



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Aplicación del estudio de trabajo para mejorar la productividad en la
fabricación de las bases para circulinas en la empresa
Matrickeria MRF S.R.L. Callao 2018.**

TESIS DE PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTOR:

Noriega Apolinario, Hugo Lionel (ORCID: [0000-0003-1318-3232](https://orcid.org/0000-0003-1318-3232))

ASESOR:

Mgrt. Montoya Cárdenas, Gustavo Lionel (ORCID: [0000-0001-7188-119X](https://orcid.org/0000-0001-7188-119X))

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LIMA – PERÚ

2019

DEDICATORIA

El presente Proyecto de investigación está dedicado a mis padres y hermanos, por su apoyo en todo momento y enseñarme a superar diversas adversidades.

AGRADECIMIENTO

La culminación de esta tesis no hubiera sido posible sin el apoyo de: jefe de planta Bruno Cossio Lara, de la empresa Matriceria MRF S.LR., Finalmente agradecer a todos mis profesores por su apoyo a lo largo de estos 5 años; en especial mis asesores tanto de bachiller como de titulación, el Dr. Carrion Nin Jose Luis y el Mgtr. Montoya Cardenas Gustavo Adolfo, a todos ellos infinitas gracias por tanta paciencia y dedicación.

Índice de contenidos

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO	iii
Índice de Tablas.....	v
Índice de figuras	vii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT	x
I. INTRODUCCIÓN.....	11
II. MARCO TEÓRICO.....	35
III. METODOLOGÍA	62
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	63
3.2. Variable y operacionalización	64
3.3. Población, muestra y muestreo	66
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	68
3.5. Procedimientos.....	71
3.6. Método de análisis de datos	106
3.7. Aspectos éticos	106
IV. RESULTADOS	108
IV. DISCUSIÓN	122
V. CONCLUSIONES	125
VI. RECOMENDACIONES	127
REFERENCIAS	129
ANEXOS	136

Índice de Tablas

Tabla 1. Total de Causas o Problemas	24
Tabla 2. Matriz Vester	26
Tabla 3. Matriz de Frecuencia	28
Tabla 4. Panel de Estratificación	30
Tabla 5. Alternativas de Solución.....	31
Tabla 6. Matriz de Priorización	32
Tabla 7. Lista de Validación de Expertos	69
Tabla 8. DAP en la Fabricación en base para circulina - Antes	76
Tabla 9. Anotación de adquisición de fases abril 2018 - Antes.....	79
Tabla 10. Cálculo del número de muestras- Antes.....	80
Tabla 11. Cálculo del promedio del tiempo observado total de acuerdo al tamaño de la muestra en el mes de abril.....	81
Tabla 12. Calculo del tiempo estándar – Antes	82
Tabla 13. Evaluación del potencial instalada.....	83
Tabla 14. Evaluación de las unidades previstas.....	83
Tabla 15. Cuadro de productividad del mes de abril - Antes.....	85
Tabla 16. Calendario de ejecución	88
Tabla 17. Toma de tiempo - Mejorado	95
Tabla 18. Cálculo del número de muestras- Mejorado.....	96
Tabla 19. Cálculo del promedio del tiempo observado total de acuerdo al tamaño de la muestra en Julio.....	96
Tabla 20. Tiempo Estándar - Mejorado	97
Tabla 21. Variación de la observación de Tiempos	98
Tabla 22. Tasación del potencial instalado.....	98
Tabla 23. Tasación de las unidades proyectadas.....	98
Tabla 24. Cuadro de productividad del mes de Julio – Mejorado	99
Tabla 25. Resumen del cursograma analítico (precedente y acrecentado)	101
Tabla 26. Inversión del proyecto.....	103
Tabla 27. Resumen de la Inversión del proyecto	103
Tabla 28. Resumen del aumento de producción.....	104
Tabla 29. Resumen del costo beneficio	104
Tabla 30. Resumen VAN – TIR.....	105
Tabla 31. Productividad Antiguamente y Ulteriormente.....	109
Tabla 32. Eficiencia Antiguamente y Ulteriormente	110

Tabla 33. Eficacia Antes y Después	111
Tabla 34. Tipo de muestras	112
Tabla 35. Pruebas de normalidad	113
Tabla 36. Resultados del análisis de Wilcoxon	114
Tabla 37. Análisis de la significancia de los resultados de Wilcoxon.....	115
Tabla 38. Pruebas de normalidad de la hipótesis 1.....	116
Tabla 39. Resultados del análisis de Wilcoxon	117
Tabla 40. Análisis de la significancia de los resultados de Wilcoxon.....	118
Tabla 41. Pruebas de normalidad de la hipótesis 2.....	119
Tabla 42. Resultados del análisis de T-Student	120
Tabla 43. Análisis de la significancia de los resultados de T-Student.....	121

Índice de figuras

Figura 1. Variación de las inversiones de las empresas metalmecánicas 2018	14
Figura 2.Total de las inversiones de las empresas metalmecánicas proyectadas al 2018	14
Figura 3.Resumen de las exportaciones manufactureras, 2015	17
Figura 4. Producción Manufacturera, 2012 - 2017 (Variación porcentual)	18
Figura 5. Operario sin supervisión	19
Figura 6.Materiales a la intemperie	20
Figura 7.Maquinaria sin mantenimiento	21
Figura 8.Mala distribución.....	22
Figura 9.Diagrama de Causa-Efecto	23
Figura 10. Matriz Vester	27
Figura 11. Esquema de Pareto.....	29
Figura 12. Cuadro de Estratificación	30
Figura 13. Clasificación del Estudio del Trabajo	44
Figura 14. Herramientas - Estudio del Trabajo	45
Figura 15. Procedimiento para realizar el estudio del trabajo	47
Figura 16. Instrumentos para el estudio de métodos	48
Figura 17. Gráficos y diagramas de uso	49
Figura 18. Diagramas y símbolos.	50
Figura 19. Ejemplos de los símbolos que se emplean para realizar el estudio de métodos .	51
Figura 20. Elementos del estudio de tiempos	54
Figura 21. Elementos del estudio de tiempos	55
Figura 22. Modelo para computar los suplementos	56
Figura 23. Ejemplo de cómo funciona los suplementos.....	56
Figura 24. Como se descompone e tiempo de una tarea manual simple	57
Figura 25. Representación de la relación de la productividad.....	59
Figura 26. Criterios de selección	67
Figura 27. Tipos de Observación	68
Figura 28. Determinar instrumentos confiables.....	70
Figura 29. Sede de la empresa MATRICERIA MRF S.R.L.	71
Figura 30. Organograma de la firma “MATRICERIA MRF”	72
Figura 31. Principales prestaciones y artículos.....	73
Figura 32. Bases para circulinas	73
Figura 33. Reparto actual de la fábrica de la firma Matriceria MRF S.R.L.....	74
Figura 34. DOP de la Fabricación de base para circulina - Antes	75

Figura 35. Bosquejo de la circulación coetánea del taller en Matriceria MRF S.R.L.	78
Figura 36. Resumen precedente al test de la variable independiente	86
Figura 37. Esquema de operación - Mejorado.	91
Figura 38. Cursograma analítico de proceso - Mejorado.	92
Figura 39. Diagrama de circulación actualizado	94
Figura 40. Producción – Mejorado.	100
Figura 41. Verificación de la nueva forma de trabajo por parte de los operarios	100
Figura 42. Cotejación Eficacia – Productividad – Eficiencia – Mejorado	102
Figura 43. Productividad Antiguamente y Ulteriormente	109
Figura 44. Eficiencia Antiguamente y Ulteriormente	110
Figura 45. Eficacia Antiguamente y Ulteriormente	112

RESUMEN

El presente trabajo de investigación titulado “Aplicación del Estudio del Trabajo para mejorar la productividad en la fabricación de bases para circulinas en la empresa matriceria MRF, Callao 2018”, tuvo como objetivo principal determinar si el estudio del trabajo produce una mejora en la productividad, por ello se desarrolló una investigación aplicada, de diseño cuasi experimental, con enfoque cuantitativo. Además, la población de estudio estuvo conformada por 21 días productivos, al igual que la muestra, para recopilar información se validaron los instrumentos y se demostró la validez y la confiabilidad. La técnica que se utilizó fueron las fichas de observación y el uso adecuado del instrumento del cronómetro.

Por lo tanto, los resultados obtenidos, demostraron claramente que la variable independiente “Estudio del trabajo” influye positivamente sobre la variable dependiente denominada “Productividad” concluyendo que la aplicación del estudio del trabajo incrementa la productividad en el proceso de fabricación.

Palabras clave: Estudio del trabajo, Metalmecánica productividad, eficiencia y eficacia

ABSTRACT

The present work of investigation titled "Application of the Study of the Work to improve the productivity in the manufacture of bases for circulinas in the company matriceria MRF, Callao 2018", had like main objective determine if the study of the work produces an improvement in the productivity, For this reason, an applied research was developed, of quasi-experimental design, with a quantitative approach. In addition, the study population consisted of 21 productive days, as well as the sample, to gather information the instruments were validated and the validity and reliability were demonstrated. The technique used was the observation cards and the proper use of the chronometer instrument.

Therefore, the results obtained clearly demonstrated that the independent variable "Work study" positively influences the dependent variable called "Productivity", concluding that the application of work study increases productivity in the manufacturing process.

Keywords: Work study, Metalworking productivity, efficiency and effectiveness

I. INTRODUCCIÓN

Tomando el análisis de la problemática a un nivel internacional, Desde tiempos inmemorables el hombre ha trabajado con metales desarrollando materiales y herramientas que han conducido el progreso. La metalmecánica es la base de la industria metálica, desde obtener la materia prima hasta realizar por ejemplo el proceso de conversión en acero, luego el proceso de transformación industrial para la fabricación de láminas, alambre, placas, etc. que a su vez puedan ser procesadas, para lograr finalmente un producto de uso cotidiano.

En esta industria se trabaja la fabricación y montaje de soluciones metalmecánicas para la industria del petróleo, térmicas, petroquímicas y cementeras. También para la minería, industrias Manufactureras, textil, pesquera, transporte (terrestre y marítimo, etc.) rectificación de motores, reconstrucción de maquinarias pesadas, reparación de hidráulicos, barras cromadas, rectificación y maquinarias, termo rociado, soldadura, reconstrucción de cigüeñales, cromo duro, reparaciones in situ, ensayo no destructivo y fundiciones.

La línea metalmecánica tiene importantes características en casi todos los ejes de producción de los países.

Sumado a ello debemos conocer cuáles son los países más desarrollados en la rama metalmecánica del mundo son: Alemania, Japón, China, Estados Unidos y España. Por Latinoamérica en ascenso de competitividad se encuentran: Argentina, Brasil, Chile y Colombia.

Para el 2012 la CEPAL (comisión económica para América Latina y el Caribe) pronosticó un crecimiento de 3,7% de la industria metalmecánica en la toda la región incluyendo América latina y el Caribe, este será un poco más bajo que el del año pasado, debido a la crisis en la economía mundial. La disminución del nivel de actividades los países desarrollados derivarían en una caída de la demanda de bienes, que repercutiría negativamente sobre las exportaciones de la región y los precios de sus principales productos de exportación, procesos que ya se están observando. Sin embargo la industria metalmecánica en Latinoamérica tiene expectativas que se concentran en recuperar el mercado perdido por la crisis, consolidar las tasas de crecimiento que viene experimentando el sector, aprovechar las oportunidades que se

presenten en el mercado internacional y, principalmente, adelantar la reconversión de equipos y los ajustes tecnológicos que le permitan ganar competitividad y atender la nueva demanda, de esta manera podrán contrarrestar el nuevo panorama internacional y local. Es importante mencionar que, en el caso de Colombia, este sector tiene una alta influencia en la economía con un crecimiento anual de 3,7%, aportando así grandes beneficios para el país.

A finales del año pasado en el 2017 la industria metalmecánica a nivel internacional presentó un comportamiento positivo tanto en Norte América, así como también en la China, y a nivel sudamericano en Colombia que se sobrepuso con respecto al promedio del mercado todo esto en el 2017, debido a actividades beneficiosas de los mercados de los cuales se tubo influencias en países como Alemania, México, Perú, España, entre otros más.

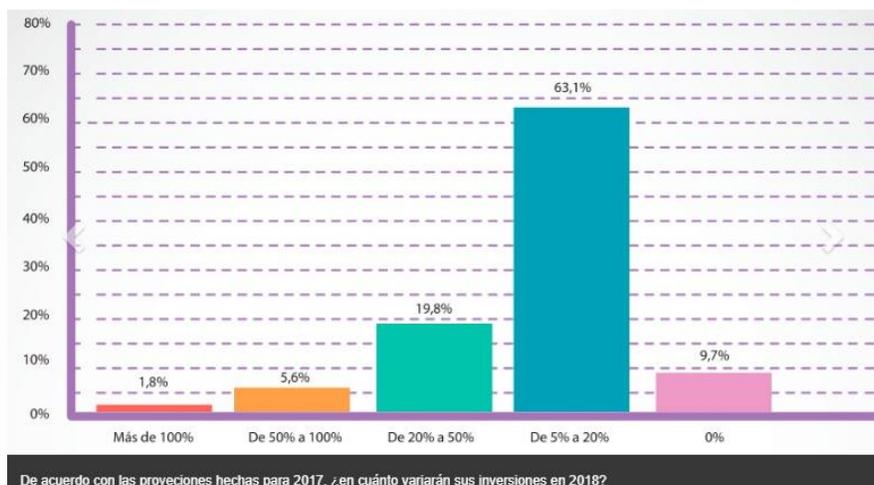
Una de las causas sustanciales que contribuyeron al crecimiento de la industria metálica en estos países se debió a la actualización de la maquinaria y los equipos para la; un gran modelo a seguir se vio en el sector de la soldadura robótica. La industria metalmecánica produce el 15% del global los puestos laborales industriales de la nación, con una media de noventa mil de empleos directos y cerca del tres veces más de indirectos; es relevante considerando como base la idea de instruir una mayor cantidad de peritos con expertis en la materia enfocados en el llenado de personal en mercados como por ejemplo del sector minero.

Los negocios del sector metalmecánico confrontan una elevada competitividad en el mercado, los altos importes logísticos y la escasa demanda en la utilización, así como otros.

Metalmecánica realizó una encuesta en el 2017, que contó con la participación de 550 gerentes y encargados de tomar decisiones de compra ubicados, principalmente y en su orden, en México, Colombia, Argentina, Perú, Ecuador y Chile. Con el fin de estimar la intención y destino de inversión de la industria metalmecánica en Latinoamérica para el año presente.

Teniendo en cuenta las proyecciones que estas empresas tienen para finalizar 2017, 63,1% de los encuestados afirmó que sus inversiones variarán entre 5 y 20% para 2018, 27% que lo harán entre el 20 y el 100%, y solo el 9,7% indicó que no realizará ninguna inversión. La cual podemos apreciar en la Figura 1.

Del total de las inversiones proyectadas para 2018, el 63% se destinará a equipos nuevos, 32% a usados, y el porcentaje restante será para reconstruidos.



De acuerdo con las proyecciones hechas para 2017, ¿en cuánto variarán sus inversiones en 2018?

Figura 1. Variación de las inversiones de las empresas metalmeccánicas 2018

Fuente: Metalmeccánica internacional

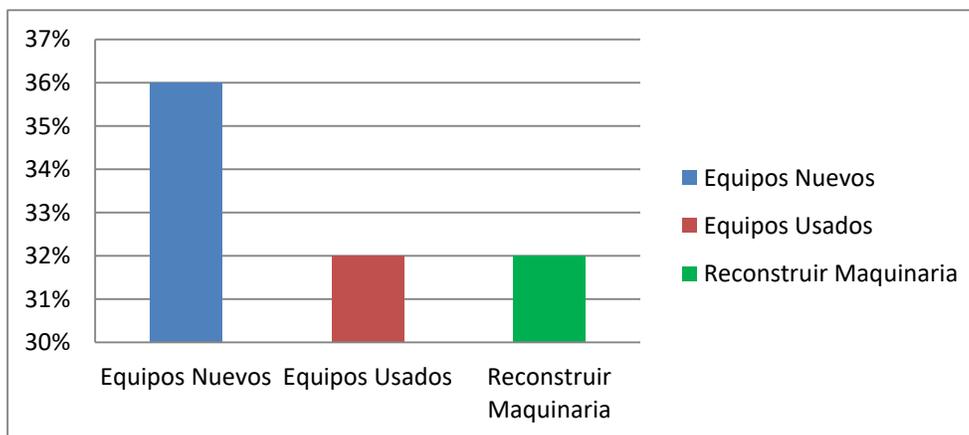


Figura 2. Total de las inversiones de las empresas metalmeccánicas proyectadas al 2018

Fuente: Metalmeccánica internacional

Por más que se piense realizar inversiones en la maquinaria, no tendrá un gran impacto puesto que si se sigue trabajando sin tener métodos de trabajo estandarizado en los procesos y con el personal sin la experiencia y la capacitación, la cual se ve reflejada en la mala calidad, la demora en la entrega, cuellos de botella, baja productividad, entre otros. Esto mayormente, tanto en pequeñas y medianas organizaciones.

Y analizando la situación en el Perú. Humberto Palma, presidente de la Asociación de Empresas Privadas Metalmeccánicas del Perú (AEPME). Indico que La industria metalmeccánica peruana generó un movimiento comercial por aproximadamente US\$1000 millones durante el 2013. Todo se logró gracias al impulso de los proyectos en varios sectores de la industria tal es el caso de la minería, hidrocarburos y construcción,

Explicó además que el sector metalmeccánico demandó unas 200 mil toneladas de acero durante 2013, que fueron transformadas en artículos como planchas de aceros, tuberías, ángulos, spool, varillas, entre otros elementos que se utilizan en la industria nacional.

Además, que esa actividad también es una importante generadora de empleo en el país. En ese sentido, señaló que se estima que en promedio creó 50 mil puestos de trabajos directos y 200 mil indirectos, tanto en Lima como en el interior de Perú.

La AEPME es un gremio, que fue presentado a la comunidad empresarial peruana la Reúne a las 25 empresas metalmeccánicas más importantes del Perú, con miras de respaldar el accionar de las empresas metalmeccánicas que operan en Perú, buscando ser el enlace con el Gobierno para alcanzar un trabajo coordinado que permita el desarrollo de esta industria.

El gremio estimo que el sector mantendrá sus niveles de producción (200.000 toneladas) y ventas (US\$1.000 millones) en el 2014, en línea con el crecimiento de la economía nacional y el avance de los proyectos mineros y energéticos.

Además, es importante saber que el sector minero es responsable por el 70% de las ventas del sector metalmeccánico. Por ende, si hay caída en el sector minero impactara

de forma negativa a la industria metalmecánica tal como se dio a partir del año 2015. Hoy por hoy en el sector metalmecánico se ve impactado negativamente debido al retroceso de la industria minera la cual nos brindó consecuencias negativas con un declive por el año 2015 de 10% a 15% estos resultados se presentaron por la falta de proyectos en el sector minero.

Las empresas del sector, las industriales por igual se ven impactadas, las cuales tienen como fin impedir que las inversiones tengan un retroceso y también la forma de cómo aumentar la productividad.

Los pequeños negocios del rubro se encuentran en una infortunada situación, están forzadas a subsistir en un medio muy competitivo teniendo que orientar sus esfuerzos en el perfeccionamiento de sus métodos productivos, con el fin de aminorar sus importes operativos, mejorar la calidad y sobre todo como fin buscar la mejora constante en todos los procesos.

Según la consultoría Maximixe el último reporte del año 2016 en el sector de Se aprecia que la industria del metal mecánico presenta una reducción, la cual podría menguarse en un 5.6 % en el transcurso del 2016. Debido a la suspensión de proyectos de la construcción y también del sector minero, es por ello la baja demanda. Debido que en el año 2015 la industria tuvo una caída de 4.5%, año en el que todo el sector manufactura retrocedió sólo 1,7%, mientras en contraste los cuatro segmentos de la industria metalmecánica se fueron en picada: i) equipos informáticos, eléctricos y ópticos (-98,8%); ii) maquinaria y equipo (-14,6%); iii) materiales de transporte (-5,9%); y iv) productos metálicos diversos (-2%)", advierte el reporte.

Cabe remarcar que, en la rama de equipos eléctricos, los cables de energía y las baterías automotrices sí crecieron (3,6% y 25% respectivamente). En cambio, en la rama de productos metálicos de uso estructural, los tanques metálicos tuvieron una caída estrepitosa (-71,2%), mientras la construcción de abrazaderas metálicas también tuvo una fuerte caída (-14%). Lo mismo pasó en la rama de equipos de transporte, donde la fabricación de carrocerías para minibuses cayó 10,4%, las

carrocerías 49,6% y las trimotos 65,5%.

En la Figura 3 podemos apreciar la variación porcentual entre el año 2014 y 2015. La cual se reflejó en la caída de la exportación en el sector manufacturero. Enfocándonos en el metal mecánico podemos apreciar que tuvo una participación del 10% en el sector manufacturero, y con respecto a la variación porcentual de los años 2014 y 2015 se aprecia que fue uno de los sectores que tuvo un gran impacto negativo con 9.2% en contra, gráfico que nos brindó la SUNAT. Las exportaciones de este sector ascendieron a US\$ 534,9 millones, valor que representó una disminución en 9,2% con relación al año 2014. Este comportamiento se debe a una reducción importante en las ventas externas, en los mercados tales como Ecuador (-41,6%) por las menores exportaciones de alambre de cobre refinado, Bolivia (-11,4%) por perfiles de hierro y acero, Brasil (-29,2%) por alambre de cobre refinado y Colombia (-7,9%) por alambre de cobre refinado y aleaciones de zinc.

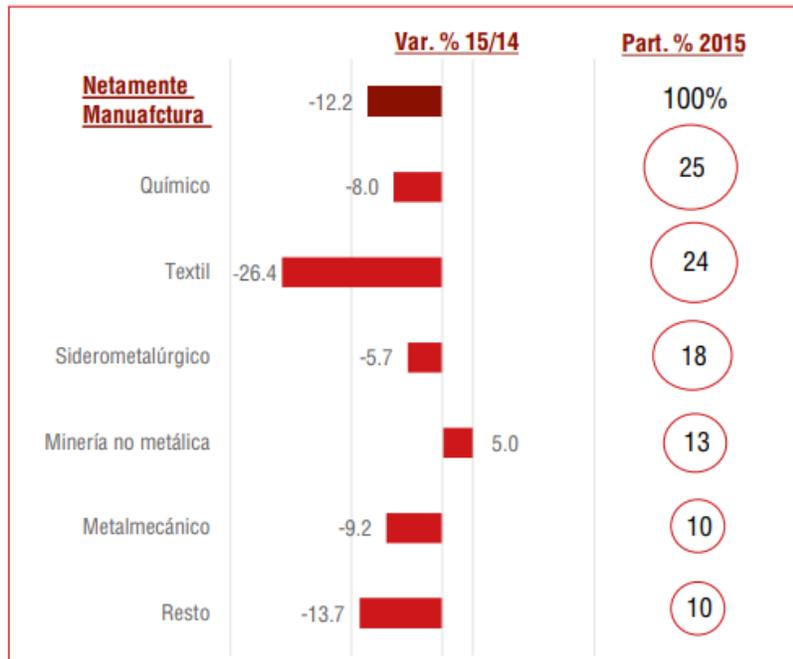


Figura 3. Resumen de las exportaciones manufactureras, 2015

Fuente: SUNAT

En la Figura 4 podemos apreciar una visión general la variación porcentual de la producción manufacturera entre los años 2012 - 2017. Como se puede apreciar hubo caídas entre el año 2014 y 2016, pero a partir de 2017 hubo crecimiento, sin embargo, en los últimos meses hubo caídas en la producción manufacturera, lo cual impacto en la industria metalmeccánica



Figura 4. Producción Manufacturera, 2012 - 2017 (Variación porcentual)

Fuente: INEI. BCRP. PRODUCE

Es por ello que las grandes empresas se apoyan en el servicio de las pequeñas empresas, ya que estas le ofrecen un costo bajo de producción, pero las pequeñas empresas no trabajan con métodos, y se ven obligadas a estandarizar sus procesos para mejorar su producción con el fin de efectuar con los estándares, obligación con las cuales tiene que cumplir estas empresas a fin de ofrecer buenas prestaciones además de causar la competitividad en el comercio.

