



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Rediseño de planta para incrementar la productividad de la empresa
ZAKATA GLASS, Los Olivos 2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTORES:

Fiestas Llenque, Luigui Douglas (orcid.org/0000-0002-6899-6620)

Villavicencio Carrasco, Edu Christian (orcid.org/0000-0001-6776-9373)

ASESOR:

Dr. Díaz Dumont, Jorge Rafael (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

Dedicado a toda nuestra familia quienes nos incentivaron y motivaron para cumplir con el objetivo de seguir adelante con nuestros estudios.

AGRADECIMIENTO

Queremos agradecer a Dios en primer lugar por otorgarnos la oportunidad en la realización de la presente investigación, a todos nuestros docentes que implantaron conocimientos en el recorrido universitario que llevamos, enseñándonos en la utilización de las herramientas adecuada con el fin de cumplir nuestros objetivos personales y confrontar los desafíos que nos exige este mundo globalizado.

También reconocer a la empresa ZAKATA GLASS, por su apoyo que nos ofrecieron en todo el progreso de la tesis y alcanzar hacer las mejoras para el crecimiento de la empresa.

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de gráficos y figuras	vii
Resumen	viii
Abstract	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	8
III. METODOLOGÍA	16
3.1. Tipo y diseño de investigación	17
3.2. Variables y operacionalización	18
3.3. Población (criterios de selección), muestra, muestreo, unidad de análisis	20
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	22
3.5. Procedimientos	24
3.6. Método de análisis de datos	66
3.7. Aspectos éticos	67
IV. RESULTADOS	69
V. DISCUSIÓN	79
VI. CONCLUSIONES	82
VII. RECOMENDACIONES	84
REFERENCIAS	
ANEXOS	

Índice de tablas

Tabla 1. Puntuaciones de Pareto	5
Tabla 2. Relación juicio de expertos	24
Tabla 3. Principales clientes y competidores	28
Tabla 4. Diagrama de análisis del proceso (Pre - Test)	33
Tabla 5. Eficiencia (Pre -Test)	35
Tabla 6. Eficacia (Pre -Test)	36
Tabla 7. Productividad (Pre -Test)	37
Tabla 8. Nivel de eficiencia (Pre -Test)	38
Tabla 9. Nivel de eficacia (Pre -Test)	39
Tabla 10. Nivel de productividad (Pre -Test)	41
Tabla 11. Cronograma de actividades.	43
Tabla 12. Eficiencia (Post - Test)	44
Tabla 13. Eficacia (Post -Test)	45
Tabla 14. Productividad (Post -Test)	46
Tabla 15. Nivel de eficiencia (Post -Test)	47
Tabla 16. Nivel de eficacia (Pos-Test)	48
Tabla 17. Nivel de productividad (pos-test)	50
Tabla 18. Diagrama de análisis del proceso (Post Test)	55
Tabla 19. Método guerchet	57
Tabla 20. Costo total de distribución de planta.	58
Tabla 21. Recursos y materiales	59
Tabla 22. Costos de implementación	60
Tabla 23. Flujo de caja	64

Tabla 24. Indicadores financieros	65
Tabla 25. Evaluación comparativa del nivel de eficiencia	70
Tabla 26. Evaluación comparativa del nivel de eficacia	71
Tabla 27. Evaluación comparativa del nivel de productividad	72
Tabla 28. Prueba de normalidad del nivel de eficiencia	73
Tabla 29. Prueba de Rangos	74
Tabla 30. Prueba de Wilcoxon	74
Tabla 31. Prueba de normalidad del nivel de eficacia	75
Tabla 32. Prueba de Rangos	76
Tabla 33. Prueba de Wilcoxon	76
Tabla 34. Prueba de normalidad del nivel de productividad	77
Tabla 35. Prueba T - Student para muestras emparejadas de la productividad	78

Índice de figuras

Figura 1. Diagrama de Ishikawa	4
Figura 2. Diagrama de Pareto	6
Figura 3. Organigrama de la empresa ZAKATA GLASS	27
Figura 4. Layout de la empresa (Pre - Test)	30
Figura 5. Diagrama de Relación de Actividades (Pre - Test)	31
Figura 6. Diagrama de Operaciones de Proceso (Pre - Test)	32
Figura 7. Diagrama de box plot del nivel de eficiencia (Pre - Test)	38
Figura 8. Diagrama lineal de tendencias del nivel de eficiencia (Pre - Test)	39
Figura 9. Diagrama de box plot del nivel de eficacia (Pre - Test)	40
Figura 10. Diagrama lineal de tendencia del nivel de eficacia (Pre - Test)	41
Figura 11. Diagrama de box plot del nivel de Productividad (Pre - Test)	42
Figura 12. Diagrama lineal de tendencia del nivel de Productividad (Pre - Test)	42
Figura 13. Diagrama de box plot del nivel de Eficiencia (Post - Test)	47
Figura 14. Diagrama lineal de tendencia del nivel de eficiencia (Post - Test)	48
Figura 15. Diagrama de box plot del nivel de Eficacia (Post - Test)	49
Figura 16. Diagrama lineal de tendencia del nivel de Eficacia (Post - Test)	49
Figura 17. Diagrama de box plot del nivel de Eficacia (Post - Test)	50
Figura 18. Diagrama lineal de tendencia del nivel de Productividad (Post-Test)	51
Figura 19. Layout de la empresa (Post - Test)	52
Figura 20. Diagrama de Relación de Actividades (Post - Test)	53
Figura 21. Diagrama de Operaciones de Proceso (Post - Test)	54
Figura 22. Diagrama de cajas y bigotes de la Eficiencia	70
Figura 23. Diagrama de cajas y bigotes de la Eficacia	71
Figura 24. Diagrama de cajas y bigotes de la Productividad	72

Resumen

La indagación tuvo el objetivo determinar en qué medida el Rediseño de planta incrementa la productividad de la empresa ZAKATA GLASS, Los Olivos 2022, la cual se expresó analizando sus dimensiones: eficiencia y eficacia. El estudio se realizó ante una baja productividad debido al crecimiento desordenado, inadecuada ubicación de las máquinas, recorridos excesivos, ausencia de una metodología, etc. La investigación tiene una metodología aplicada, con enfoque cuantitativo, cuyo nivel es explicativo y diseño su diseño es cuasi-experimental, en tanto la muestra es conformado por producción de piezas de vidrio de cocina, evaluados en un periodo de 30 días antes y después de la implementación de la propuesta de mejora. Entre los meses octubre - noviembre 2021 (pre test) y abril - mayo 2022 (post test). Para una solución a la problemática se desarrollaron 4 fases: determinación del problema, distribución general, distribución detallada y plan de implementación

Se concluyen que la aplicación del rediseño de planta incrementó la productividad en la empresa, reflejado el incremento de la eficiencia de 82.93% a 88.46% y la eficacia de 84.07% a 91.16%; los cuales resultan en la optimización de la productividad de 69.71% a 80.64%.

Palabras clave: Rediseño, recorridos, productividad, implementación, eficiencia, eficacia.

Abstract

The objective of the investigation was to determine to what extent the Plant Redesign increases the productivity of the company ZAKATA GLASS, Los Olivos 2022, which was expressed by analyzing its dimensions: efficiency and effectiveness. The study was carried out in the face of low productivity due to disorderly growth, inadequate location of the machines, excessive travel, absence of a methodology, etc. The research has an applied methodology, with a quantitative approach, whose level is explanatory and its design is quasi-experimental, while the sample is made up of the production of kitchen glass pieces, evaluated in a period of 30 days before and after the implementation of the improvement proposal. Between the months of October - November 2021 (pre-test) and April - May 2022 (post-test). For a solution to the problem, 4 phases were developed: problem determination, general distribution, detailed distribution and implementation plan. It is concluded that the application of plant redesign increased productivity in the company, reflecting the increase in efficiency from 82.93% to 88.46% and effectiveness from 84.07% to 91.16%; which result in the optimization of productivity from 69.71% to 80.64%.

Keywords: Redesign, routes, productivity, implementation, efficiency, effectiveness.

I. INTRODUCCIÓN

A escala universal, según el INGEI el año 2018 – 2021, el comportamiento de la productividad laboral en las empresas fue muy cambiante. En una nota periodística publicada en “estoeshoy”, haciendo referencia a la fuente INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA (INEGI) muestra el logro del Indicador Global en Productividad Laboral de la Economía (IGPLE) en el periodo 2018 - 2021; para el 2018-I (-0.1%) al 2018-II (0.2%) se obtuvo un incremento de 0.3%, posteriormente se refleja una caída hasta el periodo 2020-I (-3.0), sin embargo para el periodo 2020-II se observa un crecimiento exorbitante al llegar a un 9.9% a comparación de los anteriores, que no pudo ser constante para los siguientes periodos, culminando el periodo 2020-IV con un 1.8%, llegando así al 2021-II con un -10.9%.

En el Perú, según (PRODUCE, 2020) la productividad industrial manufacturera para el 2020, presentó una baja del 6.8% respecto al 2018 y 2019 de ese año. Este decrecimiento se explica por la baja demanda experimentada del sector por la reanudación progresivo de las actividades a causa de la pandemia y la restringida mano de obra operativo; lo cual conlleva a que las industrias sean más eficientes y productivas, desarrollando el recurso humano.

En el ámbito local, Cánovas fue una de las empresas peruanas que aplicó el rediseño de planta, con el objetivo de plantear alternativas para el mejoramiento del flujo de materiales. Obteniendo de esa manera resultados satisfactorios donde la redistribución propuesta tendría una optimización en la producción y se evitaría los recorridos innecesarios ahorrando tiempo en el proceso a realizar, también se tendrá una disminución en los espacios ocupados los cuales generaban el transporte innecesario de esa manera se tendrá un mejor manejo de maquinaria, personal y los otros servicios.

Una distribución inadecuada de la planta genera retrasos en la fabricación por lo que se debe aplicar las herramientas adecuadas y reorganizar las áreas tomando en consideración los espacios requeridos. Una correcta redistribución de planta posibilita agilizar el traslado de los materiales en proceso de las diferentes áreas dándole fluidez a las actividades. Un adecuado reordenamiento hace que disminuyan los costos en su elaboración obteniéndose rendimientos beneficiosos. Por el contrario, una incorrecta distribución de planta redundaría el incremento de los accidentes de trabajo; tanto que la adecuada distribución de los ambientes da lugar a espacios seguros y saludables para el trabajador. El Optimizar los espacios,

involucra minimizar las distancias de recorrido, así como la distribución en la planta de equipos y trabajadores, para ahorrar y aprovechar mejor el espacio contribuyendo a la reducción de peligros de sucesos en su labor y enfermedades asociadas con insalubridad. Por la eliminación de obstáculos en los recorridos, pasos peligrosos, reducción en los resbalones de los trabajadores, lugares insalubres, etc.

Los principios fundamentales de una buena reasignación de planta toman como referencia los principios de: satisfacción y seguridad, acoplamiento de un conjunto, escaso trayecto recorrido, movimiento de materiales, espacio cubico y la flexibilidad.

Así mismo, la redistribución de planta contribuye en la satisfacción del trabajador con respecto a su lugar de trabajo mejorando la moral del trabajador al percibir que la organización muestra interés por su integridad.

Para conseguir una adecuada distribución, es indispensable la totalidad de los componentes comprometidos en la misma, además las interrelaciones entre ellas. En el caso sea la solución óptima sobre la distribución en la industria debe haber una moderación entre las particularidades tomándose en cuenta los factores para, de esa manera, obtener máximas ventajas.

El incremento de la demanda dio lugar a un crecimiento desordenado en las instalaciones por la reducción de los espacios, también, se ve restringido el ingreso a nuevos mercados pues la empresa no dispone de espacios para adquirir la maquinaria que estos productos lo demandan. Una complicación frecuente es no contar con un almacén lo suficientemente amplio generando que la mercadería deba ser reubicada y, a la vez, esto genera desorden en la empresa ZAKATA GLASS. Por ende, se brindarán alternativas de solución que solucionen las falencias presentes en las zonas de fabricación.

Entender la situación en cuestión, donde se identificaron las más importantes causas del inconveniente graficados (Diagrama de Ishikawa). La Figura 1. Distribuyó 6 categorías (las 6 M) que permitieron identificar el causante de la disminución en producción.

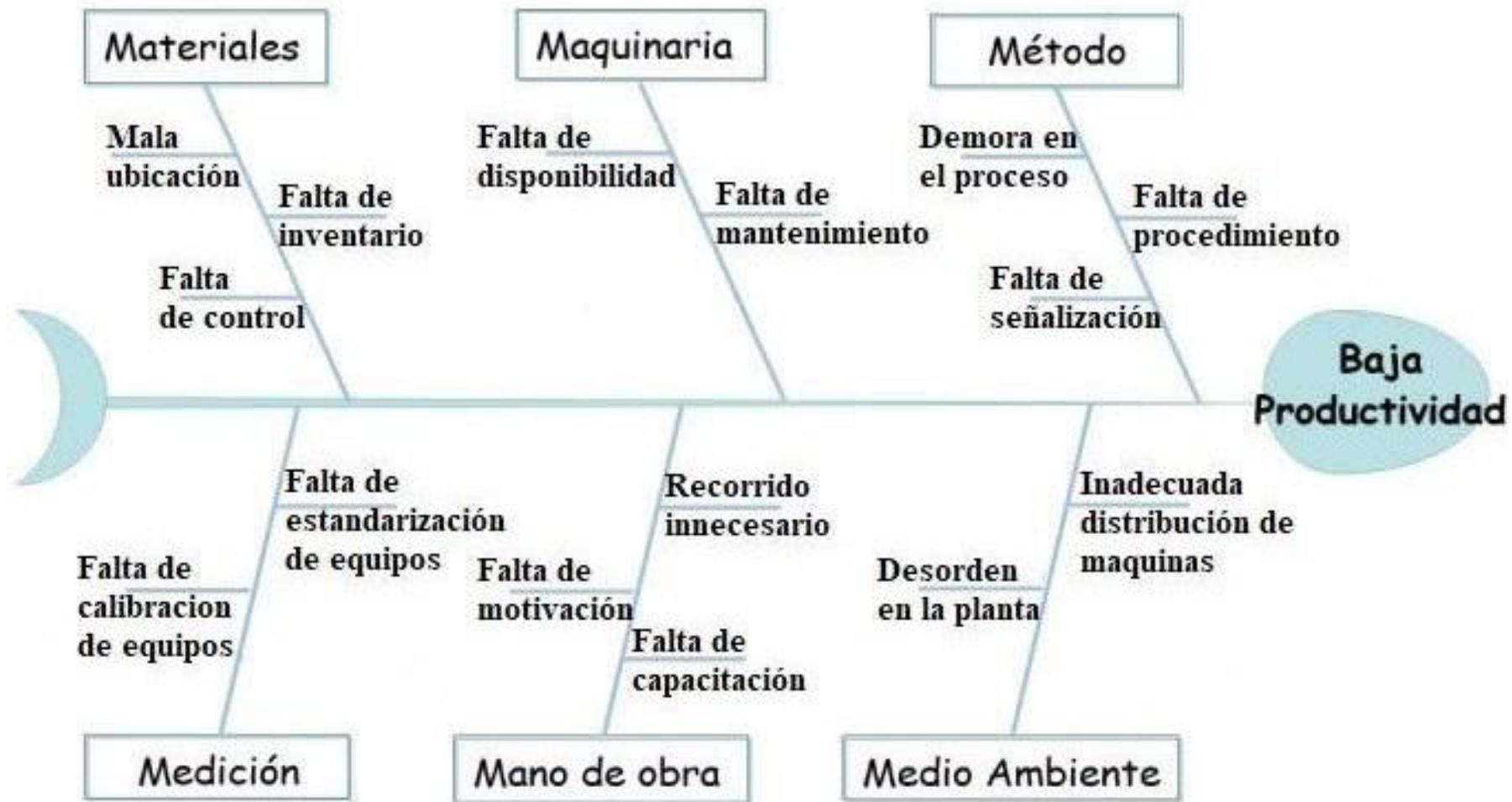


Figura 1. Diagrama de Ishikawa Fuente: elaboración propia

Realizando el análisis minucioso a fondo, se observa la matriz de correlación de causas en el Anexo 1. A partir del listado en las causas anteriores, en la Tabla 1, se tabuló las causas de más a menos en los puntajes. Se identificó a 3 causas como las principales: Desorden en la planta (27%), Recorrido innecesario (27%) e inadecuada distribución de máquinas (26%) como valor relativo y que representan el 80% del porcentaje absoluto, que ocasionaban la disminución en la productividad.

Tabla 1. Puntuaciones de Pareto

ITEM	CAUSAS	PUNTAJE RELATIVO	FRECUENCIA	PUNTAJE ACUMULADO	%RELATIVO	%ABSOLUTO
C14	DESORDEN EN LA PLANTA	42	3	42	27%	27%
C12	RECORRIDO INNECESARIO	42	3	84	27%	54%
C15	INADECUADA DISTRIBUCIÓN DE MAQUINAS	41	3	125	26%	80%
C11	FALTA DE MOTIVACIÓN	4	1	129	3%	82%
C7	FALTA DE PROCEDIMIENTOS	4	1	133	3%	85%
C4	FALTA DE DISPONIBILIDAD DE MAQUINARIA	3	1	136	2%	87%
C8	FALTA DE SEÑALIZACIÓN	3	1	139	2%	89%
C3	FALTA DE CONTROL	3	1	142	2%	90%
C10	FALTA ESTANDARIZAR EQUIPOS	3	1	145	2%	92%
C2	FALTA DE INVENTARIO	3	1	148	2%	94%
C6	DEMORA EN EL PROCESO	3	1	151	2%	96%
C13	FALTA DE CAPACITACIÓN	2	1	153	1%	97%
C1	MALA UBICACIÓN DE LOS MATERIALES	2	1	155	1%	98%
C9	FALTA DE CALUBRACIÓN DE EQUIPOS	1	1	156	1%	99%
C5	FALTA DE MANTENIMIENTO	1	1	157	1%	100%
					100%	

Fuente: elaboración propia

En la Figura 2, refleja factores asociados al problema respecto a las áreas eficaces de la empresa. Estos se suscitan desorden en la planta (27%), recorrido innecesario (54%), inadecuada distribución de máquinas (80%), propiamente clasificados a manera de “causas” que ocasionaban el problema de la obtención del producto en la organización ZAKATA GLASS. Para graficar dicha escena se presenta continuamente la figura.

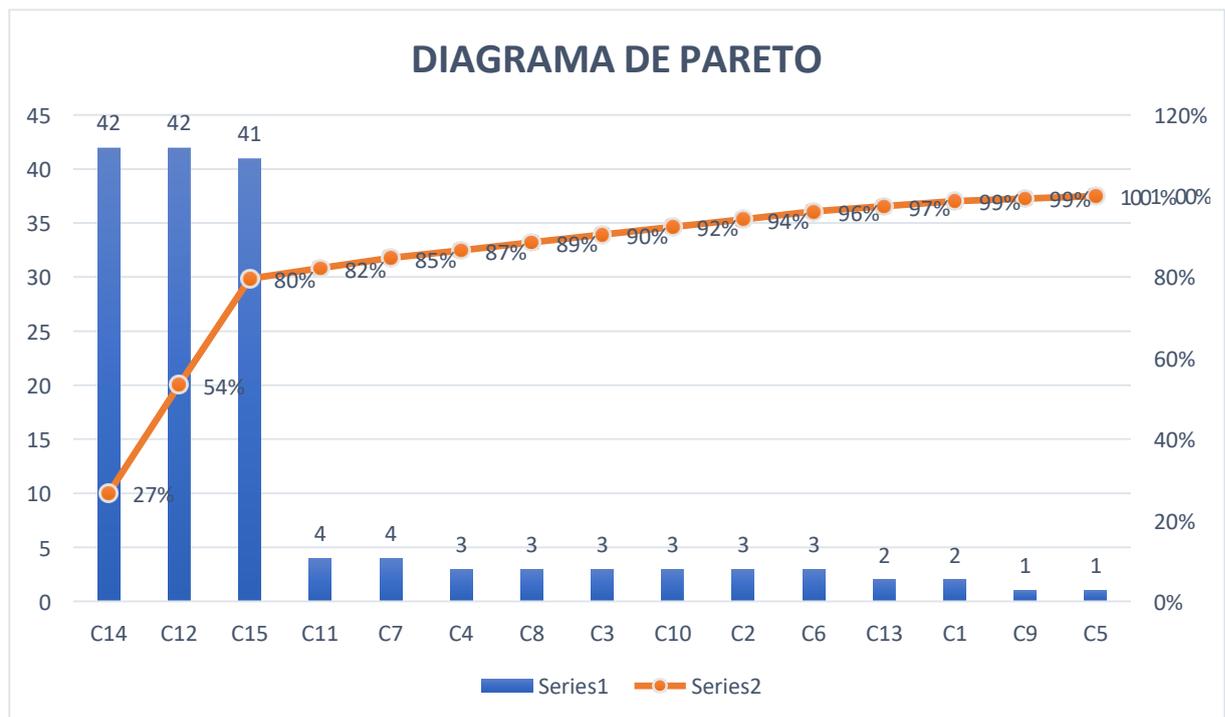


Figura 2. Diagrama de Pareto Fuente: elaboración propia

Sobre esto, se comenta del problema principal, se centra en conocer ¿De qué manera el Rediseño de planta, incrementará la productividad de la empresa ZAKATA GLASS, Los Olivos 2022? En relación a los problemas específicos se presentaron de la siguiente manera: ¿De qué manera el Rediseño de planta, incrementará la eficiencia de la empresa ZAKATA GLASS, Los Olivos 2022? y, ¿De qué manera el Rediseño de planta, incrementará la eficacia de la empresa ZAKATA GLASS, Los Olivos 2022?

Respecto a la Justificación práctica, se señala que contribuyen a crear problemática existente experimentada FERNÁNDEZ (2020) en nuestro caso, la propuesta de indagación busco contribuir a proporcionar una solución al inconveniente en la productividad de la compañía del caso estudio como consecuencia de aplicar los conceptos teóricos del rediseño de plantas.

Respecto a la Justificación Metodológica, se propone nuevos métodos o estrategias, usando herramientas que posibilita obtener conocimientos válidos o confiables FERNÁNDEZ (2020).

Se utilizó conocimientos, técnicas y herramientas basadas en el rediseño de planta para obtener resultados significativos frente al problema de productividad.

Respecto a la Justificación Económica, se señala que esta implica procesos orientados a los beneficios y utilidades económicos que posibiliten mejorar la rentabilidad de la industria FERNANDEZ (2020) se pretendió reducir los costos, generando una mayor fluidez en las actividades y optimizando los espacios de la industria, reducción en lapsos de su realización en los procesos, generando un acrecentamiento revelador en la productividad y renta en la compañía.

De allí en adelante, se elaboraron los objetivos de la investigación, en tanto que el objetivo general es Demostrar cómo el Rediseño de planta incrementa la productividad de la empresa ZAKATA GLASS, Los Olivos 2022. En la misma línea, los objetivos específicos enuncian lo siguiente: Determinar como el Rediseño de planta incrementa la eficiencia de la empresa ZAKATA GLASS, Los Olivos 2022. Y Determinar como el Rediseño de planta incrementa la eficacia de la empresa ZAKATA GLASS, Los Olivos 2022. En definitiva, el planteamiento de la hipótesis general menciona que: El rediseño de planta, incrementa la productividad de la empresa ZAKATA GLASS, Los Olivos 2022. En relación a las hipótesis específicas se conserva como sigue: El rediseño de planta, incrementa la eficiencia de la empresa ZAKATA GLASS, Los Olivos 2022. El rediseño de planta incrementa la eficacia de la empresa ZAKATA GLASS, Los Olivos 2022.

II. MARCO TEÓRICO

El reciente tema de indagación, se presentó antecedentes nacionales e internacionales

La investigación de CORONEL (2017), titulado “Distribución de planta para extender la productividad en la Industria Grifería Industrial y Comercial NC S.R.L.”. La cual posee el objetivo de implementar el rediseño de planta aumento la productividad total. Su diseño fue de tipo cuantitativo y no experimental. Respecto a los hallazgos, se muestra una productividad de 44.65% en promedio para los 45 días de pre test, la cual aumenta a 58.02% en promedio para el post test. Como conclusión, con la implementación de rediseño de planta utilizando el método Guerchet se encargó de brindar áreas mínimas requeridas teniendo como las máquinas, equipo de trabajo y operarios que fluye en el proceso, se incrementó la productividad en un 29% sobre la que se poseía.

En la investigación de ESPINOZA (2017), titulado “Distribución de planta para incrementar la productividad en la empresa tejidos global s.a.c..”. El objetivo es perfeccionar la productividad de la industria textil, es dando a conocer el reacomodamiento de planta. El estudio muestra como diseño tipo aplicada con enfoque cuantitativo y tiene un alcance de nivel explicativo, enfocándose en incrementar la productividad. Con respecto a los hallazgos, la empresa presento una productividad deficiente de 59% antes de realizar una adecuada distribución de planta. Como conclusión, la producción incremento en un 29.00% (59.00% a 72.00%), la eficiencia acrecentó en 11.28% (78.00% a 88.00%) y la eficacia aumentó en 7.89% (76.00% a 82.00%).

