener los objetivos programados por la empresa, asimismo, mantener procesos adecuados para la empresa y lograr alcanzar la mejora continua.
2. Siempre que las decisiones cuenten con sustento apropiado, aprobación y apoyo de los representantes de la empresa, se logra generar beneficios en eficiencia, incrementar eficacia y mejorar productividad implementando metodología distribución de plantas.
3. Se recomienda utilizar los materiales implementados poner en práctica en el área de producción el ordenamiento apropiado en las instalaciones, toma de tiempos, unidades producidas, cumplimiento de cronogramas establecidos, con el permanente control, evaluación de los jefes y supervisores del área de producción.
4. Para conseguir metas programadas, se tiene que capacitar, motivar constantemente al personal de trabajo para que formen parte de la metodología distribución de planta.

## **REFERENCIAS**

- [1] ADEMMER, M. et al. Produktivität in Deutschland: Messbarkeit und Entwicklung. Deutschland: Kieler Institut für Weltwirtschaft, 2017.
  
- [2] AGUILAR JAEN, A. Diseño de infraestructura de nueva planta para la línea de producción de los Modelos Buller y Linner 12 En Dina Camiones. Tesis para grado de maestría en manufactura avanzada. Centro de Tecnología Avanzada México. Hidalgo, 2017.
  
- [3] ALPALA, L. et al. Methodology for the design and simulation of industrial facilities and production systems based on a modular approach in an "industry 4.0" context. Magazine scientist of Engineering and Technological Sciences, 2018, 207(85), 243-252.
  
- [4] Andrade, R. S. et al. Documentary analysis of the nursing theses: data collection technique and research method, Revista de Cojitare Enferagem, 2018, 23(1), 1-10.
  
- [5] ARISPE, M.C. et al. La investigación científica una aproximación para los estudios de posgrado. Ecuador: Universidad internacional del ecuador, 2020.
  
- [6] CAMELO, B. J. Análisis de validez y confiabilidad de un instrumento de conocimiento construido y aplicado por el grupo de evaluación y certificación de competencias laborales del sistema nacional de formación para el trabajo – SENA. Colombia: Editores los libertadores, 2019.
  
- [7] CÁRDENAS MORAGA, D. I. Propuesta de distribución de planta y de ambiente de trabajo para la nueva instalación de la empresa mv construcciones Ltda. de la comuna de Llanquihue. Tesis para optar el título de ingeniero civil industrial. Universidad austral de Chile. Facultad de ingeniería civil industrial. Puerto Montt, 2017.
  
- [8] CARRO, R., y GONZALEZ D. Productividad y competitividad. Buenos aires: Universidad Nacional de Mar del Plata, 2012.

- [9] CASTRO QUINTERO, E. A. y GALINDO VALLEJO, A. Propuesta de diseño y distribución en planta para una nueva infraestructura de la empresa Congelados Trust S.A. Tesis para optar el título de ingeniero industrial. Universidad de la Salle. Facultad de ingeniería. Bogotá, 2018.
- [10] CASTRO, G. Distribución en planta. Diseño de sistemas productivos y logísticos. España: Académica Española, 2018.
- [11] COMEXPERÚ. Comercio exterior del Perú exportaciones textiles. 31 de enero de 2022, [fecha de Consulta 17 de marzo de 2022].  
Disponible en: <https://www.comexperu.org.pe/en/articulo/exportaciones-textiles-crecieron-un-311-en-enero-2022-pero-la-competitividad-del-sector-sigue-en-riesgo>
- [12] CONCYTEC. Tipos de investigación. Revista científica para la innovación. 9 de julio del 2018, [fecha de Consulta 13 de octubre de 2021].  
Disponible en: [https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNIS\\_5b55a9811d9a\\_b27b8e45\\_c193546b0187](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNIS_5b55a9811d9a_b27b8e45_c193546b0187)
- [13] DÍAZ, B, JARUFE, B y NORIEGA, T. Disposición de planta. 2. a ed. Lima: Editorial Universidad de Lima, 2014.
- [14] DÍAZ, J. R. *Políticas públicas en propiedad intelectual escrita. Una escala de medición para educación superior del Perú. Revista Venezolana de Gerencia* [en línea]. 2018, 23(81), 88- 105 [Consulta 18 de mayo de 2022].  
Disponible en: <https://produccioncientificaluz.org/index.php/rvg/article/view/23470/23679>
- [15] ESCOBAR, D. Gerencia pública y burocracia: La nueva gestión pública (NGP). Colombia: Ediciones Uní Salle, 2019.
- [16] ESPINOSA, J. Implementation of the CRISP-DM methodology for geographic segmentation using a public database. *Research and Technology Engineering*, 2020, 21(01), 1-13.

- [17] FUENTE, D., y FERNÁNDEZ, I. Distribución en planta. 3 de abril del 2005, [fecha de consulta: 19 de octubre 2021, 10:37].  
Disponible en: [https://books.google.com.pe/books?id=7aRzy0JjqTMC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=7aRzy0JjqTMC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)
- [18] GIUTTARI CLAUSI, A. S. Diseño y distribución de planta para mejorar la productividad del proceso de fabricación de estructuras metálicas en una empresa metalmecánica. Tesis para optar el título de ingeniero industrial. Universidad Privada del Norte. Facultad de ingeniería. Lima, 2021.
- [19] Google Maps. (2021). Ubicación en tiempo real. 9 septiembre 2021, [Consulta 9 septiembre, 2021, 08:04].  
Disponible en: <https://www.google.com/maps/place/SNOW+BOARDING+S.A.C./@12.0624703,76.9682504,15.75z/data=!4m5!3m4!1s0x9105c7aac72af01f:0xee6f45fcaa7ced14!8m2!3d-12.0645801!4d-76.967491>.
- [20] HEREDIA CALDERÓN, M. D. y RAFAEL BERNALES, C. A. Distribución de planta para incrementar la productividad de la empresa Constructora Carped SAC, Los Olivos, 2020. Tesis para optar el título de ingeniero industrial. Universidad Cesar Vallejo. Facultad de ingeniería. Lima, 2020.
- [21] HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C. y BAPTISTA, P. Metodología de la Investigación. Selección de la muestra. México: McGraw-Hill, 2014.
- [22] HERNÁNDEZ, R., y MENDOZA, C. Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. México: Mc Graw Hill, 2018.
- [23] HERNÁNDEZ, S y DUANA, D. Técnicas e instrumentos de recolección de datos. Boletín Científico de las ciencias económico administrativas del ICEA, 2020, 9(17), 50-53.
- [24] HUILLCA CHOQUE, M.G. y MONZÓN BRICEÑO, A. K. Propuesta de distribución de planta nueva y mejora de procesos aplicando las 5s's y

mantenimiento autónomo en la planta metalmeccánica que produce hornos estacionarios y rotativos. Tesis para optar el título de ingeniero industrial. Pontificia Universidad Católica del Perú. Facultad de ciencias e ingenierías. Lima, 2016.

[25] LÓPEZ, P., y FACHELLI, S. Metodología de la investigación social cuantitativa. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona, 2016.