La problemática en la empresa MATRICERIA MRF S.R.L. viene ejecutando sus labores con técnicas empíricas para poder emplear métodos que sea muy conveniente conforme lo crea, el juicio del operario o inspector, se empleaba alguna forma para la fabricación de la base para circulina la cual no estaba anotada de forma tal, cuando un operario de otra área o si se reclutaba un operario, el mismo desconocía el procedimiento correcto de ejecutar este trabajo.

Mano de obra, debido a la ausencia capacitación, sumando a la falta de supervisión conlleva al mal uso de las herramientas y siempre tienen un gran impacto en la fabricación de los productos, ya que generan productos defectuosos y bajos en calidad. Tal como podemos apreciar en la siguiente imagen vemos al operario trabajar sin supervisión, y sin mucha capacitación en la herramienta.



Figura 5. Operario sin supervisión

Fuente: Elaboración Propia

Método de Trabajo – Medición, actualmente la empresa posee desconocimiento en los tiempos en la fabricación de todos sus productos y servicios, nos enfocaremos en la fabricación de bases para las circulinas, ya que es uno de los productos que contiene una producción constante.

Este desconocimiento en los tiempos y la ausencia de las homogenizaciones de los métodos se manifiesta en los cambios constantes mostrando una variabilidad en los tiempos de fabricación, por la tanto nos da un remiendo bajo en la producción. Incluso debemos de considerar que los tiempos varían dependiendo a la experiencia de cada operario que se dedique a realizar los procesos para la fabricación de las bases de las

circulinas.

Otro aspecto que importante son las funciones no definidas que llevan a la desorientación de los operarios, ya que el de mayor expertis y/o habilidad se le designan otras tareas en otras máquinas y/o con herramientas en la cual no tiene mucha experiencia y/o habilidad. Esto podría ser lo mejor para el trabajador ya que tendría el conocimiento y desarrollaría sus habilidades en el uso de esta máquina y/o herramienta, pero todo este aprendizaje y desarrolló le tomara mucho tiempo lo cual reduce en tiempo y la velocidad de la fabricación de las bases para las circulinas, lo cual ocasiona retrasos en la entrega.

Materiales, La falta de insumos se debe a que gran mayoría de la producción se realiza a pedido, los cuales son forma imprevista y cuando ocurre esto no se cuenta con insumos los necesarios para la fabricación del producto. Y al querer conseguir los insumos lo más pronto posible se suele comprar lo que se más económico para que no impacte en los costos ya establecidos. Y algunos materiales están tirados a la intemperie como en el caso de la platina, el cual se oxida y disminuyendo la calidad de este material, como vemos en la siguiente imagen:



Figura 6. Materiales a la intemperie

Fuente: Elaboración propia

Maquinaria, la falta de capacitación y la ausencia de instructivos generan un uso inadecuado de las herramientas y las máquinas, lo cual genera que se fabriquen

productos de mala calidad y también generen reprocesos, lo cual genera costos extras y demora en la entrega. Así como también tenemos que considerar la falta de mantenimiento a las maquinas lo cual genera un gran impacto ya que cuando hay una incidencia genera que se detenga toda la producción



Figura 7. Maquinaria sin mantenimiento

Fuente: Elaboración propia

Medio ambiente, El mal reparto en la planta de la maquinaria causa molestia entre los operarios por luz al soldar las bases en la fabricación de las bases de las circulinas, ya que las áreas de trabajo están cerca a la otra, tal es el caso de la máquina de soldar la cual genera una sensación térmica, así como también la suciedad (polvo) generado por la materia prima y otros procesos que procesos, que impacta en las máquinas que están a la intemperie. En la siguiente imagen podremos apreciar que las áreas de trabajo están muy cerca evidenciando la mala distribución.



Figura 8.Mala distribución

Fuente: Elaboración Propia

Estas causas de los problemas se muestran en el diagrama Ishikawa, el cual a ayuda a establecer las problemáticas más redundantes u constantes a los cuales se les da una valoración, la cual se realizó de forma conjunta con el encargado del taller el Ing. Cossio, a fin de establecer los posibles indicios y así elaborar el diagrama de Pareto o también conocido con el diagrama 80/20 con el cual identificaremos los problemas sustanciales a solucionar.

Como se busca acrecentar la productividad se ha dictaminado en ejecutar el estudio de trabajo, para la elaboración de las circulinas.

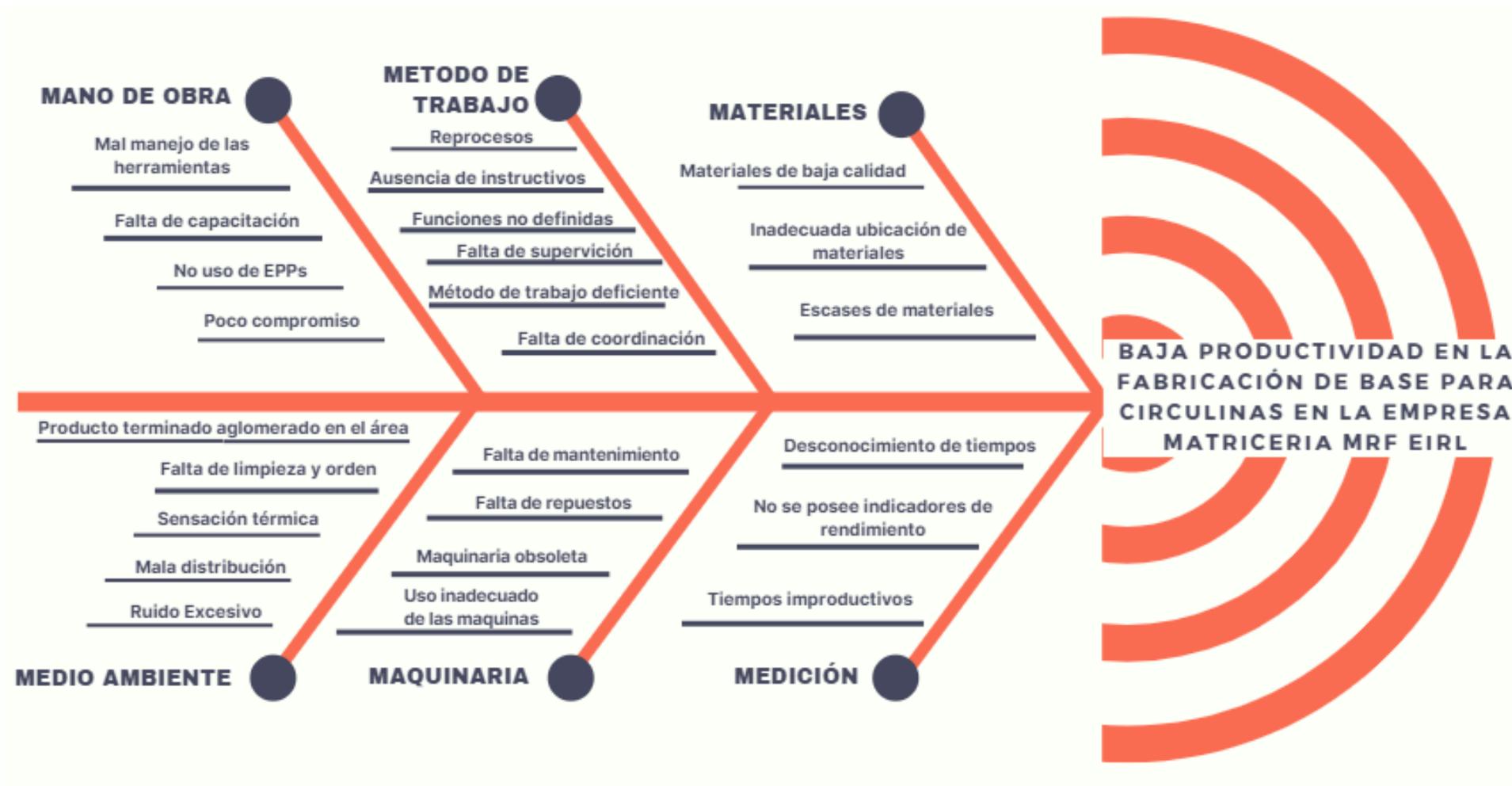


Figura 9. Diagrama de Causa-Efecto

Procedencia: Realización Personal

Conclusión del Diagrama de Ishikawa: Tenemos un método de trabajo deficiente, esto representa 8,400 soles anuales. Además, la empresa posee desconocimiento en los tiempos en la fabricación de todos sus productos. La falta de entrenamiento y sumando la ausencia de verificación conlleva al mal uso de las herramientas y siempre tienen un gran impacto en la fabricación de los productos. Luego se procedió a aplicar la matriz de Pareto, a fin de priorizar los problemas, estudiando los veinticinco problemas reconocidos en el diagrama de Ishikawa. En la subsecuente matriz, apreciamos todas las dificultades constatadas, que nos como resultado la cantidad de 25 problemas.

Ranking	Causas
1	Método de trabajo deficiente
2	Falta de Supervisión
3	Falta de capacitación
4	Reprocesos
5	Falta de coordinación
6	Ausencia de instructivos
7	Mal manejo de las herramientas
8	Poco compromiso
9	Funciones no definidas
10	Tiempos Improductivos
11	Falta de limpieza y orden
12	Falta de mantenimiento
13	No se posee indicador de rendimiento
14	Producto consumido acopiado en la zona
15	Mala distribución
16	Inadecuada ubicación de materiales
17	Escases de materiales
18	Materiales de baja calidad
19	Ruido excesivo
20	Desconocimiento de tiempos
21	Falta de repuestos
22	Sensación térmica
23	No uso de EPPs
24	Uso Inadecuado de las maquinarias
25	Maquinara obsoleta

Tabla 1. Total de Causas o Problemas

Procedencia: Realización Personal

Pasaremos a emplear la matriz de vester, donde se analizó el nivel de relación y relevancia de cada una de las variables con respecto los demás variables.

Lo que hacemos básicamente es enfrentar los problemas (variables) entre sí basándonos en los siguientes criterios de calificación:

- 3: presenta un nexo de base fuerte.
- 2: posee un referente de base media.
- 1: estima un vínculo de basa muy débil.
- 0: no la causa.

Una vez que se haya determinado las variables y problemas se redactan los problemas; luego se asigna un identificador al problema (el cual podemos apreciar en la Figura 10); luego se ubica los problemas en la matriz los cuales se califica las valoraciones, se procederá a sumar las influencias y las dependencias, los cuales se grafican (el cual podemos apreciar en la Figura 3) y finalmente se clasifican los problemas.

Una vez que se realice la relación entre las 25 causas, obtendremos la puntuación de las acciones en la fabricación de las bases para circulinas; resultante de la adición de las variables se deriva a minimizar estas variables a fin conseguir optimizar la productividad.

Matriz de Vester																											
Código	Variable	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	P 11	P 12	P 13	P 14	P 15	P 16	P 17	P 18	P 19	P 20	P 21	P 22	P 23	P 24	P 25	INFLUENCIA
P1	Mal manejo de las herramientas	0	1	3	2	3	1	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	3	0	3	0	0	1	0	22
P2	Falta de capacitación	3	0	2	2	2	0	2	3	0	2	2	0	1	0	1	0	0	2	0	1	0	1	0	0	3	27
P3	No uso de EPPs	2	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
P4	Poco compromiso	2	0	3	0	2	0	0	2	3	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0	1	0	0	2	21
P5	Reprocesos	1	0	0	1	0	2	1	3	1	2	3	1	3	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	2	3	26
P6	Ausencia de instructivos	3	3	1	0	3	0	0	3	0	3	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	3	23
P7	Falta de coordinación	0	0	1	0	1	0	0	2	0	0	0	2	0	2	3	3	3	3	0	0	0	3	2	1	0	23
P8	Método de trabajo deficiente	3	2	0	2	3	2	2	0	1	1	2	1	3	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	3	28
P9	Falta de Supervisión	2	0	3	1	3	0	0	3	0	2	0	2	3	0	0	2	1	0	0	0	0	2	1	0	3	28
P10	Funciones no definidas	0	0	0	3	2	3	0	1	2	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	14
P11	Desconocimiento de tiempos	0	0	0	0	3	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
P12	No se posee indicador de rendimiento	0	0	0	2	0	1	0	2	0	0	2	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	1	13
P13	Tiempos Improductivos	0	2	0	1	2	0	0	3	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	14
P14	Materiales de baja calidad	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	3	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	10
P15	Inadecuada ubicación de materiales	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	0	0	0	0	1	0	0	10
P16	Escases de materiales	0	0	0	0	0	0	3	1	1	0	0	0	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
P17	Producto terminado aglomerado en el área	0	0	2	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	0	0	0	0	0	12
P18	Falta de limpieza y orden	0	0	0	1	0	1	2	2	1	1	0	0	0	0	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	13
P19	Sensación térmica	1	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	8
P20	Mala distribución	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	3	0	3	1	2	0	0	0	0	0	0	12
P21	Ruido excesivo	2	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	9
P22	Falta de mantenimiento	0	0	0	3	0	1	2	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	13
P23	Falta de repuestos	0	0	0	1	0	0	3	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
P24	Maquinara obsoleta	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	5
P25	Uso Inadecuado de las maquinarias	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	0	7
DEPENDENCIA		21	11	21	25	24	12	26	35	13	13	9	5	23	2	14	8	13	25	5	11	3	20	6	8	18	371

Tabla 2. Matriz Vester

Procedencia: Realización Personal

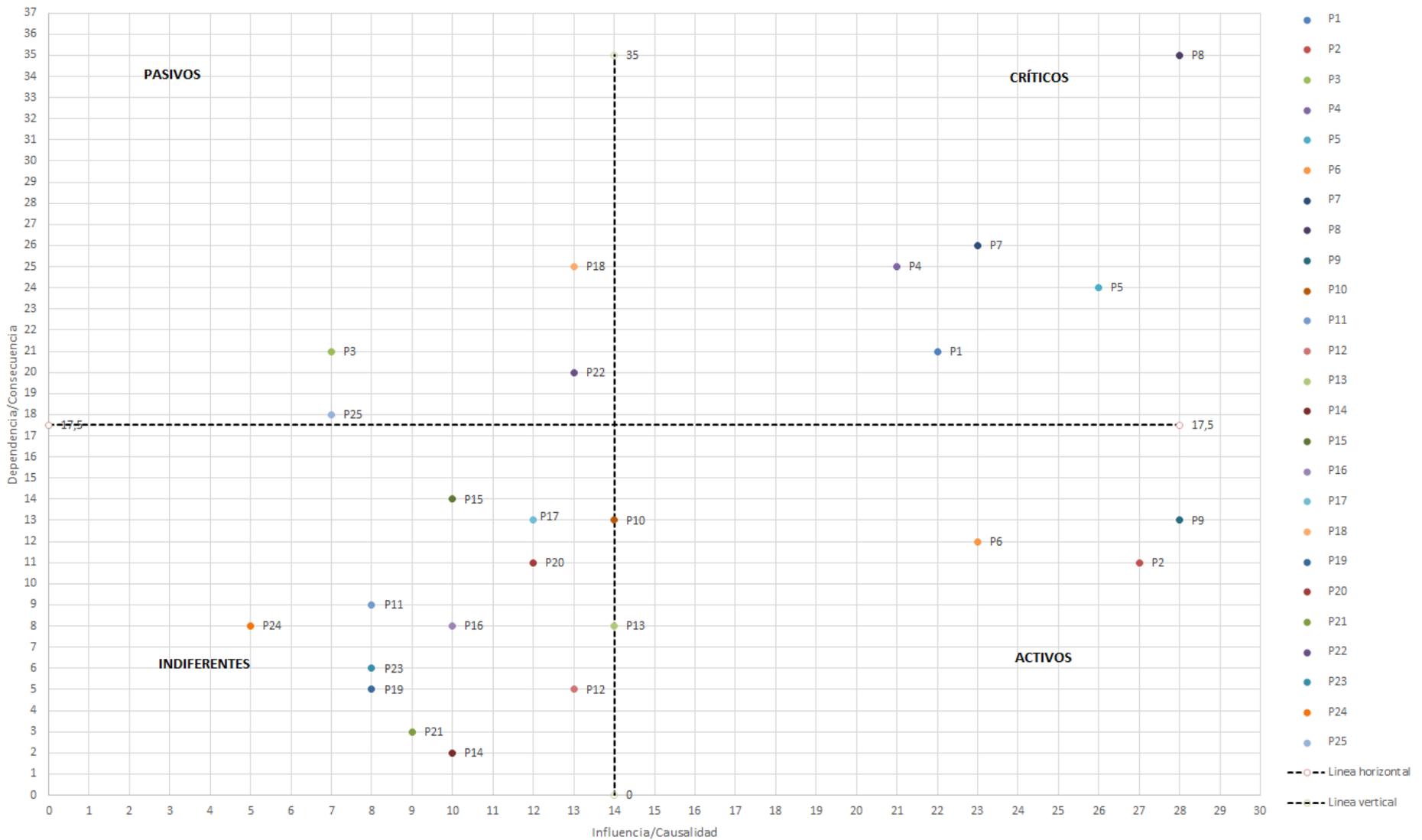


Figura 10. Matriz Vester
 Procedencia: Realización Personal

Ranking	Causas	Frecuencia	%	Acumulado	%
1	Método de trabajo deficiente	28	8%	28	8%
2	Falta de Supervisión	28	8%	56	15%
3	Falta de capacitación	27	7%	83	22%
4	Reprocesos	26	7%	109	29%
5	Falta de coordinación	23	6%	132	36%
6	Ausencia de instructivos	23	6%	155	42%
7	Mal manejo de las herramientas	22	6%	177	48%
8	Poco compromiso	21	6%	198	53%
9	Funciones no definidas	14	4%	212	57%
10	Tiempos Improductivos	14	4%	226	61%
11	Falta de limpieza y orden	13	4%	239	64%
12	Falta de mantenimiento	13	4%	252	68%
13	No se posee indicador de rendimiento	13	4%	265	71%
14	Producto terminado aglomerado en el área	12	3%	277	75%
15	Mala distribución	12	3%	289	78%
16	Inadecuada ubicación de materiales	10	3%	299	81%
17	Escases de materiales	10	3%	309	83%
18	Materiales de baja calidad	10	3%	319	86%
19	Ruido excesivo	9	2%	328	88%
20	Desconocimiento de tiempos	8	2%	336	91%
21	Falta de repuestos	8	2%	344	93%
22	Sensación térmica	8	2%	352	95%
23	No uso de EPPs	7	2%	359	97%
24	Uso Inadecuado de las maquinarias	7	2%	366	99%
25	Maquinara obsoleta	5	1%	371	100%
TOTAL		371	100%		

Tabla 3. Matriz de Frecuencia

Fuente: Elaboración Propia

Podemos encontrar los motivos esenciales de la devaluada productividad gracias a la frecuencia de las variables encontradas, en la fabricación de las bases para circulinas, la mayor cantidad de estos problemas se encuentra en el Método de trabajo deficiente (8%), Falta de supervisión (8%), Falta de capacitación (7%) y Reprocesos (7%), Procederemos a optimizar las variables encontradas.

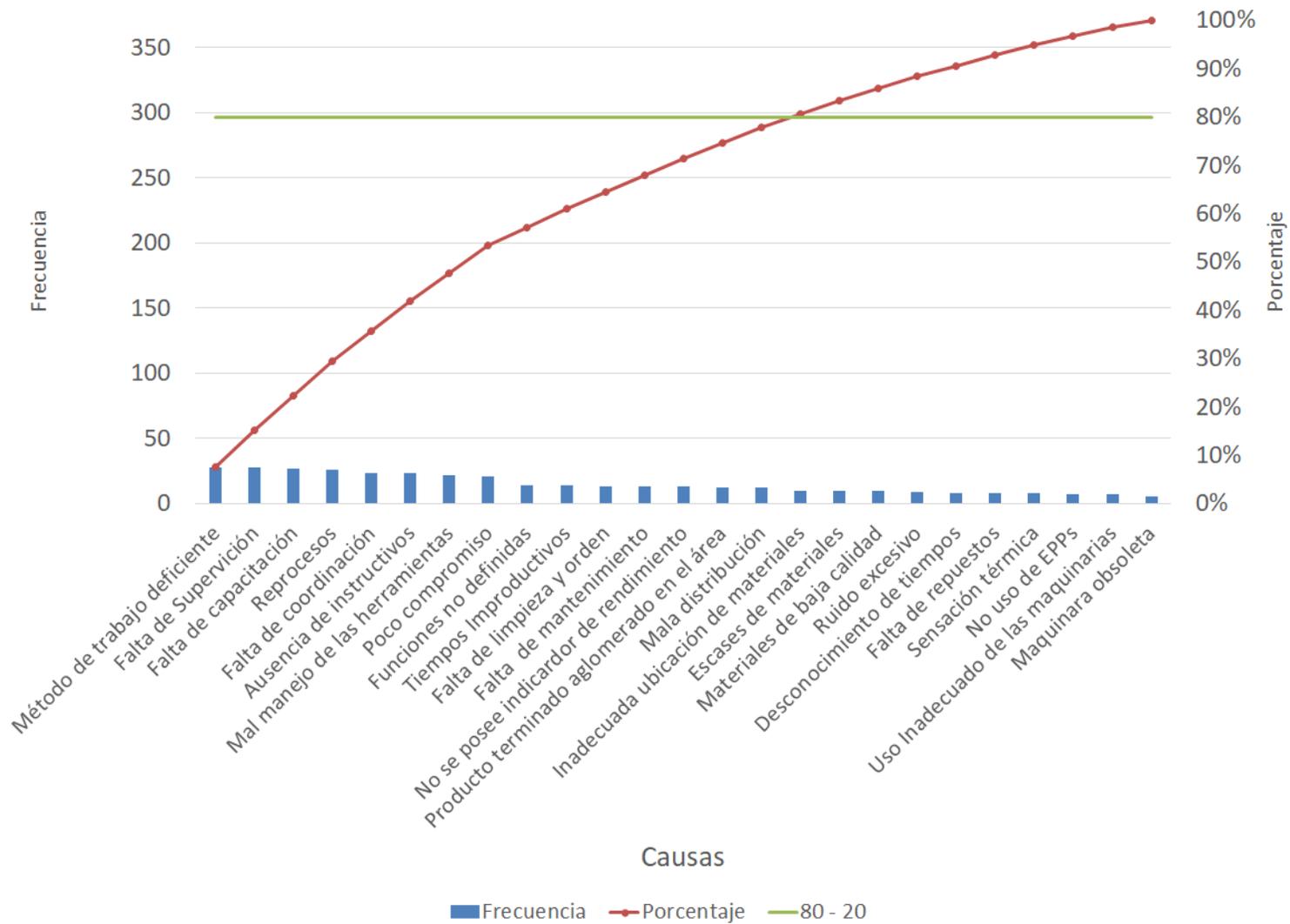


Figura 11. Esquema de Pareto

Procedencia: Realización Personal

La producción, las bases para circulinas, se apreció que los principales elementos que predominan en un 80% en la baja productividad son: método de trabajo imperfecto, déficit en la supervisión, falta de capacitación, reprocesos, falta de coordinación, ausencia de instructivos, etc. Procederemos a optimizar las variables encontradas. Debido a las variables aplicaremos el estudio de trabajo, a fin de amplificar la productividad en la elaboración de la base para circulinas.