En su investigación, OSPINA (2016), titulado “Propuesta de distribución de planta, para acrecentar la productividad en una empresa metalmecánica.”. Propone un objetivo adecuado para el reacomodo de la planta que ayude a minimizar los recorridos y procesos en donde no contribuya valor. La metodóloga aplicada fue de diseño cuasi- experimental y tipo de investigación aplicada. Donde los hallazgos mostrados como resultado del rendimiento escaso eficientemente en el proceso y el tiempo perdido en los recorridos, uso de materiales y herramientas, esto hace el incumplimiento de los pedidos de producción proyectados para su entregar el

producto final al cliente. Finalmente, el autor concluyo que el rediseño de la planta. permitirá disminuir la trayectoria generando así incremento en la productividad engrandeciendo el nivel de cumplimiento de pedidos de los consumidores.

En su tesis, CUSMA (2018), titulado “Proposición de perfeccionamiento de distribución de planta y los métodos de trabajo para la reducción del coste de producción de víáticos procesados en un centro comercial.”. Presenta la finalidad a indagar sobre la investigación y las metodologías que puedan corregir la problemática que enfrenta la compañía que son los extensos recorridos, la metodología empleada por los literatos posee un diseño No experimental-Transversal, su clase de investigación es aplicada y alcance de investigación descriptiva. Los hallazgos que presenta esta tesis son una deficiente distribución de planta y una inadecuada condición de trabajo, referente a la distribución de planta se estableció el sector de la producción alimentaria en el subsuelo, la ruta de las materias es demasiado lejana y coexiste limitación normativa de Osinergmin el cual impide trabajar con equipo operado por gas natural o (GLP). Se concluye que con el rediseño de planta se logran perfeccionar los recursos y generar mayor productividad.

DE LA CRUZ (2017), titulado “Distribución de planta para la mejora de productividad en la zona de operaciones de la Editorial Wari S.A.C.”. Se esboza el objetivo en la distribución de planta para establecer una perfección en la fabricación en la industria. La metodología presente fue de diseño experimental y de tipo aplicada. Por su parte, los hallazgos presentes en esta investigación fueron, que la utilización de método Guerchet aportó a reducir los tiempos y distancias. Se concluyó en el incrementó de la eficiencia en un 19.74% con respecto al 0.6815 de eficiencia en el pre-test demostrando así que el uso de los tiempos programados incremento la eficiencia y eficacia, obteniendo un aumento de 14.65% con relación al 0.8517 obtenido en el pre-test, incrementando así la eficacia.

La investigación de SHAH y JOSHI (2014), titulado “Increased productivity in factory layout by using systematic layout planning (slp).”. Se propuso como objetivo fue des

acrecentar el coste mediante un adecuado diseño de planta y un manejo de materiales mediante instalaciones interrelacionadas. El diseño metodológico presentado fue cuantitativo usando en la modalidad SLP, y como modelo en la indagación se manejó la cantidad total de herramientas para la elaboración de un producto, y la cantidad total de productos finales al mes. Los hallazgos de la investigación dieron la nueva implementación del diseño de la planta el cual se reduce elocuentemente la distancia del flujo de material, iniciando en el almacenamiento hasta el área de empaque. Como conclusión, la metodología se realizó a diversas partes de la empresa, que tengan inconvenientes de costos o disminución en la productividad.

SUHARDINI, SEPTIANI y FAUZIAH (2017), titulado “Design and Simulation Plant Layout Using Systematic Layout Planning.”. Planteo como objetivo el rediseño de planta para optimizar la capacidad productiva. La investigación posee un diseño de tipo cuantitativa y descriptiva. Los hallazgos mencionan que el rediseño baja el costo de conducción de insumos del 10,98% y la escala a S/229.813.34. En conclusión, se señaló que la ampliación en la productividad de la organización, se correspondió al nuevo rediseño de planta.

El objetivo del estudio de WATANAPA y WIYARATN (2018), titulado “Improvement of Rubber Smoked Sheet Plant Using Arena Layout for Increasing Productivity.”. Fue perfeccionar la productividad de las planchas ahumadas de caucho. Su diseño empleado en reducción de los pasos ineludibles fue una proposición de planificación sistemática de diseño (SLP) del diseño de la planta y el programa de simulación de arena. Se realizó una mejora en las planchas de goma ahumada y flujo de aire. Se manifestó el SLP al realizar una comparación actual y se tuvo tres enfoques para el diseño de la planta. Después, los tres modelos se utilizaron para ajustar los escenarios usando la Arena. Concluyó se mejora una distancia de la planta con la primera reestructuración de la planta. El tiempo máximo fue de 0,54 minutos y 2,80 metros, proporcionalmente, es adecuado el diseño posible.

La investigación de BARNWAL y DHARMADHIKARI (2016), titulado “Optimization of Plant Layout Using SLP Method.”. En su objetivo establece una distribución en

la reducción del coste, así como acrecentar la producción en el sector productivo de ensambladura de automóviles. Este diseño metodológico fue de tipo aplicada descriptiva y de enfoque cuantitativa, usando el método Systematic Layout Planning (SLP). Los hallazgos dieron un diseño nuevo en la distancia y el coste total desde la tienda y se redujeron elocuentemente. Como conclusión, se menciona que al implementar se mejorara el rendimiento de producción de la unidad de reacondicionamiento de motores de la industria.

Respecto a la primera variable Rediseño de Planta, tenemos que se centra en el adecuado orden de los elementos que interceden en una organización y el óptimo recorrido de la materia prima, stock de materiales, deslizamientos del personal, Revista de Administración De Empresas (2016).

Por otro lado, autores como FAISAL, HUSADA y ZEPLIN (2018), definen al rediseño de planta como la ubicación optima de las áreas, equipos y materiales, buscando así reducir los costos directos de operación, proporcionando una adecuada habilitación de maquinarias y equipos en lugares estratégicos para optimizar el flujo de material y disminuir el manipuleo, esto cederá a acortar costos e incrementar la producción.

Para (Curso: ingeniería de métodos II, Mg. Carlos Rojas Ramos), citado por (OSPINA, 2016, p.27-28), sostiene que el rediseño de planta establece la óptima posición física de los elementos involucrados en la producción, estas tecnicas se presentan sobre dos escenarios: Nuevas provisiones en el proyectos y mudanzas, disposiciones existentes, redistribución por una inadecuada inicial o por permutas en el medio.

AGUILAR (2017), menciona que una adecuada distribución de planta tiene que tener un ordenamiento físico y debe estar bien fundado para que de esa manera podamos garantizar su flujo óptimo a un costo bajo. En la ordenación de la planta instalada debemos de tener en consideración las áreas adecuadas para el traslado del material, su almacenamiento, maquinarias, herramientas de trabajo, entre otras actividades o servicios.

Respecto a los principios básicos de la distribución de plantas, AGUILAR (2017) indica que: existen seis principios básicos para implementar la metodología SLP, la cual nos permite afrontar la problemática de la distribución de planta de manera ordenada y sistemática (p.36-37). Estos son:

Principio de la integración de conjunto; si pretendemos que la planta se distribuya de forma óptima se suple las máquinas, equipos, personas y nuevos factores, buscando que la unificación sea para todos igual.

Principio de la distancia mínima recorrida; reside sobre la circulación del elemento de traslade, mínimo trayecto deseable en correspondencia a los demás movimientos u operaciones que se realizan para el proceso, por ello, para el desplazamiento del material se toma en cuenta su preservación y el desplazamiento, y que las actividades se hagan de modo estandarizado priorizando la cercanía entre ellas. Entonces podemos expresar que una adecuada distribución es la que consiente en reducir la distancia de recorrido para obtener el material entre las operaciones del proceso.

Principios de la circulación o flujo de materiales; la óptima distribución genera orden y secuencialidad adecuado entre las áreas de trabajo de forma tal que las distancias entre los procesos sea el óptimo. Supone que la materia prima conservara una secuencia en cada operación o procese, hasta su culminación, no se permite generar reproceso, para así tener claro las dificultades con materiales o piezas del mismo proceso.

Principio del espacio cúbico; busca optimizar el recurso de espacio en la empresa para designar adecuadamente los sectores dentro de las áreas, en mención de utilizar el espacio correspondiente para las personas, materiales y maquinarias de la compañía.

Principio de la satisfacción y de la seguridad; explora la satisfacción segura mediante una distribución óptima, generando así que los productores realicen su trabajo con calidad, esto permitirá automáticamente obtener mayores bienes.

Principio de la flexibilidad; una distribución que permita ajustes y ordenamiento con agilidad, conforme a las exigencias de los procesos, constantemente será la ideal para una compañía debido ya que posibilita reducir costos e impedimentos y crea excelentes beneficios.

El Systematic layout planning (SLP) de Muther; manera establecida de ejecutar lo planeado la cual es compuesta a un proceso con cuatro etapas que desean conseguir las relaciones lógicas entre los espacios y su proximidad. (PALOMINOS, PEDRO Y OTROS, 2019).

Igualmente, para las fases de desarrollo del modelo SLP, al respecto AGUILAR (2017) son clasificados en 4 fases de la distribución en planta que son: Etapa I: Localización; fase inicial de la determinación de planta moderna, una óptima punto teniendo en cuenta los diversos factores, los recorridos de puestos de trabajo, la mercadería, punto de vista geografía, consumidores, etc. En caso de un rediseño analizamos si podría ser adecuado que la planta permanezca en la zona actual u optar por un lugar mejor para así pueda realizar sus actividades. Etapa II: Plan de Distribución General; en esta etapa analizaremos todas las áreas que se encuentran vinculadas a la actividad realizada para obtener el producto, es de suma importancia definir la correspondencia de las otras áreas. Etapa III: Plan de Distribución Detallada; se analiza de forma precisa el plan de rediseño el cual requiere una adecuada observación, definición y planificación de la apropiada distribución del espacio de labor, maquinarias equipos, etc. Etapa IV: Instalación; para la etapa realizaremos los movimientos y ajustes físicos necesarios de qué manera se puede realizar la instalación de maquinarias, para plasmar el rediseño detalladamente.

Por otro lado, se tiene la segunda variable productividad, que es una medida en el cual se observa si los elementos de la fabricación de bienes o servicios son manejados adecuadamente; por ello la productividad es el vínculo entre los elementos que se usan ya sean los materiales, mano de obra, etc. y los productos que se consigue de este.

FONTALVO, DE LA HOZ y MORELOS (2017), define la productividad como: “Tratar el tema sobre la productividad menciona que es ingresar a una zona para el actor sindical. Más allá de una unificación a una economía global la cual genera una garantía sobre el crecimiento económico, la distribución y redistribución de los ingresos, el cual se tiene el análisis de la productividad sobre el dominio sólo del actor empresarial.” (p.50).

Productividad, PACHECO (2021), asegura que, “Teniendo en consideración en el escaso avance en la construcción hasta hace algunos años, algunos sectores tratan de mejorar sus procesos productivos, de la misma forma como la definición del concepto productividad, esta definición data de tiempos anteriores en la cual podemos encontrar diferentes definiciones y esto será dependiendo del ámbito al que se estudiará.” (p. 9).

En este orden de ideas, la productividad presenta un número de dimensiones dentro de las cuales puede mencionarse la eficiencia, sin duda el indicador más estimado en compañías ya que con la eficiencia es capaz de obtener resultados optimando recursos con condiciones complicadas. Para GUTIÉRREZ y DE LA VARA (2013) “la optimización de todas las subvenciones que se incluyen en el transcurso comprimiendo los lapsos, será medido con los productos que se alcanzó y todos los recursos que se empleó” (p.7).

Otro indicador importante en la productividad es la eficacia, este indicador o dimensión sirve para obtener una adecuada producción optimizando los recursos que posee. GUTIÉRREZ Y DE LA VARA (2013) expresa: es cuando establece lo que se proyecta en los resultados esperados las cuales están sujetos, para ser eficaces es el desempeño de los objetivos y obtener resultados contando con los equipos, materiales, etc.; óptimos” (p.7).

Además de las teorías, también debemos precisar los enfoques conceptuales que poseen las variables de nuestra investigación.

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y Diseño de Investigación

Alude RAMÍREZ (2017) sobre, realizar una indagación tenemos que tener en cuenta que importante tener en cuenta el tipo de investigación. A tratar, en la cual se puede mencionar que cada uno reconoce un problema específico de indagación al recibir información y datos.

Por su tipo: Aplicada

Para NIETO (2018), en referencia a la investigación aplicada cuenta como objetivo establecer mediante el saber científico., a través de metodologías, protocolos y tecnologías, que nos permitan compensar una necesidad específica. La investigación, de acuerdo con su propósito, fue de tipo aplicada, porque el conocimiento será utilizado y apoyado por aportes teóricos con el fin de resolver el problema presente en la empresa.

Por su enfoque: Cuantitativa

Para ÑAUPAS, (2018), precisan que para aprobar la hipótesis mediante mediciones numéricas y recolección de datos de análisis estadístico se trata en constituir las pautas y las teorías las que proceden a ser aprobadas. La investigación fue cuantitativa, se basó en el cotejo numérico de nuestra variable designada para nuestro estudio, y es una investigación aplicada de los resultados.

Por su nivel: Explicativa

Para RAMOS (2020), menciona que una investigación explicativa indaga una elucidación y resolución de fenómenos. Aquí en su nivel es necesario la sugerencia de la hipótesis de la investigación en la cual averigüen en la determinación de los factores, la causa y del efecto de fenómenos de la utilidad a su erudito. La investigación fue explicativa, porque expondremos e identificaremos el escenario y características de la distribución de la industria a través del método de observación.

Por su Diseño: Cuasi experimental

Según Arispe y otros (2020), hallamos en sus distintivos la manera de manipular la variable independiente y la cual no presenta a los azares conjuntos, en el cual los colaboradores en la designación son aleatorios y voluntarios, de tal forma que a veces controlamos la variable bajo un grupo.

3.2 Variables Y Operacionalización

Las Variables están formadas por elementos básicos, tienen relación entre las variables con determinación sobre las unidades de observacionales. Empleando variables se realizó caracterización sobre los fenómenos que se estudiaron (CAUAS, 2015, p.3).

Variable Independiente: Rediseño de Planta

3.2.1 Variable Independiente: Rediseño de Planta

Definición Conceptual

Realizar un reacomodo a una área específica o general de la empresa, con un objetivo que es la mejora la distribución que se tiene, necesitamos realizar un previo estudio de la empresa, analizando el proceso productivo, teniendo en cuenta aspectos que se tienen que considerar de ese análisis podremos realizar el nuevo acomodo (BENÍTEZ, 2019).

Definición Operacional

La distribución de planta se basa en optimizar el espacio disponible, así como en el minúsculo desplazamiento, que se logrará mediante el método Guerchet y el Diagrama Relacional de Actividades.

Dimensiones

Diagrama Relacional de Actividades

Es aquel que calcula la trayectoria del flujo de material. Según el autor DÍAZ, JERUFE & NORIEGA (2014), “la observación entre las actividades es un proceso antes del enfoque de distribución general final. El cual consentirá la mejorar el enfoque de distribución en función de la proximidad a las áreas y no precisamente deben ser operativas, además son administrativas o de servicios” (p. 323).

$$\frac{\textit{Distancia Recorrida Actual}}{\textit{Distancia Recorrida Propuesta}}$$

Método Guerchet

Para calcular los espacios necesarios se utilizará el método Guerchet, que facilita la estimación del espacio, según Díaz nos precisa que, que, a causa de la cantidad de dispositivos y máquinas también se llaman "elementos estáticos", los equipos de transporte, así como la cantidad de operadores, también conocido como "elementos móviles", puede calcular las áreas físicas necesarios para configurar el sistema (DÍAZ, JARUFE, y NORIEGA, 2014, p. 287).

$$\frac{\textit{Espacio utilizado Actual}}{\textit{Espacio utilizado Propuesto}}$$

3.2.2 Variable dependiente: Productividad

Definición Conceptual

La producción consiste en la utilización eficaz en documentación, trabajo, recursos, capital y otros en la producción de mercancías y servicios, con la oportunidad de incrementar la fabricación mediante los constituyentes anteriormente aludidos (SLADOGNA, 2017).

Definición Operacional

La productividad nos permitirá medir la rentabilidad horaria hombre y el número de unidades producidas en relación con las unidades programadas.

Dimensiones

Eficiencia

Calcula los esfuerzos para obtener las metas. La eficiencia consiste en factores tales como tiempo, costos y factores correctos. Se mide la proporción entre el trabajo útil, el esfuerzo y el tiempo dedicado a ello (FLEITMAN, 2007, p.91).

$$\frac{\textit{Horas Hombre real}}{\textit{Horas Hombre Estimada}}$$

Eficacia

Calcula los resultados obtenidos en base a los objetivos marcados, si se logran en un modo ordenado y organizado. (FLEITMAN, 2007, p.91).

$$\frac{\textit{Unidades Producidas}}{\textit{Unidades Programadas}}$$

En (anexo 2), según indica la matriz de operacionalización de las variables elaboradas en la indagación.

3.3 Población, muestra y muestreo

Población

El autor CARRASCO (2017) "Una población esa conformada mediante una serie de elementos en un espacio determinado que permitan llevar a cabo una investigación". (p.237).

En este estudio la población será la producción del proceso de elaboración de

piezas de vidrio de tapa de cocina en la empresa ZAKATA GLASS ubicada en Los Olivos. Evaluados en un tiempo de 24 días previos y posteriores de la puesta en práctica del proyecto en mejora. Entre los meses octubre - noviembre 2021 (prueba previa) y abril - mayo 2022 (prueba posterior).

Criterios de Selección

Criterio de inclusión: Solo considera fabricación, piezas de vidrio para cocina producidas en las jornadas en donde son trabajadas por la empresa; esto es lunes a sábado en un espacio de 8:00 am - 18:00 pm. Teniendo 10 horas laborables/día.

Criterio de exclusión: No se considerará las piezas de vidrio para otros usos (motos) o la de los días domingos ni festivos.

Muestra

El publicista CARRASCO (2017) “Las muestras forman parte de la población, cuyos caracteres se ajusten al objetivo del estudio, por lo que se puede suponer que los resultados obtenidos son una fracción de toda la población comprendida” (p.237). A base de esto en la indagación, la muestra estará dada por la producción de piezas de vidrio de tapa de cocina, evaluados en un tiempo de 24 días antes y después del implemento de mejora del proyecto. Comprendidas en octubre - noviembre 2021 (antes de la prueba) y abril - mayo 2022 (después de la prueba).

Muestreo

Proceso que ayuda a elegir un sector de la población en donde se efectúa una medición de un parámetro específico llevado a cabo. (VALDERRAMA, 2013, p.67). Se tienen tanto el muestreo no probabilístico y el Muestreo no probabilístico por conveniencia.

En la investigación estadística una toma de muestra es aquellos que los problemas

y sus razones de ser pueden ser medidos. El cual es conveniente en recopilar información de un inconveniente definido como en este caso la población, etc., (NIÑO y MENDOZA, 2021).

3.3 Unidad de Análisis

ARIAS (2020) "da a entender dependencia de análisis tiene por objeto el estudio, en el que proporcionará información en la evaluación y los resultados en la investigación" (p.62). En la indagación corresponde la unidad de análisis. la elaboración de una tapa de cocina templada.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos y validez

TÉCNICAS

RIOS (2017), constituye el segmento extraído de la indagación. Se empleará para la cogida de datos cuantitativos e involucrará el uso de números cuantificables para analizar la información y los datos estadísticos (p. 101).

Las técnicas usadas serán las subsiguientes:

RIOS (2017), teniendo como la observación, técnica que reconoce la información primaria sobre un hecho o fenómeno observable, sin hacer inferencias (p. 102).

Se llevará a cabo una observación directa sobre el proceso de fabricación considerando los instrumentos de Fichas de cogida de datos, cronómetro y wincha para recabar datos tanto de la variable de rediseño de planta y variable de productividad.

RIOS (2017), análisis documental, técnica usa para la obtención de información que se encuentra documentada (registros, expedientes, bitácoras...) ayuda en calidad de fuente de información. (p. 102).

Se realizará un análisis documental sobre la investigación de la ordenación de la producción basándose en datos estadísticos sobre la fabricación de vidrios templados. Que nos ayudará con la información para la variable de productividad.

Instrumentos de recolección de datos

CARRASCO (2017), “Son grupos de interrogantes, datos impresos, estímulos, módulos, reactivos los cuales son encargados de recabar datos y estar registrado como contestación, actitudes expresadas, dictámenes, o todo objeto que el intelectual quiera examinar, Para ello, se debe planear y controlar” (p.334).

En el proyecto de indagación se manejó los instrumentos dados:

Fichas de recolección de datos: Instrumento empleado en acumulación y recolección de información conseguida de modo minuciosa en actividades en el ámbito productivo. Las cuáles fueron útiles para la variable de rediseño de planta y productividad

Cronómetro: Herramienta que permitió obtener tiempos más precisos en cada actividad realizada en la zona productiva de la compañía. La cual nos permitirá obtener información requerida para la variable de productividad.

Wincha: Herramienta que ayuda a calcular el área en que se ejecutará el proceso productivo, expresando las mediciones longitudinalmente, la longitud, anchura y altura de la zona de fabricación, lo que permitirá la elaborar los planos para realizar mejoras en el análisis y las mejoras pertinentes según el proyecto. La cual nos facilitó información necesaria para la variable de rediseño de planta

VALIDEZ

Según (ÑAUPAS y otros, 2018) es un instrumento de medición, para medir con precisión lo deseado; decimos, para representar la eficacia de un instrumento,

describe o pronostica el carácter que le importa al investigador (p. 276)

La validez de los instrumentos para la indagación fue obtenida mediante dictamen de expertos de tres (03) profesores de la Universidad Cesar Vallejo.

Tabla 2. Relación juicio de expertos

VALIDADOR	GRADO ACADEMICO	PROFESIÓN	APRECIACIÓN
Jorge Rafael Diaz Dumont	Doctor	Ing. Industrial	Aplicable
Jorge Lazaro Franco Medina	Doctor	Ing. Industrial	Aplicable
Gustavo Montoya Cardenas	Magister	Ing. Industrial	Aplicable

Fuente: Elaboración propia

CONFIABILIDAD

Confiabilidad o fiabilidad, “la fiabilidad tiene por objeto fijar la firmeza interna de los ensayos realizados, significa que puede producir consistentemente el mismo puntaje o una calificación similar al mismo candidato.” (CAMELO, 2019, p. 28). Al tener los datos provenientes de registros originarios de usos de formas matemáticas (registros invariables), la confiabilidad es del 100%.

3.5 Procedimientos

3.5.1. Descripción General de la Empresa

Somos una compañía peruana empeñada a la fabricación de vidrios laminados y templados para la industria automotriz y línea blanca. La empresa comenzó como un negocio familiar que poco a poco creció, gracias al esfuerzo y empeño de uno, gracias a ello se pudo fidelizar a los clientes debido a la calidad y variedad de vidrio que ofrecemos para que usted pueda sentir la seguridad que la empresa ZAKATA GLASS le brinda.

Misión

Nuestra Misión es "Cristalizar la imaginación de los consumidores haciendo que

estos satisfagan sus necesidades y tener una mejor expectativa, para ellos le ofreceremos calidad con valores incorporados en los vidrios, en los diferentes procesos para el sector automotriz, cerámicas; en relación con gente triunfante e implicada con los valores corporativos".

Visión

Corporación ZAKATA GLASS, se orienta a tener el liderazgo en la distribución e industrialización del vidrio, para el sector automotriz, edificaciones, cerámicos, ofreciendo la mejor calidad en nuestros productos para así ganar más mercado, mediante el uso de recursos automatizados y la tecnología moderna y la investigación constante de nuevas opciones y adecuadas soluciones para los acabados de la construcción.

Responsabilidad Social

En su interés de atesorar y apoyar con el medio ambiente la compañía reconsidera sus trastos y desperdicios. También, maneja los implementos de bioseguridad. Cabe resaltar, que con la situación actual de la pandemia la empresa dono productos de primera necesidad a las familias que se encuentran a su alrededor.

Valores

✓ Cumplimiento

Respetamos nuestras responsabilidades en el tiempo, donde siempre actuamos dentro de la ética observando en todas nuestras acciones.

✓ Seguridad

Tenemos un gran respeto sobre la vida, la salud de las personas, por el cual estamos pendientes sobre los riesgos de accidentes, enfermedades y

resguardamos a nuestros clientes y tercero ante cualquier ocurrencia.

✓ Eficiencia

Haga más con menos, planifique un mejor uso de los recursos y alcance la máxima productividad.

✓ Calidad

Fraguamos lo bueno, para el bien de todos, efectuando excelentes prácticas administrativas, cautela de riesgos y protección al medio ambiente, empleando a la gestión los patrones de calidad en cada proceso hasta el producto terminado.

✓ Responsabilidad

Tenemos decisiones racionales y éticas, fijando los procesos concretos y tomando la consecuencia, brindándoles la atención adecuada ante cualquier observación.

El organigrama muestra la estructura interna de la organización dentro de su comunicación formal; el cual se establecen las jerarquías y la interacción positiva entre otras áreas, cargos y qué funciones tienen y cómo se relacionan entre sí.