[26] MARTÍNEZ ALFONSO, D. Y. Diseño y mejoramiento de la distribución en planta de la Empresa de Metalmeccánica Soldimontajes Díaz. Ltda. ubicada en Paipa, Boyacá. Tesis para optar el título de diseñador industrial. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Facultad de diseño industrial. Boyacá, 2017.

[27] MARTÍNEZ, E. Aplicación del proceso de análisis jerárquico en la selección de la localización de una pyme. anuario jurídico y económico escurialense. 11 de julio 2007, [consulta el 3 de noviembre del 2021].  
Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2267954>

[28] MOKATE, K. Effectiveness, efficiency, equity and sustainability: what do we mean? United States of America: IDB, 2000. 2 de julio del 2000, [fecha de consulta: 19 de octubre 2021, 07:31].  
Disponible en: <https://publications.iadb.org/en/publication/14536/effectiveness-efficiency-equity-and-sustainability-what-we-mean->

[29] MUTHER, R. Distribución de planta 2 a ed. Barcelona. Editorial Hispano Europa, 1981.

[30] NAVARRETE CHANI, K. P. y QUILLI DUEÑAS, J. S. Optimización de colas y redistribución de planta del sistema de inspección técnica vehicular en la empresa cusco imperial s.a.c. 2015 – 2016. Tesis para optar el título de ingeniero industrial. Universidad andina del cuzco. Facultad de ingeniería industrial. Cuzco, 2016.

- [31] NAVARRO Ramos, Danilo. Propuesta y análisis de distribución de planta de una empresa comercial. 2014 [imagen digital] Universidad nacional mayor de san marco. [consulta: 21 de octubre del 2021].  
Disponible en: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/13913?show=full>
- [32] ÑAUPAS, P. H. et al. Metodología de la investigación cuantitativa – cualitativa y redacción de la tesis. Colombia: Ediciones de la U, 2018.
- [33] Orbia. Innovation and entrepreneurship. October 14, 2020, [Consultation date September 6, 2021].  
Disponible en: <https://www.orbia.com/es/innovacion/>
- [34] PERÉZ MARTÍNEZ, R. E. Diseño de distribución en planta y optimización de los procesos productivos en la empresa “Lácteos Sotaquirá” en el municipio de Sotaquirá – Boyacá. Tesis para optar el título de ingeniero industrial. Universidad Antonio Nariño. Facultad de ingeniería industrial. Boyacá, 2020.
- [35] RAMÍREZ, D., RAMÍREZ, M. y RAMÍREZ, P. Formación profesional: integrando saberes éticos y de desarrollo sostenible. Sinéctica revista electrónica, 2015, 931 (4), 1-20.
- [36] REBAZA ROJAS, J. P. Distribución de planta para incrementar la productividad en taller de mantenimiento y reparación de empresa Chang Asociados SAC. Tesis para optar el título de ingeniero industrial. Universidad Señor de Sipán. Facultad de ingeniería, arquitectura y urbanismo. Pimentel, 2021.
- [37] RIVERA, J. y ASSIA, D. Propuesta de diseño de planta de la empresa Dulcería Gourmet para aumentar la capacidad instalada. Tesis para optar el título de ingeniero industrial. Universidad Católica de Colombia. Facultad de ingeniería. Bogotá, 2017.
- [38] RIVEROS SALLUCA, C. A. Aplicación de la distribución de planta para la mejora de la productividad en la empresa envasadora Jr., comas, 2017. Tesis

para optar el título de ingeniero industrial. Universidad Cesar Vallejo. Facultad de ingeniería. Lima, 2017.

[39] SBS. Tasa de interés promedio del sistema bancario, 17 de abril 2022, 10:57 [consulta: 11 de junio 2022, 11:35].

Disponible en: <https://www.sbs.gob.pe/app/pp/EstadisticasSAEEPPortal/Paginas/TIActivaTipoCreditoEmpresa.aspx?tip=B>

[40] SICHEL, R. y ZELENYUK, V. Measurement of productivity and efficiency. UK: Cambridge University Press, 2019.

[41] SUHARDINI, D., SEPTIANI, W. y FAUZIAH, S. Design and Simulation Plant Layout Using Systematic Layout Planning. In IOP Lecture Cycle: Materials Science and Engineering. Editorial IOP, 2017.

[42] URUEÑA, A. y MORENO, M. Importance of human talent and technological tools in organizational development, to improve labor productivity. Engineering, Mathematics and Information Sciences Journal, 2020, vol. 7, not 14, p. 117-126.

[43] VALDERRAMA, S. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica. cuantitativa, cualitativa y mixta. Lima: editorial San Marcos, 2013.

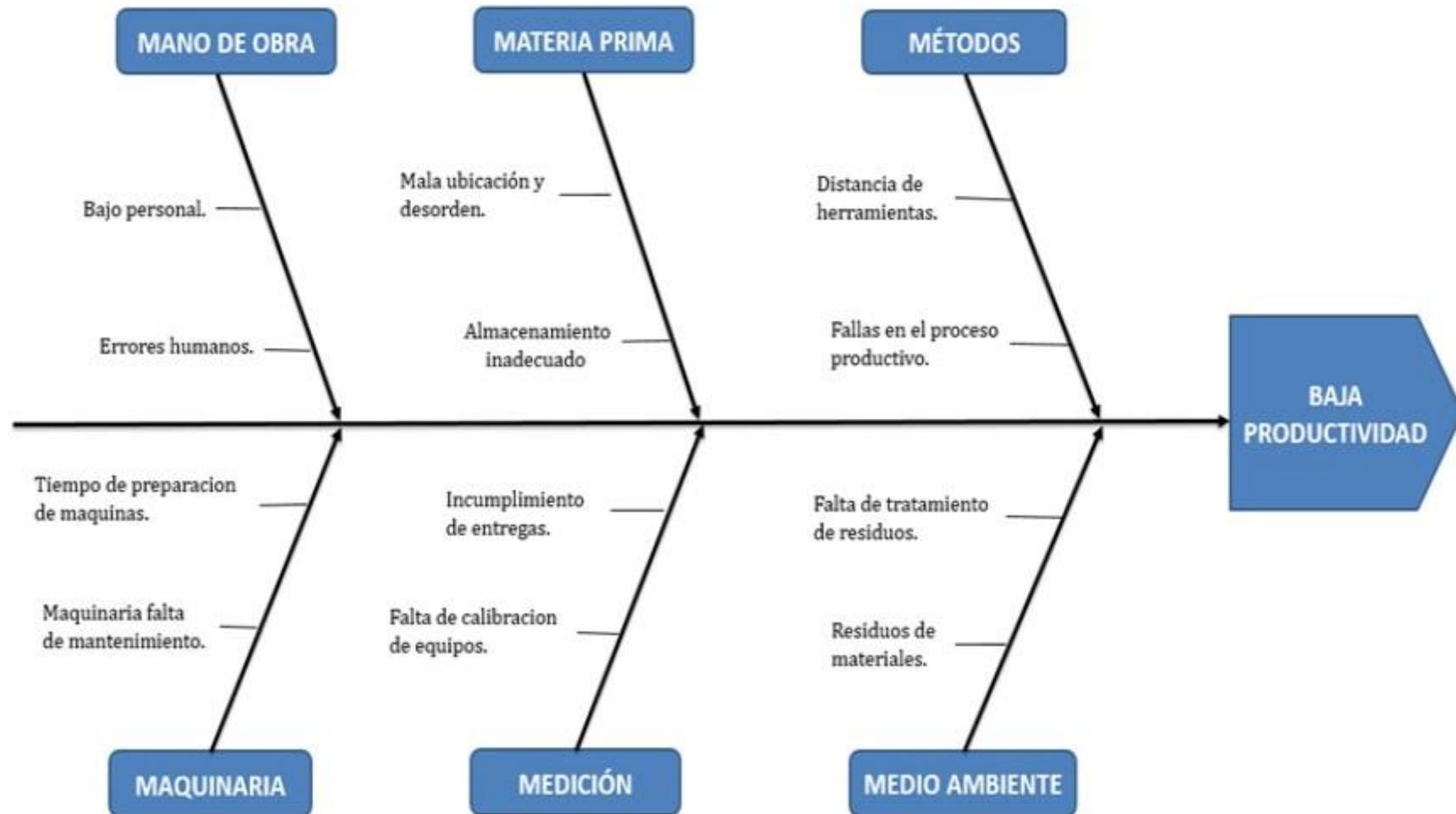
[44] WATANAPA, A. y WIYARATN, W. Improvement of Rubber Smoked Sheet Plant Using Arena layout for increasing productivity. 14-16 marzo 2018, [Consulta 16 septiembre, 2021, 18:12].