MATRIZ DE ESTRATIFICACION	CANTIDAD	%	% ACUMULADO
CALIDAD	18	5%	5%
PROCESO	161	43%	48%
MANTENIMIENTO	35	9%	58%
GESTION	157	42%	100%
TOTAL	371		

Tabla 4. Panel de Estratificación

Procedencia: Realización Personal

Pasamos a desarrollar la estratificación, las causas la cual se puede apreciar en la Tabla 4 de las cuales las reunimos en los siguientes puntos: calidad, procesos, mantenimiento y gestión. Debido a ello, se puede evaluar que las causas de mayor relevancia son: Procesos con 43% y Gestión con 42% de relevancia.

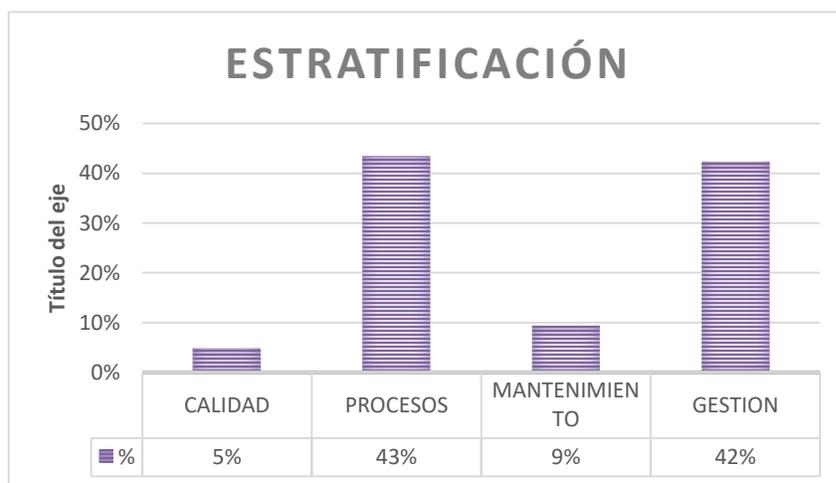


Figura 12. Cuadro de Estratificación

Procedencia: Realización Personal

Visualizaremos la tabla de alternativas de solución, donde entraremos una mayor perspectiva y también cual es la mejor opción para corregir los problemas de la menguada productividad.

CRITERIOS					
Alternativas	Solución a la problemática	Costo de la Aplicación	Facilidad de la Aplicación	Tiempo de Aplicación	Total
Estudio de Trabajo	2	2	2	2	8
5s	2	1	1	0	4
TPM	2	0	0	0	2
No Oportuno (0) - Oportuno (1) - Muy Oportuno (2)					

Tabla 5. Alternativas de Solución

Procedencia: Realización Personal

Del panel previo apreciamos, alternativas y soluciones fundadas por el que está desarrollando la tesis y el encargado de la planta, la que presenta una mejor calificación muestra la mejor opción. Por lo tanto, la opción TPM consiste en actividades de revisión parcial de forma planificada, en las cuales se ejecutan cambios, sustituciones, lubricaciones, entre otras actividades; antes de que se materialicen las fallas, debido a su alto costo y tiempo de dedicación, el cual viene a ser de 01 año siendo muy largo el proceso, es por esto que se le otorgo un puntaje de 02. La segunda alternativa, 5s se tomó en cuenta, basados en su costo y duración de la aplicación, debido a que la empresa la considera que no es necesaria se le dio un puntaje de 04.

La última opción, el estudio del trabajo, es la mejor opción para remediar los problemas, debido a que la metodología es mundial y eso lo hace aplicable a la organización, y esta tiene un período corto de manejo breve periodo, otro de los grandes beneficios es el exiguo costo y su fácil de ejecución, el cual adquirió un puntaje de 08.

CONSOLIDADO DE CONFLICTOS POR SECTORES	Tasación	Colaboradores	Elementos Básicos	Atmósfera	Artefactos	Modalidad	MAGNITUD DE GRAVEDAD	Definitiva de Conflictos	Definitiva de Conflictos %	Colisión	Puntuación	Prelación	Actuar
GESTIÓN	0	68	11	16	0	62	BAJO	157	42%	3	471	2	*
PROCESOS	63	18	0	0	16	64	ALTO	161	43%	5	805	1	Estudio de Trabajo
MANTENIMIENTO	0	0	0	14	8	13	MEDIO	35	9%	1	35	3	TPM
CALIDAD	0	0	5	0	0	13	MEDIO	18	5%	2	36	4	5s
Total problemas	63	86	16	30	24	152		371	1				

Tabla 6. Matriz de Priorización

Procedencia: Realización Personal

Del panel previo apreciamos el producto del estudio, el cual tiene la puntuación elevada y resultado ser el estrato de Procesos con 805, luego Gestión con 471, con el encargado del taller se decidió priorizar el estrato de Procesos como posee una magnitud de gravedad alta y un impacto en 5.

Tomando en referencia la matriz de priorización podemos ver que la herramienta que nos ayudara con la solución de los problemas de la organización es la del estudio de trabajo, con lo cual formulamos el siguiente problema general: ¿De qué manera la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en la fabricación de bases para circulinas en la empresa matriceria MRF, Callao 2018? así como los problemas específicos ¿De qué manera la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en la fabricación de bases para circulinas en la empresa matriceria MRF, Callao 2018? y ¿De qué manera la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en la fabricación de bases para circulinas en la empresa matriceria MRF, Callao 2018?

En el contexto de la investigación se ve justificado en la matriz de Ishikawa, además por los siguientes puntos:

Justificación teórica o académica, tenemos a VALDERRAMA (2013, p. 40) que describe como: “La impaciencia manifiesta en el analista por indagar en alguno o muchos puntos de vista que buscan el inconveniente que se explica. Estos guías prosperaran en el saber sugerido o hallar nuevos esclarecimientos que permuten el juicio primordial”. Donde se busca discernir y probar el nexo de las variables en este caso la de la productividad y del estudio trabajo, en la cual se disminuirá los tiempos de producción, en los cuales los trabajadores pondrán realizar las funciones en menos actividades, con las herramientas se detectarán los cuellos de botella y se hallará un tiempo estándar mejorado.

Justificación práctica, vemos a VALDERRAMA (2013) quien señala: “Será práctica porque “tiene como fin ganar una credencial académica o también coadyuvar a la salida de problemas que aquejan las organizaciones, basados en la disposición del escrutinador a obtener nuevos conocimientos”. El presente trabajo tendrá un impacto positivo ya que propone disyuntivas de desenlace a los enigmas en la organización. Puesto que usando el estudio de trabajo y determinando el tiempo estándar para la elaboración para las bases para circulinas, se podrá obtener una mejora en la productividad.

Justificación social, donde ARTIAGAS y ROBLES (2010, p. 6) expresan que: “Se busca aportar a la sociedad o zona donde se aplica el proyecto, esto gracias a la aplicación de la investigación”. Nos trae como beneficio optimizar el escenario de labor, aminorar el agotamiento redundante sobre todo la marcha de elaboración, tener rendimientos de alta calidad; estos beneficios llegan a la entidad y a los colaboradores.

Justificación económica, por medio del uso de la instrucción del trabajo, estima las actuaciones y de esta manera se podrá mejorar los procesos y rebajar los costos de producción que generan las demoras en la y reprocesos. Con el levantamiento de información basados tomados del tiempo se llegará a conocer el tiempo estándar de las operaciones en la fabricación de bases para las circulinas; con lo cual se desarrollará los recursos de forma apropiada.

Habiendo profundizado en la investigación expongo a continuación el objetivo general: Determinar de qué manera el estudio del trabajo mejora la productividad en la fabricación de bases para circulinas en la empresa matriceria MRF, Callao 2018. Y los objetivos específicos: Determinar de qué manera la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en la fabricación de bases para circulinas en la empresa matriceria MRF, Callao 2018. Y determinar de qué manera la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en la fabricación de bases para circulinas en la empresa matriceria MRF, Callao 2018.

Concluyendo, abordarnos la Hipótesis general: La aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en la fabricación de bases para circulinas en la empresa matriceria MRF, Callao 2018. Y las hipótesis específicas son: La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en la fabricación de bases para circulinas en la empresa matriceria MRF, Callao 2018. Y la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en la fabricación de bases para circulinas en la empresa matriceria MRF, Callao 2018.

Los cuales veremos en detalle en el anexo 1 en la matriz de consistencia.

II. MARCO TEÓRICO

PALACIOS (2016). Mejora de la productividad de la planta de la empresa MB Mayflower Bufalos S.A. mediante la implementación de un sistema de producción esbelta. Este trabajo tuvo como objetivo evaluar la productividad de la planta de producción de MB Mayflower Buffalos S.A. para identificar los procesos factibles de mejoramiento e implantar en ellos un sistema de producción esbelta para aumentar la productividad, sin comprometer la calidad de los productos ni el bienestar del personal. Con la aplicación de los tres principios siguientes se mejoró la productividad al reorganizar las instalaciones, adquirir nuevos equipos y reasignar al personal. La implementación del sistema de producción esbelta disminuyó los tiempos de ciclo de los procesos hasta un 23,92%, en la producción de corte chaufa de res mientras que las eficiencias de los ciclos de proceso aumentaron hasta un 71,00%, en la producción de corte chaufa de pollo, y la productividad semanal de la mano de obra en el procesamiento de cárnicos aumentó un 21,01%, al aumentar las cantidades de materias primas procesadas y productos obtenidos un 35,71% y 33,69%, respectivamente. No se afectaron las condiciones de trabajo de los operarios al implementar pausas activas para prevenir posibles lesiones osteomusculares

SIERRALTA (2010). Mejoramiento del nivel de producción de las máquinas empaquetadoras en la empresa Mavenga. El presente Trabajo tiene el siguiente problema: La organización posee menguado nivel de producción debido a las excesivas fallas en la línea de producción de máquinas empaquetadoras debido a esto se busca, estudiar la producción a fin de optimizar la elaboración en el aparato. Se plantea, basados en el estudio de métodos e inspección del rendimiento de las faenas, la organización sostendrá mejoría en la productividad. Se concluyó que se tenía una mal distribución de la planta, además la distribución se optimizaría la producción con el uso de las siguientes herramientas: diagramas ishikawa, brain strom, distribución abc, diagrama de circulación, entrevistas estructuradas, con las mismas se estableció propuestas de optimización al potenciar lel rendimiento en el área de empaquetado.

RONQUILLO (2015). Estandarización de los procesos de fabricación en el área de montaje de la empresa de calzado Wonderland. La presente investigación tiene como propósito el analizar los métodos de trabajo y los tiempos de procesamiento, para establecer mejoras en el proceso de montaje de la empresa de calzado Wonderland. De esta forma se procede a generar una guía técnica y documentada que ayude a la correcta ejecución del trabajo y a la instrucción de los nuevos operarios. El motivo que incentiva a desarrollar los procedimientos e instructivos, es el de poder establecer estándares de trabajo para que el producto en proceso cumpla con los tiempos establecidos, y que se logre obtener un calzado que satisfaga con las expectativas del cliente. Logrando obtener los siguientes resultados: reducción del 41,46% de la distancia total recorrida por el material en proceso, además se alcanza un ahorro de 11,14 minutos por par de zapatos o alrededor de 2 horas 1 minuto por cada lote de 12 pares, conjuntamente se consigue un incremento de 24 pares al día, es decir que el proceso de montaje aumenta la eficiencia a un 88%

LEÓN (2010). Aumento de la productividad del área de empaque de laboratorios Elmor mediante el Estudio de Tiempos. De acuerdo al estudio, el principal obstáculo en el área de empaque con unas ratios elevados detenciones de más. Se buscaba optimizar la eficiencia, eficacia y el provecho, designando con sondeo de tiempos, en la intención de localizar los principales inconvenientes. Se emplea el indicador de eficiencia general de equipos, y se puso en práctica en cuatro colas con efectos que no favorecen ya que no se llegó al 60% de eficiencia como propósito El estudio determina además sugiere que se debe optimizar la proyección de la conservación.

CÓRDOVA (2021). Aplicación de estudio del trabajo para aumentar la productividad en el área de taller de maestranza en la empresa "Industrial Pucalá S.A.C". En el desarrollo de la averiguación, se aplicaron herramientas primordiales y primordiales de la ingeniería industrial, por consiguiente, en muchas organizaciones productivas se debe llevar a cabo el análisis de tiempos. Además, se aplicaron los indicadores del funcionamiento de los procesos productivos, que van a permitir evaluar los tiempos,

movimientos repetitivos para la construcción de cada bocina de acero. Además, se aplicó el cronometraje vuelta a cero, y que después de validarse se procedió a establecer el tiempos regular y estándar de producción que fue útil como base para detectar inconvenientes en el proceso benéfico como en las condiciones de trabajo, tal se sugirieron propuestas de optimización. Concluyendo, mediante la herramienta que se aplicó, se tuvo como resultado una extensión en 9% de la producción.

CUTUBAMBA (2020). Aplicación del estudio de trabajo en la empresa metalmecánica COPMEC para incrementar la productividad de los proyectos. La investigación se logró a la línea de desarrollo de proyectos de la organización metalmecánica COPMEC, debido a que esta línea de trabajo representa el 55% de sus ingresos anuales; sin embargo, muestra un nivel de productividad bajo del 78% que se refleja en la pérdida económica de S/ 117,000 al año, debido principalmente a que el 75% de los proyectos desarrollados al tercer trimestre del año 2019 no fueron entregados en los plazos acordados. A partir de la aplicación del análisis del trabajo con el soporte de herramientas, que me permitió establecer las primordiales razones que producen el bajo nivel de cumplimiento de los proyectos. En conclusión, la utilización del análisis del trabajo y la guía PMBOK facilitaron la mejorar de productividad de los proyectos hasta en un 29%.

ALFARO (2021). Estudio de métodos y tiempos en el área de producción de la empresa Inversiones Isabela BSHA S.A.C. Se creó una iniciativa de análisis de procedimientos y momentos para intensificar el rendimiento de la organización Inversiones Isabela Bsha S.A.C. De esa forma, se hizo optimizar la era de construcción de calzado en la organización desde un balanceo de línea. Se hizo una eficiencia del 97%, la homogeneización de protocolos, el boceto del esquema de operaciones, el medio MRP, así como la fiscalización de embocaduras y desembocaduras, además permitió crear un ahorro relevante del 89% sobre sus precios comunes con un beneficio de S/ 42895,96.

MARIATEGUI Y TAPIA (2021). Propuesta de mejora basada en la ingeniería de métodos para incrementar la productividad en la fabricación de husillos de cobre en la empresa Tamefisa. El alcance de esta finalidad se sostiene en fines específicos como la decisión del caso inicial del proceso, detectar los componentes críticos que hay, llevar a cabo la iniciativa de optimización con base a la comparación de indicadores y al final. Los resultados concluyen que ha sido viable llevar a cabo una iniciativa de optimización basada en la ingeniería de procedimientos para aumentar la productividad en la construcción de husillos de cobre en la compañía Tamefisa, ya que se hizo una optimización en la productividad del colaborador que pasó de 59.54% a 62.49% y la productividad de la máquina que aumentó de 46.49% a 61.77%.

MOKTADIR (2017). Productivity Improvement by Work Study Technique: A Case on Leather Products Industry of Bangladesh. Bangladesh, cowhide and calfskin items part assumes an essential job for economy advancement. Presently multi day, efficiency improvement is a mainstream subject for any sorts of industry. With the goal that improving efficiency is one of the fundamental worries of calfskin items businesses. Work think about is most significant instruments that can build profitability in cowhide items industry. Henceforth, this examination distinguishes the bottleneck and propose fitting framework to improve profitability.

For this reason, strategy contemplate has been done by applying addressing methods idea where recording and basic examination of all related data has been performed specifically generation line. Accordingly impressive measure of work content is decreased in the new improved technique. At that point time think about has been taken by stopwatch and decided the essential time for all task arrangements and the limit of every workstation every day has been determined. By applying strategy study and work estimation in the business at generation line-Surma for women sack, efficiency has been improved by 12.71%.

CHANDURKAR (2015). Pranjali. Improve the Productivity with help of Industrial Engineering Techniques. This idea of Industrial Engineering is a key to clothing industry to improve their work nature and the techniques. The attire business is recognized as a purchaser driven or client driven industry, so the clothing generation has turned out to be progressively increased by worldwide challenge. To get by in this focused world the business should work progressively effective. The ideas which are sketched out here are the most significant variables to improve the profitability and proficiency of the business. The use of mechanical designing strategy like technique building, work examine, limit think about, line plan and different activities the executives frameworks are at last comes out on top to auspicious conveyance of products, high benefit and build up the workplace as an upbeat spot. In this undertaking we decreased activity time by 22.91 seconds and increment task effectiveness.

SINGH y YADAV (2016)- Hemant. Improvement in Process Industries by Using Work Study Methods: Amid the investigation of the procedure of the battery fabricating plant, existing procedures are inspected fundamentally with strategy examine and design system. It is seen that the battery plant isn't utilizing ideal format and there are chances for development. Different design and strategy examine instruments are connected and stream process outlines, stream chart and existing format has been readied. New advancements are utilized to diminished generation cost, process time, cost and vitality utilization. With the assistance of recorded perception and exchange with supervisor of the organization, improved format and stream process outline and new gadgets are recommended. With which the finishing rate increases by day by 122%. And from using 7 workers to 2.

BISWAS, CHAKRABORTY y BHOWMIK (2016). Nabanita. Improving Productivity Using Work Study Technique. The assembling unit by doing work concentrate can make viable use of assets. Work think about which contains strategy study and work estimation will satisfy these prerequisites.

By technique think about, one can decide the best strategy for playing out the activity, the most intelligent design for assembling offices, continuous progression of material all through the association; will finish the activity in least conceivable time and at ideal expense. Work estimation then again decides the time required by an administrator to finish the activity of employment for the standard technique at the characterized dimension of execution.

Along these lines, work-contemplate is the best device to upgrade profitability on account of the way that it is a straight-forward method for expanding beneficial proficiency of the association and considers all the factors affecting profitability

HASSANALI (2011). A Productivity Model Utilising a Work Study Approach for Performance Measurement. The finished model has been practical inside Harsco for more than a half year and the decided achievement of this model has permitted the corporate workplaces in Costa Rica, the capacity to exhaustively break down the status of the yard in Trinidad. Consolidated endeavors to improve neighborhood activities were currently conceivable, since the outcomes and pointers have advanced numerous adjustments in the Trinidad yard. In October 2010, this efficiency model was executed in Harsco Chile, because of its achievements in Trinidad's task. It is foreseen that the model would before long be actualized in Harsco Mexico and other United States Harsco activities, sooner rather than later. The exercises gained from Harsco's profitability model, using the WS approach, could be connected to other contracting firms in T&T.

SOOKDEO (2016). An efficiency reporting system for organisational sustainability based on work study techniques. Associations in South Africa are influenced every year by work distress, with representatives continually requesting expanded compensation. The writing audit distinguished the nonattendance of proficiency revealing frameworks in associations as the fundamental driver for concern. The exploration instrument upheld this, as just 23.5 percent of the respondents showed that their generation targets were set by work think about/modern building. This article makes a fundamental

commitment, as the work ponder examination and the proficiency detailing framework add to the collection of information in the fields of 'work contemplate', 'the executives administrations', and 'quality and activities the board'. The proficiency revealing framework was tried at a huge assembling association, adjusted to their necessities, and consequently actualized.

VIDYUT (2013). An Effort to Apply Work and Time Study Techniques in a Manufacturing Unit for Enhancing Productivity. Increments in productivity also can impact society all the more comprehensively, by improving expectations for everyday comforts, and making pay. They are fundamental to the procedure creating monetary development and capital amassing. Profitability causes an association to not just in expanding economy at smaller scale level profiting at both money related just as work execution yield standard. Yet at the same time in the present association I feel that complete factor efficiency, on the other hand, catches the commitment to yield of everything with the exception of work and capital: advancement, administrative expertise, association, even karma. In any case, at long last we presume that this procedure received depends completely upon the multifaceted nature of the work the executives relationship that exists in every individual circumstance.

DURAN, (2015), CETINDERE, Aysel y AKSU, Yunus. Productivity improvement by work and time study technique for earth energy-glass manufacturing Company. A mold has a waiting period of 85 minutes, excluding the workmanship times. If the mold room is relocated, this period will be down to 55 minutes. The molds are taken out of the furnace at the final step of process and they are cooled down for 15 minutes; they are then drilled using a pin: ordinary time: $4, 26 / 15 = 0, 28$ minutes (workmanship time required for drilling one mold). When the mold room is relocated, the machine operator will be able to drill while installing the mold. Hence, 15-minute waiting period will be also eliminated.

Considerando la variable independiente, el estudio del trabajo se compone, a su vez, de dos conceptos fundamentales: el estudio de métodos y la medida del trabajo. Ambos están estrechamente ligados entre sí; el estudio de métodos se usa para reducir el contenido de trabajo de la tarea u operación mientras que la medida del trabajo sirve sobre todo para investigar y reducir el tiempo improductivo.

Para NORIEGA Y DÍAZ (2001, p.28) “Ayudará a aumentar la productividad, elaborando una mayor cantidad de productos, así como también se generen una mayor cantidad de prestaciones con una semejante proporción de elementos”

GARCÍA (2005) define como, busca acrecentar la productividad con los elementos con los que se cuentan, comprendemos al trabajo que tiene como función integrar todos los componentes de una empresa que busca generar los bienes y servicios. El fin de la ingeniería de métodos, que los costos sean menores al acrecentar la productividad, esto se da cuando los medios se destinan con una cota de rendimiento.

KANAWATY (1998, p.17) Mejorar y estudiar las operaciones en el lugar de trabajo es algo que se ha realizado anteriormente; los líderes han venido realizando estas actividades desde el inicio de del origen, el brío de los hombres para iniciar grandes negocios. Los líderes constantemente han estado presentes con excelente gestión que tuvo como resultado cambios y avances. Es por ello el beneficio del estudio del trabajo, se puede alcanzar resultados exitosos, cuando un líder sigue tácticas sistemáticas.