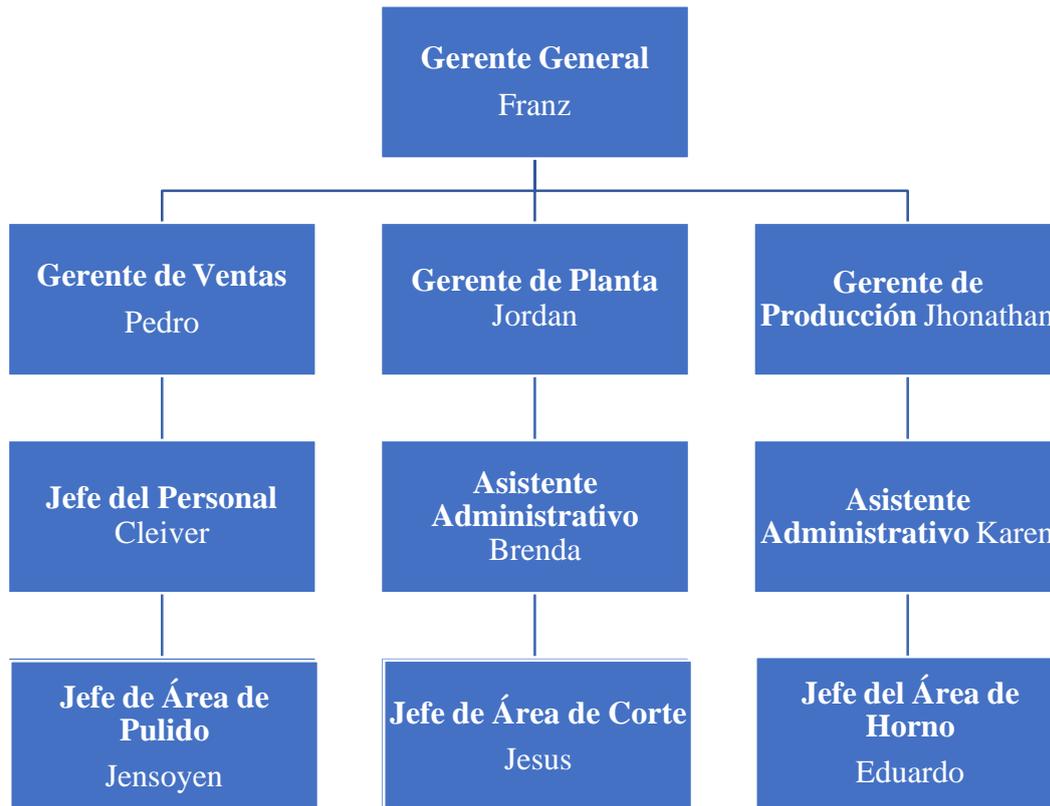


Figura 3. Organigrama de la empresa
ZAKATA GLASSFuente: Elaboración Propia

Características del sector

El incremento de la urbanización y los ingresos disponibles sobre los desarrollos tecnológicos. Teniendo en cuenta que los importes fluctuantes en las materias primas y la disminución tasa de crecimiento de la economía pueden dificultar el desarrollo de la producción de la construcción y la industria automotriz, entre otras, se tiene una expectativa que el mercado Latinoamericano del vidrio plano progrese a una tasa anual reveladora en 2021, En base sobre el crecimiento del mercado global la cual supero los 110 mil millones de dólares en 2019.

Tabla 3. Principales clientes y competidores

PRINCIPALES CLIENTES	PRINCIPALES COMPETIDORES
FADICC	VIDRERIA CANOVA
COCIMUNDO	CORPORACION ELIO
ALBALUZ	INVERSIONES ALUMINEY
FLAMA	CORPORACION HUAMAN
TECNOLOGIA DEL ACERO	VIDRERIA VERA
ROWAL	SANTA CRUZ SAC
FELIPE / VILCA(DURAGAS)	
FREDDY CONDORI (BOLIVIA)	
FIVESA	
JAVICAR	
FIMET	
POLIFIBRAS	
ELENA	
FIBRAZOE	
FIBRATEC	
FIBRASER	
FIBRACORP	
FIBERSUR	
FIBERGLAS	

Fuente: Elaboración Propia

PROCESO DE FABRICACIÓN DE LA LÍNEA DE VIDRIOS PARA COCINA

El proceso para la obtención del producto acabado para la línea de vidrios de cocina comienza recepcionando los vidrios las cuales constan de 36 vidrios por cajas.

Por consiguiente, es descargado y trasladado al área de corte donde es ahí el punto inicial del proceso donde se realizan cortes de acuerdo a lo que requiere el cliente usando las plantillas adecuadas para la realización del proceso. Una vez culminado con los cortes se traslada cuidadosamente al área de pulido donde es ahí una vez obtenido el vidrio cortado se pasan por la faja este hace que elimina el filo del vidrio, luego es pasado nuevamente por fajas esto hacen que eliminen las partes de

las malformaciones que tengan después del corte y la brillosidad que presenta.

Continuamente se traslada al área de lavado y secado, una vez pulido por las fajas estos vidrios son lavados, y secados cuidadosamente siempre verificando que el vidrio no tenga algún quíñe para su siguiente proceso. Luego son trasladados con carritos al área de estampado, una vez obtenido ya limpio los vidrios son estampados con emulsión especial para vidrios (Teniendo en consideración que los cuadros son anteriormente revelados en los modelos preferidos de los clientes). Se coloca el cuadro encima del vidrio y con una paleta se pasa la emulsión encima del vidrio y esta es estampada cuidadosamente se coloca a un lado los vidrios para su posterior proceso.

Como paso siguiente los vidrios son revisados que tengan un estampado correcto, que no tenga quíñes el vidrio y recién ahí, son llevados los vidrios ya estampados y pasados por los hornos a una temperatura de 700 a 800°C por 6 minutos aproximadamente, teniendo un aproximado de 40 vidrios por hora y una producción diaria de 300 a 500 vidrios procesados, esos vidrios dependen del tipo de modelo de vidrio de cocina y el proceso que se realizará. Por ende, cada uno tiene forma diferente y necesita tiempos y temperatura diferente.

Aquí se realiza el proceso ya casi final que es darle una revisión a los vidrios culminados de todo el proceso para que ya sean empaquetados con Film y luego pasen a almacén con un registro previo de cuantos vidrios han sido procesados exitosamente. Una vez ya estando en almacén es el proceso final donde se encuentran todos los productos acabados (Vidrios) ya listo para su despacho a los clientes, con una orden previa a su salida.

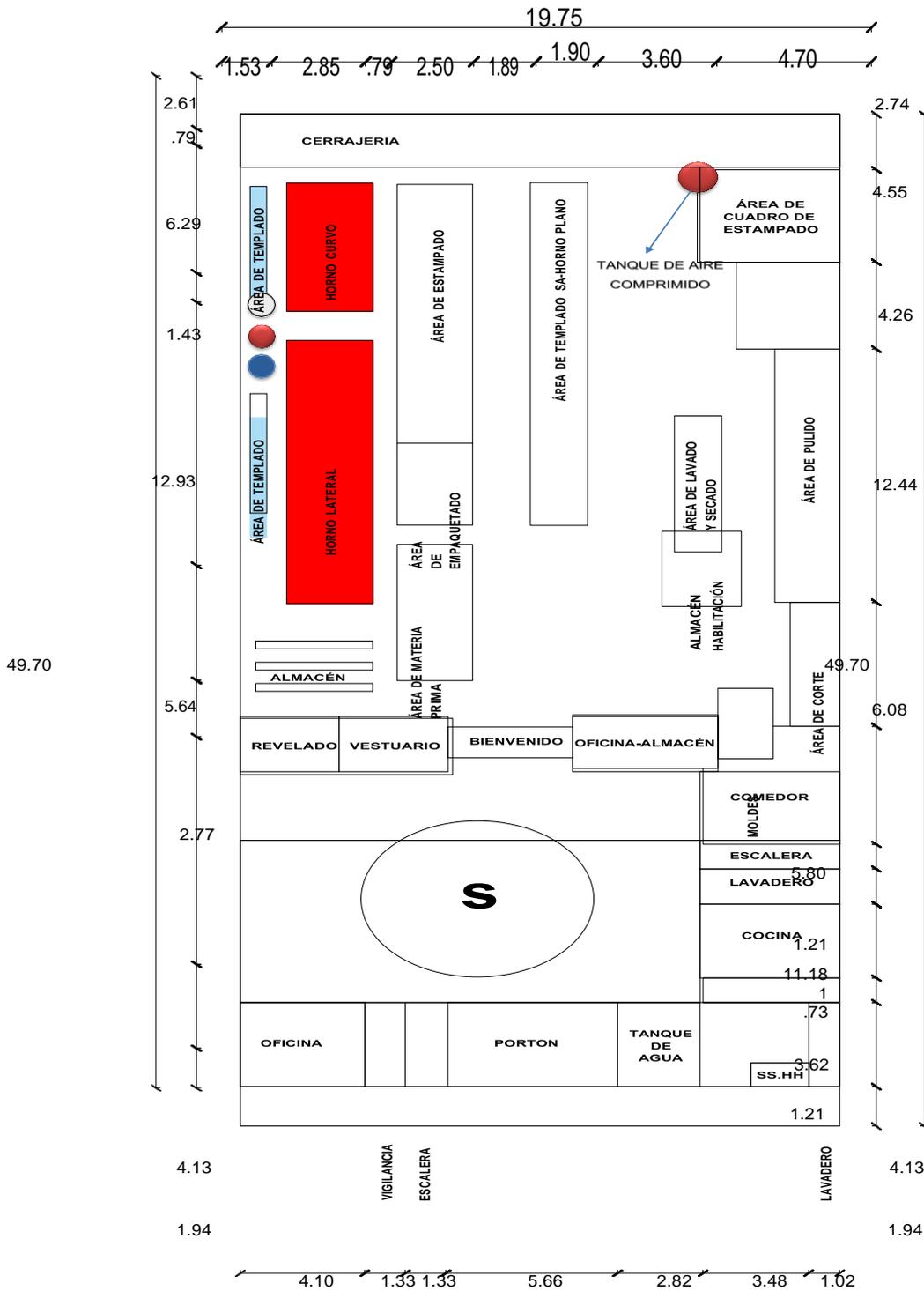


Figura 4. Layout de la empresa (Pre Test).

Fuente: elaboración propia

Como apreciamos el plano de la empresa cuenta con 981.58 m², se aprecia desorden en la planta, área de habitación, área hornos y el área de empaquetado en ellas se observan movimientos innecesarios, de las áreas, se conectarían de una mejor forma al reducir los movimientos entre las áreas y el tiempo que invierten en su traslado. De esta manera se podrá trabajar una mejor forma.

Diagrama de Relación de Actividades (Situación Inicial)

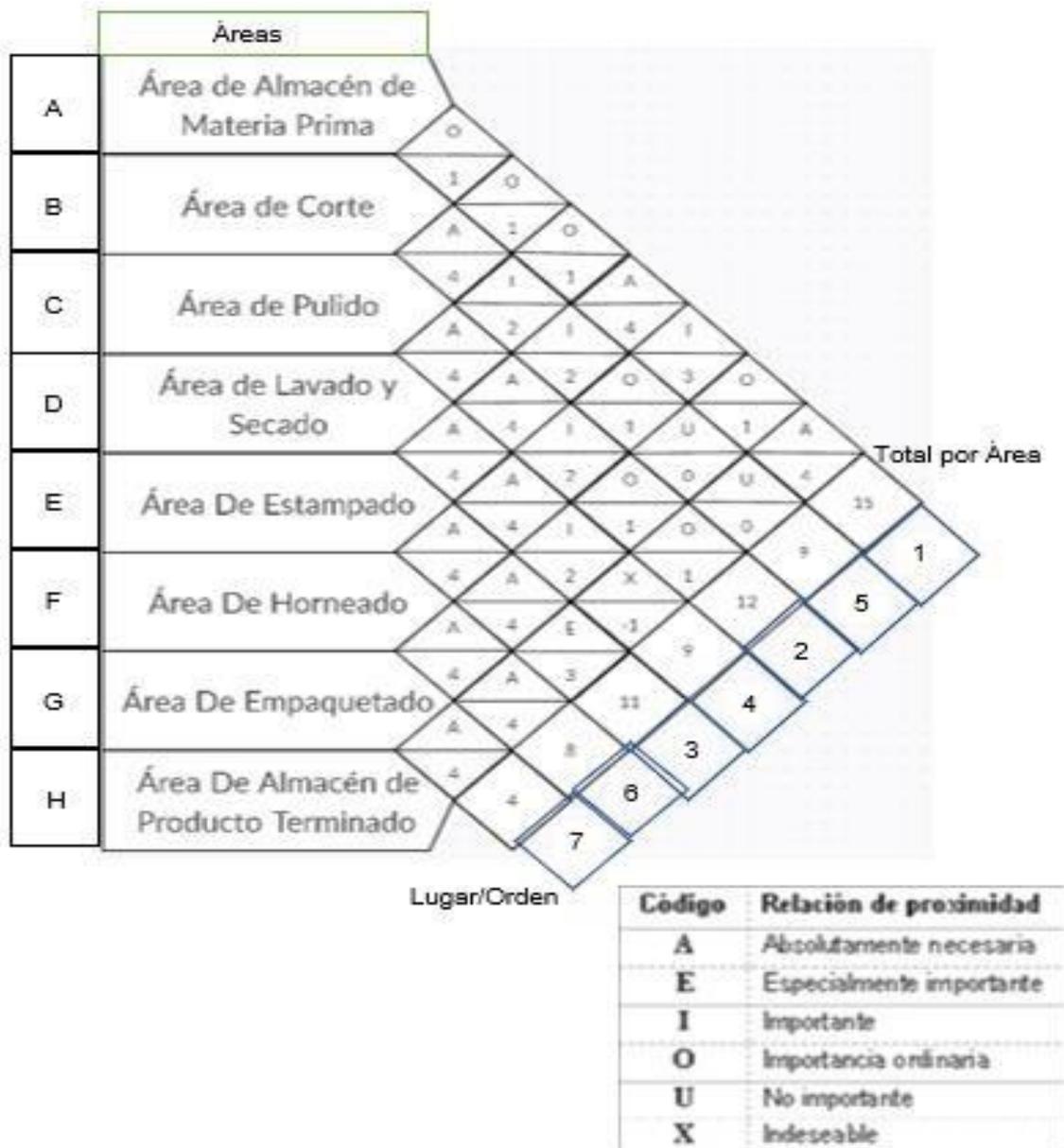


Figura 5. Diagrama de Relación de Actividades (Pre Test).

Fuente: Elaboración propia

Deducimos de lo observado del diagrama la puntuación entre áreas por su relación de proximidad, teniendo como principal área la de almacén de materia prima con una puntuación de (11), seguidamente el área intermedia el Lavado y Secado con puntuación de (9), y concluyendo como un área no tan relevante la de empaquetado con una puntuación de (4).

DOP Diagrama de Operaciones de Proceso (situación inicial)

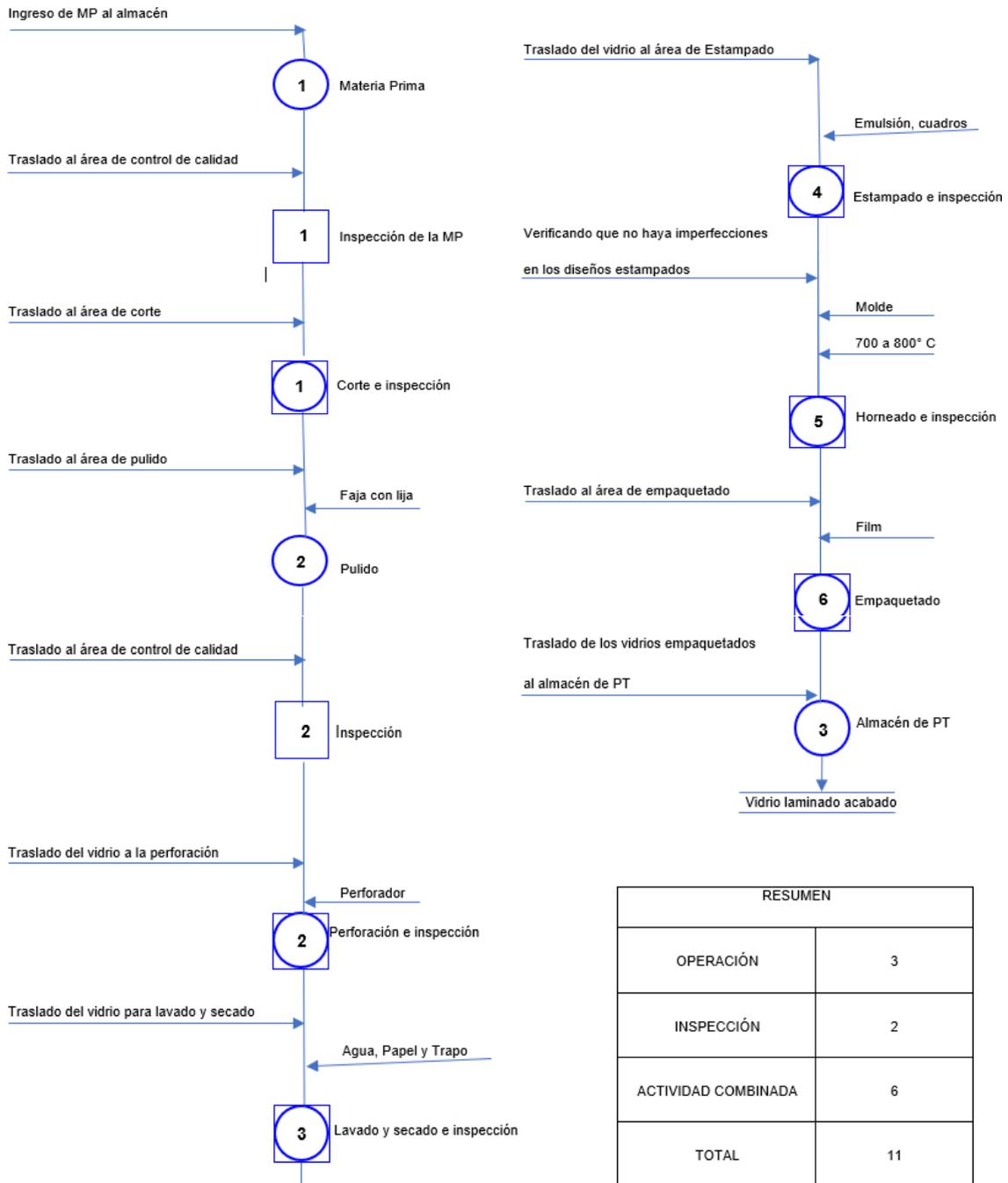


Figura 6. Diagrama de Operaciones de Proceso (Pre Test).

Fuente: Elaboración propia

Como vemos el DOP las actividades que están causando que su productividad baje de vidrios presentando fallos en la zona habilitadora - área hornos, como el área de empaquetado se producen demoras en las transferencias. Así mismo, DOP pre Test se observa 3 operativas, 2 inspecciones y 6 actividad combinada, con un total de actividades de 11.

Diagrama de análisis del proceso

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

CURSOGRAMA METÓDICO		TRABAJADOR / MATERIAL / EQUIPO								
ESQUEMA #:		RESEÑA								
Hoja:		ACTIVIDAD		ACTUAL			PROPUESTA			
Act:	Mét: EXISTENTE/PLANTEADO	Operación		13						
Mét:		Transporte		6						
Zona:		Espera		0						
		Inspección		4						
Productores(s):	Tarjeta #:	Recorrido								
		Lapso								
Realizado por:	Fecha:	Precio								
Aceptado por:	Fecha:	Fuerza Laboral Material								
Esbozo		C	T (s)	T (min)	SIMBOLISMO					Observancias
					○	⇨	D	□	▽	
Almacén (materia prima)		1							x	
Inspección		1	25					x		
Traslado del material (Área de corte)		1	32			x				
Corte		1		15	x					Corte de la mano
Inspección		1	40					x		
Traslado del material (Área de habilitación)		1	42			x				
Disco		1	30		x					Cortes
Brillo		1		1	x					Cortes
Faja (Pulido)		1		1.2	x					Cortes
Lavado		1	10		x					
Secado		1	30		x					
Traslado del material (Área de estampado)		1	50			x				
Preparación de emulsión para estampado		1	15		x					
Encuadre del vidrio		1		8	x					
Encaje del cuadro con el vidrio		1		5	x					
Estampado del vidrio		1	10		x					
Traslado del material (Área de horno plano)		1	38			x				
Templado de vidrio en el horno plano		1		4	x					Quemaduras
Inspección		1	12					x		Al observarse que no es conforme con el comprobador, se realiza un reproceso.
Traslado del material (Área de empaquetado)		1	45			x				
Limpieza		1	5		x					
Inspección		1	10					x		
Correcciones		1	12		x					

Traslado del material al (Área de almacén)	1		1.5		x				
Almacenado del producto terminado	1		1.3					x	
Total	25	406	37	13	6	0	4	2	44 min

Fuente: Elaboración propia

Se muestra en Tabla 4 (Pre Test) los valores de operaciones actual es 13, transporte presente es 6 actividades, la inspección existente es 4 actividades y el stock real es 2 actividades. Además, DAP Pre Test presenta 25 actividades, por lo que se refiere a la duración del desplazamiento Pre test 43.77 min.

Fase I. Determinación del problema

Primera fase definición del inconveniente de estudio identificando con su establecimiento y la distribución del espacio, las relaciones entre las actividades.

Fase II. Distribución general.

Segunda fase, conocer las relaciones que existen entre las diversas áreas y sus distancias las cuales no generen valor ninguno por ende se realizara el diagrama relacional de recorrido.

Figura 8, ejemplifica la relación del almacén con las diversas máquinas usadas en la producción de las piezas de vidrio de cocina, Veremos el mal reparto de las maquinarias, debido al alejamiento de la máquina en relación con el almacén donde se inicia el proceso.

Fase III: Distribución al Detallada.

- Determinación de maquinarias y equipos que se distribuirán en zona de producción.
- Planificar un emplazamiento adecuado para la localización de máquinas y equipos.

Para que los procesos sean continuos y se tenga una disminución en el recorrido al operar las maquinarias de forma secuencial una vez distribuidas, a modo que evite recorridos largos en la realización del proceso, por ende, se da una

proposición en distribución las máquinas de forma que se minimice el traslado y tenga comodidad para desplegarse los operarios.

Fase IV: Plan de Implementación

Proceder en efectuar proyecciones minuciosas de acciones a ejecutar como, cambiar, colocar e iniciar la fabrica

Pre – test Productividad

Al respecto, es preciso saber el nivel de rendimiento de la productividad alcanzado en la situación originario.; de esta manera se podrán comprender plenamente los problemas de la empresa y proponer alternativas que permitan mejorar el proceso de despacho y sus implicaciones. Continuando veremos lo que constituye una muestra de los resultados iniciales.

Tabla 5. Eficiencia (Pre-Test)

Escena	Fase	Eficiencia		
		Número de horas hombre estimada	Número de horas hombre actual	IHHA %
Pre- test	D1	8.00	10	80.00
	D2	8.25	10	82.50
	D3	8.35	10	83.50
	D4	8.43	10	84.30
	D5	8.45	10	84.50
	D6	8.47	10	84.70
	D7	8.20	10	82.00
	D8	8.30	10	83.00
	D9	8.10	10	81.00
	D10	8.42	10	84.20
	D11	8.50	10	85.00
	D12	8.25	10	82.50
	D13	8.15	10	81.50
	D14	8.43	10	84.30
	D15	8.23	10	82.30
	D16	8.17	10	81.70
	D17	8.50	10	85.00
	D18	8.48	10	84.80
	D19	8.40	10	84.00
	D20	8.20	10	82.00
	D21	8.17	10	81.70
	D22	8.12	10	81.20

	D23	8.35	10	83.50
	D24	8.10	10	81.00
TOTAL				82.93

Fuente: Elaboración propia

En el análisis del rendimiento por observación directa del índice de horas hombre actual (IHHA) muestra la relación entre las horas hombre actual que operan de forma correcta frente a las horas hombre estimada. El análisis inicial indica un descenso del indicador lo que demuestra evidentemente, la gestión no es suficiente., en tanto que se pasa de 85% a 81% en los 8 últimos días.

Tabla 6. Eficacia (Pre-Test)

Escena	Fase	Eficacia		
		Unidades producidas	Unidades programadas	IUP%
Pre- test	D1	340	410	82.93
	D2	345	410	84.15
	D3	350	410	85.37
	D4	342	410	83.41
	D5	346	410	84.39
	D6	344	410	83.90
	D7	347	410	84.63
	D8	348	410	84.88
	D9	341	410	83.17
	D10	342	410	83.41
	D11	344	410	83.90
	D12	347	410	84.63
	D13	345	410	84.15
	D14	342	410	83.41
	D15	345	410	84.15
	D16	347	410	84.63
	D17	349	410	85.12
	D18	342	410	83.41
	D19	342	410	83.41
	D20	347	410	84.63
	D21	341	410	83.17
	D22	342	410	83.41
	D23	346	410	84.39
	D24	348	410	84.88
TOTAL				84.07

Fuente: Elaboración propia

La apreciación en la eficacia, de los formularios de recogida de datos, se dio mediante el índice de unidades producidas (IUP) la cual tiene relación entre las unidades producidas y su relación con las unidades programadas. El análisis inicial pone de manifiesto reducción en relación de algún modo importante desde 85.12% a 84.88% en los últimos 8 días, en tanto que las unidades producidas logran ser de 2757 sobre 3280 en los últimos 8 días; ello mostró que el manejo es insuficiente.