Disponible en: <http://www.iaeng.org/publication/IMECS2018/IMECS2018pp815-819.pdf>

## **ANEXOS**

## Anexo 1

Diagrama de Ishikawa



Fuente: elaboración propia.

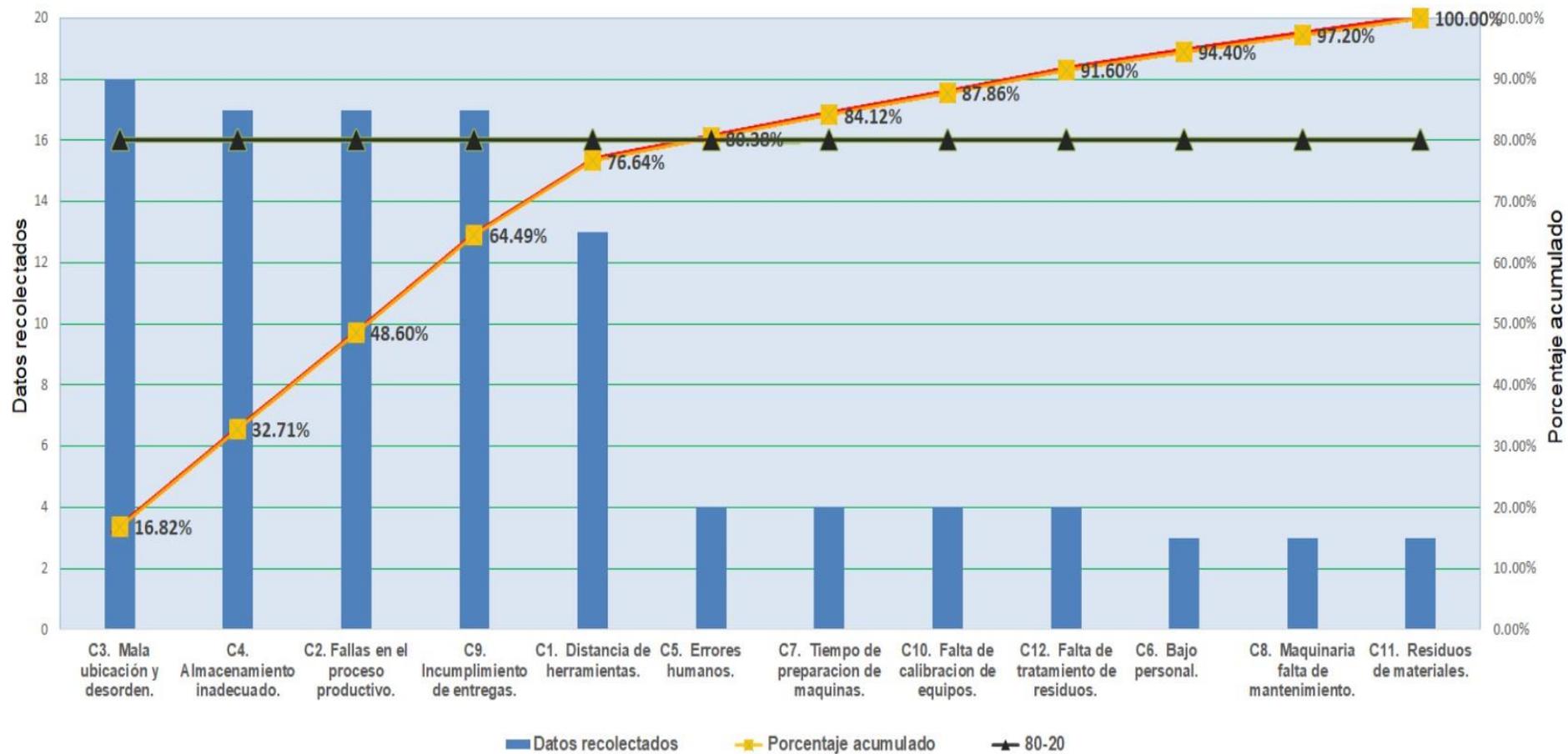
## Anexo 2

### Puntuaciones de Pareto

Nro.	CAUSAS	Frecuencia	Frecuencia Acumulado	Porcentaje %	Porcentaje Acumulado %	80-20
C3	C3. Mala ubicación y desorden.	18	18	16.82%	16.82%	80%
C4	C4. Almacenamiento inadecuado.	17	35	15.89%	32.71%	80%
C2	C2. Fallas en el proceso productivo.	17	52	15.89%	48.60%	80%
C9	C9. Incumplimiento de entregas.	17	69	15.89%	64.49%	80%
C1	C1. Distancia de herramientas.	13	82	12.15%	76.64%	80%
C5	C5. Errores humanos.	4	86	3.74%	80.38%	80%
C7	C7. Tiempo de preparación de máquinas.	4	90	3.74%	84.12%	80%
C10	C10. Falta de calibración de equipos.	4	94	3.74%	87.86%	80%
C12	C12. Falta de tratamiento de residuos.	4	98	3.74%	91.60%	80%
C6	C6. Bajo personal.	3	101	2.80%	94.40%	80%
C8	C8. Maquinaria falta de mantenimiento.	3	104	2.80%	97.20%	80%
C11	C11. Residuos de materiales.	3	107	2.80%	100.00%	80%
<b>TOTAL</b>		<b>107</b>				

Fuente: elaboración propia.

### Anexo 3 Diagrama de Pareto



Fuente: elaboración propia.