Se considera que son las siguientes son las dos mejores a aplicar descrita por KANAWATY (1996, p.19):

“Estudio de Métodos: optimiza la ocupación y tácticas asequibles a aplicarlos.
Medición del Trabajo: determina el tiempo que debería llevarse a acabo una función”.

En la siguiente figura podremos apreciar la relación de las dos técnicas, la cual tiene como resultado una mayor productividad

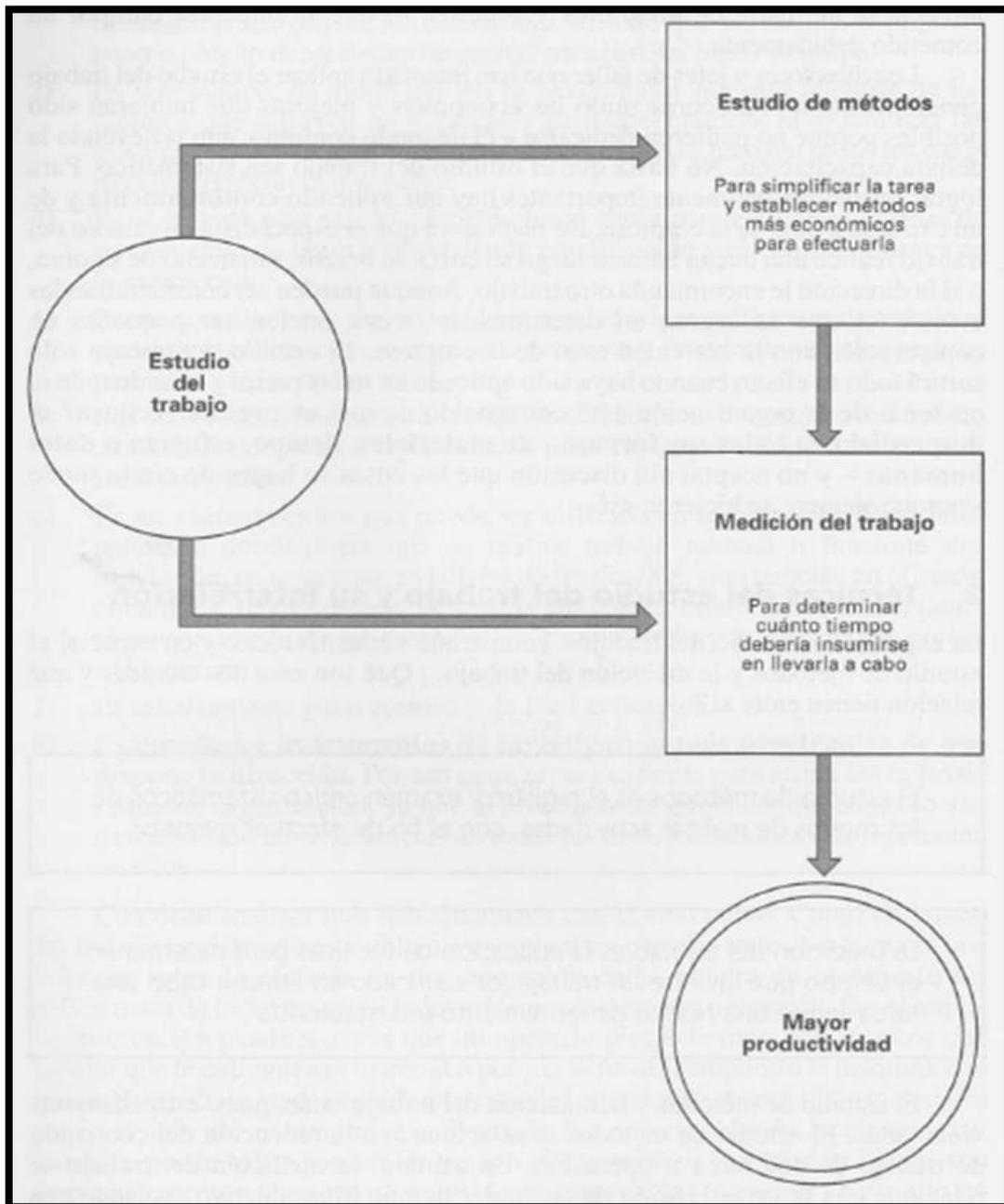


Figura 13. Clasificación del Estudio del Trabajo

Procedencia: KANAWATY (1996, p20)

QUESADA y ARENAS (2007, p.68), nos da a conocer las siguientes herramientas que se usan cuando se ejecutarán, y están presentes a continuación:

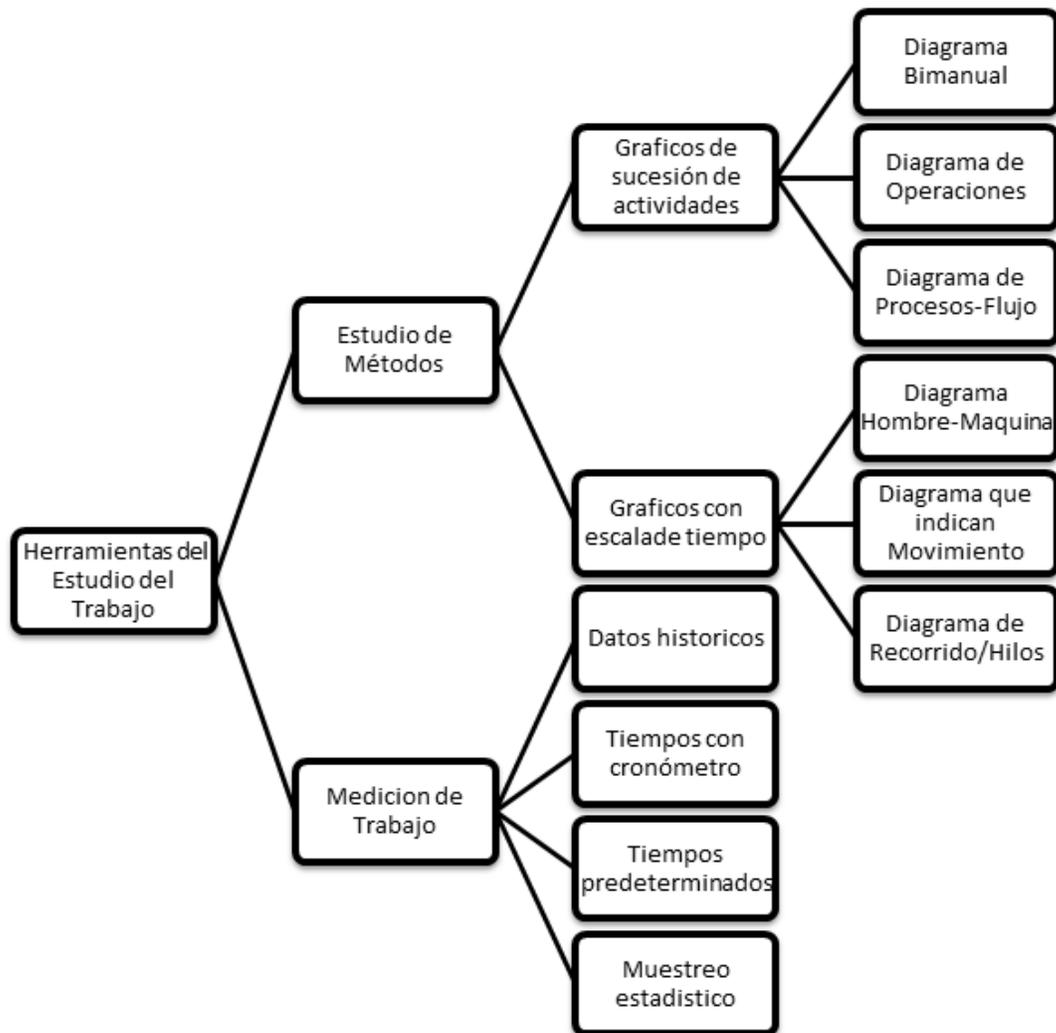


Figura 14. Herramientas - Estudio del Trabajo

Procedencia: Realización Personal

Conduciremos según las practicas primarias de KANAWATY (1996, p.21), son ocho fases:

Seleccionar: Dependiendo del juicio qué se procederá a indagar.

Registrar: Se busca acumular la información que se requiere para el análisis que se ha seleccionado.

Examinar: Se fundamenta en el estudio de la información recolectada, a fin de fijar si se explica el estudio que se viene realizando, la persona que viene desarrollando esta pesquisa cuestiona si es lógico, conciso, ordenando, donde, quienes, entre otros cuestionamientos.

Establecer: aplicando gestión con adecuadas herramientas se establecerán procedimientos que generen un mejor impacto económico.

Evaluar: examina el rendimiento que se logró gracias a la metodología que se aplicó, la cual se elabora mediante la similitud de la situaciones iniciales y posteriores.

Definir: Tiene como fundamento en introducir un ignorado método, así como difundirlo a los miembros de la organización.

Implantar: Consiste en emplear el método planteado e instruir a los colaboradores en sus funciones

Controlar: Se comprueba que los frutos debido a la implementación sean constantes y se mantenga en el tiempo, si sea parte los objetivos de la organización.

A continuación, podremos ver una figura 15 con el resumen del procedimiento del estudio de trabajo

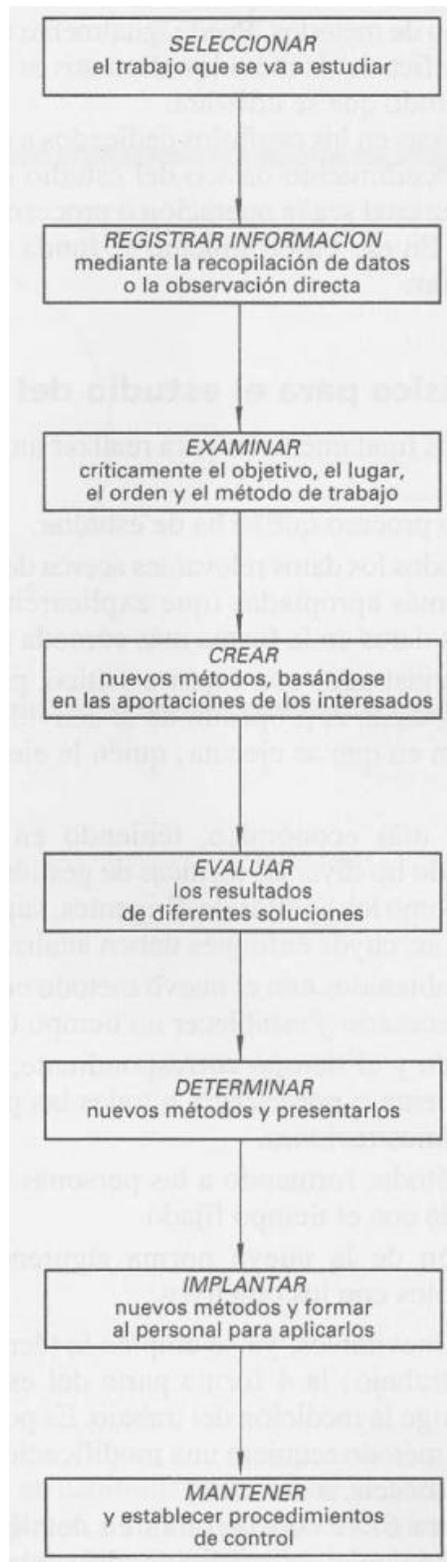


Figura 15. Procedimiento para realizar el estudio del trabajo

Procedencia: Jorge, Kanawaty. Introduction to work study

Ahondando en la primera dimensión de nuestra variable independiente tenemos al Estudio de métodos, donde CRUELES (2013, p. 161) indica, reparte y segrega las operaciones a desarrollar, el cual vendría a ser unas series sistemáticas de actividades, la cual busca disminuir las tareas operativas que están relacionadas en su ejecución y desarrollo.

KANAWATY (1998, p. 77) Nos dice que consiste en ocho pasos: elegir, inspeccionar, verificar, introducir, valorar, decidir, instituir, controlar. Del cual podemos concluir que es el registro metódico de ejecutar las funciones, buscando mejoras.

QUESADA Y VILLA (2007, p. 67). Tiene como meta la ejecución de sus procedimientos sean factibles y que las funcionalidades sean simples de hacer.

Según PROKOPENKO (1989, p.134) Los instrumentos del estudio de métodos más comunes y utilizados en la siguiente figura



Figura 16. Instrumentos para el estudio de métodos

Procedencia: Joseph, Prokopenko. Productivity Management: A Practical Handbook

Aplicaremos los procedimientos KANAWATY (1998), donde reseña ocho trayectos de la instauración:

Seleccionar, operación de la cual se hallarán y se determinarán sus márgenes.

Registrar por medio la verificación presencial de las incidencias más relevantes conexos con el trabajo, del cual se tomará la información esencial.

Examinar examina minuciosamente la forma en la cual se efectúan las funciones, su

objeto, la zona, la cadena en que se lleva la conclusión y los hábitos utilizados.

Establecer, por medio de los colaboradores comprometidos, el sistema más pragmático y económico a aplicar.

Evaluar, alternativas distintas a fin de instituir un método, cotejando la correspondencia entre el inicial y posterior método de hacer las cosas, basados en los costos y beneficios.

Definir, introducir a los involucrados de modo simple y conciso el método novedoso a ejecutar.

Implantar, el cual ayudará a los colaboradores a su crecimiento, ya que se les capacitará en la nueva forma de trabajo.

Controlar a causa de impedir recaer en las malas prácticas que se realizaban anteriormente del nuevo método y establecer procedimientos prácticos.

Se dispone de representaciones para poder registrar paso a paso los eventos, a la vez indicando el patrón del periodo, para observar los sucesos relacionados, la cual observaremos en la siguiente Figura:



Figura 17. Gráficos y diagramas de uso

Procedencia: Jorge Kanawaty. Introduction to work study

Es por esto que emplearemos una secuencia de 5 símbolos uniformes que conjuntamente se emplean para representar los tipos de ocupaciones o sucesos que posiblemente se logren representar en cualquier oficina o fabrica. Es fundamental tener presente que las primordiales ocupaciones son 2: la inspección y la operación, los cuales apreciaremos en la figura 18.

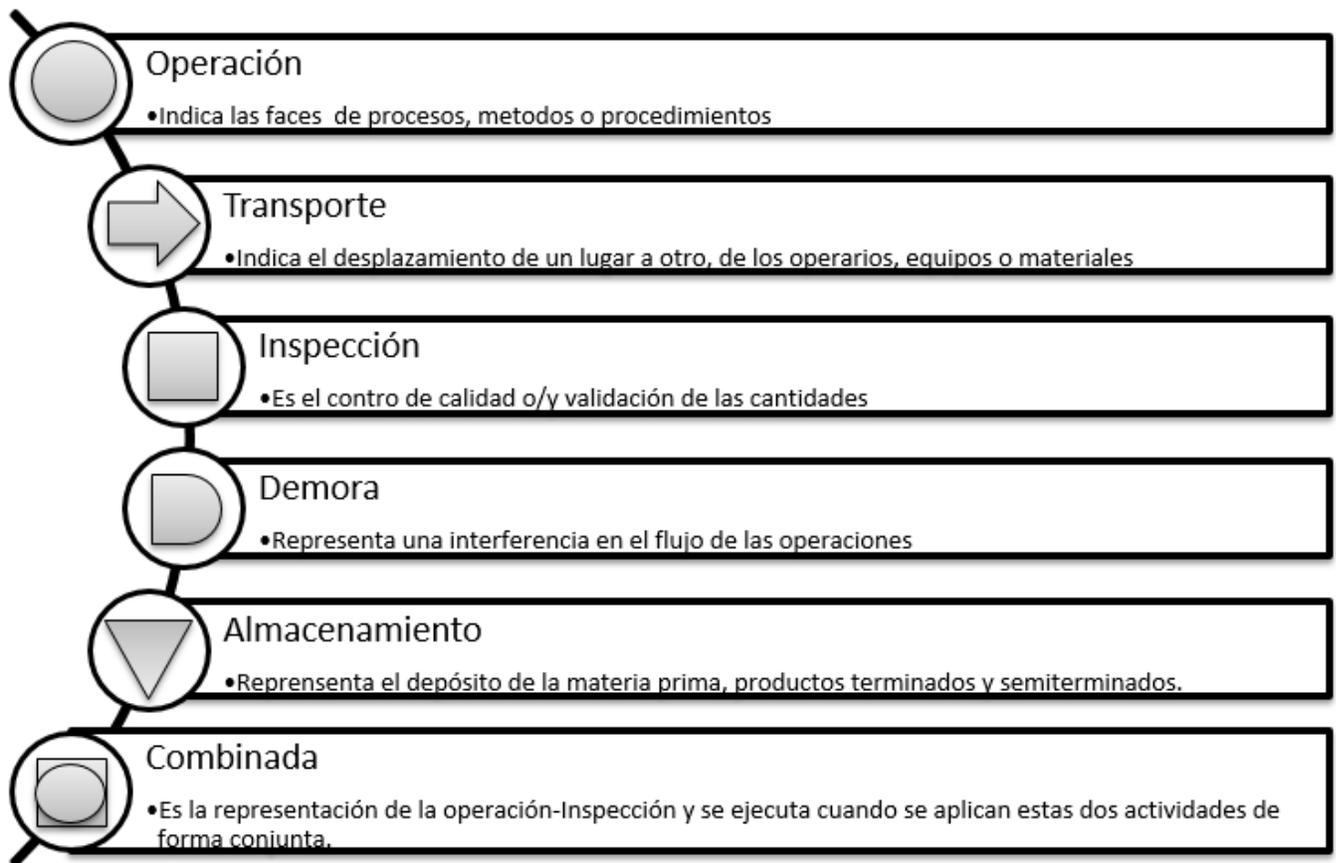


Figura 18. Diagramas y símbolos.

Procedencia: Jorge Kanawaty. Introduction to work study

En la siguiente figura presentaremos ejemplos de cómo se aplica los símbolos

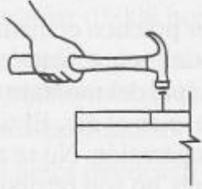
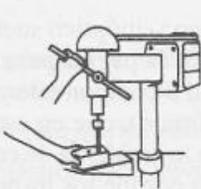
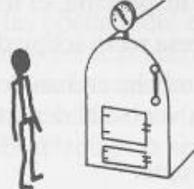
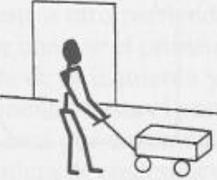
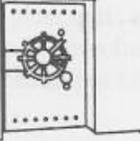
Actividad	Ejemplo		
OPERACION 	 Clavar	 Agujerear	 Mecanografiar
TRANSPORTE 	 Por carro	 Por aparejo	 A mano
INSPECCION 	 Control de cantidad y/o de calidad	 Lectura de indicador	 Lectura de un documento
ESPERA 	 Material en espera de ser procesado	 Trabajador en espera de ascensor	 Documentos en espera de clasificación
Almacena- miento 	 Almacenamiento a granel	 Depósito de productos terminados	 Archivo

Figura 19. Ejemplos de los símbolos que se emplean para realizar el estudio de métodos

Procedencia: Jorge Kanaway. Introduction to work study

Veremos que KANAWATY (1998), indica que las mejores formas de emplear los símbolos a través de:

Diagrama de flujo de procesos, muestra abreviada de las actividades (inspección y operación) la cual busca ser fácilmente entendible el proceso.

Curso grama analítico, es un diagrama en donde se usan símbolos de operación, inspección, transporte, espera y almacenamiento. El cual muestra el recorrido de un producto o procedimiento detallando las acciones sujetas al símbolo que ataño.

Diagrama bimanual, los símbolos es que se utilizan son operación, transporte, espera y sostenimiento. Este curso grama analiza los movimientos de las manos y las actividades que esta implica, tiene como fin disminuir las actividades reiterativas.

Ahondando en la segunda dimensión de nuestra variable independiente tenemos al Estudio de tiempos, donde Cruelles (2012) nos define como: busca estudiar a profundidad la información que se levantó previamente de las operaciones y de esta manera fijar el tiempo que es indispensable para cumplir con los objetivos diarios, el cual se realizará mediante guías para facilitar la ejecución.

KANAWATY (1998) expone, aplica tomando los tiempos de un proceso determinado, aplicadas en un contexto determinado Tiene como propósito de examinar la información levantada para computar el tiempo requerido para emprender la labor, así como instituir normas de utilidad para el cumplimiento de una maniobra.

MEYERS (2000, p.39) agrega que, es el análisis cuanto tiempo le toma a un operario realizar sus actividades dentro de un ritmo de trabajo.

El estudio de tiempos consta y exige cierto material a saber, lo cual se observa a continuación:

- Panel de inspección.
- Fichas de estudio de tiempos
- Un contador

KANAWATY (1998, p. 273) indica que, estos son los materiales que debe llevar en todo momento el especialista, pero además tendrá otros materiales que son: una calculadora, un ordenador personal, una cinta métrica, una regla de metal, un micrómetro, una balanza de resortes, etc. Además, en la oficina habrá un reloj de precisión con segundero que servirá para registrar las horas de inicio y fin del estudio.

KANAWATY (1998) nos muestra las ocho etapas que visualizaremos a continuación:

“Obtener los datos necesarios sobre la función que ejecuta el colaborador y conocer la situación que influye en la misma.

Registrar y explicar enteramente el procedimiento descomponiendo las actuaciones en recursos.

Tratar la descomposición a fin de comprobar si se utilizan los superiores procedimientos, movimientos, y establecer la magnitud de la muestra.

Medir el tiempo un cronometro y registrar el tiempo invertido por el trabajador para llevar a cabo cada actividad de la operación.

Determinar la velocidad del trabajo del operario por correlación de la idea que tenga el analista de lo que debe ser el ritmo tipo.

Transformar los tiempos primordiales vigilados en tiempos básicos.

Establecer los suplementos que se integran al tiempo vital de la labor.

Determinar el tiempo tipo o tiempo estándar propio de la operación.”

Los cuales se ha dividido en ocho tipos de elementos y están presentes inmediatamente:



Figura 20. Elementos del estudio de tiempos

Procedencia: Jorge Kanaway. Introduction to work study

KANAWATY (1998, p. 324) Nos dice que, es aquel lapso en el cual se realiza las funciones al ritmo tipo, en otras palabras, es aquel tiempo en el cual el operario muestra productividad sin fatigarse.

$$\frac{\text{Tiempo observado} \times \text{Valor del ritmo observado}}{\text{valor del ritmo tipo}}$$

CRUELLES (2013, p. 544) nos comunica que, es esencial que busca el cumplimiento de las funciones, obrando a diligencia corriente.

$$Tiempo Normal = \frac{Tiempo Observado \times Actividad Observada}{Actividad Normal}$$

GARCÍA (2005, p.225.) es el lapso en el cual el operario compensa los retrasos y los contingentes que son porciones de las tareas los cuales veremos en la figura 19.



Figura 21. Elementos del estudio de tiempos

Procedencia: García (2005) Estudio del Trabajo.

KANAWATY (1998, p. 338) Los suplementos son aquellos en los cuales los colaboradores realizan sus excreciones particulares y asimismo puedan reponerse por haber realizado alguna acción. En conclusión, el suplemento es tiempo básico más el descanso.