Tabla 7. Productividad (Pre-Test)

Escena	Fase	Eficiencia * Eficacia		
		IHHA %	IUP%	Productividad %
Pre- test	D1	80.00	82.93	66.34
	D2	82.50	84.15	69.42
	D3	83.50	85.37	71.28
	D4	84.30	83.41	70.32
	D5	84.50	84.39	71.31
	D6	84.70	83.90	71.07
	D7	82.00	84.63	69.40
	D8	83.00	84.88	70.45
	D9	81.00	83.17	67.37
	D10	84.20	83.41	70.24
	D11	85.00	83.90	71.32
	D12	82.50	84.63	69.82
	D13	81.50	84.15	68.58
	D14	84.30	83.41	70.32
	D15	82.30	84.15	69.25
	D16	81.70	84.63	69.15
	D17	85.00	85.12	72.35
	D18	84.80	83.41	70.74
	D19	84.00	83.41	70.07
	D20	82.00	84.63	69.40
	D21	81.70	83.17	67.95
	D22	81.20	83.41	67.73
	D23	83.50	84.39	70.47
	D24	81.00	84.88	68.75
TOTAL				69.71

Fuente: Elaboración propia

Presentación del análisis a nivel descriptivo de la dimensión eficiencia

Tabla 8. Nivel de eficiencia (Pre-Test)

Grupo	Estadístico	
Eficiencia Pre Test	Media	82.93
	Mediana	82.75
	Desv. Desviación	1.50
	Mínimo	80.00
	Máximo	85.00
	Asimetría	-,14
	Curtosis	-1,21

Fuente: Elaboración propia con SPSS v.25

Interpretación

Tabla 8, la media en el pre test de la eficiencia 82.93%, el minúsculo valor logrado 80%, en tanto el máximo es 85%; la desviación en eficiencia en relación a su media es 1.50%. En la asimetría el valor negativo involucra una preponderancia de valores de la eficiencia alta. Por ello, la curtosis al estar debajo del 3, involucra una distribución Platikúrtica (aplanada), el cual manifiesta un esparcimiento inmenso de las eficiencias en relación a la media.

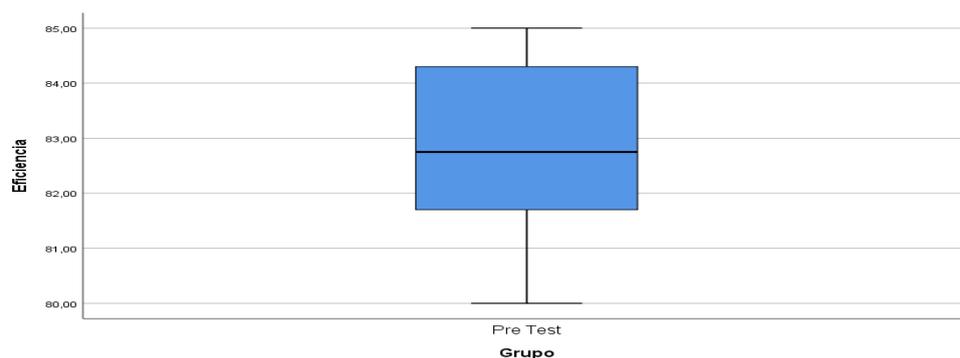


Figura 7. Diagrama de box plot del nivel de eficiencia pre test

Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente al análisis del diagrama de caja, percibe que la dimensión muestra poca difusión de los valores de la eficiencia, siendo el porcentaje de la mediana con una eficiencia de 82.75%.

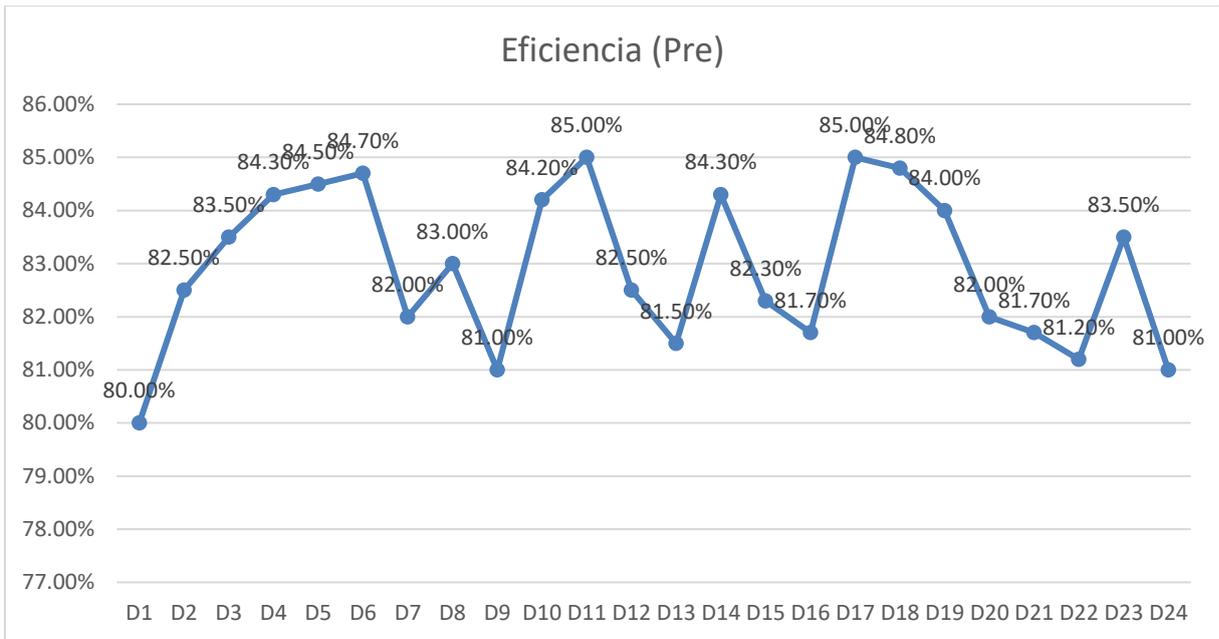


Figura 8. Diagrama lineal de tendencia del nivel de eficiencia pre test

Fuente: Elaboración propia

Muestra un diagrama lineal, donde se ve que la eficiencia en su valor más bajo representó un 80% en el día 1, alcanzando su nivel más alto en los días 11 con un 85%.

Presentación del análisis a nivel descriptivo de la dimensión eficacia

Tabla 9. Nivel de eficacia (Pre-Test)

Grupo	Estadístico		
Eficacia	Pre Test	Media	84.06
		Mediana	84.15
		Desv. Desviación	.70
		Mínimo	82.93
		Máximo	85.37
		Asimetría	,10
		Curtosis	-1,16

Fuente: Elaboración propia con SPSS v.25

Interpretación

Tabla 9, la media de las eficiencias en el pre test es 84.06%, el valor mínimo logrado 82.93%, el máximo fue 85.37%; la desviación de las eficiencias en relación a su media 0.70%. El valor positivo de la asimetría involucra una preponderancia de valores de la eficacia inferiores. Por otro lado, tenemos la curtosis siendo inferior al 3, involucra una distribución Platikúrtica (aplanada), la cual manifiesta una dispersión significativa de las eficacias en afinidad a la media.

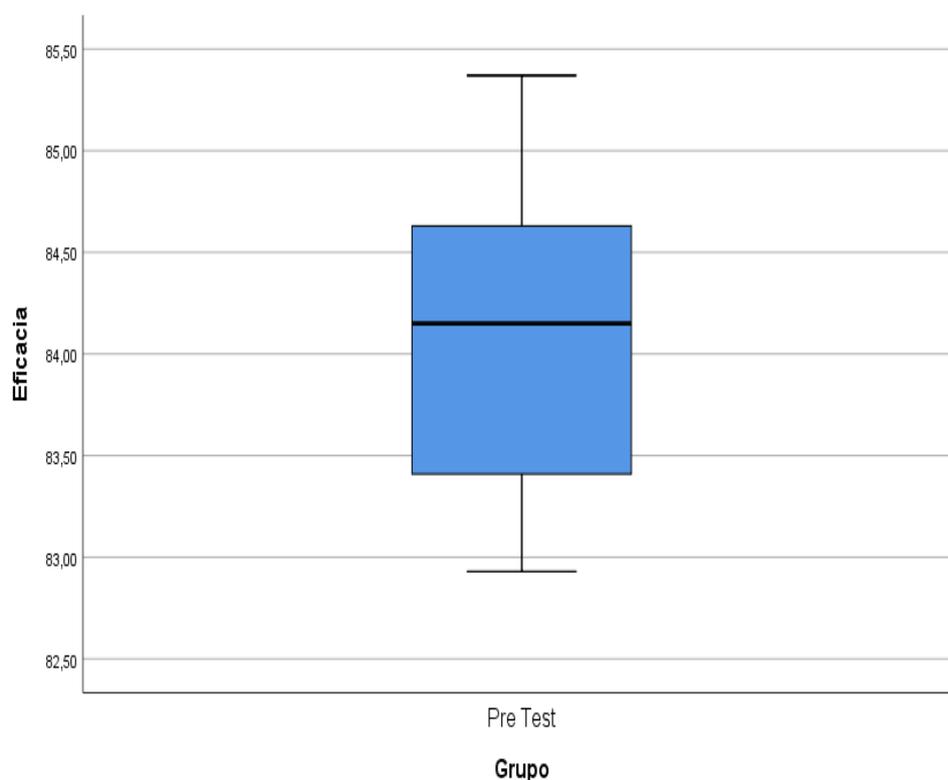


Figura 9. Diagrama de box plot del nivel de eficacia pre test

Fuente: Elaboración propia

Aparte de analizar el diagrama de cuadro, vemos que la dimensión de caja indica poca dispersión en los valores de la eficacia, habiendo el porcentaje de la mediana correspondiente a la eficacia de 84.15%

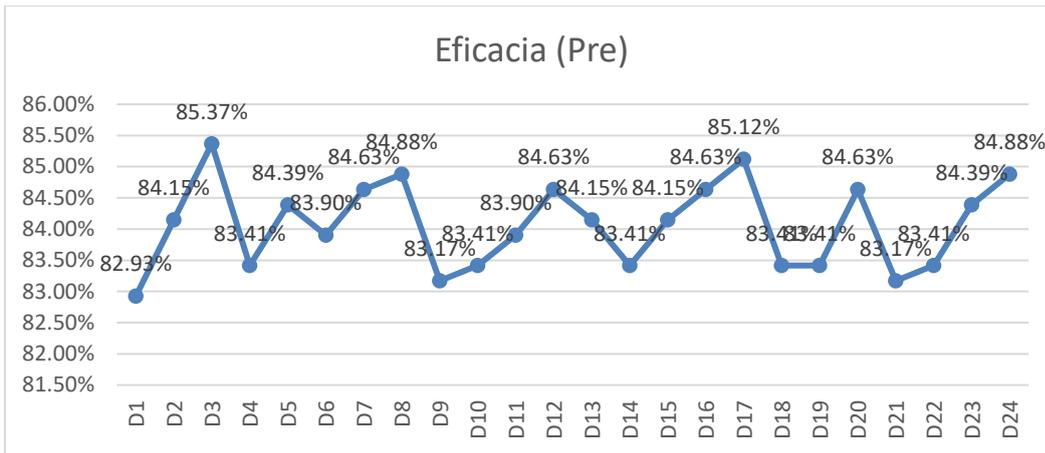


Figura 10. Diagrama lineal de tendencia del nivel de eficacia pre test

Fuente: Elaboración propia

Muestra un diagrama lineal donde se observa que la eficacia en su valor más bajo representó un 82.93% en el día 1, alcanzando su nivel más alto en el día 3, con un 85.37%.

Presentación del análisis a nivel descriptivo de la variable productividad

Tabla 10. Nivel de productividad (Pre-Test)

Grupo	Estadístico	
Productividad Pre Test	Media	69.71
	Mediana	69.95
	Desv. Desviación	1.42
	Mínimo	66.34
	Máximo	72.35
	Asimetría	-,52
	Curtosis	,14

Fuente: Elaboración propia con SPSS v.25

Interpretación

Véase la Tabla 10, la media en la producción en el pre test fue 69.71%, el minúsculo valor alcanzado fue 66.34%, cuando la máxima era de 72.35%; la desviación de la productividad en relación a su media 1.42%. El valor negativo de la asimetría enlaza la preponderancia de valores de la eficiencia altos. Mas aun, la curtosis siendo menos del 3, lía una distribución Platikúrtica (aplanada), da un indicio, a una

dispersión en la productividad con respecto a la media considerando sus puntos lejanos.

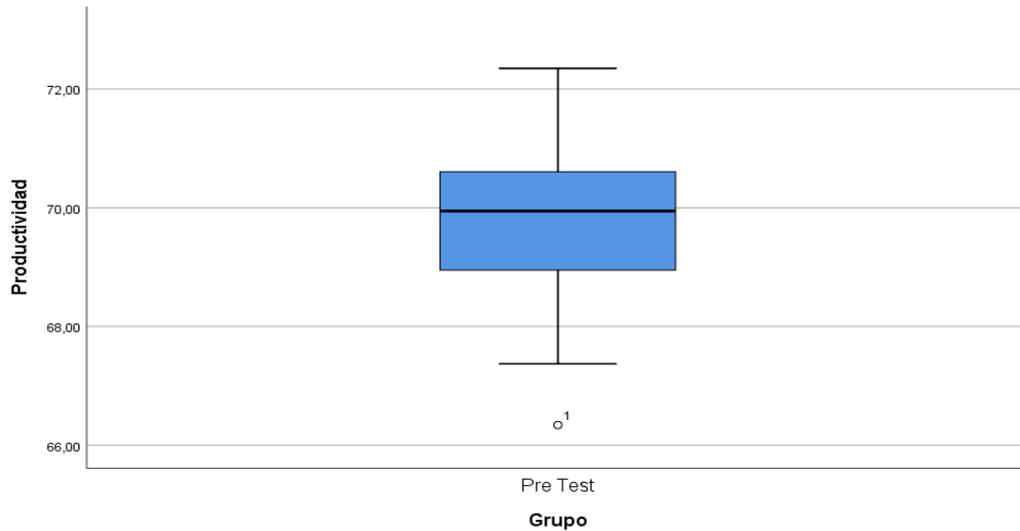


Figura 11. Diagrama de box plot del nivel de productividad pre test

Fuente: Elaboración propia

Teniendo el análisis de diagrama de caja, observamos que la capacidad de la caja indica escasa dispersión del valor de la productividad, cuando el porcentaje correspondiente a la mediana muestra una productividad de 69.95%

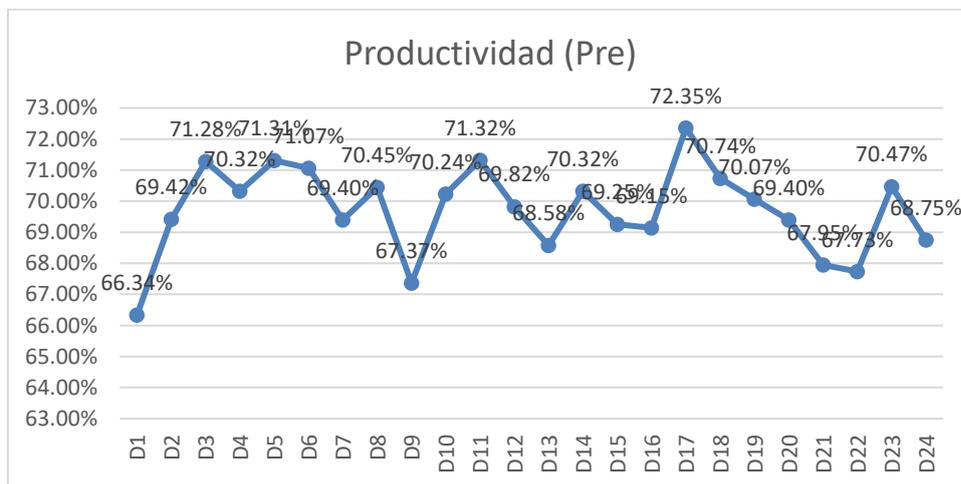


Figura 12. Diagrama lineal de tendencia del nivel de productividad pre test

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, muestra un diagrama lineal donde se observa que la productividad en su valor más bajo representó un 66.34% en el día 1, alcanzando su nivel más alto en día 17 con un 72.35%.

Tabla 11. Cronograma de actividades.

ACTIVIDADES		SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE				ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO			
		S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
FASES	ACCIONES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
FASE I: DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA	Diagnostico de la situación actual de la empresa	■	■																														
	Análisis mediante lluvia de ideas de las posibles soluciones			■																													
	Análisis mediante diagrama causa efecto de las causas posibles que generan el problema			■																													
	Análisis y planteamiento del problema				■																												
	Diseñar la distribución de la planta				■																												
	Analizar el DOP				■																												
	Realizar el DOP pre test					■																											
Recolectar información de los tiempos de producción (pre test)					■																												
FASE II: DISTRIBUCIÓN GENERAL	Realizar el diagrama relacional de actividades para analizar la situación actual de las demoras en el proceso						■	■																									
	Realizar el rediseño de planta que permita mejorar la relación entre las actividades							■																									
FASE III: DISTRIBUCIÓN DETALLADA	Calcular el área optima requerida para las maquinas mediante el metodo de guerchet								■	■																							
	En base al área calculada realizar el diagrama relacional de actividades										■																						
FASE IV: PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	Toma de decisiones de la mejor distribución a emplear										■																						
	Presentación de la nueva distribución a la gerencia											■																					
	Planificación del rediseño de planta												■																				
	Planificación de la redistribución													■	■	■	■																
	Ejecución de las mejoras planeadas																	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	Análisis y verificación de los resultados obtenidos																					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	Redacción del informe	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Presentación del informe																														■	■		

Fuente: elaboración propia

Post – test Productividad

En este aspecto, es preciso saber el nivel de rendimiento de la productividad en la situación original; de manera que se podrá comprender plenamente el problema de la empresa y formular alternativas que puedan dirigirse a mejorar del proceso de despacho y sus implicancias. Mostramos los resultados en la tabla siguiente.

Tabla 12. Eficiencia (Post-Test)

Escenario	Periodo	Eficiencia		
		Número de horas hombre estimada	Número de horas hombre actual	IHHA %
Post- test	D1	8.83	10	88.30
	D2	8.88	10	88.80
	D3	8.87	10	88.70
	D4	8.88	10	88.80
	D5	8.87	10	88.70
	D6	8.85	10	88.50
	D7	8.88	10	88.80
	D8	8.8	10	88.00
	D9	8.83	10	88.30
	D10	8.82	10	88.20
	D11	8.87	10	88.70
	D12	8.85	10	88.50
	D13	8.87	10	88.70
	D14	8.82	10	88.20
	D15	8.80	10	88.00
	D16	8.87	10	88.70
	D17	8.82	10	88.20
	D18	8.87	10	88.70
	D19	8.85	10	88.50
	D20	8.83	10	88.30
	D21	8.8	10	88.00
	D22	8.83	10	88.30
	D23	8.87	10	88.70
	D24	8.85	10	88.50
TOTAL				88.46

Fuente: Elaboración propia

Analizando la eficiencia observando directamente el índice de horas hombre actuales (IHHA) muestra la relación entre las horas hombre actual que operan de forma correcta frente a las horas hombre estimada. Analizando el post test se nota que el indicador incrementa de manera significativa lo cual indica que el manejo es el correcto, en tanto que se pasa de 88.20% a 88.50% en los últimos 8.

Tabla 13. Eficacia (Post-Test)

Escenario	Periodo	Eficacia		
		Unidades producidas	Unidades programadas	IUP%
Post- test	D1	370	410	90.24
	D2	372	410	90.73
	D3	373	410	90.98
	D4	372	410	90.73
	D5	380	410	92.68
	D6	373	410	90.98
	D7	371	410	90.49
	D8	373	410	90.98
	D9	370	410	90.24
	D10	373	410	90.98
	D11	375	410	91.46
	D12	371	410	90.49
	D13	372	410	90.73
	D14	376	410	91.71
	D15	375	410	91.46
	D16	372	410	90.73
	D17	371	410	90.49
	D18	376	410	91.71
	D19	371	410	90.49
	D20	378	410	92.20
	D21	376	410	91.71
	D22	373	410	90.98
	D23	377	410	91.95
	D24	380	410	92.68
TOTAL				91.16

Fuente: Elaboración propia

El diagnóstico de la eficacia, mediante inspección directa, las hojas de recopilación de información, fue presentado mediante el índice de unidades producidas (IUP) en el cual se observa la conexión entre las unidades producidas y su relación con las unidades programadas. En los estudios post test se da en convencimiento que la correlación que se tiene incrementa de manera significativa desde 90.49% a 92.68% en los últimos 8 días, en tanto que las unidades producidas logran ser de 3002 sobre 3280 en los últimos 8 días; ello mostró que la gestión es correcta.

Tabla 14. Productividad (Post-Test)

Escenario	Periodo	Eficiencia * Eficacia		
		IHHA %	IUP	Productividad %
Post- test	D1	88.30	90.24	79.69
	D2	88.80	90.73	80.57
	D3	88.70	90.98	80.70
	D4	88.80	90.73	80.57
	D5	88.70	92.68	82.21
	D6	88.50	90.98	80.51
	D7	88.80	90.49	80.35
	D8	88.00	90.98	80.06
	D9	88.30	90.24	79.69
	D10	88.20	90.98	80.24
	D11	88.70	91.46	81.13
	D12	88.50	90.49	80.08
	D13	88.70	90.73	80.48
	D14	88.20	91.71	80.89
	D15	88.00	91.46	80.49
	D16	88.70	90.73	80.48
	D17	88.20	90.49	79.81
	D18	88.70	91.71	81.34
	D19	88.50	90.49	80.08
	D20	88.30	92.20	81.41
	D21	88.00	91.71	80.70
	D22	88.30	90.98	80.33
	D23	88.70	91.95	81.56
	D24	88.50	92.68	82.02
TOTAL				80.64

Fuente: Elaboración propia

Presentación del análisis a nivel descriptivo de la dimensión eficiencia

Tabla 15. Nivel de eficiencia (Post-Test)

Grupo	Estadístico	
Eficiencia Post Test	Media	88.46
	Mediana	88.50
	Desv. Desviación	.27
	Mínimo	88.00
	Máximo	88.80
	Asimetría	-,38
	Curtosis	-1,20

Fuente: Elaboración propia con SPSS v.25

Interpretación

Observamos en la tabla 15, el valor negativo de la asimetría supone un predominio de valores de la eficiencia alta. Por otro lado, la curtosis al estar por debajo de los 3, demuestra una distribución Platikúrtica (aplanada), al manifestar un esparcimiento formidable de las eficiencias en proporción a la media. La media de las eficiencias en el post test fue 88.46%, el mínimo valor alcanzado es 88%, en tanto que el máximo fue 88.80%; el desvío de las eficiencias de su media era de 0.27%.