## Anexo 4

### Matriz de Correlación

Causas.	Nro.	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	Puntaje	%
Distancia de herramientas.	C1	2	2	0	2	2	1	2	2	0	0	0	13	12%	
Fallas en el proceso productivo.	C2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	1	0	17	16%	
Mala ubicación y desorden.	C3	1	2	2	2	2	1	2	2	1	2	1	18	17%	
Almacenamiento inadecuado.	C4	2	2	1	2	2	1	1	2	1	2	1	17	16%	
Errores humanos.	C5	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	4	4%	
Bajo personal.	C6	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	3	3%	
Tiempo de preparación de máquinas.	C7	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	4	4%	
Maquinaria falta de mantenimiento.	C8	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	3	3%	
Incumplimiento de entregas.	C9	2	1	2	1	1	2	2	2	1	2	1	17	16%	
Falta de calibración de equipos.	C10	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	4	4%	
Residuos de materiales.	C11	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	3	3%	
Falta de tratamiento de residuos.	C12	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	4	4%	
Total													107	100%	

Fuente: elaboración propia.

## Anexo 5

### Estratificación

Nro.	Causas.	Frecuencia	Área	Frecuencia	%
C3	Mala ubicación y desorden	18	PROCESO	63	59%
C2	Fallas en el proceso productivo	17			
C1	Distancia de herramientas	13			
C7	Tiempo de preparación de máquinas	4			
C10	Falta de calibración de equipos	4			
C12	Falta de tratamiento de residuos	4			
C8	Maquinaria falta de mantenimiento	3	LOGÍSTICA	34	32%
C4	Almacenamiento inadecuado	17			
C9	Incumplimiento de entregas	17	GESTIÓN	10	9%
C5	Errores humanos	4			
C6	Bajo personal	3			
C11	Residuos de materiales	3	Total	107	100%

Fuente: elaboración propia.

## Anexo 6

### Matriz de Coherencia

<b>Problema General</b>	<b>Objetivo General</b>	<b>Hipótesis General</b>
¿De qué manera la aplicación de la distribución de planta incrementará la productividad en el área de producción, empresa SNOW BOARDING S.A.C., Lima, 2022.?	Determinar de qué manera la aplicación de la distribución de planta incrementará la productividad en el área de producción, empresa SNOW BOARDING S.A.C., Lima, 2022.	La aplicación de la distribución de planta incrementa la productividad en el área de producción, empresa SNOW BOARDING S.A.C., Lima, 2022.
<b>Problemas específicos</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>Hipótesis específicas</b>
¿De qué manera la aplicación de la distribución de planta incrementará la eficiencia en el área de producción, empresa SNOW BOARDING S.A.C., Lima 2022.?	Determinar de qué manera la distribución de planta incrementará la eficiencia en el área de producción, empresa SNOW BOARDING S.A.C., Lima, 2022.	La aplicación de la distribución de planta incrementa la eficiencia en el área de producción, empresa SNOW BOARDING S.A.C., Lima, 2022.
¿De qué manera la aplicación de la distribución de planta incrementará la eficacia en el área de producción, empresa SNOW BOARDING S.A.C., Lima 2022.?	Determinar de qué manera la aplicación de la distribución de planta incrementará la eficacia en el área de producción, empresa SNOW BOARDING S.A.C., Lima, 2022.	La Aplicación de la distribución de planta mejora la eficacia en el área de producción, empresa SNOW BOARDING S.A.C., Lima, 2022.

Fuente: elaboración propia.

## Anexo 7

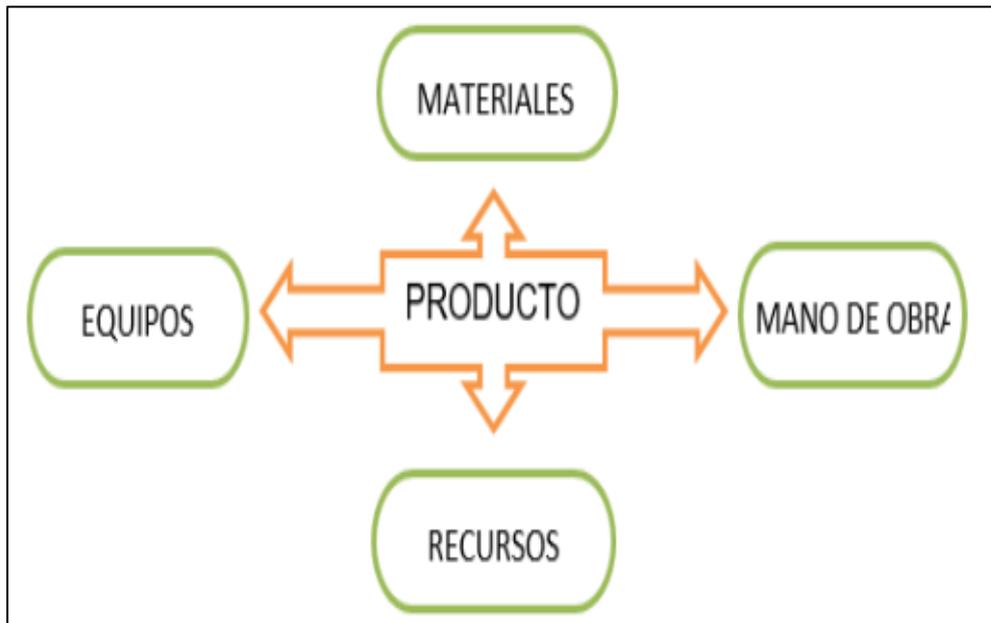
### Matriz de operacionalización de las variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	FÓRMULA	ESCALA DE MEDICION
<b>INDEPENDIENTE:</b> Distribución de Planta.	La distribución de planta es el ordenamiento físico de los factores como hombre, máquina y materiales de una fábrica verificando que se adecuen los espacios para el libre tránsito de los factores ya mencionados (MUTHER, 1981, p.13).	La distribución de planta se medirá aplicando cálculos en fórmulas que permitan encontrar el Índice de Método Guerchet y el Índice de Diagrama Relacional de Actividades	Métodos	Índice de Método Guerchet	$M.G. = \frac{E.U.A.}{E.U.P.}$ <p>E.U.A.: Espacio Utilizado Actual E.U.P.: Espacio Utilizado Propuesto</p>	Razón
				Índice de Diagrama Relacional de Actividades	$D.R.A. = \frac{D.R.A.}{D.R.P.}$ <p>D.R.A.: Distancia Recorrida Actual D.R.P.: Distancia Recorrida Programada</p>	Razón
<b>DEPENDIENTE:</b> Productividad.	La productividad es un indicador que refleja que tan bien se están usando los recursos de una economía en la producción de bienes y servicios; traducida en una relación entre recursos utilizados y productos obtenidos, denotando además la eficiencia con la cual los recursos humanos, capital, conocimiento, energía, etc., son usados para producir bienes y servicios en el mercado (MARTÍNEZ, 2007, p.2).	La productividad se medirá a partir de la eficiencia y eficacia; para ello es necesario determinar el indicador de eficiencia y el indicador de eficacia.	Eficiencia	Tiempo de producción	$Ef = \frac{N.H.R.}{N.H.T.} \times 100\%$ <p>Ef: Eficiencia N.H.R.: Número de horas realizadas en producción de pantalones jeans N.H.T.: Número de horas totales en producción de pantalones jeans Medición: Diaria</p>	Razón
			Eficacia	Cumplimiento de producción	$Ea = \frac{C.U.R.}{C.U.P.} \times 100\%$ <p>Ea: Eficacia C.U.R.: Cantidad de unidades realizadas de unidades de pantalones jeans C.U.P.: Cantidad de unidades programada en la producción de pantalones jeans Medición: Diario</p>	Razón

Fuente: elaboración propia.