En la figura 22, apreciaremos el modelo a fin de computar los suplementos.

Los suplementos, tal como el de las contingencias, por políticas de la empresa y algunos especiales, únicamente aplican en algunas situaciones. Mientras que los de descanso sucederán para reponerse de la fatiga.

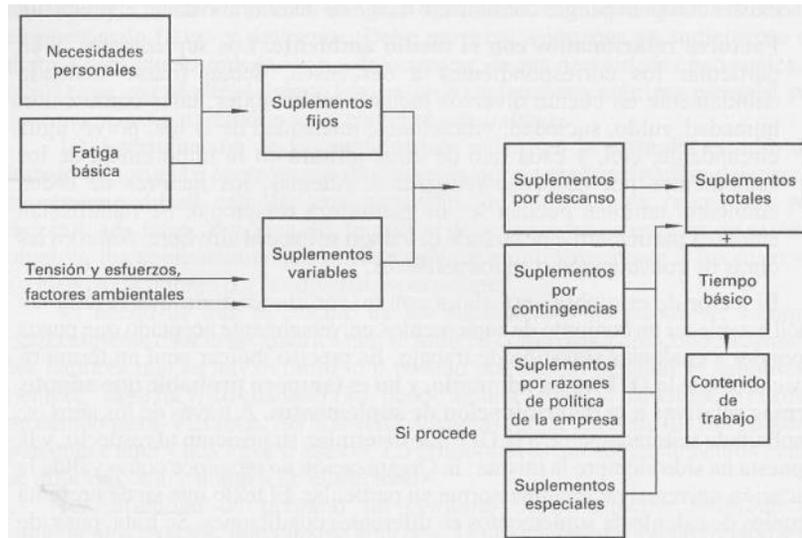


Figura 22. Modelo para computar los suplementos
 Procedencia: Kanawaty (1998) Introduction to work study

En la siguiente Figura tenemos un ejemplo de cómo funciona un sistema de suplementos considerando los suplementos constantes y los suplementos variables.

SISTEMA DE SUPLEMENTOS POR DESCANSO					
SUPLEMENTOS CONSTANTES			SUPLEMENTOS VARIABLES		
	HOMBRE	MUJER		HOMBRE	MUJER
Necesidades personales	5	7	e) Condiciones atmosféricas		
Básico por fatiga	4	4	Índice de enfriamiento, termómetro de Kala (milicalorías/cm ² /segundo)		
SUPLEMENTOS VARIABLES					
a) Trabajo de Pie			16	0	
Trabajo de pie	2	4	14	0	
			12	0	
b) Postura anormal			10	3	
Ligeramente incómoda	0	1	8	10	
Incómoda (inclinado)	2	3	6	21	
Muy incómoda (echado, estirado)	7	7	5	31	
			4	45	
			3	64	
			2	100	
c) Uso de la fuerza o energía muscular (levantar, tirar o empujar)			f) Tensión visual		
Peso levantado por kilogramo			Trabajos de cierta precisión	0	0
2.5	0	1	Trabajos de precisión o fatigosos	2	2
5	1	2	Trabajos de gran precisión	5	5
7.5	2	3	g) Ruido		
10	3	4	Continuo	0	0
12.5	4	6	Intermitente y fuerte	2	2
15	5	8	Intermitente y muy fuerte	5	5
17.5	7	10	Estridente y muy fuerte	7	7
20	9	13	h) Tensión mental		
22.5	11	16	Proceso algo complejo	1	1
25	13	20 (máx.)	Proceso complejo o atención dividida	4	4
30	17	-	Proceso muy complejo	8	8
33.5	22	-	i) Monotonía mental		
			Trabajo algo monótono	0	0
d) Iluminación			Trabajo bastante monótono	1	1
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0	Trabajo muy monótono	4	4
Bastante por debajo	2	2	j) Monotonía física		
Absolutamente insuficiente	5	5	Trabajo algo aburrido	0	0
			Trabajo aburrido	2	1
			Trabajo muy aburrido	5	2

Figura 23. Ejemplo de cómo funciona los suplementos
 Procedencia: Kanawaty (1998) Introduction to work study

Para Zandin (2005, p.54), nos explica que el tiempo estándar o tiempo tipo, es aquel tiempo que incluye de los suplementos, así como también un colaborador idóneo que precisa a fin de emprender una diligencia con un ritmo regular.

$$T_t = T_n (1 + Tolerancia)$$

Según KANAWATY (1998, p. 343), El t.e. es la adición del tiempo tipo de todos los ingredientes que comprenden las tareas, y le aumentamos los suplemento por contingencias. Lo que se quiere expresar: El tiempo tipo es la realización de una función al compás tipo.

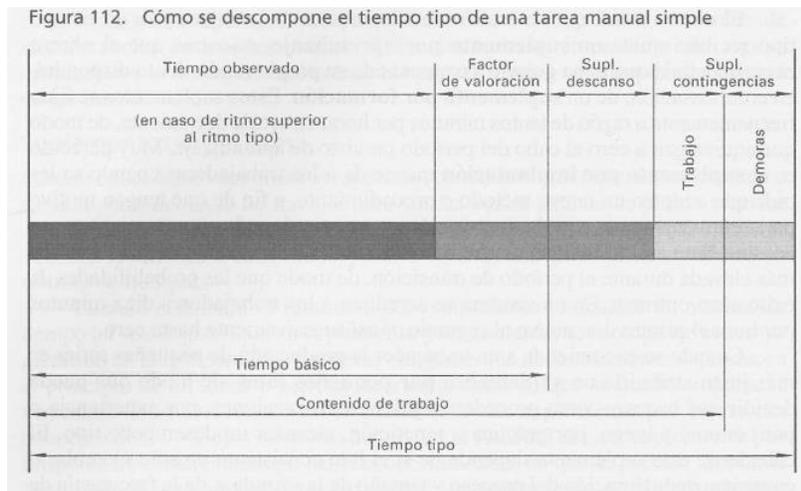


Figura 24. Como se descompone e tiempo de una tarea manual simple

Procedencia: Kanawaty (1998) Introduction to work study

GARCÍA (2005, p.179). Nos da a entender que, es aquella que se ejecuta a una celeridad habitual, la cual podrá conservarse de manera diaria sin exponer signos de agotamiento, en otras palabras, es la que calcula el tiempo necesario para ejecutar alguna faena.

$$T_e = \text{Tiempo Normal} \times (1 + \text{Suplementos de descanso})$$

A continuación, veremos la descripción de la variable dependiente que viene a ser la productividad, la cual PROKOPENKO (1989) aclara que:

“La productividad es la relación entre la producción y los recursos utilizados para obtenerla”

La cual hallaremos por la siguiente fórmula:

$$\textit{Productividad} = \textit{Eficiencia} \times \textit{Eficacia}$$

Según CHACALTANA (2005) indico que: “La productividad se define como una relación entre la producción y el personal ocupado, la que permite saber cómo está siendo utilizado el insumo trabajo en el proceso productivo”.

Según GARCÍA (2005). La productividad, ayuda a conseguir los objetivos en base a la correcta ejecución de los recursos. Gracias a la correspondencia entre los recursos y productos usados, apreciaremos que hay un triunvirato teórico que son los siguientes:

- Acrecentar la producción así mismo conservar lo insumos usados anterior mente
- Disminuir el insumo y conservar el producto
- Ampliar la cantidad el producto y mermar los recursos.

La productividad se mide la correspondencia de la fabricación realizada y los elementos explotados. La medición del valor de beneficio de los componentes predominantes al lapso de desplegar el beneficio, se hace en aquel momento ineludible la inspección de la productividad.

CRUELLES (2013), nos cuenta que, cuanto se tenga un rendimiento superior de la organización, ser equivalente a mínimos costos de elaboración.

$$\textit{Productividad} = \frac{\textit{Producción}}{\textit{Factores}}$$

La formulación de la productividad se planea de tres maneras siguientes:

- Productividad total: cuando se mancomuna el rendimiento integral con los agentes usados.
- Productividad multifactorial: asocia el rendimiento definitivo con diversos componentes comúnmente labor y capital.
- Productividad parcial: es el cociente entre la producción final y un solo factor.

Según Mali (1978), dijo lo siguiente, “La productividad se interesa en el empleo competente de producir bienes y servicios; y el manejo eficiente de los mismos.”

$$\text{PRODUCTIVIDAD} = \frac{\text{producción obtenida}}{\text{insumos utilizados}} = \frac{\text{desempeño alcanzado}}{\text{recursos consumidos}} = \frac{\text{efectividad}}{\text{eficiencia}}$$

Figura 25. Representación de la relación de la productividad

Fuente: Improvint total Productivity, MBO strategies for business

La productividad ayuda a conocer cómo se están utilizando los recursos mediante la comparación de los resultados sobre los medios usados

Ahora profundizaremos en la primera dimensión de la variable dependiente, tenemos a GARCÍA (1997) que describe la eficiencia como: “el intervalo donde se consigue las tandas en que se labora y así llegar a una productividad”

La eficiencia nos da como resultado cuantía, calidad, así como también se acrecentaría la productividad, debido al empleo de pocos recursos para lograr la meta.

Se infiere que la eficacia tomar las acciones de forma correcta y la eficiencia busca usar pocos recursos.

Según GARCÍA, (2011, p. 28). La eficiencia es el nexo insumos empleados y lo programado, por ende, es proceder de la forma correcta. El indicador se manifiesta por el empleo de materiales en la elaboración de algún artículo en un determinado tiempo. Su fórmula es:

$$Eficiencia = \frac{\text{Insumos programados}}{\text{Insumos utilizados}}$$

Para ANDRADE (2005), definió que: la eficiencia de la siguiente manera: "Busca satisfacer las metas fijadas y reduciendo el uso de bienes y capitales, a través de la evaluación de su disposición de la materia económica y del sistema".

Calibra el nivel porcentual de desempeño del colaborar en proporción a la cuantía de bases de circulina proyectadas

Receta a emplear:

$$= \frac{H - H \text{ Reales}}{H - H \text{ Estandar}} \times 100\%$$

Ahora profundizaremos en la segunda dimensión de la variable dependiente, tenemos a OLIVEIRA (2002) que describe la eficacia como: "el beneficio de los propósitos formulados, en otras palabras, será la actuación de actividades que permitan alcanzar las ambiciones fijadas"

$$Eficacia = \frac{\text{Producto logrado}}{\text{Meta}}$$

La eficacia se ocupa de los objetivos y la eficiencia de las formas, las cuales tienen una relación, como un colaborador puede el más eficiente y menguado eficazmente. Por ejemplo, si generara cierta porción de mercadería X en un breve momento será muy eficiente, por otro lado, si en materializa una mercadería Y, resulta que es carente de efectividad. (Cruelles, 2013, p. 723)

Mide la cantidad de bases de circulinas fabricadas, en correlación al valor porcentual de desempeño del operario.

Formula a emplear:

$$= \frac{\# \text{ Unidades Producidas}}{\# \text{ Unidades Programadas}} \times 100\%$$

FERNANDEZ y SANCHEZ (p. 21) nos dan a conocer que, Mientras la eficiencia busca hacer las cosas de la manera correcta, la eficacia busca hacer las cosas correctas; mientras la eficiencia busca entrenar a los subordinados, la eficacia busca proporcionar eficacia a los subordinados.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación: Tiene como fin remediar enigmas a través de generar teorías por lo tanto la investigación es aplicada.

Para VALDERRAMA (2013) nos da a entender que, “Tiene como meta suministrar teorías coetáneas a las generaciones de reglas y a las practicas tecnológicas, para dominar coyunturas innegables. La pesquisa aplicada llamada también activa o empírica, se vincula con las pesquisas primordiales, la cual somete los hallazgos, así como asiste teóricamente a fin de alcanzar remediar, lograr frutos y confort a la ciudadanía.”

Diseño de investigación:

VALDERRAMA (2014, p. 175) nos refiere que, la pesquisa tiene de perspectiva donde se dispone el conocimiento, el cual avala la propuesta del enigma, a la realización de las metas, y para acceder o refutar la teoría nula.

Según HERNÁNDEZ (2010), en una pesquisa cuasi – experimental reside que hay 02 grupos, se acomoda uno y la siguiente en la variable dependiente, inmediatamente, en el cual se emplea el procedimiento experimental y el distinto a uno de ellos se dispone el procedimiento experimental y el diferente pretende actos ordinarios

$$G: O_1 \rightarrow X \rightarrow O_2$$

Donde:

G: Conjunto a quienes se les suministrará el ensayo.

O1: Cifras de la productividad precedentemente a la ejecución del modo de trabajo

X: Asignación del modo del trabajo

O2: Cifras de productividad posteriormente a la ejecución del modo de trabajo

Validara las mutaciones del proceso al a ver ejecutado el estudio de trabajo, el cual consiguió al usar fundamentos iniciales a fin de visualizar las resultantes de la elaboración de las cerulinas y otro fundamento final. Debido a estos argumentos el diseño es Cuasi experimental.

3.2. Variable y operacionalización

Variable independiente: Estudio de trabajo

Definición conceptual

KANAWATY (2010, p. 18) entiende como, “el estudio del trabajo” apunta que “El análisis del trabajo es el test sistémico de los procedimientos para hacer ocupaciones para mejorar la implementación eficaz de los recursos y de entablar reglas de rendimiento con en relación a las ocupaciones que se permanecen realizando”

GARCÍA (1998, p.35) Indica que busca optimizar cada una de las ocupaciones que conlleva los procesos en una organización, como: reducir la carga gremial, aminorar la utilización de recursos, etcétera.

Definición operacional

Exponemos el estudio de trabajo como la variable independiente buscando efectuar el sondeo a fin de determinar un parámetro acentuar la productividad, con esto se seleccionó las siguientes dimensiones:

Estudio de Métodos

Considera que analiza a fin de indagar y excluir actividades o componentes que no suman. Sin embargo, la predisposición implica varias áreas dentro de la organización (Zandin, 2005, p.45)

$$AV = TA - ANV$$

ANV: Acciones que no añaden valor

AV: Acciones que añaden valor

TA: Total de acciones

Estudio de Tiempos

PROKOPENKO (1989, p.140) lo describe como, el análisis de tiempos radica un plan de medición del trabajo para sondear el lapso y el compás de operación aplicable a los recursos de un cometido determinada y hecha en situaciones concretas y aprender de los hechos para indagar la época solicitado en emprender la operación.

$$TS = TN(1 + S)$$

TS : Tiempo estándar

TN : Tiempo Normal

S : Suplementos

Variable dependiente: Productividad

Definición conceptual

NIEBEL & FREIVALDS (2014) precisa que la productividad “aplica técnicas que permitan medir este grado de eficiencia. Para equilibrar la línea de trabajo, eliminar o reducir los movimientos no efectivos y acelerar los efectivos, se debe emplear un método”

$$Productividad = Eficiencia \times Eficacia$$

Definición operacional

La eficiencia y eficacia, es la manera como las entidades determinan la productividad

Eficiencia

Sumanth (2004) señala: "Razón entre la producción real obtenida y la producción estándar esperada"

$$= \frac{H - H \text{ REALES}}{H - H \text{ ESTANDAR}} \times 100\%$$

Eficacia

MALLO Y MERLO (1995) indican que: "es el grado en que las salidas actuales se corresponden con las salidas deseadas"

$$= \frac{H - H \text{ REALES}}{H - H \text{ ESTANDAR}} \times 100\%$$

Apreciaremos en el Anexo 2, la matriz de operacionalización de las variables.

3.3. Población, muestra y muestreo

Población

Para MORENO (2007, p.8) Está afiliada con la cohorte de individuos u organizaciones, que, al contar con las características solicitadas, son seleccionados por el investigador como cantidades de análisis a partir de estas se procederá a estudiar su comportamiento o las consecuencias de las variables de estudio". El universo población constituye a la cantidad de bases de circulinas elaborados durante 1 mes, ya que durante de un rango de 3 meses, solo se produjo bases de circulinas en el mes de abril.

Criterios de selección

Se apreciarán a continuación:

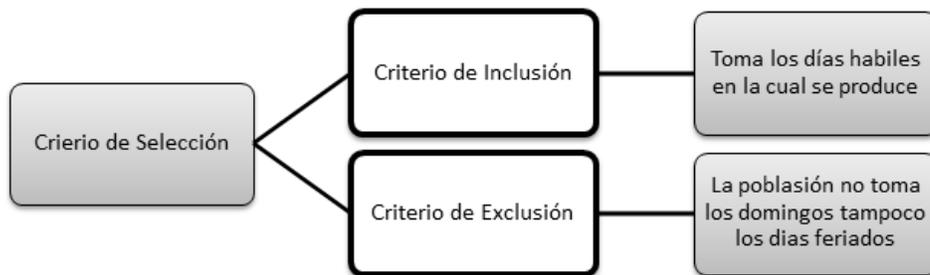


Figura 26. Criterios de selección

Procedencia: Realización Personal

Criterio de Inclusión

Tal como podemos ver en la figura anterior, se considera todos los días hábiles en los cuales se produce, en referencia al rango normal de labores que comienza a las 8:00 am y finaliza a las 5:00.

Criterio de exclusión

Tal como podemos ver la figura anterior, no se considera los días que no se laboran tanto los domingos como los feriados.

Muestra

Para VALDERRAMA (2014) Realizar un censo, ya que según la pesquisa la población y la muestra presentan igual número. La muestra es equivalente a la estadística, comprende la suma de bases de circulinas que se ha producido en un lapso de 1 meses. Los datos serán tomando de 05 días laborables, del mes de abril, ya que durante de un rango de 3 meses, solo se produjo bases de circulinas en ese periodo.

Muestreo

Para BEHAR (2008, p.35), “Es cambiante el cual se subordina al lapso, el patrimonio, así como la conducta de los fundamentos de los habitantes. Es la acción en donde se incauta muestras de unos pobladores, y se da un examen sobre esta circunstancia de la entidad”. No se aplicará realizar muestreos, ya que la muestra es de la misma magnitud que la población.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica:

Observación: "Se aplicará la observación, ayudara a analizar las variables, así como fichar los componentes que afectan a la fabricación. entonces Se puede recopilar todo tipo de información para estudiarlo y encontrar una solución" (Arias, 1999, p. 69).

El cual apreciamos en la siguiente figura:

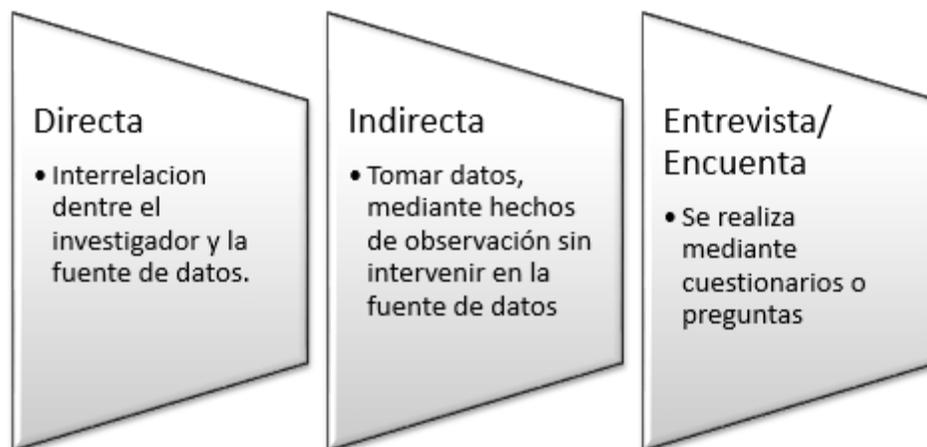


Figura 27. Tipos de Observación

Fuente: Ortiz y García, 2006 p. 122.

En donde para esta investigación emplearemos la observación directa, debido a que apuntaremos los lapsos y las acciones del proceso.

Medición del trabajo: La medición del trabajo se hizo por medio de la metodología del análisis de tiempos, en la cual se identificó las ocupaciones del proceso a medir por medio de el diagrama de ocupaciones (DAP) y se procedió a medir en sus diversas oportunidades que ocurra del proceso con un cronometro electrónico.

Instrumentos:

Según ARIAS (1999, p.67) nos indica: “Tomando diferentes fuentes materiales las cuales se usan a fin de reunir y acumular conocimientos. Ejemplo: fichas, formatos de recolección de datos, instrumentos como Cronómetros, tensiómetros, etc”

Cronometro Digital: el cual nos ayudará a conocer las consecuencias provechosas o perjudiciales que se obtendrá con la oferta de optimización, el cual se logrará gracias a la fuente principal que será la cooperación de los operarios con el cual conoceremos los tiempos y el instrumento empleado será un cronómetro digital.

Registro de Datos o Fichaje: “Es la técnica que tiene como fin rastrear conocimiento que se alcanza en varios periodos y transformaciones las cuales prosperaran, un gran favor de su aplicación es ayuda a seleccionar con lucidez y soberanía los distintos puntos a examinar, de forma puntual y con sentido” (Palella, 2005).

Para registrar el total, el tiempo, entre otros puntos que nos brinden información de lo que se viene produciendo, se realizará por observando por medio de fichas.

Validez del instrumento:

HERNANDEZ Y BATISTA (2010, p. 204) nos dicen que: “Indica que existe otro tipo de validez es la autenticidad de peritos, esta hace referencia al nivel como este instrumento puede medir la variable estudiada”.

N°	Nombre y Apellidos de los expertos	Pertinencia	Relevancia	Claridad
1	Margarita Egusquiza Rodríguez	Si	Si	Si
2	Luis Vilela Romero	Si	Si	Si
3	Jorge Díaz Dumont	Si	Si	Si

Tabla 7. Lista de Validación de Expertos

Procedencia: Realización Personal

Los peritos definieron y dieron el visto bueno a la matriz, así como buscan emplear instrumentos confiables, Ver Anexo 11.

Confiabilidad de los instrumentos

“La utilidad que se calculó, alude la categoría en altura del uso de los recursos que dan como resultados semejantes” (Fernández, Hernández y Baptista, 2010, p.200).

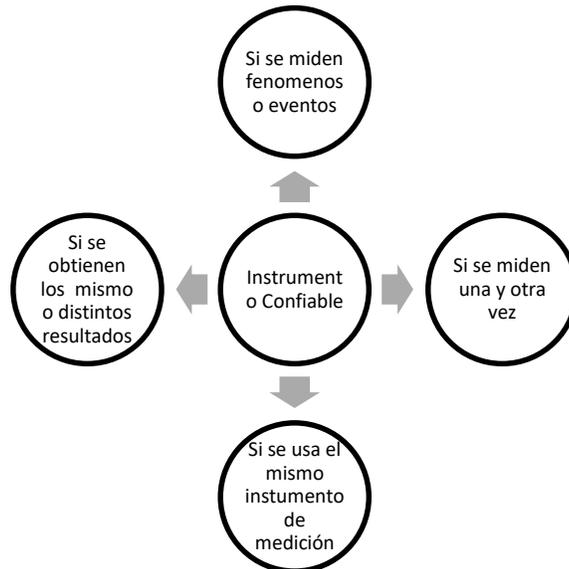


Figura 28. Determinar instrumentos confiables

Fuente: Bernal, 2006, p. 248.