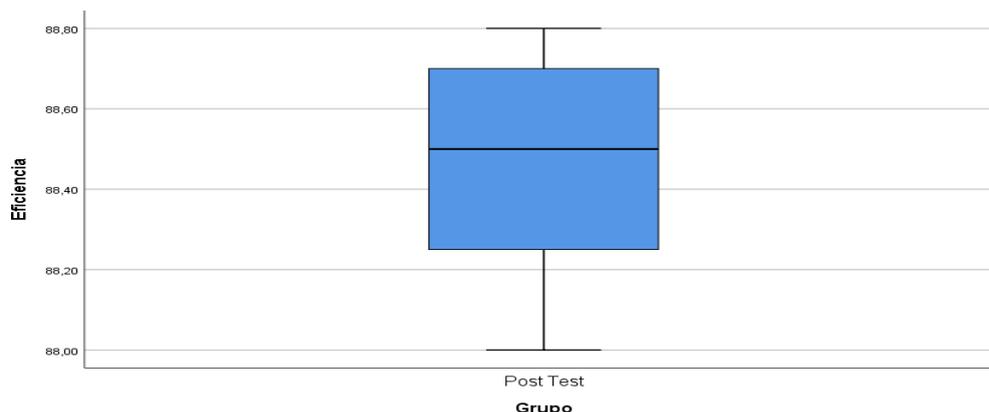


Figura 13. Diagrama de box plot del nivel de eficiencia

posteriorFuente: Elaboración propia

Adicional del análisis de diagrama de caja, destaca que la dimensión de la caja muestra escasa dispersión en cuanto a los valores de la eficiencia, siendo el porcentaje de la mediana que tiene la eficiencia de 88.50%

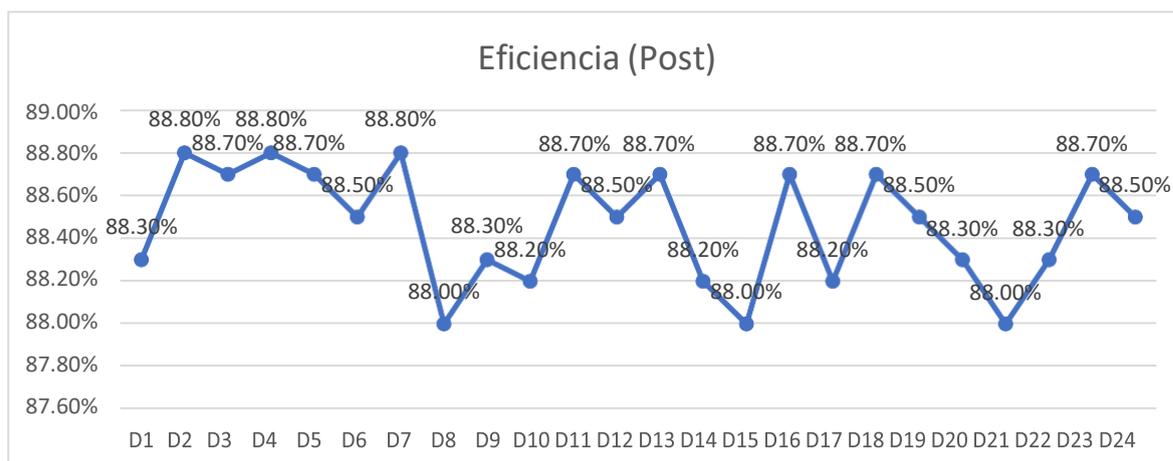


Figura 14. Diagrama lineal de tendencia del nivel de eficiencia pos test

Fuente: Elaboración propia

Se muestra un diagrama lineal donde se observa que la eficiencia en su valor más bajo representó un 88.30% en el día 1, alcanzando su nivel más alto en el día 3 con un 88.80%.

Presentación del análisis a nivel descriptivo de la dimensión eficacia

Tabla 16. Nivel de eficacia (Pos-Test)

Grupo	Estadístico	
Eficacia Post Test	Media	91.16
	Mediana	90.98
	Desv. Desviación	.72
	Mínimo	90.24
	Máximo	92.68
	Asimetría	,79
	Curtosis	-,24

Interpretación

En la tabla 16, el valor positivo de la supone un predominio de valores de la eficiencia bajos. Se tiene que la curtosis al ser mínima a 3, involucra una distribución Platikúrtica (aplanada), esto expresa una dispersión considerable de la eficacia en relación a la media.

La media de la eficacia en el pos test fue 91.16%, el pequeñísimo valor alcanzado es 90.24%, mientras que el máximo fue 92.68%; la dispersión de las eficiencias en relación a su media es 0.72%.

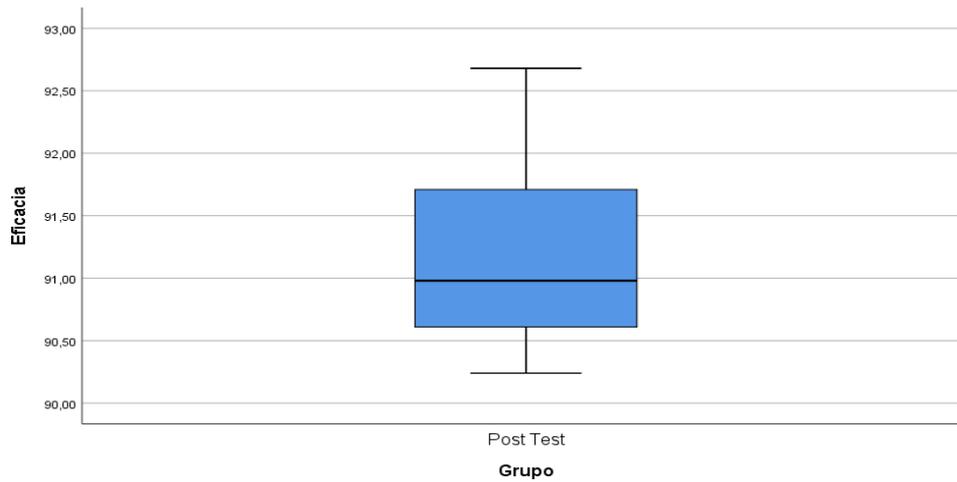


Figura 15. Diagrama de box plot del nivel de eficacia posterior Fuente: Elaboración propia

Además del análisis de diagrama de caja, se observa que el volumen de la caja muestra poca dispersión en valores de la eficacia, siendo el porcentaje de la mediana que indica una eficiencia de 90.98%

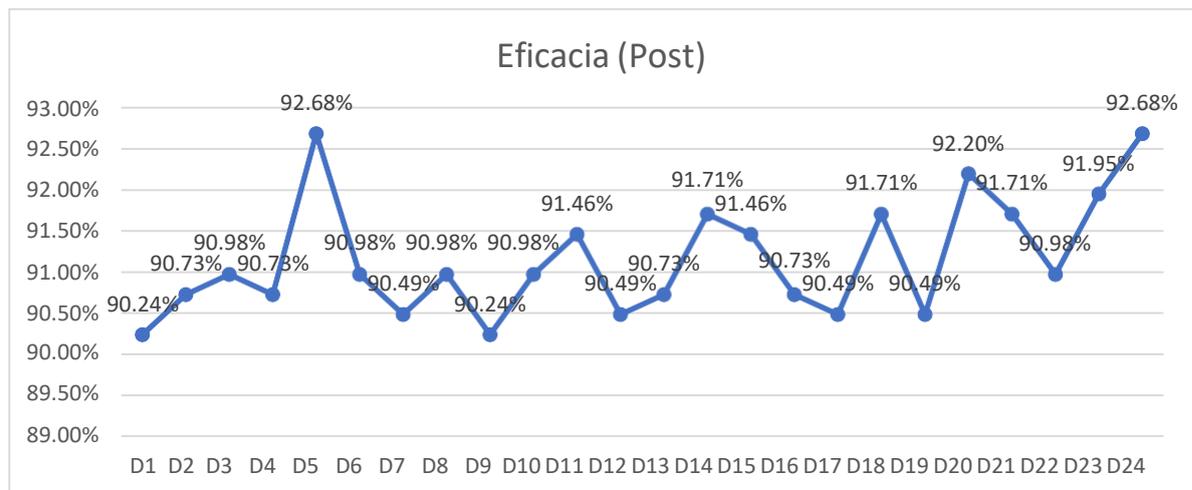


Figura 16. Diagrama lineal de tendencia del nivel de eficacia post test Fuente: Elaboración propia

Muestra un diagrama lineal donde se observa que la eficacia en su valor más bajo representó un 90.24% en el día 1, alcanzando su nivel más alto el día 5 con un 92.68%.

Presentación del análisis a nivel descriptivo de la variable productividad

Tabla 17. Nivel de productividad (pos-test)

Grupo	Estadístico	
Productividad Post Test	Media	80.64
	Mediana	80.50
	Desv. Desviación	.68
	Mínimo	79.69
	Máximo	82.21
	Asimetría	,80
	Curtosis	,22

Interpretación

Tabla 17, la media en la productividad para el pos test es 80.64%, el menor valor presente de 79.69%, sin embargo, el mayor valor fue de 82.21%; la desviación de las eficiencias respecto a su media fue 0.68%. El valor positivo de la asimetría involucra una preponderancia de valores de la eficiencia pequeños. Entretanto, la curtosis al estar inferior a 3, conlleva una distribución Platikúrtica (aplanada), expresa una dispersión inmensa en productividad con respecto a la media.

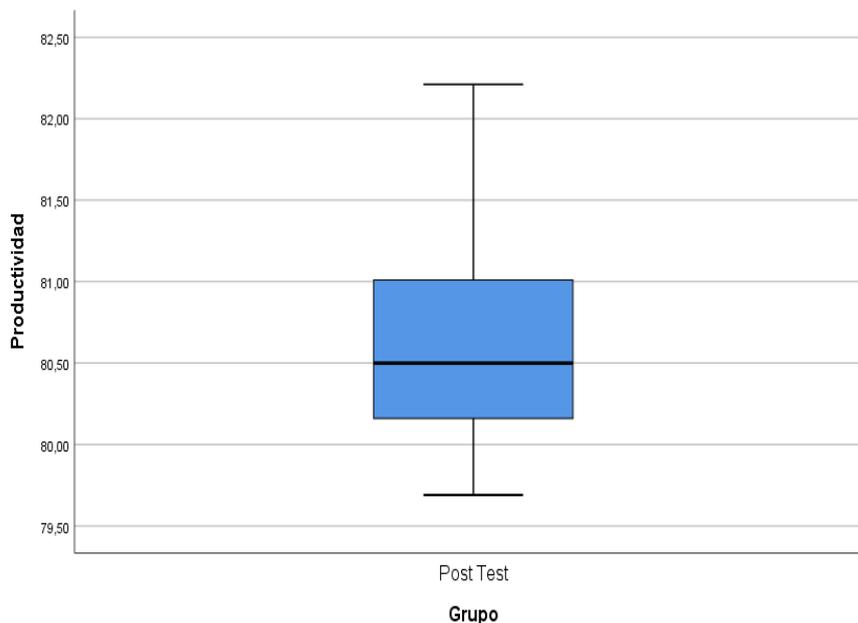


Figura 17. Diagrama de box plot del nivel de eficacia posteriorFuente: Elaboración propia

Más allá de la observación del diagrama de caja, se demuestra que el volumen de la caja presenta poco esparcimiento de valores de la productividad, existiendo el porcentaje de la mediana que muestra una eficiencia de 80.50%

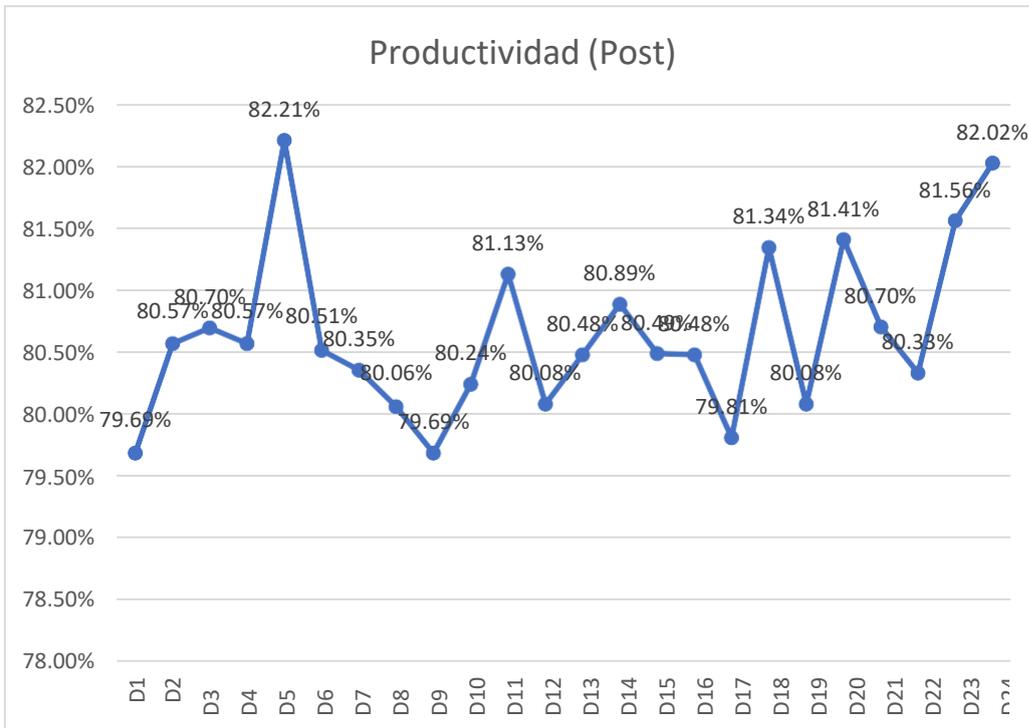


Figura 18. Diagrama lineal de tendencia del nivel de productividad pos

testFuente: Elaboración propia

Culminando, Mostramos un diagrama lineal donde se observa que la productividad en su valor más bajo representó un 79.69% en el día 1, alcanzando su nivel más alto el día 5 con un 82.21%.

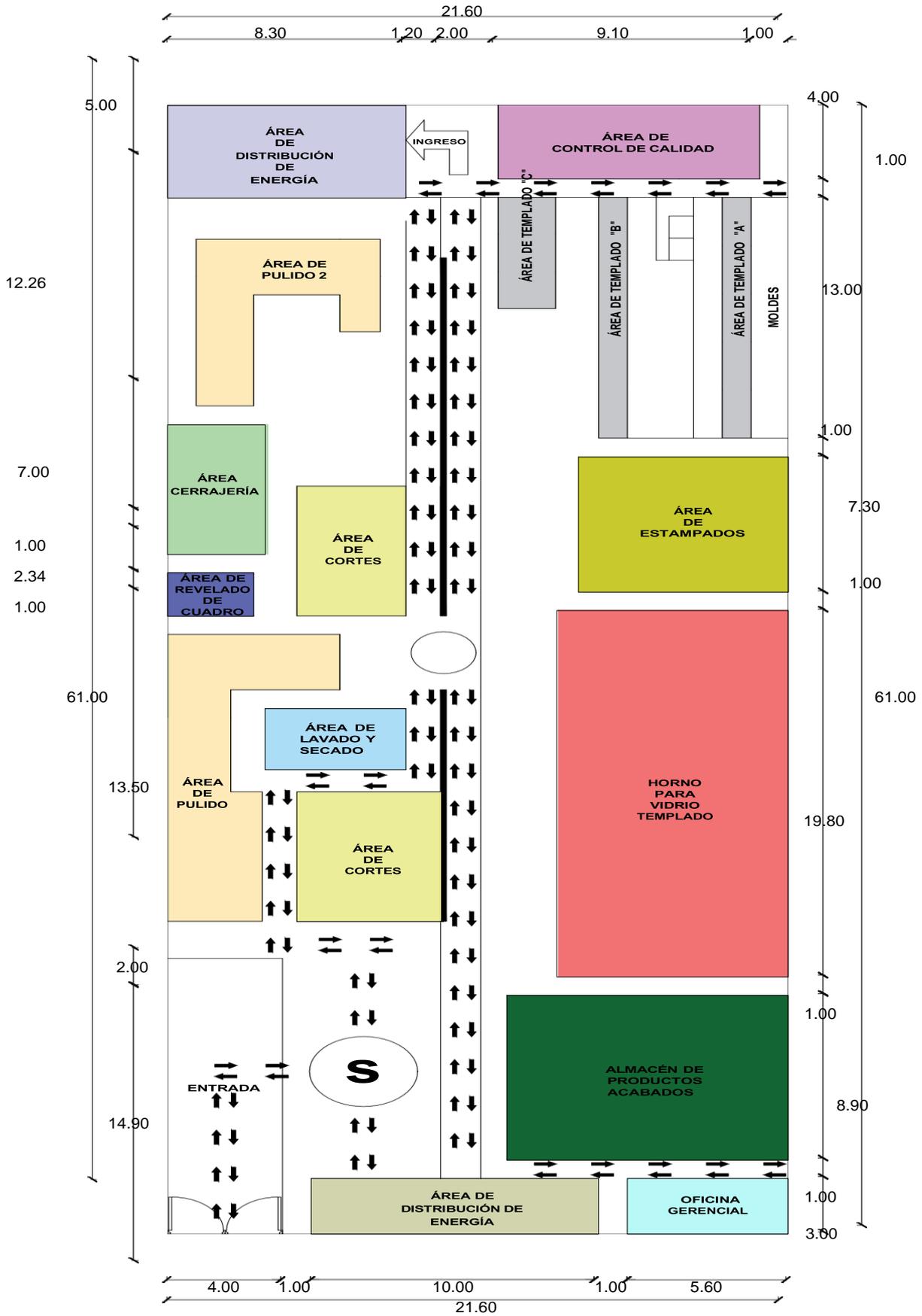


Figura 19. Layout de la empresa (Post Test)

Fuente: Elaboración propia

Como apreciamos en el Layout la empresa cuenta con 1317.6m², ya no observamos ese desorden en la planta que se tenía en el Pre Test, en el área de habilitación, área hornos y el área de empaquetado en estas áreas donde teníamos operaciones con traslados innecesarios y tiempos muertos a la vez, al mejorar esto se tiene una adecuada intercalación con las áreas debido a que habrá más fluidez, y que nuestros materiales, estos estarán más cerca sin tener demoras en su obtención. Al implementar esta mejora se podrá trabajar de una mejor manera.

Diagrama de Relación de Actividades (Situación Actual)

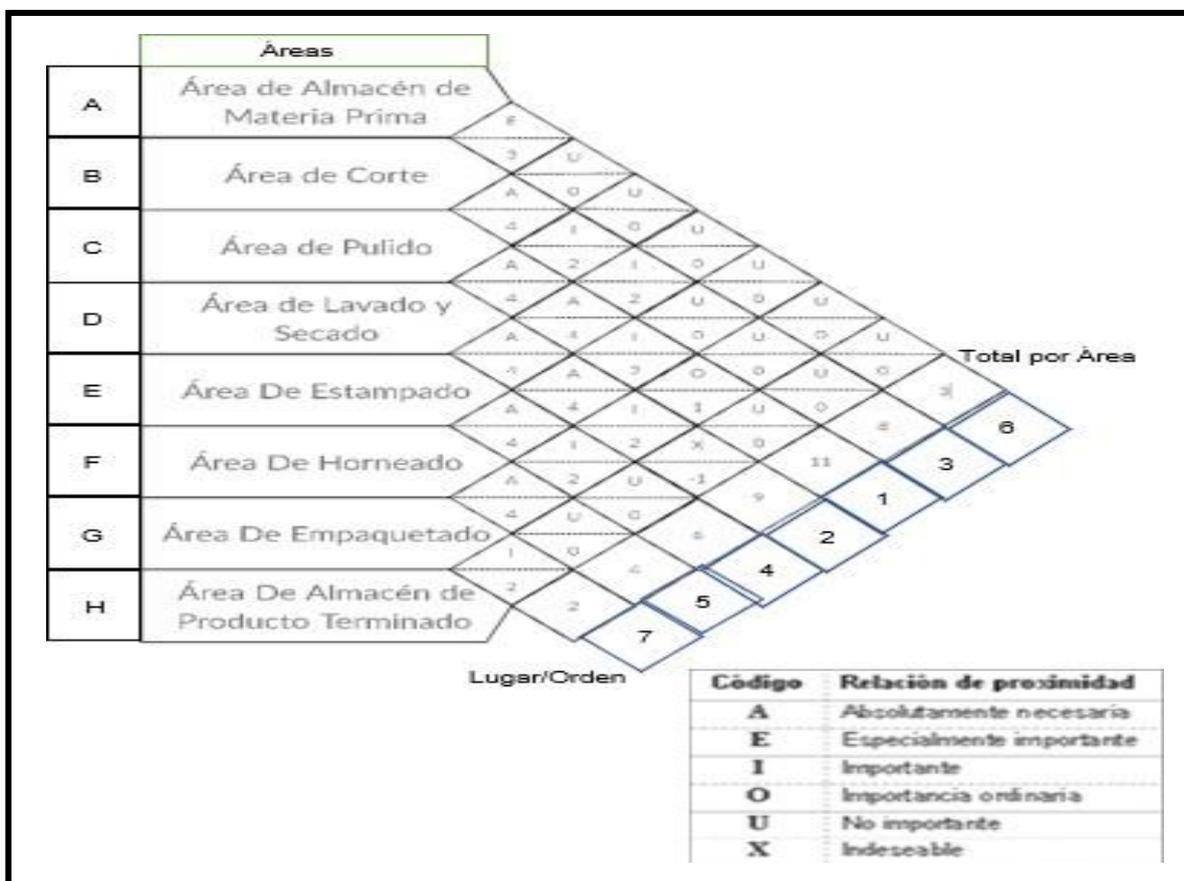


Figura 20. Diagrama de Relación de Actividades (Post Test).
Fuente: Elaboración propia

En el presente diagrama de relación de actividades podemos visualizar la ponderación entre áreas por su relación de proximidad, teniendo como principal área la de pulido con una ponderación de (11), seguidamente el área de estampado como intermedio con un ponderado de (6), y terminando como un área no tan relevante la de empaquetado con ponderación (2).

DOP Diagrama de Operaciones de Proceso (situación Actual)

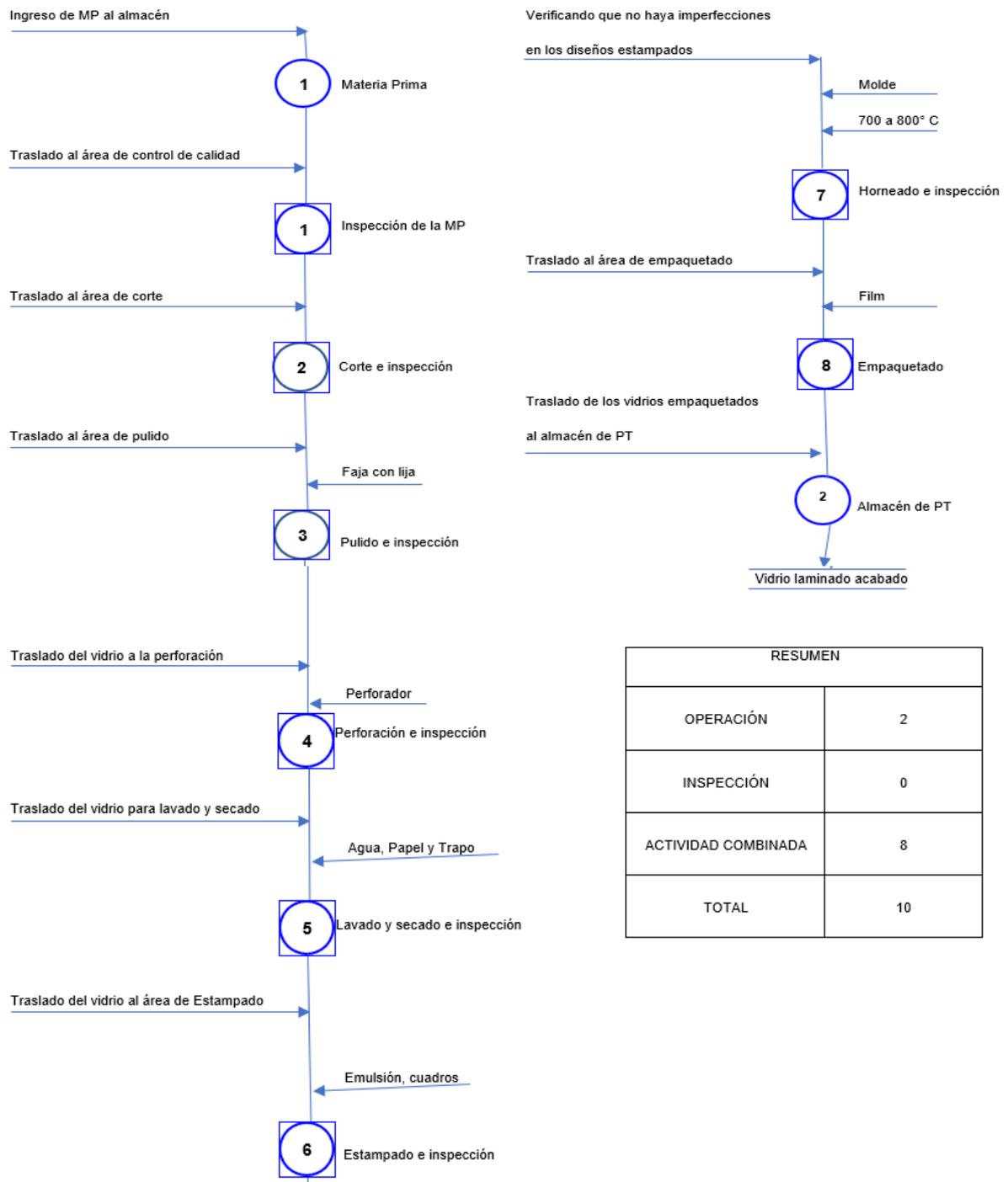


Figura 21. Diagrama de Operaciones de Proceso (Post Test).

Fuente: Elaboración propia

Conseguimos estimar actividades que originan la baja de fabricación de vidrios presentando insolvencias en la zona de habilitación - área hornos, como el área de empaquetado hay atrasos por traslaciones. Así mismo, DOP post Test se ve 2

operativas, 0 inspecciones y 8 actividad combinada, con un total de actividades de 10.