## Anexo 8

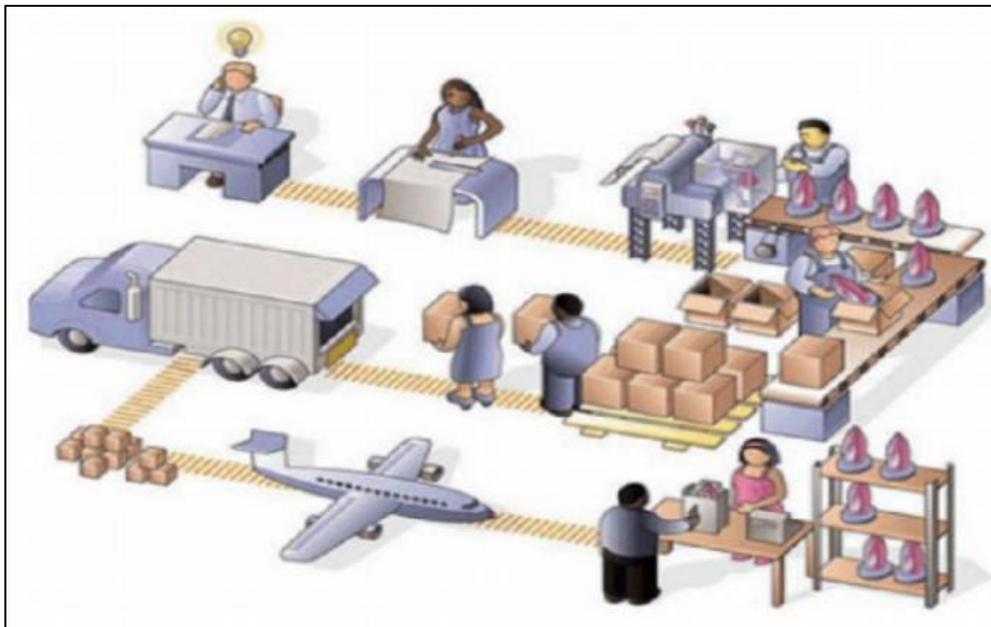
Distribución por posición fija



Fuente: elaboración propia.

## Anexo 9

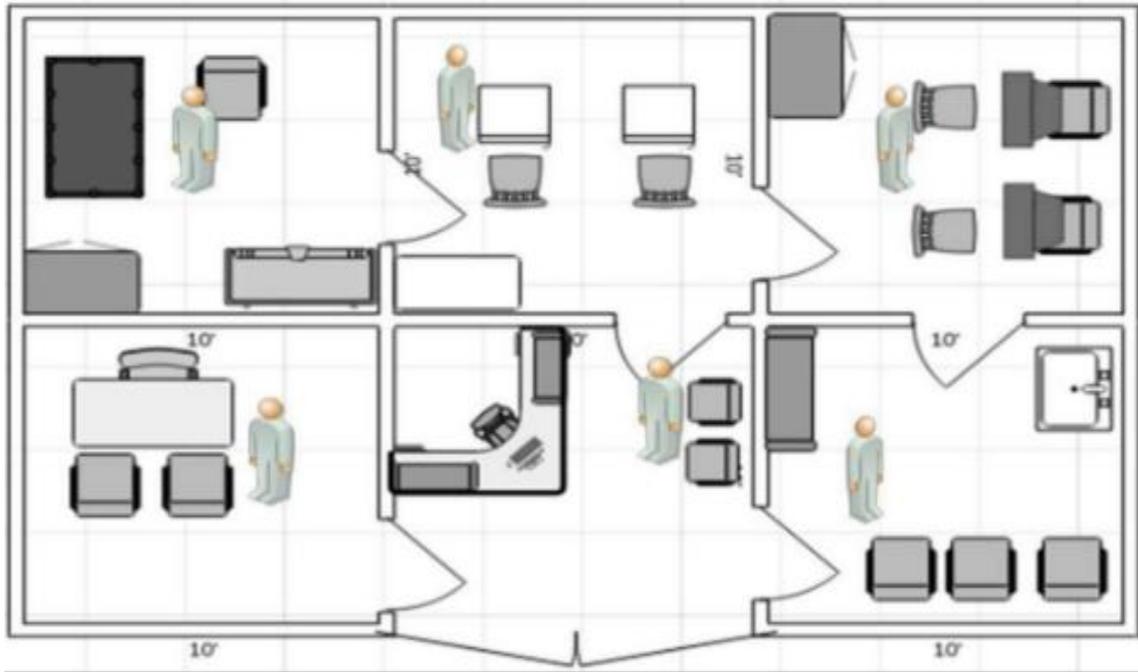
Distribución por proceso



Fuente: Navarro,2014, p.33

## Anexo 10

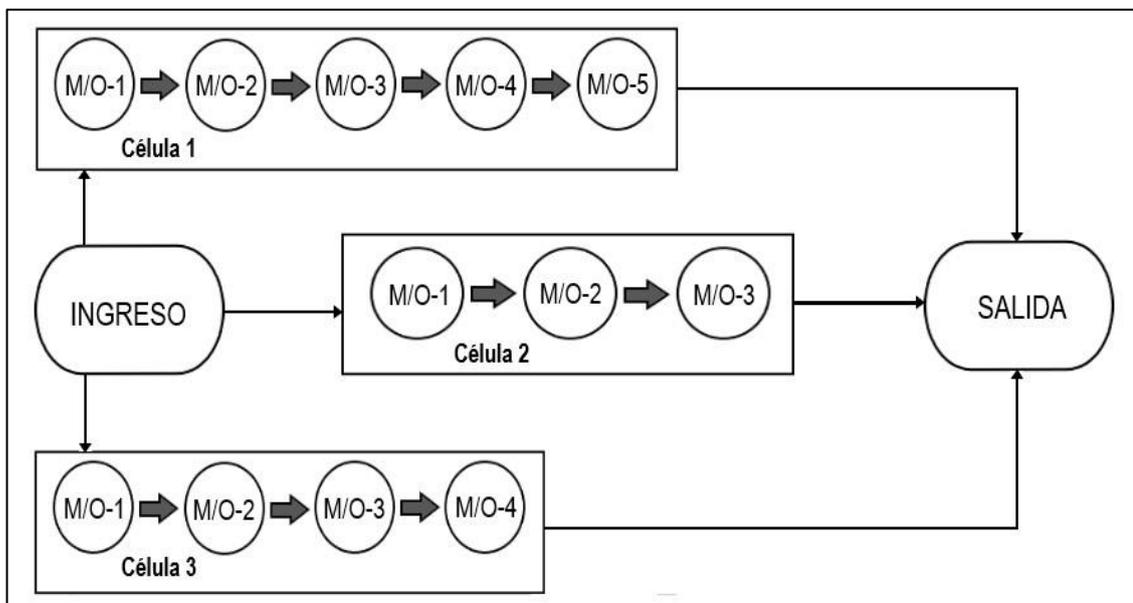
### Distribución por productos



Fuente: Navarro, 2014, p.35

## Anexo 11

### Distribución por célula de trabajo



Fuente: elaboración propia.