En la averiguación presente, la fiabilidad en la situación de los registros de productividad nace de fórmulas matemáticas aplicadas por lo que es del 100%. Como se manejará el cronómetro para compilar información del tiempo, la cual se va a legitimar y tomará como fuente una técnica que aplica la institución mexicana de meteorología la CENAM, en la cual realizan la graduación de cronómetros por cotejo directo. Es el más común utilizado para calibrar cronómetros y temporizadores. Se requiere un equipamiento mínimo, pero tiene incertidumbres de medición mayor que otros métodos, pero es lo que usaremos para nuestro trabajo de investigación, ya que los datos nos darán la confiabilidad y no tendremos que invertir

3.5. Procedimientos

Situación Actual

La siguiente investigación se realizará en la empresa MATRICERIA MRF S.R.L., la cual se encuentra situada en el Callao, la empresa está presente en la industrial de la metalmecánica, además realiza fabricación de piezas y trabajos de reconstrucción, además hace poco cambio de razón social y de ruc. Es una pequeña empresa que se creó hace más de 20 años, La cual se encuentra en Av. Nestor Gambetta Mza. B6 Lote. 18 Coor. Trabaj. ENAPU (alt. paradero carrillo) Callao.

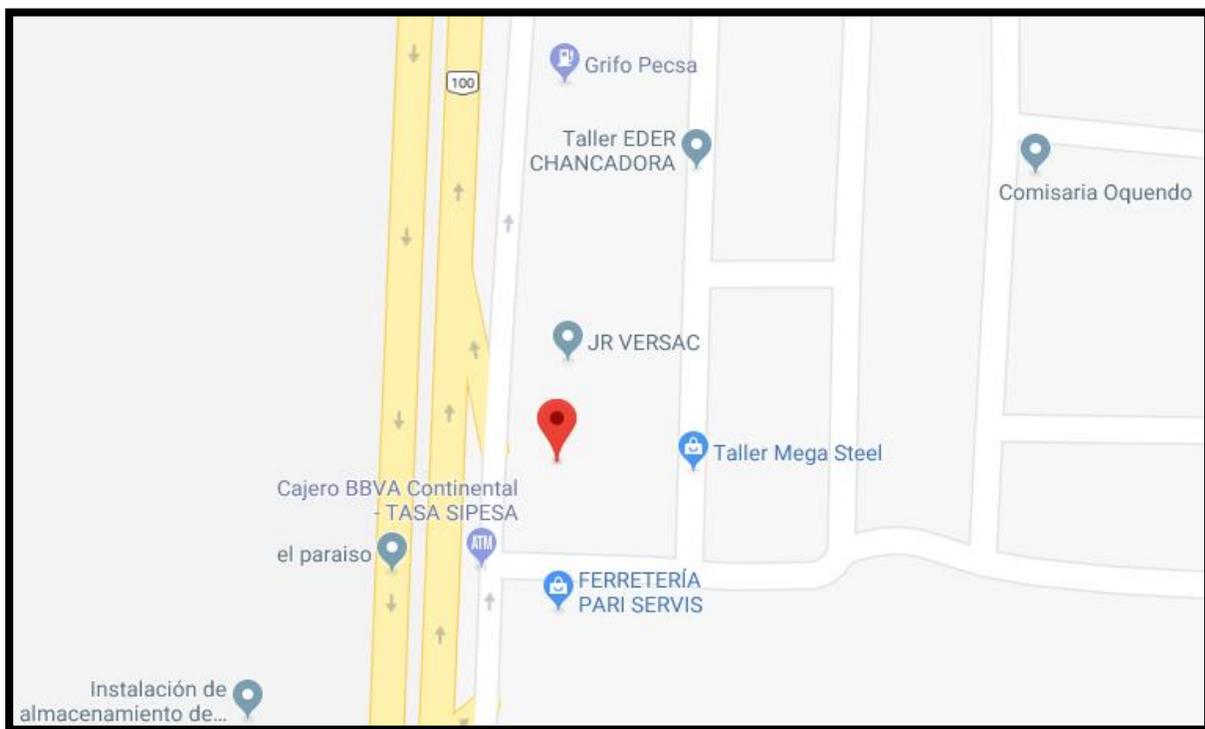


Figura 29. Sede de la empresa MATRICERIA MRF S.R.L.

Fuente: Google Maps

En el siguiente gráfico podremos apreciar el organigrama de la empresa, pero es importante conocer que actualmente la empresa cuenta con una cantidad de 19 personas entre 4 administrativos y 15 operativos. La gerente general es el Sr. Lara

Ponce Manuel Augusto, la sub gerente es el Sra. Lezcano Bermudez Rosario Mercedes, podemos apreciar también que el encargado del taller este por encima del jefe de taller, esto es debido a que el encargado es un ingeniero industrial, mientras que el jefe de taller es el técnico con mayor experiencia en la empresa.



Figura 30. Organograma de la firma "MATRICERIA MRF"

Fuente: Datos de la empresa

La investigación se lleva a cabo en el área de producción la fabricación de las bases para circulinas, esta área tiene con la mayoría de colaboradores.

Los principales servicios y productos que tiene y realiza la empresa lo podremos apreciar en la figura 27, tal como se aprecia la base para la circulina es el segundo mayor producto que se produce, y en la figura 28 podemos apreciar la base para circulina.

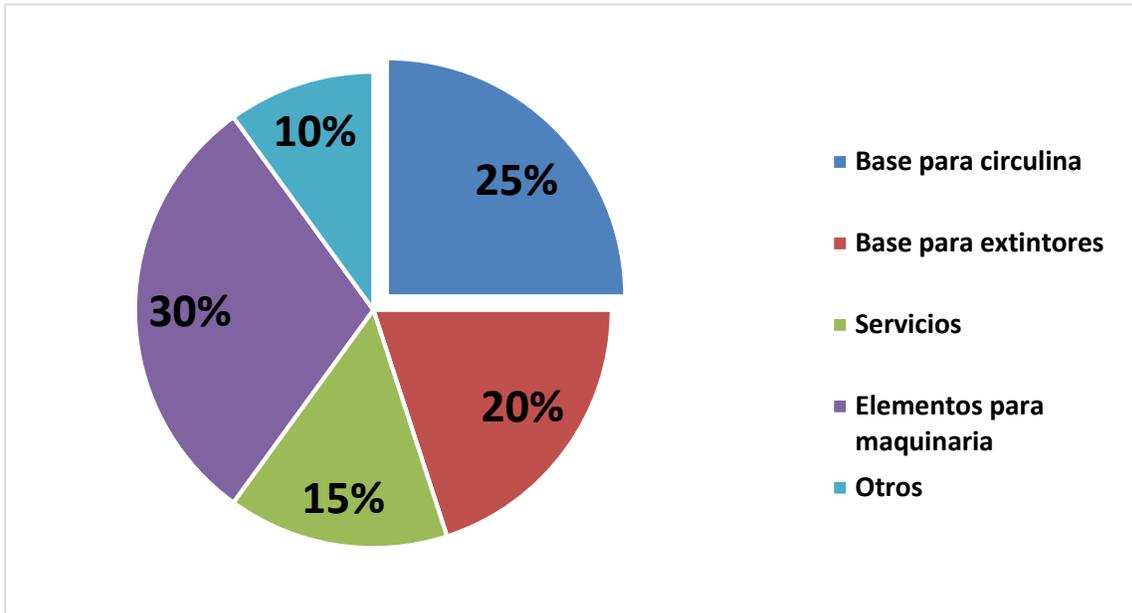


Figura 31. Principales prestaciones y artículos

Fuente: Datos de la firma



Figura 32. Bases para circulinas

Fuente: Realización propia

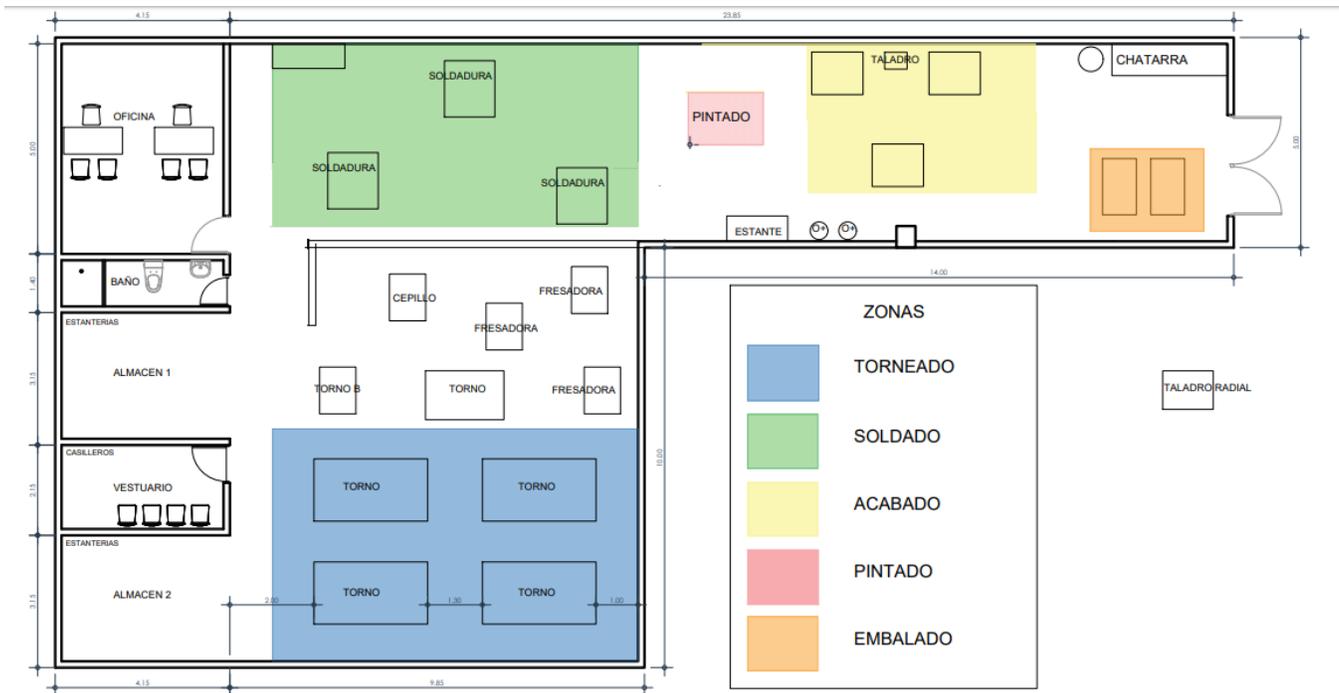


Figura 33. Reparto actual de la fábrica de la firma Matriceria MRF S.R.L

Fuente Elaboración propia

Apreciamos que tenemos la planta con una medida de 28m x 15m, en la cual hay poco espacio lo cual impide un correcto desplazamiento, las maquinas tienen unos malos posicionamientos, lo mencionado anteriormente afecta a la producción, generando demoras e incomodando.

Para la medición de esta pesquisa, se cogerán los datos de la producción diaria considerando 21 días de lunes a viernes como días laborables del mes de abril y se calcularán los indicadores.

Variable Independiente: Estudio del trabajo

Debido al empleo del cronómetro el cual fue graduado a fin de recopilar los tiempos de muchas prácticas, también computo las actividades que se manejaron en la visualización, el desenlace lo veremos en las siguientes tablas:

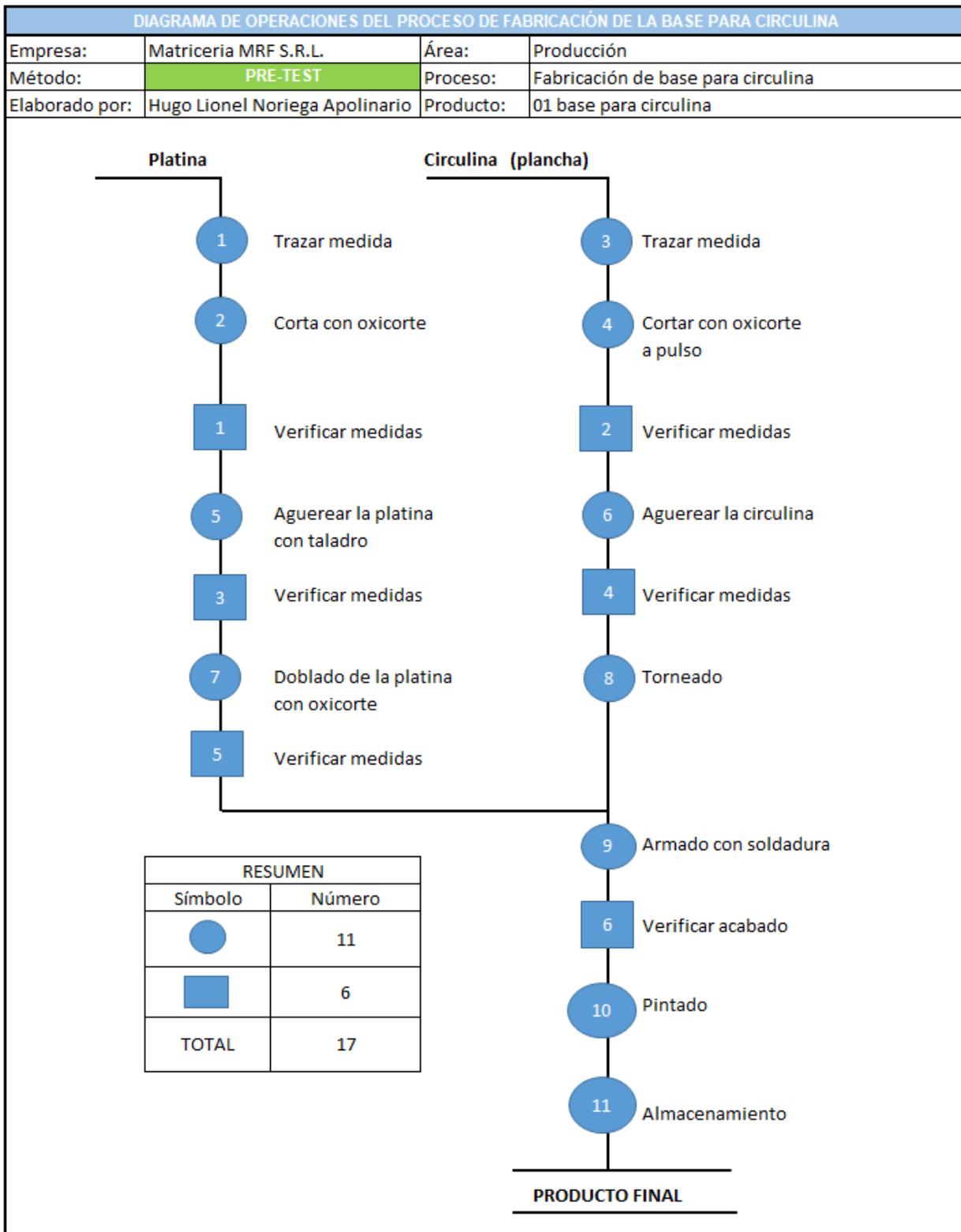


Figura 34. DOP de la Fabricación de base para circulina - Antes

Fuente: Realización propia

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO DE FABRICACION DE BASE PARA CIRCULINA									
Diagrama N°: 1 Hoja N°: 1		RESUMEN							
Objeto: Fabricar base para Circulinas		Actividad	Actual	Prop	PRE-TEST				
		Operación	12						
Actividad: Fabricacion de bases para circulinas		Transporte	5						
		Espera	3						
		Inspección	5						
		Almacena	1						
Método: Actual		Distancia							
Lugar: Matriceria MRF		Tiempo							
Operario: J.M		Costo							
Compuesto por: H.N.A Fecha: 10/04/18		M Obra							
Aprobado por: M.L.P Fecha: 14/04/18		Material							
		Total	26						
ITEM	DESCRIPCIÓN	TIEMPO	Operación	Transporte	Espera	Inspección	Almacena	Valor	
		min						SI	NO
Trazado y Cortado de la Platina									
1	Trazar platinas.	0:08	●					x	
2	Cortar platinas con oxicorte (espesor de 1/4 - 250 mm).	0:13	●					x	
3	Verificar medidas.	0:07				●			x
Trazado y Cortado de la Circulina									
4	Trazar circulinas.	0:06	●					x	
5	Cortar las circulinas con oxicorte a pulso (espesor 3/16 - 180mm).	0:15	●					x	
6	Verificar medidas.	0:08				●			x
Torneado									
7	Llevar las circulinas y las platinas al taladro-torno	0:12		●				x	
8	Agugerear las circulinas y las platinas con el taladro	0:11	●						x
9	Tornear las circulinas y las platinas	1:07	●					x	
10	Verificar medidas.	0:16				●		x	
11	Llevar la circulina al área de soldadura.	0:13		●				x	
12	Las circulinas esperaran en la zona de soldadura a las platinas, hasta que sean dobladas	3:59			●				x
Doblado de la platina									
13	Llevar las platinas para el doblado.	0:11		●				x	
14	Se mide, calcula y define el punto donde se doblara la platina	0:12	●						x
15	Se calienta la platina a una temperatura alta, a fin de doblarla	0:15	●						x
16	Se dobla la platina, con una prensa a unos 90°	0:10	●					x	
17	Verificamos el angulo a 90° de las platinas	0:06				●		x	
18	Esperamos que se enfrie la platina	3:05			●				x
Soldadura									
19	Llevamos la platina a la zona de soldadura	0:10		●					x
20	Soldamos la platina y la cirulina	0:10	●					x	
21	Verificar el acabado	0:04				●		x	
Pintado									
22	Llevar al área de pintado.	0:11		●				x	
23	Pintar con color amarillo Caterpillar	2:18	●					x	
24	Esperar secado de la pintura	3:27			●			x	
Embalado									
25	Embalar con el film plastico	0:14	●						x
Almacenamiento									
26	Almacenar producto terminado	0:07					●		x
TOTAL		17:35	12	5	3	5	1	16	10

Tabla 8. DAP en la Fabricación en base para circulina - Antes

Fuente: Elaboración Propia

- **Estudio de métodos:** Actividades que añaden valor.

Deducimos de la Tabla 11, la fabricación de base para circulina, acá apreciamos que corresponde a una unidad de circulina, la cual está compuesta por de 12 operaciones, 5 inspecciones, 5 transportes, 3 demoras y 1 almacenamientos, y todo suma 26 actividades.

Se usó el DAP para determinar el total de las actividades y determinar cuáles son las actividades que no generan valor, a fin de obtener cuales son diligencias que añaden valor aplicaremos nuestro indicador.

$$AV=TA-ANV$$

$$AV=26 - 10$$

$$AV= 16$$

Resultado del cual podemos inducir que las diligencias que añaden valor es igual a 16 actividades, y llevándolo a porcentaje seria 61.54 % del total.

Como se presenta una mala asignación de la fábrica, esto repercute generando: movimientos redundantes, fatigas, la acumulación del tránsito, entre otros inconvenientes, los cuales visualizaremos en el diagrama de circulación de la elaboración de base para circulina. Y los apreciaremos en la figura 34.

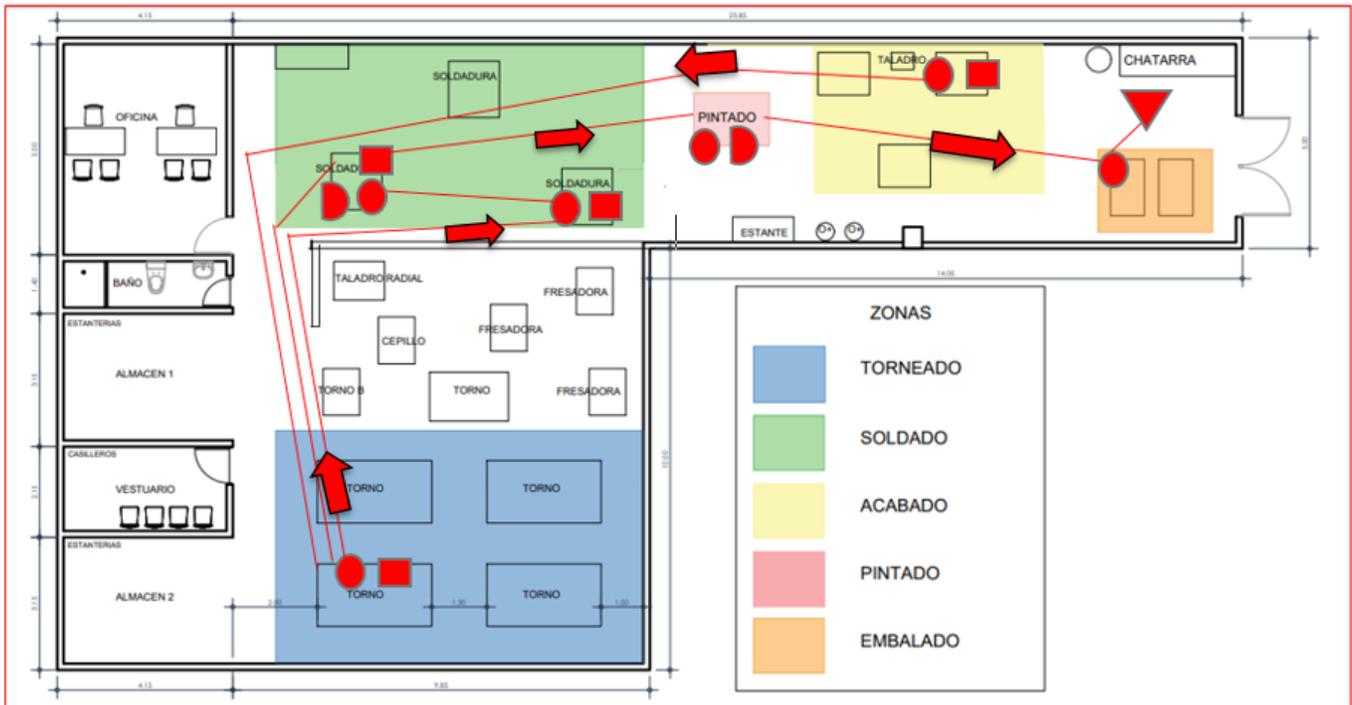


Figura 35. Bosquejo de la circulación coetánea del taller en Matriceria MRF S.R.L.

Fuente: Realización Propia

- **Estudio de tiempos:** Tiempo estándar.

Efectuó la adquisición de los lapsos preliminar de abril - 2018, estudiando 21 días lectivos, a fin de resolver las cifras de muestras que se necesita a fin de erigir el tiempo estándar de la elaboración de fabricación de base para circulinas.

En el periodo mensual de abril – 2018 del cual se toma 21 días, periodo en el que levanta información de los tiempos, a fin de identificar la cuantía de las evidencias necesarias con la intención de conocer el tiempo estándar de la fabricación de bases para circulinas.