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

CURSOGRAMA ANALÍTICO		OPERARIO / MATERIAL / EQUIPO							
ESQUEMA #:		RESEÑA							
Hoja:		ACTIVIDAD	ACTUAL				PROPUESTA		
Act: Mét: EXISTENTE/PLANTEADO		Operación Transporte Espera Inspección Almacenamiento					11 6 8 2		
Lugar:									
Empleados(s):	Ficha #:	Trayecto							
		Lapso							
Realizado por:	Fecha:	Coste							
Aceptado por:		Mano de obra							
Fecha:		Material							
DESCRIPCIÓN	C	T (s)	T (min)	SIMBOLOS					Observaciones
				○	⇨	D	□	▽	
Almacén de materia prima	1							x	
Inspección	1	25					x		Revisión de las planchas de vidrios (quiñes, rotos, etc.)
Traslado del material (Área de corte)	1	10			x				
Corte	1		15	x					Corte de la mano
Inspección	1	40					x		Vidrios cortados sin descuadre según la plantilla empleada.
Traslado del material (Área de habitación)	1	5			x				
Disco	1	30		x					Corte
Brillo	1		1	x					Corte
Faja (Pulido)	1		1.2	x					Corte
Inspección	1	10					x		Se realiza una verificación del vidrio que estén bien pulidos sin quiebres, quiñes o brillo respectivamente.
Lavado	1	10		x					
Secado	1	30		x					

Inspección	1	10					x		Se hace una revisión previa antes de enviar al estampado, que estas estén aptas y sin ningún desperfecto para su posterior proceso.
Traslado del material (Área de estampado)	1	25			x				
Preparación de emulsión para estampado	1	15		x					
Encuadre y encaje del vidrio	1		10	x					
Estampado del vidrio	1	10		x					
Inspección	1	10					x		Se revisa los vidrios, que estos estén bien estampados sin fallas en los diseños.
Traslado del material (Área de horno plano)	1	10			x				
Templado de vidrio en el horno plano	1		4	x					Quemaduras
Inspección	1	10					x		Al observarse que no es conforme con el comprobador, se realiza un reproceso.
Traslado del material (Área de empaquetado)	1	5			x				
Limpieza y corrección	2	12		x			x		
Inspección	1	6					x		Se una revisión última del vidrio antes de su empaquetado.
Traslado del material al (Área de almacén)	1	40			x				
Almacenado del producto terminado	1	50						x	
Total	27	363	31.2	11	6	0	8	2	37 min

Fuente: Elaboración propia

La tabla 18. Las ponderaciones actuales en actividades, operaciones = 11, transporte = 6, inspección = 0 y el stock = 2. También, DAP Pre Test observamos 27 actividades, en períodos de traslados con respecto el escenario Pre test 37.25 min.

Tabla 19. Método guerchet

Máquinas	cantidad N	Lados n	Largo (L) m	Ancho (A) m	Alto H(m)	Superficie Estatica Ss(m2)	Superficie Gravitacional Sg (m2)	Promedio (h)	Sup. Evoluc. Se(m2)	St (1 maq)	St* n
Meza de corte (corta vidrio)	1	2	2.30	3.29	3.50	7.57	15.1	3.5	11.4	34.05	34.05
Maquina de perforado (para huecos grandes)	1	1	1.00	1.53	1.60	1.53	1.5	1.6	1.5	4.59	4.59
Maquina de (hueco centro)	2	2	1.30	1.00	1.60	1.30	2.6	3.2	2.0	5.85	11.70
Maquina de (disco)	2	2	1.30	1.00	1.60	1.30	2.6	3.2	2.0	5.85	11.70
Maquina de perforado (hueco pequeño)	2	2	1.30	1.00	1.60	1.30	2.6	3.2	2.0	5.85	11.70
Maquinas de (avellanado)	2	2	1.30	1.00	1.60	1.30	2.6	3.2	2.0	5.85	11.70
Maquinas de (brillo)	1	3	2.28	1.02	1.38	2.33	7.0	1.4	4.7	13.95	13.95
Tanque 1	1	2	1.00	0.80	5.00	0.80	1.6	5.0	1.2	3.60	3.60
Tanque 2	1	1	1.00	0.80	3.00	0.80	0.8	3.0	0.8	2.40	2.40
Tanque 3	1	1	1.00	0.80	2.86	0.80	0.8	2.9	0.8	2.40	2.40
Tanque 4	1	2	1.00	0.80	3.00	0.80	1.6	3.0	1.2	3.60	3.60
Maquina de taladro	1	3	1.50	0.25	1.30	0.38	1.1	1.3	0.8	2.25	2.25
Maquina trocedora	1	2	0.50	0.95	0.55	0.48	1.0	0.6	0.7	2.14	2.14
Canteadora (pulpo de 8 discos)	1	3	20.00	6.00	7.00	120.00	360.0	7.0	240.0	720.00	720.00
Horno de Vidrio plano	1	3	6.00	3.00	5.00	18.00	54.0	5.0	36.0	108.00	108.00
Maquina disco de (desgaste)	1	2	0.35	0.37	1.35	0.13	0.3	1.4	0.2	0.58	0.58
Meza de (empaquetado)	1	3	1.10	2.30	0.80	2.53	7.6	0.8	5.1	15.18	15.18
Meza de (revelado)	1	2	1.00	2.30	0.80	2.30	4.6	0.8	3.5	10.35	10.35
Meza de (lavado y secado)	1	4	0.93	2.15	0.80	2.00	8.0	0.8	5.0	15.00	15.00
Meza de (estampado)	2	4	0.92	1.09	0.72	1.00	4.0	1.4	2.5	7.52	15.04
Maquina de (faja)	3	1	0.30	1.08	1.38	0.32	0.3	4.1	0.3	0.97	2.92
Compresora 1	1	4	1.15	0.80	1.10	0.92	3.7	1.1	2.3	6.90	6.90
Compresora 2	1	4	0.70	2.26	1.20	1.58	6.3	1.2	4.0	11.87	11.87
Maquina filtrante de aire 1	1	4	0.90	0.53	1.40	0.48	1.9	1.4	1.2	3.58	3.58
Maquina filtrante de aire 2	1	4	0.75	0.48	1.45	0.36	1.4	1.5	0.9	2.70	2.70
Horno de templado 1	1	1	13.00	1.00	1.78	13.00	13.0	1.8	13.0	39.00	39.00
Horno de templado 2	1	1	13.00	1.00	1.78	13.00	13.0	1.8	13.0	39.00	39.00
Horno de templado 3	1	1	6.00	1.00	1.75	6.00	6.0	1.8	6.0	18.00	18.00
Total Maquinas	35										
							Sum a Altura de Maq	66.8	Superficie Total m²	1123.89	
		H Promedio	1.65								
		K	0.51								

Fuente: Elaboración propia

En el método guerchet sobre el cálculo de la superficie óptima o requerida para elaboración de tapas de vidrio de cocina es de 1123.89 metros.

Análisis económico – financiero

Inversión requerida para la implementación de la mejora.

La redistribución de la planta en la zona iniciadora, de manera que la proyección en estimación de la fabricación de vidrios ZAKATA GLASS de destino lo siguiente:

Tabla 20. *Costo total de distribución de planta.*

Detalla miento total	Reseña general	Unidad de medida	Monto	Precio unitario	Coste total
Suministros para implementación	Brochas	Uds.	3	S/ 8.50	S/ 25.50
	Pintura	Uds.	5	S/ 14.9	S/ 74.50
	Cables	mts	30	S/ 2.55	S/ 76.50
	Pernos	kg	5	S/ 14.70	S/ 73.50
	Tornillos	kg	5	S/ 15.65	S/ 78.25
	Clavos	kg	5	S/ 8.00	S/ 28.75
	Sacos de Cemento	bolsas	23	S/ 17.98	S/ 413.54
	Lentes	Uds.	4	S/ 1.99	S/ 7.96
	Guantes Para soldar	Unds.	2	S/ 18.00	S/ 36.00
	Retro martillo	unidad	1	S/ 4,500.00	S/ 4,500.00
	Carretilla	unidades	2	S/ 300.00	S/ 600.00
	Triplay	unidades	10	S/ 36.00	S/ 360.00
	Tiro líneo	unidad	1	S/ 10.00	S/ 10.00
	Focos	unidades	55	S/ 45.00	S/ 2,475.00
	Lavadero	unidad	2	S/ 180.00	S/ 360.00
	Inodoro	unidades	4	S/ 180.00	S/ 720.00

Cámaras de seguridad	de unidades	8	S/ 99.00	S/ 792.00
Ladrillos	unidades	235	S/ 0.98	S/ 230.30
Arena fina	kg	130	S/ 2.90	S/ 377.00
Escobajos	uds	3	S/ 10.00	S/ 30.00
Tubos	unidades	1000	S/ 14.50	S/ 14,500.00
Alambrado	rolloz	2	S/ 8.45	S/ 16.90
Tiza	cajón	1	S/ 4.10	S/ 4.10
Canalejas	uds	16	S/ 400.00	S/ 6,400.00
Soldadura	uds	1	S/ 1,999.00	S/ 1,999.00
Varilla	mts	60	S/ 12.00	S/ 720.00
				S/ 34,908.80

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21. Recursos y materiales

Papelería en general, útiles y materiales de oficina	Folder	uds	1	S/ 1.58	S/ 1.58
	Perforadora	Uds	1	S/ 9.92	S/ 9.92
	Grapas	Unds	1	S/ 2.80	S/ 2.80
	Papel Bond A4	millares	2	S/ 10.50	S/ 21.00
	Resaltador	Uds	1	S/ 2.65	S/ 2.65
	Tablero de madera	unidad	5	S/ 17.37	S/ 86.85
	Lápices	unidad	5	S/ 1.75	S/ 8.75
	Lapiceros	unidad	3	S/ 0.75	S/ 2.25
	Lápiz corrector	unidad	2	S/ 2.96	S/ 5.92
	Papel Bond A4	unidad	5	S/ 2.77	S/ 13.85
Engrapadoras	unidad	3	S/ 14.91	S/ 44.73	
					S/ 200.30
Otros gastos	Movilidad (pasajes)	Boletos	45	S/ 5.75	S/ 258.75
	USB	uds	1	S/ 41.25	S/ 41.25
	Almuerzo	unidad	45	S/ 9.50	S/ 427.50

	Software de AutoCAD	unidad	1	S/102.50	S/ 102.50
	Movilidad para reunión con los integrantes de la tesis	unidad	2	S/ 60.00	S/ 120.00
	Electricidad	investigadores	2	S/ 180.20	S/ 360.40
	Internet	investigadores	2	S/ 119.80	S/ 239.60
	Curso del Proyecto de Investigación	investigadores	2	S/ 2,098.90	S/ 4,197.80
	Horas Empleadas en la redacción del Proyecto	investigadores	2	S/ 2,201.10	S/ 4,402.20
					S/ 10,150.00
Servicios de impresiones, encuadernación y empastado	Fotocopias	Unidad	2	S/ 7.00	S/ 14.00
	Impresiones	Unidad	5	S/ 0.30	S/ 1.50
					S/ 15.50
Inversión en recursos y materiales					S/ 45,274.60

Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente, se menciona que el elemento principal fue adquisición del Software de AutoCAD y Curso del Proyecto de Investigación, lo cual se valoriza en un total de S/ 4080 soles. Adicionalmente, se muestra una tabla donde se ilustra los precios en horas – hombre de la fuerza laboral.

Tabla 22. Costos de implementación

Actividades	Responsables	Cantidad	Horas empleadas	Sueldo / Hora	Coste total
Inversión inicial en horas hombre					S/ 4,058.00
Limpieza del local	Operarios	3	8	S/ 5.00	S/ 120.00
Verificación de los sistemas de pozo tierra y desagüe	Operarios	2	8	S/ 5.00	S/ 80.00

Elaboración del nuevo plano para el rediseño	Analista	2	8	S/ 8.00	S/ 128.00
Enmarcaciones según el plano elaborado	Operarios	3	8	S/ 5.00	S/ 120.00
Pintado del local	Operarios	4	8	S/ 5.00	S/ 160.00
Instalaciones y cableados de la luz	Electricista	2	8	S/ 15.00	S/ 240.00
Instalación de Canaletas	Electricista	2	8	S/ 15.00	S/ 240.00
Cableado	Electricista	2	6	S/ 15.00	S/ 180.00
Instalaciones de Caja de Fuente de poder	Electricista	2	5	S/ 15.00	S/ 150.00
Enmarcado de 5cm con cemento del Área de Pulido	Operarios	2	5	S/ 5.00	S/ 50.00
Instalación del área de Cerrajería según el plano	Operarios	2	2	5	S/ 20.00
Instalación del área Hornos en las enmarcaciones del nuevo rediseño	Electricista	6	16	S/ 15.00	S/ 1,440.00
Instalación del área de Distribución de energía según el plano	Electricista	4	8	15	S/ 480.00
Instalación del área de Corte según el plano	Operarios	2	2	S/ 5.00	S/ 20.00
Instalación del área de Habilitación según el plano	Operarios	8	10	5	S/ 400.00
Instalación del área de Almacén según el	Operarios	4	5	S/ 5.00	S/ 100.00

plano					
Instalación del área de Estampado según el plano	Operarios	2	3	5	S/ 30.00
Instalación del área de Revelado según el plano	Operarios	2	5	5	S/ 50.00
Instalación del área de Empaquetado según el plano	Operarios	2	3	5	S/ 30.00
Mejora continua	Supervisor	1	2	S/ 10.00	S/ 20.00
Sostenimiento mensual					S/ 515.00
Métodos para la toma de tiempo	Supervisor	1	8	S/ 10.00	S/ 80.00
Tiempo de recorrido	Supervisor	1	5	S/ 10.00	S/ 50.00
Ejecución de la categorización de áreas de labor en el cual sean cómodas en la hora del trabajo.	Supervisor	1	8	S/ 10.00	S/ 80.00
Formar relaciones entre las diversas áreas funcionales de la fábrica.	Supervisor	1	5	S/ 10.00	S/ 50.00
Implantación de herramientas para la observación del desarrollo al progreso de la productividad con el nuevo rediseño empleado	Supervisor	1	3	S/ 10.00	S/ 30.00

Analizar y contrastar (DAP) anteriores con las vigentes	Supervisor	1	3	10	S/ 30.00
Trabajo en equipo	Supervisor	1	4	S/ 10.00	S/ 40.00
Toma de tiempos	Operarios	1	5	S/ 5.00	S/ 25.00
Estudio de tiempos	Supervisor	1	5	S/ 10.00	S/ 50.00
Intervenciones de trabajo de recorrido, toma de tiempos y la productividad	Supervisor	1	3	S/ 10.00	S/ 30.00
Control de tiempos	Supervisor	1	5	S/ 10.00	S/ 50.00

Fuente: Elaboración propia

Los gastos de ejecución en horas – hombres alcanzan los S/ 4,058.00 soles, mientras que la sostenibilidad mensual llega al monto de S/ 515.00. Estos datos, añadidos a la inversión en recursos y materiales, serán cotejados con las entradas y añadidos tomadas para la realización de despachos perfectos y completos y por ende se presenta el análisis del flujo de caja.

Tabla 23. Flujo de caja

	Mar-22	Abr-22	May-22	Jun-22	Jul-22	Ago-22	Set-22	Oct-22	Nov-22	Dic-22	Ene-23	Feb-23	Mar-23
Ingresos													
Producción de tapas de cocina pre		8272	8350	8550	8250	8125	8325	8159	8200	8600	8330	8500	8423
Producción de tapas de cocina post		8970	9256	9100	9250	9125	9300	9246	9025	9299	9195	9300	9200
Diferencia		698	906	550	1000	1000	975	1087	825	699	865	800	777
Precio de producción		S/ 18.22											
Precio de venta		S/ 25.00											
Ingreso por ventas		S/ 12,717.56	S/ 16,507.32	S/ 10,021.00	S/ 18,220.00	S/ 18,220.00	S/ 17,764.50	S/ 19,805.14	S/ 15,031.50	S/ 12,735.78	S/ 15,760.30	S/ 14,576.00	S/ 14,156.94
Horas hombre actual pre		199.02	188.50	170.50	175.39	182.52	179.04	174.56	185.24	191.76	192.12	195.24	197.44
Horas hombre actual post		212.31	220.00	215.52	213.25	216.29	218.50	214.74	213.80	212.24	213.32	217.28	220.80
Diferencia		13.29	31.5	45.02	37.86	33.77	39.46	40.18	28.56	20.48	21.2	22.04	23.36
Precio de Horas hombre actual		S/ 5.72											
Ingreso por Horas hombre actual		S/ 76.02	S/ 180.18	S/ 257.51	S/ 216.56	S/ 193.16	S/ 225.71	S/ 229.83	S/ 163.36	S/ 117.15	S/ 121.26	S/ 126.07	S/ 133.62
Ingreso total		S/ 12,793.58	S/ 16,687.50	S/ 10,278.51	S/ 18,436.56	S/ 18,413.16	S/ 17,990.21	S/ 20,034.97	S/ 15,194.86	S/ 12,852.93	S/ 15,881.56	S/ 14,702.07	S/ 14,290.56
Costos													
Implementación	-S/ 49,332.60												
Sostenimiento mensual		-S/ 515.00											
Total, de costos	-S/ 49,332.60	-S/ 515.00											
Flujo de caja	-S/ 49,332.60	S/ 12,278.58	S/ 16,172.50	S/ 9,763.51	S/ 17,921.56	S/ 17,898.16	S/ 17,475.21	S/ 19,519.97	S/ 14,679.86	S/ 12,337.93	S/ 15,366.56	S/ 14,187.07	S/ 13,775.56
Flujo de caja acumulado	-S/ 49,332.60	-S/ 37,054.02	-S/ 20,881.52	-S/ 11,118.01	S/ 6,803.55	S/ 24,701.72	S/ 42,176.93	S/ 61,696.90	S/ 76,376.76	S/ 88,714.69	S/ 104,081.25	S/ 118,268.32	S/ 132,043.88

Fuente: Elaboración propia

La evaluación del flujo de caja en un espacio de 12 meses de medición señala el ingreso que se alcanza por la adición de productos generados por la mejora propuesta, asimismo un ingreso por las horas hombre generadas luego de la implementación y la desigualdad que genero sin la ejecución de la ejecución, por el contrario, se visualizan el coste de inversión inicial y sostenibilidad a lo largo de la implementación de permutaciones. La resultante del flujo de caja proporciona lograr resultados beneficiosos de manera acumulativa desde el tercer mes, entretanto que a nivel general se adquiere un flujo de caja acumulativo de S/ 132,043.88 soles. Para calcular la posibilidad financiera de las permutas se puedan presentar en la siguiente tabla.

Tabla 24. Indicadores financieros

Indicadores	Valor
VAN	S/ 36,210.97
TASA DE DESCUENTO (MENSUAL)	0.138%
TIR (MENSUAL)	0.28%
B/C	S/ 1.73
Periodo de recupero (meses)	3.29

Fuente: Elaboración propia

En primer lugar, se tiene una obtención de un valor actual neto (VAN) de S/ 36,210.97 y al superar el valor de cero significa que la inversión posee una renta. Asimismo, se decretó una tasa de coste de oportunidad (COK) de 13.8%, obtenido mediante los datos de la tasa de interés pasiva anunciada en la SBS. Los flujos de ingresos fijan una tasa interna de retorno la cual equivale al 28 % y al ser mayor que la tasa efectiva de inversión del mercado (Financiera Oh 7.00%). Por lo demás, el análisis de beneficio – costo indica que los ingresos en tiempos porvenires representaran S/ 1.73 veces los costos y, por último, el periodo de recobro a semeja a 3.29 mes.

3.6 Métodos de análisis de datos

Según VILALTA (2016) indica que: “Las técnicas de análisis son el segmento de la estructura de indagación que plantea la manera de como analizar la información la parte del diseño de investigación que presenta cómo se va a analizar la información a efectos de probar las hipótesis” (p. 44). El objetivo de los métodos es de alcanzar los objetivos generales y específicos, ayuda a poder abreviar datos y identifica diferencias, comparaciones y relaciones entre las variables presentadas.

Según MARTINEZ Y GALAN (2014) afirman que: “Data analysis is one of the most interesting aspects of the research process since it offers possibilities of discovery and reconceptualization of research questions. (p. 109)”. Hace mención que es un aspecto complicado, al no tener un método, los datos para el análisis serán descartados. Debido a ello la indagación se debe centrar para la ejecución del análisis de todos los datos.

En la búsqueda se usó la técnica cualitativa de análisis de datos y las guías de observación para lograr nuestros objetivos propuestos.

ANÁLISIS DESCRIPTIVO

“Responsable de juntar, sintetizar y examinar los datos de una exploración por medio de técnicas y metodologías”. (MARTINEZ, 2014, p. 78)

Análisis descriptivos tales como la media, mediana, moda, desviación estándar y varianza de los datos de la muestra, los cuales serán usados para los datos de esta indagación poseen como objetivo el cotejo de los resultantes anteriores y posteriores de la muestra: medidas de dispersión, varianza y desviación.

ANÁLISIS INFERENCIAL

“Su objetivo es demostrar o medir hipótesis, estableciendo conexiones de igualdades y discrepancias a partir de las muestras” (HERNÁNEZ, 2017, p. 260)

Realizamos el test de estadística inferencial a los datos del antes y después del test para saber si son paramétricos o no paramétricos, así determinaremos la utilización de la prueba T-student (paramétrica) que tiene como objetivo desempeñar

condiciones de validez de la muestra y hacer deducciones o la prueba de Wilcoxon (no paramétrica) la cual no requiere condiciones de validez de la muestra

3.7 Aspectos éticos

Según DIAZ (2018), describe que: “El derecho de la patente capta el derecho del creador y propiedad industrial: el marco de la propiedad intelectual tiene que ver con el copyright; porque abarca el derecho donde se inicia la obra del creador; dando así el origen en la concertación. En esa realidad deberían introducirse instrumentos del Estado peruano que protejan al creador.” (p. 18). Plantea que la finalidad de la ética es de cumplir con responsabilidades y actuar adecuadamente, así mismo exponer como valores científicos el desarrollo de un proyecto de indagación.

“La propiedad intelectual escrita propiamente, está referida a los derechos de autor” (DIAZ, 2018, p. 89).

La UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO (2020) indica, que la presente investigación refleja los parámetros de los principios de ética de los investigadores, enfatizando en el artículo 3 del código de ética en indagación de la Universidad César Vallejo tales como, incisos a), b), c), d), f), g), h), i). Cabe mencionar también, en favor al artículo 7 de la publicación de investigaciones presentado en los incisos a y b, precisan que debe poseer su aprobación notificado por escrito y autoría comprometida por parte de cada investigador. (p.8).

Adicional a los artículos mencionados, el artículo 9 de la ética de investigación por parte de la Universidad César Vallejo nos señala en las políticas de anti-plagio, prestos a incentivar la originalidad de cada artículo, tesis o proyecto que se elabora en la casa de estudios o fuera de ella, debido a que el plagio total o fraccionado es reconocido como delito para las universidades nacionales e internacionales, por lo tanto el autor de la investigación debe citar correspondientemente cada idea parcial total plasmada en algún documento protegido (p.9).

Para este trabajo de indagación se esboza como un conjunto de temas reglamentarios sobre aspectos como dignidad, rectitud y acatamiento para la empresa ZAKATA GLASS.

IV. RESULTADOS

4.1. Estadística descriptiva

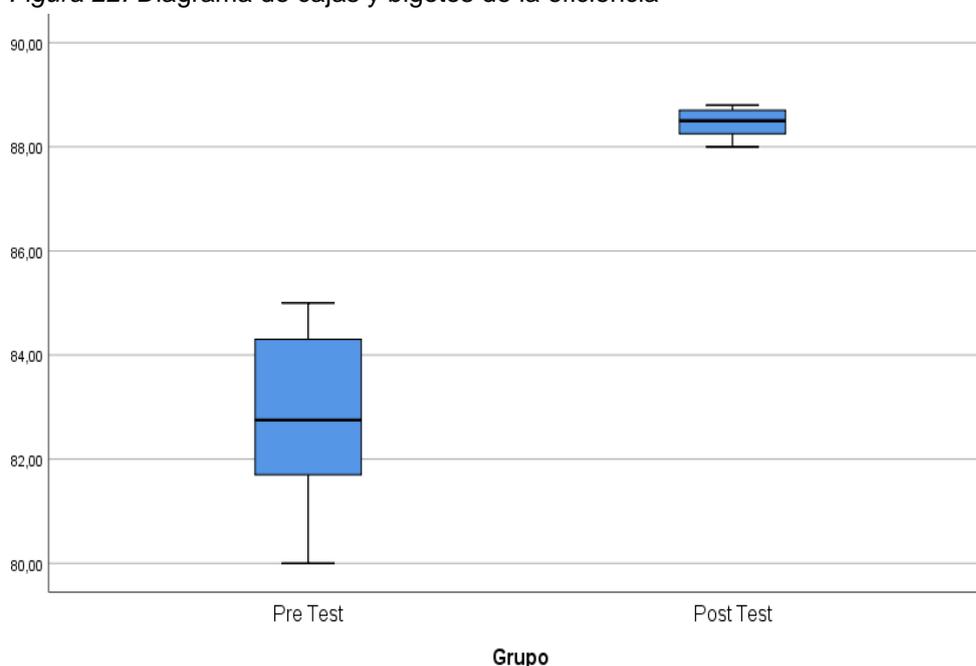
4.1.1. Dimensión eficiencia

Tabla 25. Evaluación comparativa del nivel de eficiencia

Eficiencia	Grupo	Pre Test	Post Test
	N	24	24
	Media	82.93	88.46
	Desv. Desviación	1.50	0.27

Fuente: Elaboración propia

Figura 22. Diagrama de cajas y bigotes de la eficiencia



Fuente:Elaboración propia con el programa SPSS v.25

Tabla 19 se visualiza una eficiencia de Pos Test (88.46%) en correlación al Pre Test (82.93%) incremento un 6.66%. De la misma forma, se visualiza la desviación estándar genero un crecimiento del Pre Test (1.50) al Pos Test (0.27), revelando así una baja dispersión o excelente homogeneidad en valores de la eficiencia. De igual manera, en el diagrama Box Plot observamos la sobresaliente asociación de puntajes del Post Test respecto al Pre Test; de tal manera un decrecimiento en la dispersión de los valores de la eficiencia.