## Anexo 12

### Método Guerchet

Método Guerchet											
Máquinas	cantidad N	Lados n	Largo (L) m	Ancho (A) m	Alto H(m)	Superficie Estática Ss (m2)	Superficie Gravitacional Sg (m2)	Promedio (h)	Sup. Evoluc. Se(m2)	St (1 maq)	St*n
Máquinas de (confección)	5	4	1.10	0.50	0.80	0.55	2.2	4.0	1.4	4.13	20.63
Máquinas de (ojales)	3	2	2.30	0.50	0.80	1.15	2.3	2.4	1.7	5.18	15.53
Máquinas de (cierres)	3	2	1.30	0.70	0.80	0.91	1.8	2.4	1.4	4.10	12.29
Máquinas de (armado)	3	2	2.60	2.10	0.95	5.46	10.9	2.9	8.2	24.57	73.71
Máquinas de (acabado)	3	2	2.60	1.80	0.80	4.68	9.4	2.4	7.0	21.06	63.18
Máquinas de (corte)	2	2	1.70	2.10	0.80	3.57	7.1	1.6	5.4	16.07	32.13
Máquinas de (planchado)	2	4	1.90	1.20	0.95	2.28	9.1	1.9	5.7	17.10	34.20
Mesa de (limpieza)	4	4	2.20	1.40	0.80	3.08	12.3	3.2	7.7	23.10	92.40
Mesa de (inspección)	4	4	2.20	1.40	0.80	3.08	12.3	3.2	7.7	23.10	92.40
Total Maquinas	31						Suma Altura de Maq	25.9	Superficie Total m <sup>2</sup>		<b>436.46</b>

H Promedio	1.65
K	0.50

Fuente: elaboración propia.

### Anexo 13

Base de datos de la variable dependiente Pre Test

Eficiencia (Pre -Test)

Escenario	Periodo	Eficiencia		
		Número de horas realizadas	Número de horas totales	ITP %
Pre- test	D1	6.44	8	80.5%
	D2	6.31	8	78.9%
	D3	6.27	8	78.4%
	D4	6.53	8	81.6%
	D5	6.47	8	80.9%
	D6	6.59	8	82.4%
	D7	6.36	8	79.5%
	D8	6.34	8	79.3%
	D9	6.42	8	80.3%
	D10	6.36	8	79.5%
	D11	6.28	8	78.5%
	D12	6.37	8	79.6%
	D13	6.44	8	80.5%
	D14	6.32	8	79.0%
	D15	6.37	8	79.6%
	D16	6.48	8	81.0%
	D17	6.46	8	80.8%
	D18	6.44	8	80.5%
	D19	6.26	8	78.3%
	D20	6.24	8	78.0%
	D21	6.38	8	79.8%
	D22	6.26	8	78.3%
	D23	6.31	8	78.9%
	D24	6.39	8	79.9%
TOTAL				79.7%

Fuente: elaboración propia

Eficacia (Pre -Test)

Escenario	Periodo	Eficacia		
		Cantidad de unidades producidas	Cantidad de unidades programadas	ICP %
Pre- test	D1	117	150	78.0%
	D2	120	150	80.0%
	D3	116	150	77.3%
	D4	120	150	80.0%
	D5	116	150	77.3%
	D6	118	150	78.7%
	D7	119	150	79.3%
	D8	117	150	78.0%
	D9	119	150	79.3%
	D10	120	150	80.0%

D11	121	150	80.7%
D12	119	150	79.3%
D13	120	150	80.0%
D14	116	150	77.3%
D15	118	150	78.7%
D16	119	150	79.3%
D17	117	150	78.0%
D18	120	150	80.0%
D19	116	150	77.3%
D20	119	150	79.3%
D21	120	150	80.0%
D22	117	150	78.0%
D23	119	150	79.3%
D24	116	150	77.3%
TOTAL			78.9%

Fuente: elaboración propia

### Productividad (Pre - Test)

Escenario	Periodo	Eficiencia * Eficacia		
		ITP	IUP	Productividad %
Pre- test	D1	80.5%	78.0%	62.79
	D2	78.9%	80.0%	63.12
	D3	78.4%	77.3%	60.60
	D4	81.6%	80.0%	65.28
	D5	80.9%	77.3%	62.54
	D6	82.4%	78.7%	64.85
	D7	79.5%	79.3%	63.04
	D8	79.3%	78.0%	61.85
	D9	80.3%	79.3%	63.68
	D10	79.5%	80.0%	63.60
	D11	78.5%	80.7%	63.35
	D12	79.6%	79.3%	63.12
	D13	80.5%	80.0%	64.40
	D14	79.0%	77.3%	61.07
	D15	79.6%	78.7%	62.65
	D16	81.0%	79.3%	64.23
	D17	80.8%	78.0%	63.02
	D18	80.5%	80.0%	64.40
	D19	78.3%	77.3%	60.53
	D20	78.0%	79.3%	61.85
	D21	79.8%	80.0%	63.84
	D22	78.3%	78.0%	61.07
	D23	78.9%	79.3%	62.57
	D24	79.9%	77.3%	61.76
TOTAL				62.9%

Fuente: elaboración propia

## Anexo 14

Base de datos de la variable dependiente Post Test

Eficiencia (Post - Test)

Escenario	Periodo	Eficiencia		
		Número de horas realizadas	Número de horas totales	ITP %
Post- test	D1	7.48	8	93.5%
	D2	7.53	8	94.1%
	D3	7.45	8	93.1%
	D4	7.41	8	92.6%
	D5	7.48	8	93.5%
	D6	7.52	8	94.0%
	D7	7.44	8	93.0%
	D8	7.51	8	93.9%
	D9	7.48	8	93.5%
	D10	7.44	8	93.0%
	D11	7.53	8	94.1%
	D12	7.45	8	93.1%
	D13	7.52	8	94.0%
	D14	7.48	8	93.5%
	D15	7.41	8	92.6%
	D16	7.53	8	94.1%
	D17	7.48	8	93.5%
	D18	7.45	8	93.1%
	D19	7.51	8	93.9%
	D20	7.43	8	92.9%
	D21	7.47	8	93.4%
	D22	7.45	8	93.1%
	D23	7.52	8	94.0%
	D24	7.48	8	93.5%
TOTAL				93.5%

Fuente: elaboración propia.

Eficacia (Post - Test)

Escenario	Periodo	Eficacia		
		Cantidad de unidades producidas	Cantidad de unidades programadas	ITP %
Post- test	D1	141	150	94.0%
	D2	140	150	93.3%
	D3	143	150	95.3%
	D4	142	150	94.7%
	D5	140	150	93.3%
	D6	143	150	95.3%
	D7	141	150	94.0%
	D8	143	150	95.3%
	D9	140	150	93.3%
	D10	143	150	95.3%
	D11	143	150	95.3%
	D12	141	150	94.0%
	D13	142	150	94.7%
	D14	142	150	94.7%

	D15	140	150	93.3%
	D16	142	150	94.7%
	D17	141	150	94.0%
	D18	143	150	95.3%
	D19	142	150	94.7%
	D20	140	150	93.3%
	D21	141	150	94.0%
	D22	143	150	95.3%
	D23	140	150	93.3%
	D24	142	150	94.7%
TOTAL				94.4%

Fuente: elaboración propia.