CAPTURA DE TIEMPOS PRELIMINAR - FABRICACION DE BASE PARACIRCULINAS - ABRIL 2018																								
Empresa		MATRICERIA MRF S.R.L.													Zona		Producción							
PRECEDENTE AL TEST													Proceso		Fabricación de Base para circulina									
Redactado por		Hugo Lionel Noriega Apolinario													Producto		01 bases para circulinas							
ITEM	ACCIONES	TIEMPO OBSERVADO EN MIN																						
		DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7	DIA 8	DIA 9	DIA 10	DIA 11	DIA 12	DIA 13	DIA 14	DIA 15	DIA 16	DIA 17	DIA 18	DIA 19	DIA 20	DIA 21	PROMEDIO	
		min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min
1	Trazado y Cortado de la Platina	0,28	0,29	0,27	0,26	0,27	0,25	0,31	0,30	0,28	0,33	0,28	0,31	0,29	0,25	0,26	0,30	0,29	0,30	0,25	0,27	0,28	0,28	
2	Trazado y Cortado de la Circulina	0,33	0,28	0,31	0,30	0,27	0,29	0,34	0,28	0,29	0,35	0,28	0,29	0,27	0,27	0,28	0,29	0,29	0,33	0,28	0,31	0,29	0,30	
3	Torneado	5,58	5,57	5,56	5,56	6,02	5,58	5,56	5,57	5,58	6,05	6,03	5,58	6,01	5,58	5,59	5,57	5,57	5,57	6,01	5,58	6,02	5,70	
4	Doblado de la platina	3,48	3,50	3,46	3,47	3,48	3,48	3,51	3,49	3,46	3,48	3,47	3,48	3,48	3,51	3,48	3,50	3,48	3,48	3,51	3,48	3,47	3,48	
5	Soldadura	0,24	0,26	0,24	0,21	0,23	0,24	0,25	0,29	0,22	0,24	0,24	0,23	0,22	0,21	0,30	0,29	0,24	0,25	0,27	0,24	0,25	0,25	
6	Pintado	5,55	5,56	5,51	6,11	5,55	5,56	5,55	5,56	5,51	5,51	6,12	5,56	5,55	5,56	6,01	5,50	5,54	5,52	5,53	5,56	5,52	5,62	
7	Embalado	0,16	0,17	0,16	0,16	0,17	0,15	0,14	0,17	0,18	0,14	0,15	0,18	0,17	0,19	0,15	0,16	0,20	0,18	0,17	0,14	0,16	0,16	
8	Almacenamiento	0,09	0,11	0,12	0,11	0,13	0,10	0,10	0,09	0,13	0,11	0,10	0,12	0,08	0,09	0,08	0,11	0,10	0,09	0,12	0,11	0,10	0,10	
TIEMPO TOTAL (min)		15,7	15,7	15,6	16,2	16,1	15,7	15,8	15,8	15,7	16,21	16,67	15,75	16,07	15,66	16,15	15,72	15,71	15,72	16,14	15,69	16,09	15,89	

Tabla 9. Anotación de adquisición de fases abril 2018 - Antes

Fuente: Realización Personal.

Apreciamos los intervalos en la fabricación de base para circulinas en la empresa matriceria MRF en el mes de abril.

CUANTIFICACIÓN DE LA CANTIDAD DE INDICADORES - FABRICACION DE BASE CIRCULINA				
Empresa:	Matrickeria MRF	Zona	Producción	
PRECEDENTE AL TEST		Proceso	Fabricación de Base para circulina	
Redactado por:	Hugo Lionel Noriega Apolinario	Producto	01 base para circulina	
ÍTEM	ACTIVIDAD	$\sum x$	$\sum x^2$	$n = \left(\frac{40\sqrt{n'\sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$
1	Trazado y Cortado de la Platina	5,92	1,68	10
2	Trazado y Cortado de la Circulina	6,22	0,08	7
3	Torneado	119,74	683,62	2
4	Doblado de la platina	73,15	254,81	1
5	Soldadura	5,16	1,28	15
6	Pintado	117,94	663,14	2
7	Embalado	3,45	0,57	9
8	Almacenamiento	2,19	0,23	11

Tabla 10. Cálculo del número de muestras- Antes

Fuente: Tabla 12

Gracias a George K. pondremos en práctica su pauta a fin de decretarla cantidad de patrones, con lo cual se conseguirá el tiempo estándar de fabricación de base para circulinas del negocio matrickeria MRF.

La información con la que contamos pertenecen a abril-2018, la cual se toma desde el inicio del mes y abarca todas funciones de la fabricación de base para circulinas.

ITEM	ACCIONES	CANTIDAD DE INDICADORES															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	PROMEDIO
1	Trazado y Cortado de la Platina	0,28	0,29	0,27	0,26	0,27	0,25	0,31	0,30	0,28	0,33						0,28
2	Trazado y Cortado de la Circulina	0,33	0,28	0,31	0,30	0,27	0,29	0,34									0,30
3	Torneado	5,58	5,57														5,58
4	Doblado de la platina	3,48															3,48
5	Soldadura	0,24	0,26	0,24	0,21	0,23	0,24	0,25	0,29	0,22	0,24	0,24	0,23	0,22	0,21	0,30	0,24
6	Pintado	5,55	5,56														5,56
7	Embalado	0,16	0,17	0,16	0,16	0,17	0,15	0,14	0,17	0,18							0,16
8	Almacenamiento	0,09	0,11	0,12	0,11	0,13	0,10	0,10	0,09	0,13	0,11	0,10					0,11

Tabla 11. Cálculo del promedio del tiempo observado total de acuerdo al tamaño de la muestra en el mes de abril

Fuente: Registro de toma de tiempos abril 2018 (Tabla 12)

Finalmente, ejecutaremos la tabla Westinghouse la cual consiste en la evaluación de cuatro factores de manera cuantitativa y cualitativa de forma tal que se pueda obtener su clase, su categoría y el porcentaje que corresponda para de esta manera realizar una suma algebraica que permita obtener en números o porcentaje la evaluación del operario.

VALORACIÓN DEL TIEMPO ESTANDAR DEL LA FABRICACION DE LA BASE PARA CIRCULINAS												
Organización:		MATRICERIA MRF S.R.L.				Zona:		Producción				
PRECEDENTE AL TEST						Proceso:		Fabricación de bases para circulinas				
Redactado por:		Hugo Lionel Noriega Apolinario				Producto:		01 und. de base para circulina				
N°	ACCIONES	PROMEDIO DEL TIEMPO OBSERVADO	WESTINGHOUSE				FACTOR DE VALORACIÓN	TIEMPO NORMAL (TN)	SUPLEMENTO		TOTAL SUPLEMENTO	TIEMPO ESTANDAR
			H	E	CD	CS			NP	F		
1	Trazado y Cortado de la Platina	0,28	0.03	-0.04	0.00	-0.02	0,97	0,28	0,06	0,15	0,21	0,33
2	Trazado y Cortado de la Circulina	0,30	-0.10	0.00	-0.03	-0.02	0,85	0,26	0,06	0,15	0,21	0,31
3	Torneado	5,58	0.05	-0.04	0.02	-0.02	1,01	5,63	0	0,15	0,15	6,48
4	Doblado de la platina	3,48	0.00	-0.04	0.00	-0.03	0,93	3,24	0,06	0,15	0,21	3,92
5	Soldadura	0,24	-0.05	0.00	-0.07	-0.02	0,82	0,20	0	0,15	0,15	0,23
6	Pintado	5,56	-0.03	-0.04	+0.03	+0.02	0,98	5,44	0,06	0,15	0,21	6,59
7	Embalado	0,16	-0.05	0.00	-0.03	0.00	0,88	0,14	0	0	0	0,14
8	Almacenamiento	0,11	0.06	0.00	-0.03	0.01	1,04	0,11	0,06	0,15	0,21	0,14
Tiempo Total para producir 01 base para circulina								15,30				18,13

Tabla 12. Calculo del tiempo estándar – Antes

Fuente: tabla 14

En la Tabla 15, se encontró el valor del t.e. de los servicios básicos de la organización Matriceria MRF S.R.L., da efectos (ts) de 18 minutos con 13 minutos, y esto vendría a ser dos unidades del producto y el t.n de 15 min y 30 seg, comprenderemos que es necesario el tiempo requerido para la elaboración de 01 und de bases para circulinas, resultados que obtuvimos con la siguiente fórmula:

$$TS = TN(1 + S)$$

2.7.2.1 Estimación de la productividad actual (PRE-TEST)

Procederemos a hallar las cantidades a estimar para la fabricación de para circulinas en la organización Matriceria MRF. Por lo tanto, como requisito será prever la capacidad instalada, disponiendo de esta receta:

$$CI = \frac{\# \text{ Operadores} \times \text{tiempo trabajo de los operadores}}{\text{Tiempo Estándar}}$$

CÁLCULO DEL POTENCIAL INSTALADO (PRECEDENTE AL TEST)			
# OPERADORES	TIEMPO TRABAJO DE LOS OPERARODORES (min)	T.E (min)	POTENCIAL INSTALADO
1	540	18,13	29,8

Tabla 13. Evaluación del potencial instalada

Procedencia: tabla 14

Se estima alcanzar idealmente a generar 30 bases para circulinas. Teniendo la capacidad teórica, preveremos cuanto fabricaremos en un día ejecutando la siguiente receta:

$$\text{Unidades proyectadas} = \text{Capacidad Instalada} \times \text{Factor de Tasación}$$

BASE DE CIRCULINA PREVISTA POR DIA		
POTENCIAL TEÓRICA	FACTOR DE TASACIÓN	CANTIDADES PROYECTADAS
29,8	85%	25,3

Tabla 14. Evaluación de las unidades previstas

Fuente: tabla 15, cálculo del potencial instalado

Concluimos que tenemos un total de 25 bases de circulinas o 525 bases para circulinas al mes que vendrían a ser nuestras unidades proyectadas. Con lo cual se puede tasar la productividad.

Variable dependiente: Productividad

- **Medición de la eficiencia:**

$$= \frac{H - H \text{ Reales}}{H - H \text{ Estándar}} 100\%$$

H – H Reales: Horas Hombre Reales de fabricación.

H – H Estimadas: Horas Hombre Estándar de fabricación.

- **Medición de la eficacia:**

$$= \frac{\# \text{ Unidades Producidas}}{\# \text{ Unidades Programadas}} x 100\%$$

Unid. Producidas: Cantidad de bases fabricadas por día.

Unid Programadas: Cantidad de bases planificadas por día

- **Medición de la productividad:**

$$= \text{Eficiencia} x \text{Eficacia}$$

Los cálculos los podremos apreciar en la siguiente tabla:

ESTIMADO DE LA PRODUCTIVIDAD - PROCESO DE FABRICACION DE BASE PARA CIRCULINAS - ABRIL 2018							
Empresa.	Matrickeria MRF S.R.L.			Método:	PRE.TEST	POST-TEST	
Elaborado por:	Hugo Lionel Noriega Apolinario			Proceso:	fabricación bases de circulinas		
INDICADOR	DESCRIPCIÓN	TÉCNICA	INSTRUMENTO	FORMULA			
EFICIENCIA	De acuerdo a las horas reales y a las horas estandar	Observación	Cronómetro/Ficha de registro	%Eficiencia= H-H Reales/H-H Estándar			
EFICACIA	De acuerdo a las unidades programadas y a las unidades producidas	Observación	Cronómetro/Ficha de registro	%Eficacia= Und. Producidas/Unid. Programadas			
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial sin mejorar	Observación	Cronómetro/Ficha de registro	%Productividad = Eficiencia x Eficacia			
Fabricacion Diaria			Indice				
Dias	Unidades Programadas	Unidades Producidas	Horas Hombre Reales	Horas Hombre Estándar	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
1	25	20	5	9	55,56%	80,00%	44,44%
2	25	20	6	9	66,67%	80,00%	53,33%
3	25	18	5	9	55,56%	72,00%	40,00%
4	25	21	6	9	66,67%	84,00%	56,00%
5	25	22	7	9	77,78%	88,00%	68,44%
6	25	19	6	9	66,67%	76,00%	50,67%
7	25	19	5	9	55,56%	76,00%	42,22%
8	25	21	5	9	55,56%	84,00%	46,67%
9	25	19	5	9	55,56%	76,00%	42,22%
10	25	19	6	9	66,67%	76,00%	50,67%
11	25	20	6	9	66,67%	80,00%	53,33%
12	25	22	7	9	77,78%	88,00%	68,44%
13	25	19	6	9	66,67%	76,00%	50,67%
14	25	21	7	9	77,78%	84,00%	65,33%
15	25	23	7	9	77,78%	92,00%	71,56%
16	25	18	6	9	66,67%	72,00%	48,00%
17	25	20	5	9	55,56%	80,00%	44,44%
18	25	18	5	9	55,56%	72,00%	40,00%
19	25	19	5	9	55,56%	76,00%	42,22%
20	25	21	6	9	66,67%	84,00%	56,00%
21	25	22	7	9	77,78%	88,00%	68,44%
TOTAL	525	421	123	189	65,08%	80,19%	52,53%

Tabla 15. Cuadro de productividad del mes de abril - Antes

Fuentes: Elaboración propia

Apreciaremos el resumen de los datos de la tabla 18, y con el cual nos ayuda a conocer la coyuntura de la organización en la elaboración de bases para circulinas.

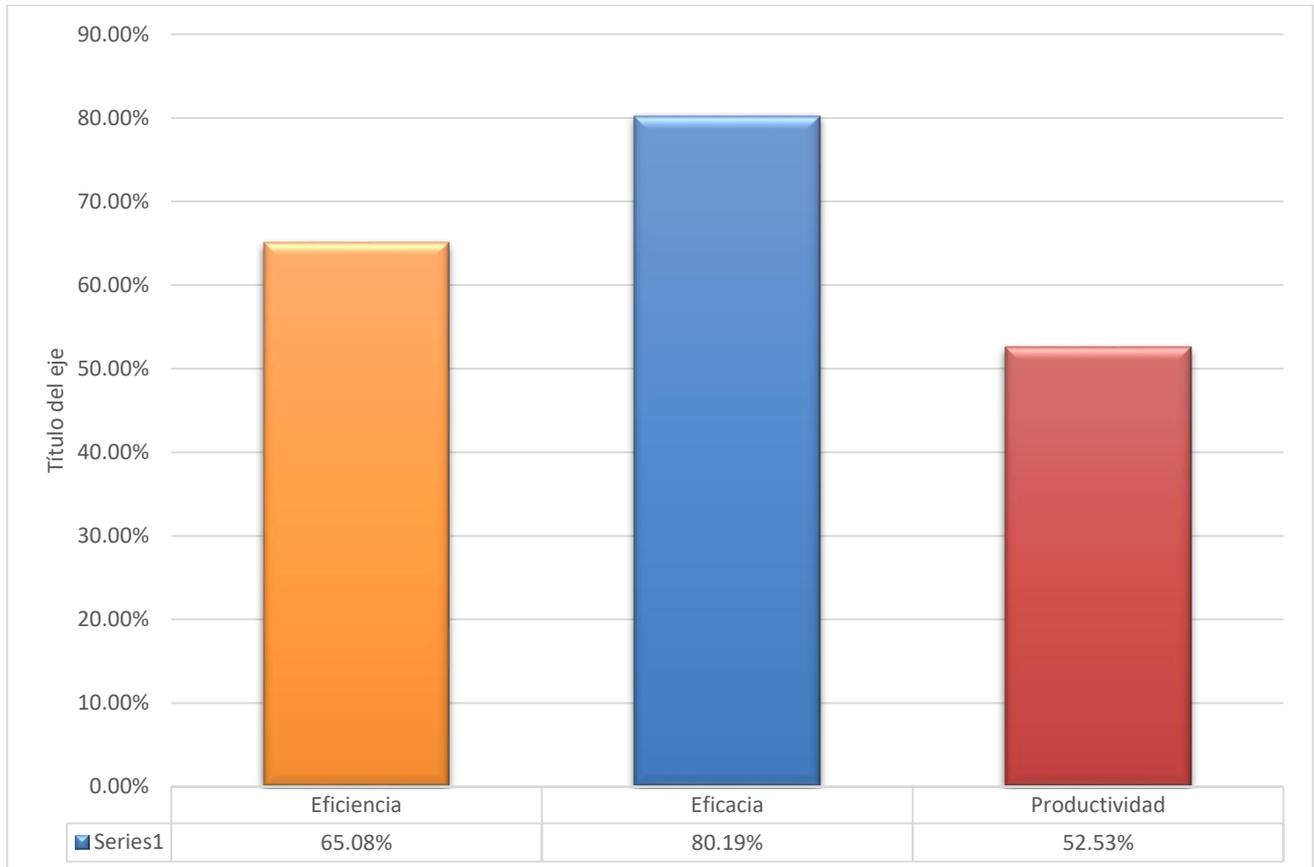


Figura 36. Resumen precedente al test de la variable independiente

Procedencia: Realización Personal

Mejora de propuesta:

A fin de avanzar con una adecuada organización en la ejecución de la mejora, explicaremos mediante un cronograma los pasos que seguiremos.

ACTIVIDADES PRE-TEST	AÑO 2018															
	Abril				Mayo		Junio			Julio						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<p>Primer Procedimiento: Optar por el proceso a analizar</p> <ul style="list-style-type: none"> - Explicar lo que se va a realizar. - Solicitar a la directiva un permiso a fin de realizar las funciones según se plantea en el cronograma. 																
<p>Segundo Procedimiento: Registrar toda la información aludidos al proceso seleccionado.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dispondremos del método de registro usando Excel. - Aplicaremos el DAP y Diagrama de operaciones de procesos para tener bien mapeado las funciones. 																
<p>Tercer Procedimiento: Analizar los datos levantados.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Encontraremos el Tiempo Estándar. - En base al análisis de los diagramas se buscara soluciones. - Averiguará el contexto de la organización. 																
<p>Cuarto Procedimiento: Plantear Alternativas de solución a la deficiente fabricación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Con los nuevo diagramas, conseguir el nuevo tiempo estándar. - Con los nuevos datos se generan diagramas optimizados - Se comenzará a ejecutar la mejora. 																

ACTIVIDADES POST-TEST	AÑO 2018											
	Julio				Agosto				Septiembre			
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
<p>Cuarto Procedimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> - Empezar la idea proyecta y estimar los frutos. - Empezaremos el nuevo método planteado - Se registrarán los tiempos por medio de un cronometro - La optimización se aplicará 												
<p>Quinto Procedimiento: Fijar el lapso estándar.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gracias a la intención inicial, logra calcular el nuevo lapso estándar - Se a presenta el desempeño a los trabajadores. 												
<p>Sexto Procedimiento: Definir el nuevo método</p> <ul style="list-style-type: none"> - A través de una asamblea, se les hace participación del nuevo método entre todos involucrados a fin de llegar a un consenso entre ambos, los colaboradores y el averiguador. 												
<p>Séptimo Procedimiento: Instaurar el novel táctica de laborar, ilustrar al conjunto de los involucradas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Instaurar de modo sencillo el nuevo método, se hace el seguimiento a las actividades, previniendo caer en las primeras prácticas. . 												
<p>Octavo Procedimiento: las nuevas cifras alcanzados del método ejecutado y cotejar con los rendimiento iniciales.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anotar los rendimientos conveniente costo beneficio. - Cotejar los lapsos se reducción de elaboración y la economización en lapsos del individuo - Poseerá frutos de la optimización de la productividad 												

Tabla 16. Calendario de ejecución

Fuente: Realización Personal

Con el fin de optimizar la productividad se emplearon herramientas de la calidad, con las cuales se encontraron opciones de solución de las cuales de entre todas la que era más beneficiosa por tema de costo y tiempo resulto ser el estudio de trabajo, con el cual se mejorará el método de trabajo, así como el tiempo de ejecución, en la fabricación de bases para circulinas en la organización

MATRICERIA MRF S.R.L., por ello se procedió de la siguiente manera:

1er procedimiento: Mediante una reunión con los colaboradores, se les dio a conocer que

se realizará una pesquisa en el área de producción a fin de optimizar el rendimiento en la elaboración de las circulinas, también se les explico que sus labores serán visualizadas y estudiadas durante un periodo de 42 días, que comprende 2 meses que sería del mes de abril y julio, para conocer la realidad inicial y la realidad posterior.

Posteriormente en coordinación con el jefe de la planta, se designó a los operarios más óptimos con los cuales se realizaría constantemente el proyecto.

2do procedimiento: Antes de levantar la información de los tiempos, se decidió ejecutar

herramientas, que serían gráficos y representaciones para poder conocer los procedimientos que se realizan en la elaboración de las bases para circulinas, con lo cual se podrán encontrar los posibles desajustes lo cual ayudará en el estudio.

Se pudo concluir que el problema se detecta una pérdida de tiempo en el encorvado de la platina, es acá donde atacaremos y optimizaremos esta actividad. Las herramientas que se aplicaron las podemos encontrar en la tabla 19 y 20.

3er procedimiento: Acá procederemos a indagar mediante un interrogatorio que se realizará, donde le daremos una representación a la pregunta como (A) y a la respuesta como (B), preguntas las cuales se les harán a los colaboradores que se designó en el primer procedimiento. Ahora estableceremos a realizar las preguntas, en un

primer momento será de formar global y luego específica.

A. ¿Qué se Elaboran? – B. Elaboramos bases para circulinas.

A. ¿Cómo lo realizan? – B. Realizamos la elaboración con las manos y usamos recursos com: soldadora, oxicorte, taladro, torno, plancha metálica y platinas.

A. ¿Con que fin se realiza? – B. Debido a que es uno de los productos más pedido por nuestros clientes, así como es uno de los más rentables.

A. ¿Qué otra cosa se podría hacerse? – B. Producir una roladora y una machina, los cuales harían más prácticos muchas funciones, pero en este caso sería el plegado de la platina.

¿Qué debería hacerse? – B. Conceder la sugerencia.

Luego de esto se hizo caso a la sugerencia y se procedió a elaborar la roladora y la machina, los cuales ayudaron a hacer más prácticos las labores de los operarios. Ambas herramientas fueron elaboradas con la chatarra y también fueron elaborados por los colaboradores de la empresa, por ende, no se gastó en recursos extras.

A. ¿Quién debería hacerlo? – B. Se designó al colaborador que tenía más expertis en la planta.

A. ¿Por qué se tiene que trazar las platinas? – B. Es necesario para evitar errores en la medida al cortar el material.

A. ¿Podría cortarse la platina método diferente al oxicorte? – B. Si es, posible se podría optar por usar una tronzadora, la cual cortaría la platina sin dejar rebaba, y se evitaría el proceso de enviar la platina al torno, así como una revisión de la medida.

4to procedimiento: Procede a esquematizar un nuevo método para lograr una labor optima

Hallarán el tiempo estándar con los recientes esquemas, y así también se dará inicio a la propuesta mejorada. A continuación, apreciaremos las herramientas usadas anteriormente, pero mejoradas.