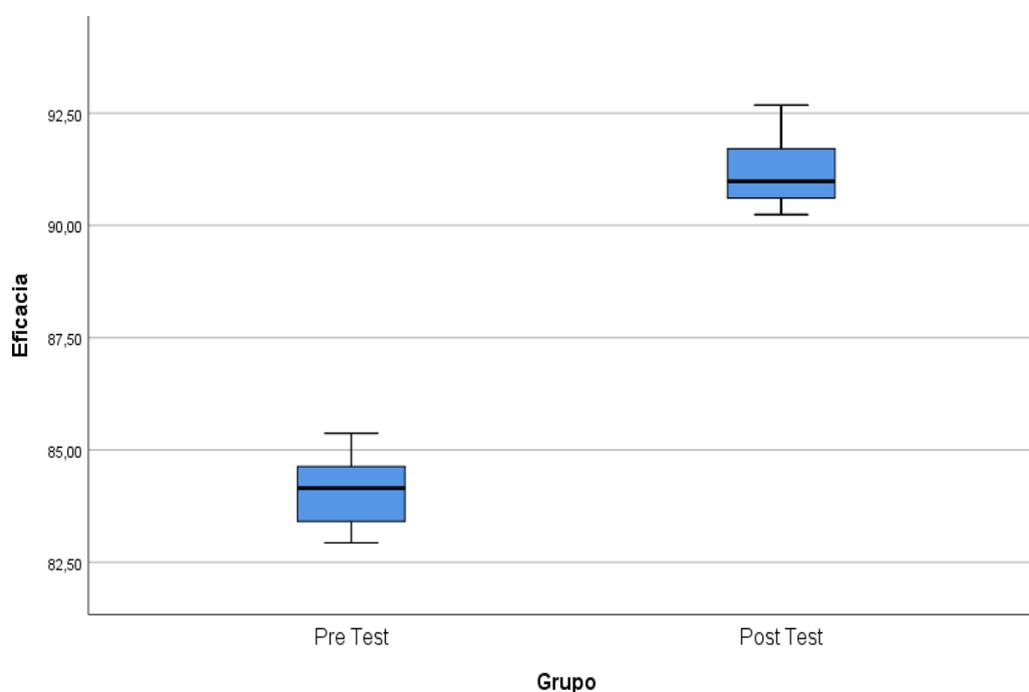
4.1.2. Dimensión eficacia

Tabla 26. Evaluación comparativa del nivel de eficacia

Grupo	Pre Test	Post Test
N	24	24
Media	84.06	91.16
Desv. Desviación	0.69	0.72

Fuente: Elaboración propia

Figura 23. Diagrama de cajas y bigotes de la eficacia



Fuente: Elaboración propia con el programa SPSS v.25

Tabla 20 visualizamos la eficacia de Pos Test (91.16%) correspondencia al Pre Test (84.06%) incremento en un 8.44%. En cambio, visualizamos la desviación estándar decreció del Pre Test (0.69) al Pos Test (0.72), cuya significancia genera un leve incremento en la dispersión de valores de la eficacia en antes del test. Tal manera, el diagrama de grafico de caja obtuvo una dispersión en puntajes después del Test respecto al antes del Test; tuvo leve aumento en la dispersión de los valores de la eficacia.

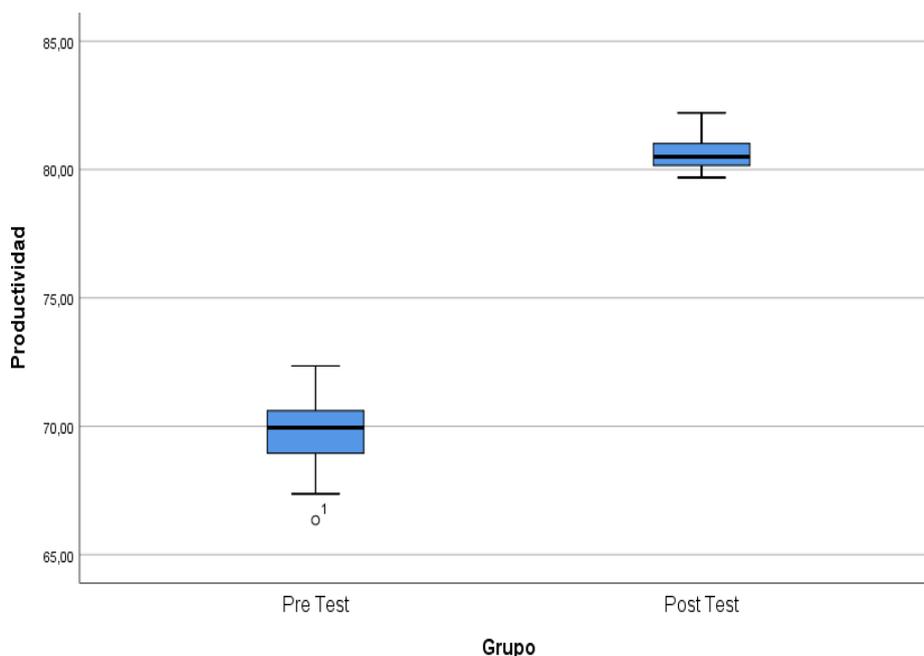
4.1.2. Dimensión productividad

Tabla 27. Evaluación comparativa del nivel de productividad

	Grupo	Pre Test	Post Test
Eficacia	N	24	24
	Media	69.71	80.64
	Desv. Desviación	1.42	0.68

Fuente: Elaboración propia

Figura 24. Diagrama de cajas y bigotes de la productividad



Fuente: Elaboración propia con el programa SPSS v.25

En la tabla 21, visualiza la productividad de Post Test (80.64%) en equivalencia al Pre Test (69.71%) incremento en un 15.67%. En cambio, visualizamos la desviación estándar reduce del Pre Test (1.42) al Post Test (0.68), implicando minúscula dispersión o superior homogeneidad de los valores de productividad. Tal manera, en el diagrama de cajas obtenemos excelente asociación de puntajes del Post Test respecto al Pre Test; tal como una reducción en la dispersión de los valores de la productividad.

4.2. Estadística inferencial

4.2.1 Hipótesis específica 1

Prueba de normalidad

Hipótesis de normalidad

Hipótesis nula: El repartimiento de los valores de la eficiencia no influye en una distribución normal

Hipótesis alterna: El repartimiento de los valores de la eficiencia influye en una distribución normal

Regla de decisión:

Si significancia ≥ 0.05 , se admite la hipótesis nula (H_0)

Si significancia < 0.05 , no se admite la hipótesis nula y se adopta la hipótesis alterna

Tabla 28. Prueba de normalidad del nivel de eficiencia

	Grupo	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia	Pre Test	,139	24	,200*	,937	24	,140
	Post Test	,226	24	,003	,888	24	,012

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia con el programa SPSS v.25

En el análisis de la normalidad empleamos el estadígrafo de Shapiro – Wilk ($n=24<30$) y la significación bilateral del Pre Test $p_valor=0.140$ (distribución normal) y en Post Test $p_valor=0.012$ (distribución diferente de la normal). Por consiguiente, cuando se presenta las diferentes distribuciones, se aplicarán estadísticas no para métricos para comparar los resultados (Prueba de Wilcoxon).

Contratación de hipótesis

Ho: El rediseño de planta, no incrementa la eficiencia de la empresa ZAKATA GLASS, Los Olivos 2022.

Ha: El rediseño de planta, incrementa la eficiencia de la empresa ZAKATA GLASS, Los Olivos 2022.

Regla de decisión:

Si significancia ≥ 0.05 , se reconoce la hipótesis nula (Ho)

Si significancia < 0.05 , no se reconoce la hipótesis nula y la hipótesis alternativa está adoptada.

Tabla 29. Prueba de Rangos

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Pos Test Eficiencia	Rangos negativos	0 ^a	,00	,00
Pre Test Eficiencia	Rangos positivos	24 ^b	12,50	300,00
	Empates	0 ^c		
	Total	24		

a. Pos Test Eficiencia < Pre Test Eficiencia

b. Pos Test Eficiencia > Pre Test Eficiencia

c. Pos Test Eficiencia = Pre Test Eficiencia

Fuente: Elaboración propia con el programa SPSS v.25

Interpretación

Observamos en la tabla 28, los 24 valores de la eficiencia aumentan (rangos positivos), no refleja eficiencias que disminuyeran su valor (rangos negativos) o empates.

Tabla 30. Prueba de Wilcoxon

Estadísticos de prueba^a

Pos Test Eficiencia - Pre Test Eficiencia	
Z	-4,287 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Interpretación

Sabiendo que el valor de la significancia bilateral de la prueba de Wilcoxon $p_valor=0.000 < 0.5$, hay motivos bastantes para objetar la hipótesis nula. Por lo que: El rediseño de planta, incrementa la eficiencia de la empresa ZAKATA GLASS, Los Olivos 2022.

4.2.1 Hipótesis específica 2

Prueba de normalidad

Hipótesis de normalidad

Hipótesis nula: La distribución de los valores de la eficacia no difieren de la distribución normal

Hipótesis alterna: La distribución de los valores de la eficacia difieren de la distribución normal

Regla de decisión:

Si significancia ≥ 0.05 , acata la hipótesis nula (H_0)

Si significancia < 0.05 , no se acata la hipótesis nula y se opta la hipótesis alterna

Tabla 31. Prueba de normalidad del nivel de eficacia

	Grupo	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia	Pre Test	,201	24	,013	,940	24	,164
	Post Test	,224	24	,003	,908	24	,032

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia con el programa SPSS v.25

En el análisis de la normalidad se usó el estadígrafo de Shapiro – Wilk ($n=24<30$) y la significación bilateral del Pre Test $p_valor=0.164$ (distribución normal) y en Post Test $p_valor=0.032$ (distribución diferente de la normal). Por consiguiente, cuando se presenta las diferentes distribuciones, se aplicarán estadísticas no para métricos para comparar los resultados (Prueba de Wilcoxon).

Contratación de hipótesis

Ho: El rediseño de planta, no incrementa la eficacia de la empresa ZAKATA GLASS, Los Olivos 2022.

Ha: El rediseño de planta, incrementa la eficacia de la empresa ZAKATA GLASS, Los Olivos 2022.

Regla de decisión:

Si significancia ≥ 0.05 , se reconoce la hipótesis nula (Ho)

Si significancia < 0.05 , no se reconoce la hipótesis nula y se toma la hipótesis alterna

Tabla 32. Prueba de Rangos

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

a. Pos Test Eficacia < Pre Test Eficacia

b. Pos Test Eficacia > Pre Test Eficacia

c. Pos Test Eficacia = Pre Test Eficacia

Fuente: Elaboración propia con el programa SPSS v.25

Interpretación

En tabla 32, los 24 valores de la eficacia se incrementaron (rangos positivos), sin presentación de eficacias que disminuyeran el valor (rangos negativos) o empates.

Tabla 33. Prueba de Wilcoxon

<i>Estadísticos de prueba^a</i>	
Pos Test Eficacia - Pre Test Eficacia	
Z	-4,288b
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Interpretación

Sabiendo que el valor de la significancia bilateral de la prueba de Wilcoxon $p_valor=0.000<0.5$, hay motivos bastantes para refutar la hipótesis nula. En tanto: El rediseño de planta, incrementa la eficacia de la empresa ZAKATA GLASS, Los Olivos 2022.

4.2.3. Hipótesis general

Prueba de normalidad

Hipótesis de normalidad

Hipótesis nula: La distribución de los valores de la productividad no difieren de una distribución normal

Hipótesis alterna: La distribución de los valores de la productividad difieren de una distribución normal

Regla de decisión:

Si significancia ≥ 0.05 , se accede la hipótesis nula (H_0)

Si significancia < 0.05 , no se accede la hipótesis nula y se toma la hipótesis alterna

Tabla 34. Prueba de normalidad del nivel de *productividad*

	Grupo	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Productividad	Pre Test	,103	24	,200*	,973	24	,737
	Post Test	,174	24	,059	,933	24	,116

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia con el programa SPSS v.25

Para realizar un análisis de normalidad se empleó un estadígrafo de Shapiro – Wilk ($n=24<30$) y estando las significancias bilaterales de Pre Test $p_valor=0.737$, (distribución normal) y en Pos Test $p_valor=0.116$ (distribución normal). Por

consiguiente, al mostrar ambas distribuciones normales, emplearemos estadísticas paramétricas para el cotejo de los resultados (Prueba de T Student).

Contratación de hipótesis

Ho: El rediseño de planta, no incrementa la productividad de la empresa ZAKATA GLASS, Los Olivos 2022.

Ha: El rediseño de planta, incrementa la productividad de la empresa ZAKATA GLASS, Los Olivos 2022.

Regla de decisión:

Si significancia ≥ 0.05 , se admite la hipótesis nula (Ho)

Si significancia < 0.05 , no se admite la hipótesis nula y se opta la hipótesis alterna

Tabla 35. Prueba T - Student para muestras emparejadas de la productividad

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Pre Test Productividad - Pos Test Productividad	-10,92875	1,38632	,28298	-11,51414	-10,34336	-38,620	23	,000

Fuente: Elaboración propia con el programa SPSS v.25

Interpretación

Sabiendo que el valor de la significancia bilateral de la prueba de T Student $p_{\text{valor}}=0.000 < 0.5$, hay demasiados motivos para contradecir la hipótesis nula. Por lo Tanto: El rediseño de planta, incrementa la productividad de la empresa ZAKATA GLASS, Los Olivos 2022.

V. DISCUSIÓN

Se desenvuelve a modo de contraste entre los resultados más significativos de los antecedentes, en relación con los resultados de la indagación; esto se efectúa con el propósito de medir la importancia y la repercusión de la aplicación de los cambios dentro del sistema de almacén.

En primera instancia, se evidencia que la implementación de rediseño de planta incrementa la eficiencia de la empresa ZAKATA GLASS, Los Olivos, 2022; esto se confirma mediante el cotejo de escenarios, dado que la media de este indicador antes de la implementación de la gestión, a saber, 82.93% fue menor que en el escenario posterior con 88.46%; de manera complementaria, por medio de estadísticas inferenciales verifican la aseveración con la significancia de la prueba T - Student aplicada a la eficacia previa y posterior que fue de $0.000 < 0.05$. En el escenario nacional se demuestran cambios similares, tal como en el trabajo de De la Cruz (2017) dado que la eficiencia mostró una mejora de un 19.74% con respecto al 0.6815, en tanto que se halló una significancia estadística de $0.001 < 0.05$ con la prueba T de Student.

En segundo lugar, se establece que la implementación de rediseño de planta incrementa la eficacia de la empresa ZAKATA GLASS, Los Olivos, 2022, en tanto que la media de este indicador en el escenario previo (84.07%) fue menor que en el escenario posterior (91.16%); además, a través de la estadística inferencial se comprueba la aseveración con la significancia de la prueba T - Student aplicada a la eficacia previa y posterior que fue de $0.000 < 0.05$. A nivel nacional se observa un alcance análogo en el trabajo desarrollado por De la Cruz (2017) dado que se logra mejorar la eficacia como la expresión que muestra el incremento de 14.65% con relación al 0.8517 obtenido en el pre-test.

Por último, se determina que la implementación de rediseño de planta incrementa la productividad de la empresa ZAKATA GLASS, Los Olivos, 2022; ello a partir de que en la comparación de escenarios se obtiene una media de valor previo con 69.71% que fue menor respecto al escenario posterior con 80.64%; adicionalmente, mediante la estadística inferencial se comprueba la afirmación con la significancia de la prueba T - Student aplicada a la eficacia previa y posterior que fue de 0.000

< 0.05. En el escenario nacional se cuenta con investigación de alcance similar, tal es el caso de CORONEL (2017), donde a través de la implementación del rediseño de planta se logra aumentar la productividad total, dado que la eficiencia paso de 44.65 % a 58.02%.

VI. CONCLUSIONES

Primeramente, se concluye que la implementación del rediseño de plantas incrementa la eficiencia de la empresa ZAKATA GLASS, Los Olivos, 2022, debido que la media de este indicador en Pre Test (82.93%) fue inferior que en Pos Test (88.46%); además, las declaraciones se validan por medio de estadísticas inferenciales con la significancia bilateral de la prueba T - Student aplicada a la eficacia previa y posterior que fue de $0.000 < 0.05$ lo que indica una diferencia significativa.

Como segundo punto, se concluye que implementación del rediseño de plantas incrementa la eficacia de la empresa ZAKATA GLASS, Los Olivos, 2022, en tanto que la media de este indicador en el Pre Test (84.07%) fue inferior que en el Post Test (91.16%); además, las declaraciones se validan por medio de estadísticas inferenciales con la sig. de la prueba T - Student aplicada a la eficacia previa y posterior fue de $0.000 < 0.05$ lo que indica una diferencia significativa.

Para concluir, sabemos que la implementación del rediseño de plantas incrementa la productividad de la empresa ZAKATA GLASS, Los Olivos, 2022, dado que la media de este valor en el Pre Test (69.71%) fue menor que en el Post Test (80.64%); asimismo, las declaraciones se validan por medio de estadísticas inferenciales con la sig. de la prueba T - Student aplicada a la eficacia previa y posterior fue de $0.000 < 0.05$ lo que indica una diferencia significativa.

VII. RECOMENDACIONES

En la parte final presenta las recomendaciones a manera de propuestas para la continuación con las permutas positivas dentro del sistema de trabajo y de esta manera direccionar las acciones hacia el mejoramiento continua; sobre esta base se menciona a continuación.

En primer término, tener en consideración que la empresa al tener base sobre la distribución de la planta, tenga una mejoría en su ingreso, tecnología actualizada, debido a que algunas maquinarias ya cumplieron su vida útil, su productividad tendría una mejora en una gran escala si ellos adquirirían una maquinaria moderna con mayor capacidad y mayor potencia.

Segundo lugar, se recomienda tener las rutas vis bien determinadas del recorrido y estas deben estar en constate marcaje para tener una mejor visibilidad. Tener en cuenta que ningún pasillo de acceso debe ser usados con otros fines y no deben de estar obstaculizados para evitar accidentes.

En tercer lugar, se recomienda, la utilización de los implementos de trabajo para realizar una mejor labor, conservando nuestra integridad, y se evitara accidentes futuros. Si encontramos algún obstáculo que nos pueda perjudicar en nuestra labor.

En cuarto lugar, tener en consideración en todo momento las distancias mínimas, para que los movimientos necesarios que se realicen sean directos. Cuando se tiene un incremento de trabajo, debemos de evitar realizar movimientos innecesarios o circulares.

Por último, se recomienda capacitar a todos los colaboradores en metodologías de mejora continua, de forma tal que se cuente con un enfoque de crecimiento constante y aprendizaje para mejorar todo tipo de escenarios.

REFERENCIAS

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 Optar grado de Maestro en Manufactura Avanzada. Centro de Tecnología Avanzada (CIATEQ), A.C..Querétaro,2017

ARIAS, J. Proyecto de tesis, guía para la elaboración. Perú; Editorial Biblioteca Nacional del Perú, 2020.

ARISPE, C.M. et al. La investigación científica una aproximación para los estudios de posgrado. Ecuador: Universidad internacional de Ecuador, 2020.

BARNWAL, S., Y DHARMADHIKARI, P. Optimization of Plant Layout Using SLP Method. Nagpur, India: International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Techonology. 2016

BENÍTEZ ATILANO, N.N. Propuesta de distribución de planta en una empresa de la industria del vestido. Tesis obtención de Título. Universidad Autónoma del estado de Hidalgo. Escuela Superior Tepeji. Tepeji del Rio, 2019

BOSCÁN, M. y SANDREA, M. Estrategias de financiamiento para el desarrollo del sector confección zuliano. Revista de estudios interdisciplinarios en ciencias sociales, 2006,11(3), 402-417

CARRASCO, S. Metodología de la Investigación Científica. Lima; Editorial San Marcos. 2019

CAMELO, 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

CARREÑO et al. Design of an inventory management system for SMEs in the food

sector. Revista Industrial, 2019, 22(1), 113-132

CORONEL, G. Distribución de planta para incrementar la productividad. Tesis para optar el Título de Ingeniero Industrial. Universidad César Vallejo. Lima, 2017.

CUSMA DELGADO, N.E. Propuesta de mejora en la distribución de planta y los métodos de trabajo para reducir el costo de producción de alimentos procesados en un supermercado. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Industrial. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Lima, 2018.

DE LA CRUZ, A. Distribución de planta para la mejora de la productividad en el área de operaciones de una editorial. Tesis para optar el Título de Ingeniera Industrial. Universidad César Vallejo. Lima, 2017.

DÍAZ, B, JARUFE, B y NORIEGA, T. Disposición de Planta. Lima; Editorial Universidad de Lima, 2014

DÍAZ, J. Políticas públicas en propiedad intelectual escrita. Una escala de medición para la educación superior del Perú. Venezuela; Universidad del Zulia, 2018.

ESPINOZA, K. Distribución de planta para incrementar la productividad. Tesis para obtener el Título de Ingeniera Industrial. Universidad César Vallejo, Lima, 2017

FERNÁNDEZ Bedoya, V. H. Tipos de justificación en la investigación científica. Espiritu Emprendedor, 2020, 4(3), 70–72.
<https://doi.org/10.33970/eetes.v4.n3.2020.207>

FLEITMAN, J. Evaluación Integral para implantar modelos de calidad. Ciudad de México, Pax Mexico, 2007.

FONTALVO, T. DE LA HOZ, E Y MORELOS, J. La productividad y sus factores: incidencia en el mejoramiento organizacional. Dimensión Empresarial, 2017, 15(2), 47-60.

HERNÁNDEZ SAMPIERI, R at. Metodología de la Investigación. Ciudad de México; McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V., 2017.

JOHNSON, P. HRM in changing organizational contexts, Londres; A Critical Approach, 2018.

MARTÍNEZ MEDIANO, C., GALÁN GONZÁLEZ, A. TECHNIQUES AND INSTRUMENTS FOR DATA COLLECTION AND ANALYSIS. Madrid; Editorial UNED, 2014.

NIETO, N. T. E. Tipos de investigación. [aut. libro] Nicomedes. San Juan de Lurigancho: Universidad Santo Domingo De Guzmán, 2018.

NIÑO, J. Y MENDOZA, M. La investigación científica en el contexto académico. Lima; NSIA, 2021.

ÑAUPAS, H. VALDIVIA, M. PALACIOS, J. ROMERO H. Metodología de la investigación. Bogotá, Colombia; Ediciones de la U, 2018.

OSPINA DELGADO, J.P. Propuesta de Distribución de planta para aumentar la productividad en una empresa metalmeccánica en Ate Lima, Perú. Tesis Para Optarel Título profesional de ingeniero Industrial y Comercial. Universidad San Ignacio de Loyola.Lima,2016.

OTERO-ORTEGA, A. *Formulación de los objetivos de investigación*. Documento de trabajo modulo diseño del proyecto de investigación. PP. 1 – 19. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/326905438_Formulacion_de_los_objetivos_de_investigacion

PACHECO GÓMEZ, F. Análisis del Impacto de la Pandemia Covid19 en la Productividad de la mano de obra del Proyecto De Modernización De La Refineríade Talara. Tesis Para Optar el Título profesional de ingeniero Civil. San Ignacio de

Loyola.Lima,2021.

PALOMINOS, P., PERTUZÉ, D., QUEZADA, L. and SANCHEZ, L. An Extension of the Systematic Layout Planning System Using QFD: Its Application to Service Oriented Physical Distribution. *Engineering Management Journal*, 2019, 31:4, 284-302

PÉREZ, A. Avaliação da distribuição espacial de plantas industriais segundo um índice de desempenho. *Revista de Administração de Empresas*, 2016. 56(5), 533-546

PRODUCE. *PRODUCCIÓN NACIONAL – INFORME TECNICO*. 12 de febrero del 2020, 12:00 [14 de agosto del 2021, 10:00]. Disponible en: https://www.inei.gob.pe/media/principales_indicadores/02-informe-tecnico-produccion-nacional-dic-2020.pdf

RAMÍREZ, R R R. Metodología para la investigación y redacción. Málaga, España; Grupo de investigación, 2017.

RAMOS GALARZA, C. The scope of an investigation. Ecuador; Cienciamerica, 2020

RESTREPO, E. Elaboración de un proyecto de investigación. Bogotá; Universidad Javeriana, 2015.