### Productividad (Post - Test)

Escenario	Periodo	Eficacia * Eficacia		
		ITP	IUP	Productividad %
Post- test	D1	93.5%	94.0%	87.89%
	D2	94.1%	93.3%	87.80%
	D3	93.1%	95.3%	88.72%
	D4	92.6%	94.7%	87.69%
	D5	93.5%	93.3%	87.24%
	D6	94.0%	95.3%	89.58%
	D7	93.0%	94.0%	87.42%
	D8	93.9%	95.3%	89.49%
	D9	93.5%	93.3%	87.24%
	D10	93.0%	95.3%	88.63%
	D11	94.1%	95.3%	89.68%
	D12	93.1%	94.0%	87.51%
	D13	94.0%	94.7%	89.02%
	D14	93.5%	94.7%	88.54%
	D15	92.6%	93.3%	86.40%
	D16	94.1%	94.7%	89.11%
	D17	93.5%	94.0%	87.89%
	D18	93.1%	95.3%	88.72%
	D19	93.9%	94.7%	88.92%
	D20	92.9%	93.3%	86.68%
	D21	93.4%	94.0%	87.80%
	D22	93.1%	95.3%	88.72%
	D23	94.0%	93.3%	87.70%
	D24	93.5%	94.7%	88.54%
TOTAL				88.21%

Fuente: elaboración propia.

## Anexo 15

### Certificados de autorización



#### Autorización para utilizar información

Por medio del presente documento autorizamos el uso de la información necesaria en el desarrollo de la investigación realizado por el:

Sr: Junior Erick Alva Figueroa

Identificado con DNI: 76147081, quien tiene el permiso correspondiente para realizar su proyecto de investigación en la empresa SNOW BOARDING S.A.C. con RUC: 20379288449, en el área de producción

Aprovecho la oportunidad de expresarle mi cordial saludo.

Atentamente

  
SNOW BOARDING S.A.C.  
RUC: 20379288449  
11.05.2022  
..Erick Alva Figueroa..  
Nombre y apellido  
Dni. 09934191..

Fuente: SNOW BOARDING S.A.C.

## Anexo 16

### Imágenes del área de producción



Fuente: SNOW BOARDING S.A.C.

## Anexo 17

### Certificados de validez



#### CARTA DE PRESENTACIÓN

Lima, 09 de abril de 2022

Señor: Dr. Jorge Rafael Díaz Dumont

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mis saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante de la escuela de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de Lima Norte, requiero validar los instrumentos con los cuales recoger la información necesaria para poder desarrollar mi investigación y con la cual optar el título de Ingeniero Industrial

El título de mi proyecto de investigación es: "Aplicación de la distribución de planta para incrementar la productividad en el área de producción, empresa SNOW BOARDING S.A.C., Lima, 2022" y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en el tema a desarrollar.

El expediente de validación, que se le hace llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.
- Instrumentos de recolección de datos.

Expresándole mi sentimiento de respeto y consideración, me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

Alva Figueroa, Erick Junior  
D.N.I.: 76147081

## Anexo 18

### Certificados de validez



#### CARTA DE PRESENTACIÓN

Lima, 20 de abril de 2022

Señor: Mg. Gustavo Adolfo Montoya Cárdenas

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mis saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante de la escuela de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de Lima Norte, requiero validar los instrumentos con los cuales recoger la información necesaria para poder desarrollar mi investigación y con la cual optar el título de Ingeniero Industrial

El título de mi proyecto de investigación es: "Aplicación de la distribución de planta para incrementar la productividad en el área de producción, empresa SNOW BOARDING S.A.C., Lima, 2022" y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en el tema a desarrollar.

El expediente de validación, que se le hace llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.
- Instrumentos de recolección de datos.

Expresándole mi sentimiento de respeto y consideración, me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

---

Alva Figueroa, Erick Junior  
D.N.I.: 76147081

## Anexo 19

### Certificados de validez



#### CARTA DE PRESENTACIÓN

Lima, 19 de mayo de 2022

Señor: Dr. Jorge Lázaro Franco Medina

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mis saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante de la escuela de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de Lima Norte, requiero validar los instrumentos con los cuales recoger la información necesaria para poder desarrollar mi investigación y con la cual optar el título de Ingeniero Industrial

El título de mi proyecto de investigación es: "Aplicación de la distribución de planta para incrementar la productividad en el área de producción, empresa SNOW BOARDING S.A.C., Lima, 2022" y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en el tema a desarrollar.

El expediente de validación, que se le hace llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.
- Instrumentos de recolección de datos.

Expresándole mi sentimiento de respeto y consideración, me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

---

Alva Figueroa, Erick Junior  
D.N.I.: 76147081

## DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES

**Variable independiente:** Distribución de Planta.

"La distribución de planta es el ordenamiento físico de los factores como hombre, máquina y materiales de una fábrica verificando que se adecuen los espacios para el libre tránsito de los factores ya mencionados". (MUTHER, 1981, p.13).

**Dimensiones de las variables:**

**Dimensión 1:** Método Guerchet.

"La reducción de la productividad también puede ser provocada por el espacio insuficiente de la planta, ya que se podría generar una inseguridad para la salud y seguridad a los personales al limitarles el espacio propio. Por otro lado, el espacio excesivo resulta ser dispendioso porque genera el aislamiento innecesario entre los trabajadores". (CASTRO, 2018, p. 4).

$$M.G. = \frac{E.U.A.}{E.U.P.}$$

Donde:

E.U.A.: Espacio Utilizado Actual

E.U.P.: Espacio Utilizado Propuesto

**Dimensión 2:** Diagrama relacional de actividades

"Consiente en examinar de forma gráfica las operaciones según sea sus valores de cercanía se toma como valor de proximidad al trayecto de traslado, entonces el diagrama representara las necesidades de reducir las distancias entre las zonas de labores". (DÍAZ, JARUFE Y NORIEGA, 2014, p.306).

$$D.R.A. = \frac{D.R.A.}{D.R.P.}$$

Donde

D.R.A.: Distancia Recorrida Actual

D.R.P.: Distancia Recorrida Programada

## DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES

**Variable dependiente:** Productividad.

"La productividad es un indicador que refleja que tan bien se están usando los recursos de una economía en la producción de bienes y servicios; traducida en una relación entre recursos utilizados y productos obtenidos, denotando además la eficiencia con la cual los recursos humanos, capital, conocimiento, energía, etc., son usados para producir bienes y servicios en el mercado". (MARTÍNEZ, 2007, p.2).