RIVEROS, C. Aplicación de la distribución de planta para la mejora de la productividad en la empresa envasadora Jr., Comas, 2017. Tesis para optar el grado de Ingeniero Industrial. Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería. Lima, 2017

Sladogna, Mónica G. Productividad - Definiciones y Perspectivas para la negociación Colectiva. Disponible en:<http://www.relats.org/documentos/ORGSladogna2.pdf>

SUMANTH, D. Administración para la productividad total: un enfoque sistémico y cuantitativo para competir en calidad, precio y tiempo. México, D.F.: Editorial continental, 1999

SHAH, R. Y JOSHI, A. Increased Productivity in Factory Layout by Using Systematic Layout Planning. Kolhapur, India; International Journal of Advanced Engineering Technology .2014

SUHARDINI, D., SEPTIANI, W., Y FAUZIAH, S. Design and Simulation Plan Layout Using Systematic Layout Planning. Belitung, Indonesia; Materials Science and Engineering.2017

TORRES HERNANDEZ. Z. Introduction to Administrative Economic Ethics. México; Grupo Editorial Patria, 2014

TORRES SOTO, K. J at. SLP Methodology for Plant Distribution in Glue Laminated Guadua (GLG) manufacturing companies. Colombia; Universidad Francisco Jose de Caldas, 2020

TRONCOSO, J. Metodología para la optimización del diseño de distribuciones de plantas industriales. Tesis para optar por el Título de Doctor. Vigo; Universidad de Vigo, Departamento de Diseño en Ingeniería, 2015

VILALTA, C. Análisis de datos, México D.F.; Centro de investigación y docencia económicas, 2016.

WATANAPA, A., Y WIYARATN, W. Improvement of Rubber Smoked Sheet Plant Using Arena layout for increasing productivity. Hong Kong: Proceedings of the International MultiConference of Engineers and Computer Scientists. 2018

ANEXOS

Anexo 1

Matriz de Correlación

ITEM	CAUSAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	PUNTAJE DE INFLUENCIA
C1	MALA UBICACIÓN DE LOS MATERIALES	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2
C2	FALTA DE INVENTARIO	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	3
C3	FALTA DE CONTROL	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3
C4	FALTA DE DISPONIBILIDAD DE MAQUINARIA	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3
C5	FALTA DE MANTENIMIENTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
C6	DEMORA EN EL PROCESO	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	3
C7	FALTA DE PROCEDIMIENTO	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	4
C8	FALTA DE SEÑALIZACIÓN	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	3
C9	FALTA DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
C10	FALTA ESTANDARIZAR EQUIPOS	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3
C11	FALTA DE MOTIVACION	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	4
C12	RECORRIDO INNECESARIO	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	42
C13	FALTA DE CAPACITACIÓN	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2
C14	DESORDEN EN LA PLANTA	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	42
C15	INADECUADA DISTRIBUCIÓN DE MÁQUINAS	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	41
PUNTAJE TOTAL																	157

FUENTE: Elaboración Propia

Anexo 2

Juicio de Expertos



Carta de presentación

Lima, 23 de abril del 2022

Señor: Dr. Jorge Lázaro Franco Medina

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiantes de La escuela de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede Lima Norte, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el título de ingeniero industrial.

El título de nuestro proyecto de investigación es: Rediseño de planta para incrementar la productividad en la empresa ZAKATA GLASS. Los Olivos| 2022, y considerando su connotada experiencia en temas de Ingeniería Industrial y/o investigación tecnológica, le solicito validar los instrumentos de recolección de datos.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

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

Sin otro particular, aprovecho la oportunidad de expresar mi consideración y estima personal.

Atentamente,

Fiestas Llenque, Luigui Douglas
DNI: 71336353

Villavicencio Carrasco, Edu Christian
DNI: 72251999

FUENTE: Elaboración Propia

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE: REDISEÑO DE PLANTA

N.º	VARIABLE INDEPENDIENTE: REDISEÑO DE PLANTA	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		SI	No	SI	No	SI	No	
DIMENSIÓN 1: Método Relacional De Actividades								
1	$\%DR = \frac{DRA}{DRP} \times 100\%$ Leyenda: DR: Distancia Recorrida DRA: Distancia Recorrida Actual DRP: Distancia Recorrida Propuesto	X		X		X		
DIMENSIÓN 2: Método Guerchet								
2	$\%EU = \frac{EUA}{EUP} \times 100\%$ Leyenda: EU: Espacio Utilizado EUA: Espacio Utilizado Actual EUP: Espacio Utilizado Propuesta	X		X		X		
VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD								
DIMENSIÓN 1: Eficiencia								
1	$\%IHA = \frac{HHA}{HHE} \times 100\%$ Leyenda: IHA: Índice Horas Hombre Actuales HHA: Horas Hombre Actual HHE: Horas Hombre Estimada Medición: Diario	X		X		X		
DIMENSIÓN 2: Eficacia								
2	$\%IUP = \frac{UPD}{UPG} \times 100\%$ Leyenda: IUP: Índice Unidades Producidas UPD: Unidades Producidas UPG: Unidades Programadas Medición: Diario	X		X		X		

 Observaciones (precisar si hay suficiencia): SUFICIENCIA

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

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

 DNI: **06104551**

 Especialidad del validador: **Ingeniero Industrial**
23 de abril de 2022
¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto técnico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.

³Claridad: 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

FUENTE: Elaboración Propia

Anexo 3

Juicio de Expertos



Carta de presentación

Lima, 23 de abril del 2022

Señor: Dr. Jorge Rafael Díaz Dumont

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiantes de La escuela de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede Lima Norte, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el título de ingeniero industrial.

El título de nuestro proyecto de investigación es: Rediseño de planta para incrementar la productividad en la empresa ZAKATA GLASS. Los Olivos 2022, y considerando su connotada experiencia en temas de Ingeniería Industrial y/o investigación tecnológica, le solicito validar los instrumentos de recolección de datos.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

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

Sin otro particular, aprovecho la oportunidad de expresar mi consideración y estima personal.

Atentamente.


Fiestas Llenque, Luigui Douglas
DNI: 71336353


Villavicencio Carrasco, Eda Christian
DNI: 72251999

FUENTE: Elaboración Propia

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE: REDISEÑO DE PLANTA

N.º	VARIABLE INDEPENDIENTE: REDISEÑO DE PLANTA	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSION 1: Método Relacional De Actividades	Si	No	Si	No	Si	No	
1	$\%DR = \frac{DRA}{DRP} \times 100\%$ <p>Leyenda: DR: Distancia Recorrida DRA: Distancia Recorrida Actual DRP: Distancia Recorrida Propuesto</p>	X		X		X		
	DIMENSION 2: Método Guerchet	Si	No	Si	No	Si	No	
2	$\%EU = \frac{EUA}{EUP} \times 100\%$ <p>Leyenda: EU: Espacio Utilizado EUA: Espacio Utilizado Actual EUP: Espacio Utilizado Propuesto</p>	X		X		X		
	VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD	Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSION 1: Eficiencia	Si	No	Si	No	Si	No	
1	$\%IHA = \frac{HHA}{HHE} \times 100\%$ <p>Leyenda: IHA: Índice Horas Hombre Actuales HHA: Horas Hombre Actual HHE: Horas Hombre Estimada Medición: Diario</p>	X		X		X		
	DIMENSION 2: Eficacia	Si	No	Si	No	Si	No	
2	$\%IUP = \frac{UPD}{UPG} \times 100\%$ <p>Leyenda: IUP: Índice Unidades Producidas UPD: Unidades Producidas UPG: Unidades Programadas Medición: Diario</p>	X		X		X		

 Observaciones (precisar si hay suficiencia): SUFICIENCIA

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

 Apellidos y nombres del juez validador. Dr.: **Jorge Rafael Díaz Dumont**

 DNI: **08698815**

 Especialidad del validador: **Ingeniero Industrial**

23 de abril de 2022

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.

³Claridad: 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.



Dr. Jorge Rafael Díaz Dumont (PDI)
INVESTIGADOR EN CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
SMACYT - REGISTRO PROFESIONAL 14887

Firma del Experto Informante

FUENTE: Elaboración Propia

Anexo 4

Juicio de Experto



Carta de presentación

Lima, 23 de abril del 2022

Señor: Mg. Gustavo Adolfo Mantoya Cárdenas

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiantes de La escuela de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede Lima Norte, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el título de ingeniero industrial.

El título de nuestro proyecto de investigación es: Rediseño de planta para incrementar la productividad en la empresa ZAKATA GLASS. Los Olivos 2022, y considerando su connotada experiencia en temas de Ingeniería Industrial y/o investigación tecnológica, le solicito validar los instrumentos de recolección de datos.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

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

Sin otro particular, aprovecho la oportunidad de expresar mi consideración y estima personal.

Atentamente,

Fiestas Llenque, Luigui Douglas

DNI: 71336353

Villavicencio-Carrasco, Edu Christian

DNI: 72251999

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE: REDISEÑO DE PLANTA

N.º	VARIABLE INDEPENDIENTE: REDISEÑO DE PLANTA	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		SI	No	SI	No	SI	No	
DIMENSION 1: Método Relacional De Actividades		SI	No	SI	No	SI	No	
1	$\%DR = \frac{DRA}{DRP} \times 100\%$ <p>Leyenda: DR: Distancia Recorrida DRA: Distancia Recorrida Actual DRP: Distancia Recorrida Propuesto</p>	X		X		X		
DIMENSION 2: Método Guerchet		SI	No	SI	No	SI	No	
2	$\%EU = \frac{EUA}{EUP} \times 100\%$ <p>Leyenda: EU: Espacio Utilizado EUA: Espacio Utilizado Actual EUP: Espacio Utilizado Propuesta</p>	X		X		X		
N.º	VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		SI	No	SI	No	SI	No	
DIMENSION 1: Eficiencia		SI	No	SI	No	SI	No	
1	$\%IHHA = \frac{HHA}{HHE} \times 100\%$ <p>Leyenda: IHHA: Índice Horas Hombre Actuales HHA: Horas Hombre Actual HHE: Horas Hombre Estimada Medición: Diario</p>	X		X		X		
DIMENSION 2: Eficacia		SI	No	SI	No	SI	No	
2	$\%IUP = \frac{UPD}{UPG} \times 100\%$ <p>Leyenda: IUP: Índice Unidades Producidas UPD: Unidades Producidas UPG: Unidades Programadas Medición: Diario</p>	X		X		X		

 Observaciones (precisar si hay suficiencia): SUFICIENCIA

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

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

 DNI: **07500140**

 Especialidad del validador: **Ingeniero Industrial**
23 de abril de 2022

¹Pertinencia: Si ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: Si ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
³Claridad: 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 5

Instrumento Para El Levantamiento De Datos (Productividad).

INSTRUMENTO DE LA MEDICIÓN DE PRODUCTIVIDAD							
ZAKATA GLASS					Fecha		
FECHA	H-H ACTUAL	H-H ESTIMADA	EFICIENCIA	UNIDADES PRODUCIDAS	UNIDADES PROGRAMADAS	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							

FUENTE: Elaboración Propia

Anexo 6

Instrumento Para El Levantamiento De Datos (Rediseño De Planta).

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS PARA EL REDISEÑO DE PLANTA							
ÁREAS	ESPACIO UTILIZADO ACTUAL (M2)	ESPACIO UTILIZADO PROPUESTO(M2)	ESPACIO UTILIZADO (M2)	ACTIVIDADES	DISTANCIA RECORRIDA ACTUAL (M)	DISTANCIA RECORRIDA PROPUESTA (M)	DISTANCIA RECORRIDA (M)

FUENTE: Elaboración Propia

Anexo 8

AUTORIZACIÓN SOBRE EL USO DEL NOMBRE DE LA EMPRESA ZAKATAGLASS

Empresa de servicios
INVERSIONES ALVARADO (ZAKATA GLASS)
(RUC: 10806464703)



Pedido de autorización sobre el uso del nombre de la empresa para el proyecto de investigación

Por medio del presente documento autorizamos el uso de la información necesaria en el desarrollo del proyecto de investigación realizados por los Sr(es):

VILLAVICENCIO CARRASCO, EDU CHRISTIAN. Identificado con el **DNI:** 72251999, y FIESTAS LLENQUE, LUIGUI DOUGLAS. Identificado con el **DNI:** 71336353, quienes realizaron los permisos correspondientes para poder realizar su proyecto en la empresa **INVERSIONES ALVARADO** con el **RUC:** 10806464703, en el **ÁREA DE PRODUCCIÓN.**

INVERSIONES ALVARADO

.....
Franz Nikola Alvarado Quiñones
Gerente General

Lima, 26 de Diciembre del 2022

Fuente: ZAKATA GLASS

Anexo 10

Figuras antes de la implementación

Cementado del Área de Pulido o Habilitación y el Área de Lavado y Secado



Fuente: elaboración propia

Marcación del Área del Horno, Empaquetado y Estampado



Fuente: elaboración propia

Anexo 11

Figuras antes de la implementación Conexiones Eléctricas e Instalación de Maquinas



Fuente: elaboración propia



Fuente: elaboración propia

Anexo 12

Figuras antes de la implementación Área de Pulido o Habilitación

ANTES



Fuente: elaboración propia

AHORA



Fuente: elaboración propia

Anexo 13

Figuras de la implementación Área de Distribución de Energía

ANTES



AHORA



Fuente: elaboración propia

Anexo 14

Figuras de la implementación de Cuadros de Estampados

ANTES



Fuente: elaboración propia

DESPUES

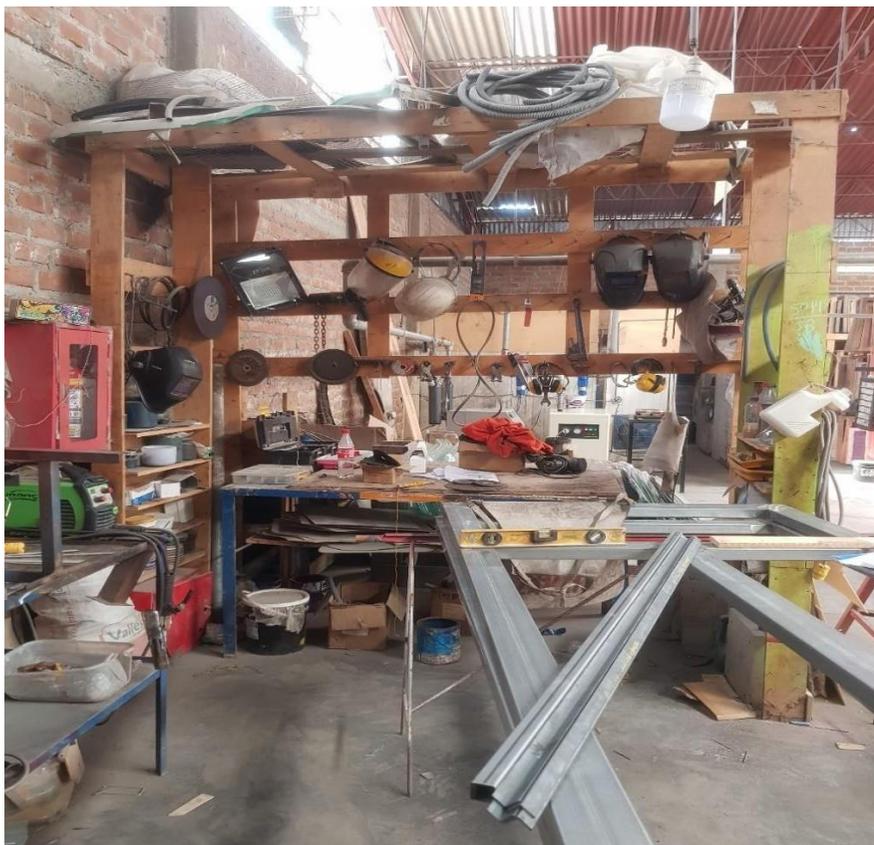


Fuente: elaboración propia

Anexo 15

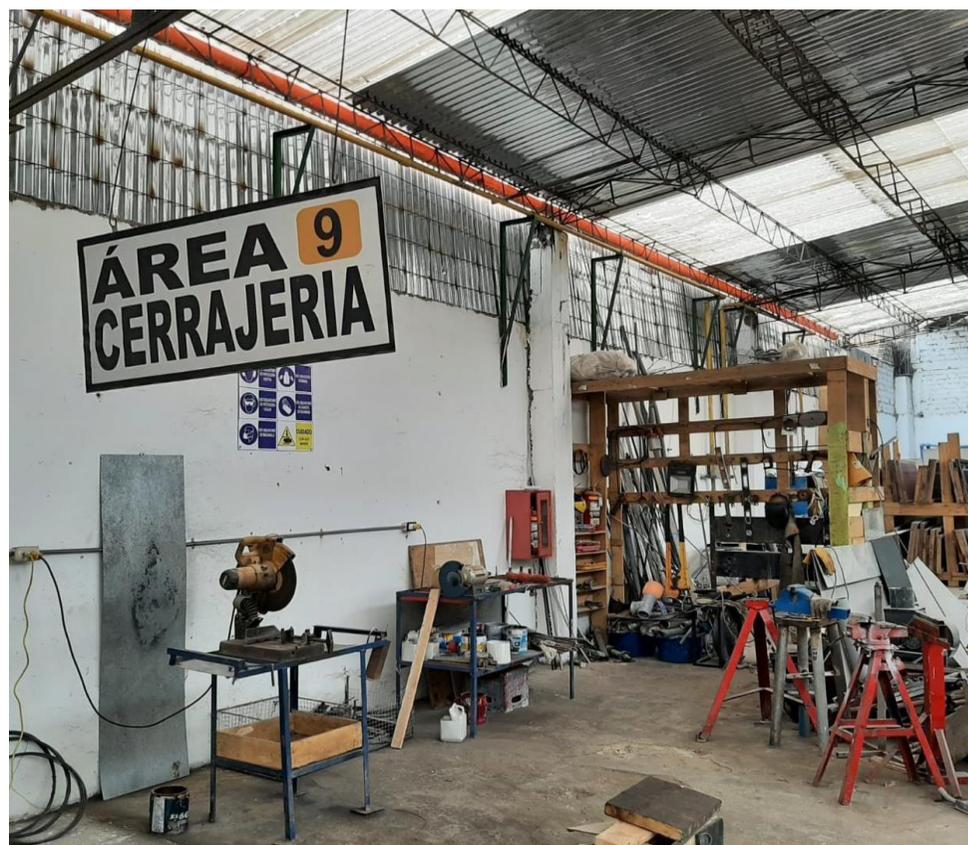
Figuras de la implementación del Área de Cerrajería

ANTES



Fuente: elaboración propia

DESPUES



Fuente: elaboración propia

Anexo 16

Figuras de la implementación del Área de Templado (A,B,C)

ANTES



Fuente: elaboración propia

DESPUES

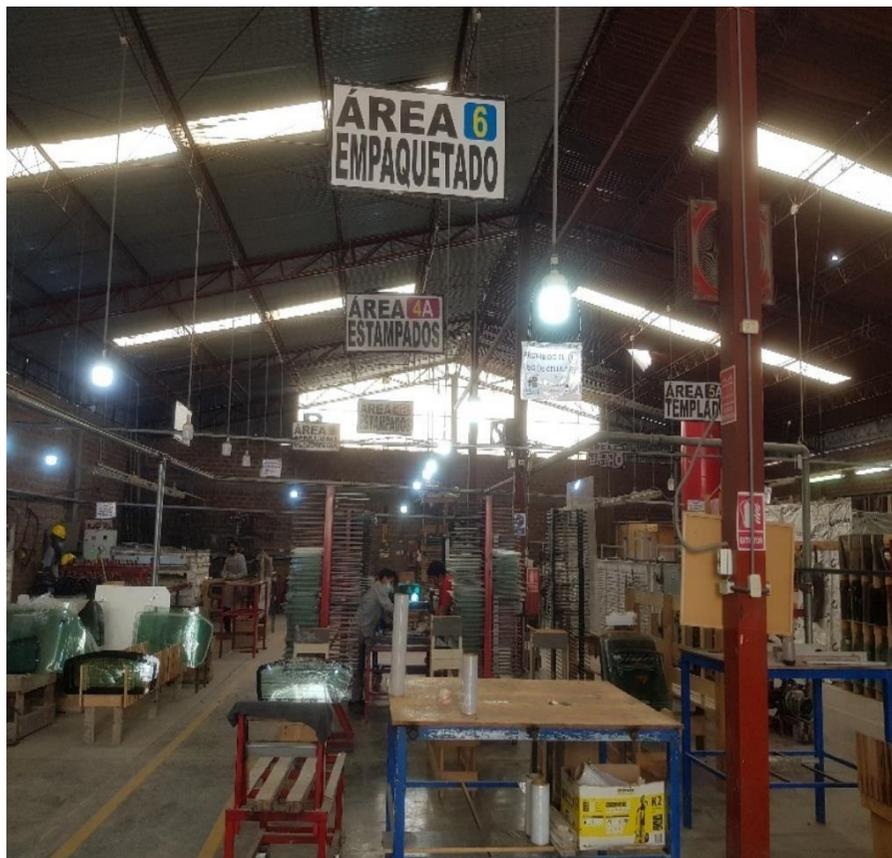


Fuente: elaboración propia

Anexo 17

Figuras de la implementación del Área de Empaquetado

ANTES



Fuente: elaboración propia

DESPUES



Fuente: elaboración propia

Anexo 18

Matriz de Coherencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general
¿De qué manera el Rediseño de planta, incrementará la productividad de la empresa ZAKATA GLASS, Los Olivos 2022?	Demostrar cómo el Rediseño de planta incrementa la productividad de la empresa ZAKATA GLASS, Los Olivos 2022	El rediseño de planta, incrementa la productividad de la empresa ZAKATA GLASS, Los Olivos 2022.
Problema específico 1	Objetivo específico 1	Hipótesis específica 1
¿De qué manera el Rediseño de planta, incrementará la eficiencia en las horas utilizadas de la empresa ZAKATA GLASS, Los Olivos 2022?	Determinar como el Rediseño de planta incrementa la eficiencia de la empresa ZAKATA GLASS, Los Olivos 2022.	El rediseño de planta, incrementa la eficiencia de la empresa ZAKATA GLASS, Los Olivos 2022.
Problema específico 2	Objetivo específico 2	Hipótesis específica 2
¿De qué manera el Rediseño de planta, incrementará la eficacia en las unidades programadas de la empresa ZAKATA GLASS, Los Olivos 2022?	Determinar como el Rediseño de planta incrementa la eficacia de la empresa ZAKATA GLASS, Los Olivos 2022.	El rediseño de planta incrementa la eficacia de la empresa ZAKATA GLASS, Los Olivos 2022.

Fuente: elaboración propia

Anexo 19

Matriz de Operacionalización

INDEPENDIENTE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	NIVEL DE MEDICION
REDISEÑO DE PLANTA	La disposición de planta es el ordenamiento de todos los factores de producción, de tal forma que cada uno de ellos se ordena de tal manera que las operaciones sean más satisfactorias, económicas y seguras al momento de lograr sus objetivos (Díaz, Jarufe y Noriega, 2007, p. 90).	Una adecuada distribución se realiza teniendo en cuenta como primer punto el óptimo análisis de los espacios requeridos por cada área de trabajo además así mismo el correcto análisis de las relaciones existentes entre cada área de trabajo (Sánchez, 2018, p. 63).	X1: Método Relacional De Actividades	$\frac{\text{Distancia Recorrida Actual}}{\text{Distancia Recorrida Propuesta}} \times 100\%$	Razón
			X2: Método Guerchet	$\frac{\text{Espacio Utilizado Actual}}{\text{Espacio Utilizddo Propuesta}} \times 100\%$	Razón

Fuente: elaboración propia

DEPENDIENTE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	CATEGORIA O DIMENSIONES	INDICADORES	NIVEL DE MEDICION
PRODUCTIVIDAD	<p>Según Gutiérrez (2012) asegura que: "Es usual ver la productividad a través de dos componentes: eficiencia y eficacia. La primera es simplemente la relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados, mientras que la eficacia es el grado en que se realizan las actividades planeadas y se alcanzan los resultados planeados. Así, buscar eficiencia es tratar de optimizar los recursos y procurar que no haya desperdicio de recursos; mientras que la eficacia implica utilizar los recursos para el logro de los objetivos trazados (hacer lo planeado)." (pag.21)</p>	<p>La productividad tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos (Gutiérrez, 2010 pag.21).</p>	Y1: Eficiencia	$\frac{\text{Horas Hombre Actual}}{\text{Horas Hombre Estimada}} \times 100\%$	Razón
			Y2: Eficacia	$\frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Unidades Programadas}} \times 100\%$	Razón

Fuente: elaboración propia



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, DIAZ DUMONT JORGE RAFAEL, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Rediseño de planta para incrementar la productividad de la empresa ZAKATA GLASS, Los Olivos 2022", cuyos autores son FIESTAS LLENQUE LUIGUI DOUGLAS, VILLAVICENCIO CARRASCO EDU CHRISTIAN, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 29.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

LIMA, 20 de Julio del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
DIAZ DUMONT JORGE RAFAEL DNI: 08698815 ORCID: 0000-0003-0921-338X	Firmado electrónicamente por: JDIAZDU el 21-07- 2022 21:42:06

Código documento Trilce: TRI - 0356370