**Dimensión 1** Eficiencia.

"Eficiencia, rendimiento y aprovechamiento miden, respectivamente, el grado de utilización de la mano de obra, del capital y de las materias primas. No son otra cosa que la relación entre la productividad parcial real de cada uno de esos recursos y la que se esperaba (estándar) [...] es una medida del grado de utilización de un recurso y puede expresarse como una relación de tiempos o de cantidades producidas". (CARRO y GONZALES, 2012, p. 6).

$$Ef = \frac{N.H.R.}{N.H.T.} \times 100\%$$

Ef: Eficiencia

N.H.R.: Número de horas realizadas en producción de pantalones Jeans

N.H.T.: Número de horas totales en producción de pantalones jeans

Medición: Diario

**Dimensión 2 Eficacia.**

“La eficacia contempla el cumplimiento de objetivos, sin importar el costo o el uso de recursos. Una determinada iniciativa es más o menos eficaz según el grado en que cumple sus objetivos, teniendo en cuenta la calidad y la oportunidad, y sin tener en cuenta los costos”. (MOKATE, 2000, p. 3).

$$Ea = \frac{C.U.R.}{C.U.P} \times 100\%$$

Ea: Eficacia

C.U.R.: Cantidad de unidades realizadas en producción de pantalones jeans

C.U.P.: Cantidad de unidades programada en producción de pantalones jeans

Medición: Diaria

## Anexo 20

### Matriz de operacionalización de variables



#### MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLE

**TÍTULO DE LA TESIS:** Aplicación de la distribución de planta para incrementar la productividad en el área de producción, empresa SNOW BOARDING S.A.C., Lima, 2022.

**AUTOR:** Alva Figueroa, Erick Junior

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	FORMULA	ESCALA DE MEDICION
INDEPENDIENTE: Distribución de Planta.	La distribución de planta es el ordenamiento físico de los factores como hombre, máquina y materiales de una fábrica verificando que se adecuen los espacios para el libre tránsito de los factores ya mencionados (MUTHER, 1981, p.13).	La distribución de planta se medirá aplicando cálculos en fórmulas que permitan encontrar el Índice de Método Guerchet y el Índice de Diagrama Relacional de Actividades	Métodos	Índice de Método Guerchet	$M.G. = \frac{E.U.A.}{E.U.P.}$ E.U.A.: Espacio Utilizado Actual E.U.P.: Espacio Utilizado Propuesto	Razón
				Índice de Diagrama Relacional de Actividades	$D.R.A. = \frac{D.R.A.}{D.R.P.}$ D.R.A.: Distancia Recorrida Actual D.R.P.: Distancia Recorrida Programada	Razón
DEPENDIENTE: Productividad.	La productividad es un indicador que refleja que tan bien se están usando los recursos de una economía en la producción de bienes y servicios; traducida en una relación entre recursos utilizados y productos obtenidos, denotando además la eficiencia con la cual los recursos humanos, capital, conocimiento, energía, etc., son usados para producir bienes y servicios en el mercado (MARTÍNEZ, 2007, p.2).	La productividad se medirá a partir de la eficiencia y eficacia; para ello es necesario determinar el indicador de eficiencia e el indicador de eficacia.	Eficiencia	Tiempo de producción	$Ef = \frac{N.H.R.}{N.H.T.} \times 100\%$ Ef: Eficiencia N.H.R.: Número de horas realizadas en producción de pantalones jeans N.H.T.: Número de horas totales en producción de pantalones jeans Medición: Diaria	Razón
				Eficacia	Cumplimiento de producción	$Ea = \frac{C.U.R.}{C.U.P.} \times 100\%$ Ea: Eficacia C.U.R.: Cantidad de unidades realizadas en producción de pantalones jeans C.U.P.: Cantidad de unidades programada en producción de pantalones jeans Medición: Diario

Fuente: elaboración propia.



**Anexo 22**  
Validación de Juicio de Expertos



**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA DISTRIBUCIÓN DE PLANTA Y LA PRODUCTIVIDAD.**

	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE:</b> Distribución de planta.							
1	Dimensión 1: Método Guerchet. $M.G. = \frac{E.U.A.}{F.I.P.}$ Donde: E.U.A.: Espacio Utilizado Actual E.U.P.: Espacio Utilizado Propuesto	X		X		X		
2	Dimensión 2: Diagrama de Relación de Actividades. $D.R.A. = \frac{D.R.A.}{D.R.P.}$ Donde D.R.A.: Distancia Recorrida Actual D.R.P.: Distancia Recorrida Programada	X		X		X		
	<b>VARIABLE DEPENDIENTE:</b> Productividad.							
1	Dimensión 1: Eficiencia. $Ef = \frac{N.H.R.}{N.H.T.} \times 100\%$ Ef: Eficiencia N.H.R.: Número de horas realizadas en producción de pantalones jeans N.H.T.: Número de horas totales en producción de pantalones jeans Medición: Diario	X		X		X		
2	Dimensión 2: Eficacia. $Ea = \frac{C.U.R.}{C.U.P.} \times 100\%$ Ea: Eficacia C.U.R.: Cantidad de unidades realizados en producción de pantalones jeans C.U.P.: Cantidad de unidades programadas en producción de pantalones jeans Medición: Diario	X		X		X		

**Observaciones (precisar si hay suficiencia):** \_\_\_\_\_ **SUFICIENCIA** \_\_\_\_\_

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

**Apellidos y nombres del juez validador.** Mg. Gustavo Adolfo Montoya Cárdenas

**DNI:** 07500140

**Especialidad del validador:**    **Ingeniero industrial**

**16 de abril de 2022**

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

-----  
**Firma del Experto Informante**

## Anexo 23

### Validación de Juicio de Expertos



#### CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA DISTRIBUCIÓN DE PLANTA Y LA PRODUCTIVIDAD.

	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE:</b> Distribución de planta.							
1	Dimensión 1: Método Guerchet. $M.G. = \frac{E.U.A.}{F.H.P.}$ Donde: E.U.A.: Espacio Utilizado Actual E.U.P.: Espacio Utilizado Propuesto	X		X		X		
2	Dimensión 2: Diagrama de Relación de Actividades. $D.R.A. = \frac{D.R.A.}{D.R.P.}$ Donde D.R.A.: Distancia Recorrida Actual D.R.P.: Distancia Recorrida Programada	X		X		X		
	<b>VARIABLE DEPENDIENTE:</b> Productividad.							
1	Dimensión 1: Eficiencia. $Ef = \frac{N.H.R.}{N.H.T.} \times 100\%$ Ef: Eficiencia N.H.R.: Número de horas realizadas en producción de pantalones jeans N.H.T.: Número de horas totales en producción de pantalones jeans Medición: Diario	X		X		X		
2	Dimensión 2: Eficacia. $Ea = \frac{C.U.R.}{C.U.P.} \times 100\%$ Ea: Eficacia C.U.R.: Cantidad de unidades realizados en producción de pantalones jeans C.U.P.: Cantidad de unidades programadas en producción de pantalones jeans Medición: Diario	X		X		X		

**Observaciones (precisar si hay suficiencia):** \_\_\_\_\_ **SUFICIENCIA** \_\_\_\_\_

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

**Apellidos y nombres del juez validador.** Dr. Jorge Lázaro Franco Medina

**DNI:** 06104551

**Especialidad del validador:** Ingeniero industrial

**19 de mayo de 2022**

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

-----  
**Firma del Experto Informante**