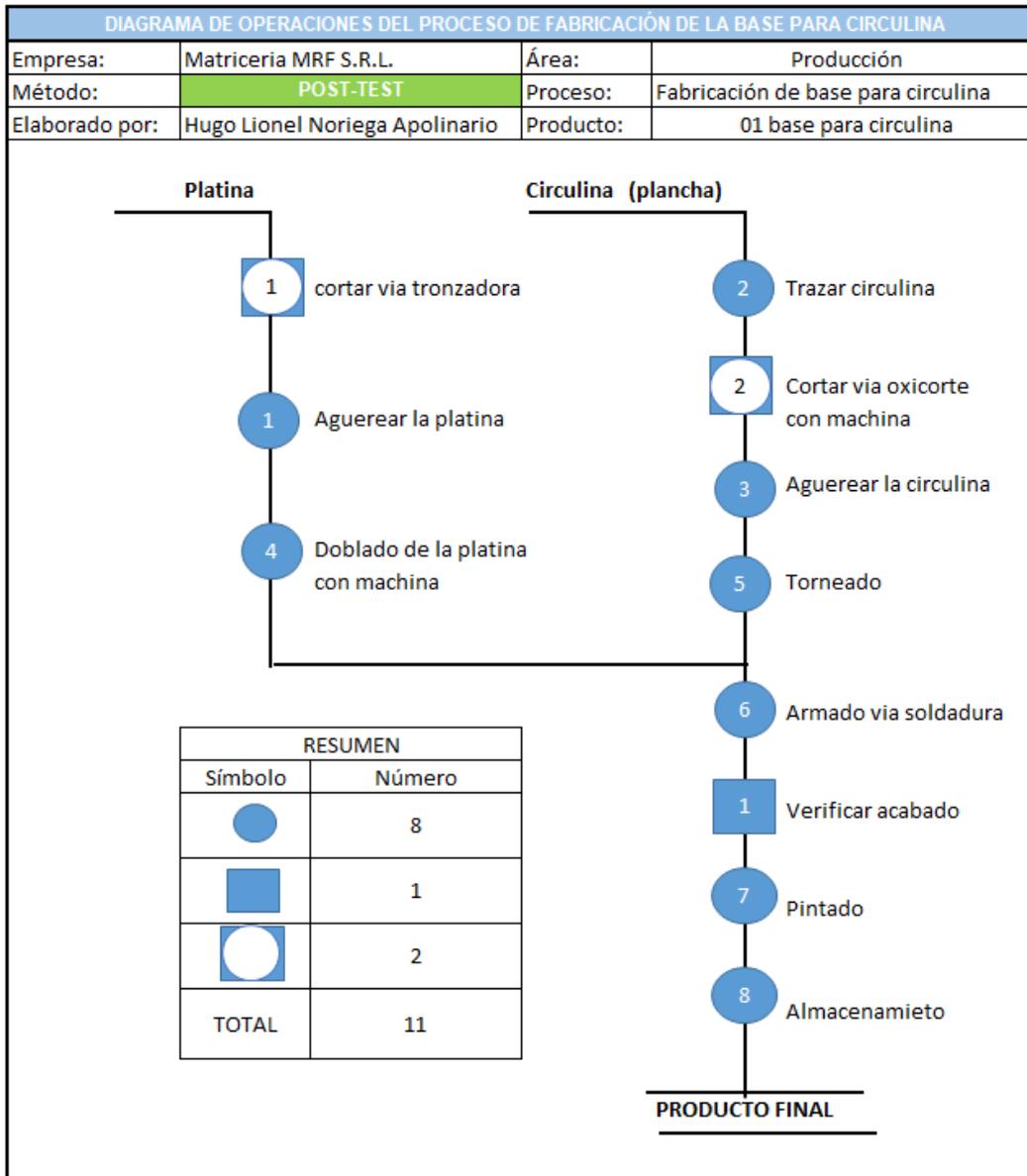


Figura 37. Esquema de operación - Mejorado.

Fuente: Realización Personal

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO DE FABRICACION DE BASE PARA CIRCULINA									
Diagrama N°: 1 Hoja N°: 1			RESUMEN						
Objeto: Fabricar base para Circulinas			Actividad		Actual	Prop	POST.TEST		
			Operación		10				
Transporte		5							
Actividad: Fabricacion de bases para circulinas			Espera		2				
			Inspección		1				
			Almacena		1				
Método: Actual			Distancia						
Lugar: Matriceria MRF			Tiempo						
Operario: J.M			Costo						
Compuesto por: H.N.A Fecha: 20/07/18			M Obra						
Aprobado por: M.L.P Fecha: 26/07/18			Material						
					Total	19			
ITEM	DESCRIPCIÓN	TIEMPO	Operación	Transporte	Espera	Inspección	Almacena	Valor	
		min						SI	NO
Trazado y Cortado de la Platina									
1	Trazar y Cortar platinas con la tronzadora (espesor de 1/4 - 250 mm).	0:09	●					x	
Trazado y Cortado de la Circulina									
2	Trazar circulinas.	0:06	●					x	
3	Cortar las circulinas (espesor 3/16 - 180mm).	0:13	●					x	
Torneado									
4	Llevar las platinas y circulinas al taladro-torno	0:12		●				x	
5	Agugerear las circulinas y las platinas con el taladro en base a la machina	0:11	●					x	
6	Tornear las circulinas y las platinas	1:07	●					x	
7	Llevar la circulina al área de soldadura.	0:13		●				x	
8	Las circulinas esperaran en la zona de soldadura a las platinas, hasta que sean dobladas.	0:35			●				x
Doblado de la platina									
9	Llevar las platinas para el doblado.	0:11		●				x	
10	Se mide, calcula y define el punto donde se doblara la platina	0:05	●					x	
11	Se dobla la platina, con una machina a 90°	0:09	●					x	
Soldadura									
12	Llevamos la platina a la zona de soldadura	0:10		●				x	
13	Soldamos la platina y la cirulina	0:10	●					x	
14	Verificar el acabado	0:04				●		x	
Pintado									
15	Llevar al área de pintado.	0:11		●				x	
16	Pintar con color amarillo Caterpillar	2:18	●					x	
17	Esperar secado de la pintura	3:27			●				x
Embalado									
18	Embalar con el film plastico	0:14	●						x
Almacenamiento									
19	Almacenar producto terminado	0:07					●		x
TOTAL		9:52	10	5	2	1	1	15	4

Figura 38. Cursograma analítico de proceso - Mejorado.

Fuente: Realización Personal

Apreciamos que en el curso grama analítico mejorado contemplamos la eliminación de 2 operaciones, 1 espera y 4 inspecciones, gracias a lo siguiente:

Adquirió una tronzadora con la cual se reduce el trazado de forma individual al poner en la misma maquina se logra determinar la medida que brinda la máquina y la inspección en el corte ya que esta máquina no deja rebaba.

- Se redujo la inspección ya que al maquina con la cual se realiza el oxicorte se le agrego una regleta con la cual se podrá cortar con la medida indicada.
- Se eliminó otra inspección después agujerear la circulina, ya que se agregó una machina la cual asegura que no cambie la medida de los agujeros que se realizan.
- Se condiciono una roladora con los metales que se reciclo, con el cual se pone la platina en la machina y se dobla al ejercer presión y deja la platina doblada en 90° con la cual se eliminó una inspección y una espera.

La fabricación de base para circulina mejorado, se aprecia en la tabla 20, acá apreciamos que corresponde a una unidad de circulina, la cual está compuesta por 10 operaciones, 1 inspecciones, 5 transportes, 2 demoras y 1 almacenamientos, lo cual suma y nos da 19 actividades.

Se usó el DAP para determinar el total de las actividades y determinar cuáles son las actividades que no generan valor, a fin de obtener cuales son diligencias que añaden valor aplicaremos nuestro indicador.

$$AV=TA-ANV$$

$$AV=19 - 4$$

$$AV= 15$$

Resultado del cual podemos inducir diligencias que añaden valor es igual a 15 y llevándolo a porcentaje seria 78,95%.

Como resultado de aplicar la novedosa herramienta se modificó la distribución de la planta a una mucho mejor que ayudo a mejorar el desplazamiento de los operarios.

Por medio del diagrama de circulación evidencia la fabricación de base para circulina. A fin de mejorar el desplazamiento de los operarios se eliminó una pared, se movió el área de pintado de la parte posterior del área de acabamos a la parte delantera al área de acabamos, se agregó una pequeña estantería de materiales al frente de esta área a fin de que los operarios puedan coger de forma más directa los materiales que necesiten.

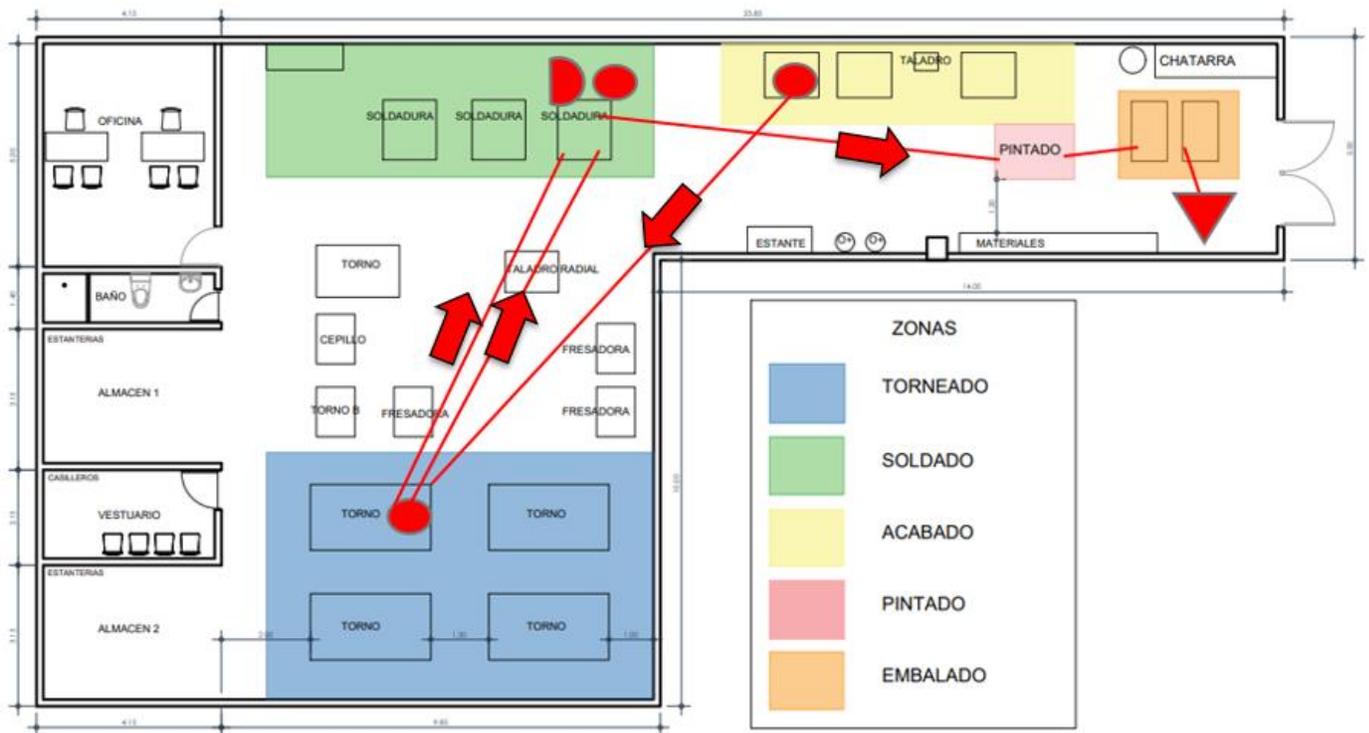


Figura 39. Diagrama de circulación actualizado

Fuente: Elaboración Propia

Apreciamos los tiempos luego de a ver implementado la mejora, con el cual podremos hallar el tiempo estándar. A continuación, apreciaremos la toma de tiempo y el tiempo estándar mejorado.

CAPTURA DE TIEMPO FINAL - FABRICACION DE BASE PARACIRCULINAS - JULIO 2018																							
Empresa		MATRICERIA MRF S.R.L.												Zona		Producción							
ULTERIORMENTE AL TEST												Proceso		Fabricación de Base para circulina									
Redactado por		Hugo Lionel Noriega Apolinario												Producto		01 bases para circulinas							
ITEM	ACCIONES	LAPSO OBSERVADO EN MIN																					
		DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7	DIA 8	DIA 9	DIA 10	DIA 11	DIA 12	DIA 13	DIA 14	DIA 15	DIA 16	DIA 17	DIA 18	DIA 19	DIA 20	DIA 21	PROMEDIO
		min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min
1	Trazado y Cortado de la Platina	0,11	0,12	0,07	0,13	0,10	0,08	0,09	0,09	0,12	0,11	0,09	0,08	0,14	0,12	0,10	0,14	0,07	0,09	0,11	0,13	0,12	0,11
2	Trazado y Cortado de la Circulina	0,21	0,19	0,25	0,18	0,19	0,22	0,20	0,22	0,17	0,19	0,18	0,24	0,26	0,20	0,19	0,18	0,25	0,22	0,19	0,18	0,20	0,21
3	Torneado	5,42	5,48	5,38	5,40	5,50	5,41	5,42	5,46	5,51	5,39	5,40	5,44	5,48	5,51	5,40	5,42	5,44	5,47	5,40	5,42	5,43	5,44
4	Doblado de la platina	0,28	0,23	0,24	0,25	0,31	0,28	0,22	0,24	0,30	0,29	0,24	0,25	0,27	0,28	0,24	0,21	0,29	0,27	0,24	0,23	0,25	0,26
5	Soldadura	0,24	0,30	0,29	0,24	0,25	0,27	0,24	0,23	0,22	0,21	0,29	0,27	0,24	0,27	0,24	0,21	0,23	0,24	0,25	0,29	0,22	0,25
6	Pintado	5,56	6,01	5,50	5,54	5,52	5,53	5,56	5,54	5,49	5,50	5,47	5,54	5,57	5,43	5,56	5,55	5,56	5,51	6,12	5,56	5,55	5,58
7	Embalado	0,14	0,15	0,20	0,20	0,13	0,20	0,18	0,17	0,15	0,14	0,15	0,17	0,16	0,13	0,17	0,15	0,18	0,14	0,14	0,15	0,16	0,16
8	Almacenamiento	0,09	0,08	0,07	0,07	0,10	0,08	0,07	0,08	0,06	0,11	0,10	0,07	0,08	0,08	0,09	0,11	0,07	0,08	0,08	0,10	0,07	0,08
TIEMPO TOTAL (min)		15,7	12,05	12,56	12,00	12,01	12,10	12,07	11,98	12,03	12,02	11,94	11,92	12,06	12,20	12,02	11,99	11,97	12,09	12,02	12,53	12,06	12,00

Tabla 17. Toma de tiempo - Mejorado

Fuente: Realización Personal

En la Tabla 20, se tasa la dosis de lapsos del mes de Julio del año 2018.

CUANTIFICACIÓN DE LA CANTIDAD DE INDICADORES - FABRICACIÓN DE BASE CIRCULINA				
Empresa:	Matrickeria MRF	Zona:	Producción	
ULTERIORAMENTE AL TEST		Proceso:	Fabricación de Base para circulina	
Redactado por:	Hugo Lionel Noriega Apolinario	Producto:	01 base para circulina	
ÍTEM	ACTIVIDAD	$\sum x$	$\sum x^2$	$n = \left(\frac{40\sqrt{n'\sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$
1	Trazado y Cortado de la Platina	2,42	0,28	6
2	Trazado y Cortado de la Circulina	4,51	0,98	18
3	Torneado	114,18	620,85	1
4	Doblado de la platina	5,55	1,48	14
5	Soldadura	5,4	1,40	13
6	Pintado	117,17	654,30	1
7	Embalado	3,56	0,61	17
8	Almacenamiento	1,88	0,17	16

Tabla 18. Cálculo del número de muestras- Mejorado

Fuente: Tabla 20

Gracias a George K. pondremos en práctica su pauta a fin de decretarla cantidad de patrones, con lo cual se conseguirá el tiempo estándar de fabricación de base para circulinas del negocio matrickeria MRF.

ITEM	ACCIONES	CANTIDAD DE MUESTRAS																		PROMEDIO
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1	Trazado y Cortado de la Platina	0,11	0,12	0,10	0,13	0,10	0,08													0,11
2	Trazado y Cortado de la Circulina	0,21	0,19	0,25	0,19	0,19	0,22	0,20	0,22	0,21	0,21	0,23	0,24	0,26	0,20	0,19	0,18	0,25	0,22	0,21
3	Torneado	5,42																		5,42
4	Doblado de la platina	0,28	0,27	0,24	0,25	0,31	0,28	0,25	0,24	0,30	0,29	0,24	0,25	0,27	0,28					0,27
5	Soldadura	0,24	0,30	0,29	0,24	0,25	0,27	0,24	0,23	0,24	0,27	0,29	0,27	0,24						0,26
6	Pintado	5,56																		5,56
7	Embalado	0,15	0,15	0,20	0,20	0,17	0,20	0,18	0,17	0,16	0,16	0,18	0,17	0,16	0,15	0,17	0,17	0,18		0,17
8	Almacenamiento	0,09	0,08	0,07	0,12	0,10	0,08	0,07	0,08	0,09	0,11	0,10	0,07	0,08	0,08	0,09	0,11			0,09

Tabla 19. Cálculo del promedio del tiempo observado total de acuerdo al tamaño de la muestra en Julio

Fuente: Tabla 21

VALORACIÓN DEL TIEMPO ESTANDAR DEL PROCESO DE FABRICACION DE LA BASE PARA CIRCULINAS												
Empresa:		MATRICERIA MRF S.R.L.				Zona:		Producción				
ULTERIORAMENTE AL TEST						Proceso:		Fabricacion de bases para circulinas				
Elaborado por:		Hugo Lionel Noriega Apolinario				Producto:		01 und. de bases para circulinas				
N°	ACCIONES	PROMEDIO DEL TIEMPO OBSERVADO	WESTINGHOUSE				FACTOR DE VALORACIÓN	TIEMPO NORMAL (TN)	SUPLEMENTO		TOTAL SUPLEMENTO	TIEMPO ESTANDAR
			H	E	CD	CS			NP	F		
1	Trazado y Cortado de la Platina	0,11	0.06	+0.05	0.00	-0.02	0,97	0,10	0,06	0,15	0,21	0,13
2	Trazado y Cortado de la Circulina	0,21	-0.05	+0.02	-0.03	-0.02	0,85	0,18	0,06	0,15	0,21	0,22
3	Torneado	5,42	0.06	+0.05	0.02	-0.02	1,01	5,47	0	0,15	0,15	6,30
4	Doblado de la platina	0,27	0.08	+0.05	0.00	-0.03	0,93	0,25	0,06	0,15	0,21	0,30
5	Soldadura	0,26	0.00	0.00	-0.07	-0.02	0,82	0,21	0	0,15	0,15	0,24
6	Pintado	5,56	+0.03	+0.02	+0.03	+0.02	0,98	5,45	0,06	0,15	0,21	6,59
7	Embalado	0,17	0.00	0.00	-0.03	0.00	0,88	0,15	0	0	0	0,15
8	Almacenamiento	0,09	0.06	0.00	0.00	0.00	1,04	0,09	0,06	0,15	0,21	0,11
Tiempo Total para producir 01 base para circulina								11,91				14,04

Tabla 20. Tiempo Estándar - Mejorado

Procedencia: Tabla 22.

La Tabla 23, nos da como resultado 14.04 min de tiempo estándar.

Compararemos los resultados del tiempo estándar en la tabla 24 en la cual apreciaremos la variación de un total de 4,09 min

	PRE - TEST	POST - TEST
TIEMPO ESTÁNDAR (minutos)	18,13	14,04

Tabla 21. Variación de la observación de Tiempos

Fuente: Realización Personal

Procederemos a hallar las cantidades a estimar para la fabricación de bases para circulinas en la empresa Matriceria MRF. Por lo tanto, como requisito será prever la capacidad instalada, disponiendo de esta receta:

$$C I = \frac{\# \text{ Operadores} \times \text{Tiempo trabajo de los operadores}}{\text{Tiempo Estándar}}$$

TASACIÓN DEL POTENCIAL INSTALADO (POST - TEST)			
# OPERADORES	TIEMPO TRABAJO DE LOS OPERARODORES (min)	T. E (min)	POTENCIAL INSTALADA
1	540	14,04	38,5

Tabla 22. Tasación del potencial instalado

Fuente: tabla 23

Se estima que idealmente se alcanzaría a generar 30 bases para circulinas. Teniendo la capacidad teórica, preveremos cuanto fabricaremos en un día ejecutando la siguiente receta:

$$\text{Unidades proyectadas} = \text{Capacidad instalada} \times \text{Factor de Tasación}$$

BASE DE CIRCULINA PROYECTADO POR DIA		
POTENCIAL INSTALDO	COMPONENTE DE TASACIÓN	UNIDADES PROYECTADAS
38,5	85%	32,7

Tabla 23. Tasación de las unidades proyectadas

Fuente: tabla 25, tasación del potencial instalado

Concluimos que tenemos un total de 33 bases de circulinas o 693 bases para circulinas al mes que vendrían a ser nuestras unidades proyectadas. Con lo cual se puede tasar la productividad.

5to procedimiento: Tiene como base en las variables de la productividad, comparando los primeros y los posteriores datos.

En cuanto a la siguiente tabla 27, se muestra que se ha logrado optimizar tanto el rendimiento, por añadidura la eficiencia y la efectividad.

ESTIMADO DE LA PRODUCTIVIDAD - PROCESO DE FABRICACION DE BASE PARA CIRCULINAS - JULIO 2018							
Empresa.	Matrickeria MRF S.R.L.			Método:	PRE.TEST	POST-TEST	
Elaborado por:	Hugo Lionel Noriega Apolinario			Proceso:	fabricación bases de circulinas		
INDICADOR	DESCRIPCIÓN	TÉCNICA	INSTRUMENTO	FORMULA			
EFICIENCIA	De acuerdo a las horas reales y a las horas estandar	Observación	Cronómetro/Ficha de registro	%Eficiencia= H-H Reales/H-H Estándar			
EFICACIA	De acuerdo a las unidades programadas y a las unidades	Observación	Cronómetro/Ficha de registro	%Eficacia= Und. Producidas/Unid. Programadas			
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial sin mejorar	Observación	Cronómetro/Ficha de registro	%Productividad = Eficiencia x Eficacia			
Fabricacion Diaria				Indice			
Días	Unidades Programadas	Unidades Producidas	Horas Hombre Reales	Horas Hombre Estándar	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
1	33	32	8	9	88,89%	96,97%	86,20%
2	33	31	7	9	77,78%	93,94%	73,06%
3	33	31	9	9	100,00%	93,94%	93,94%
4	33	31	8	9	88,89%	93,94%	83,50%
5	33	29	7	9	77,78%	87,88%	68,35%
6	33	33	8	9	88,89%	100,00%	88,89%
7	33	31	7	9	77,78%	93,94%	73,06%
8	33	31	8	9	88,89%	93,94%	83,50%
9	33	30	8	9	88,89%	90,91%	80,81%
10	33	30	7	9	77,78%	90,91%	70,71%
11	33	31	7	9	77,78%	93,94%	73,06%
12	33	30	7	9	77,78%	90,91%	70,71%
13	33	32	8	9	88,89%	96,97%	86,20%
14	33	33	8	9	88,89%	100,00%	88,89%
15	33	29	9	9	100,00%	87,88%	87,88%
16	33	30	8	9	88,89%	90,91%	80,81%
17	33	31	7	9	77,78%	93,94%	73,06%
18	33	30	7	9	77,78%	90,91%	70,71%
19	33	29	7	9	77,78%	87,88%	68,35%
20	33	32	8	9	88,89%	96,97%	86,20%
21	33	33	8	9	88,89%	100,00%	88,89%
TOTAL	693	649	161	189	85,19%	93,65%	79,85%

Tabla 24. Cuadro de productividad del mes de Julio – Mejorado

Fuente: Elaboración Propia

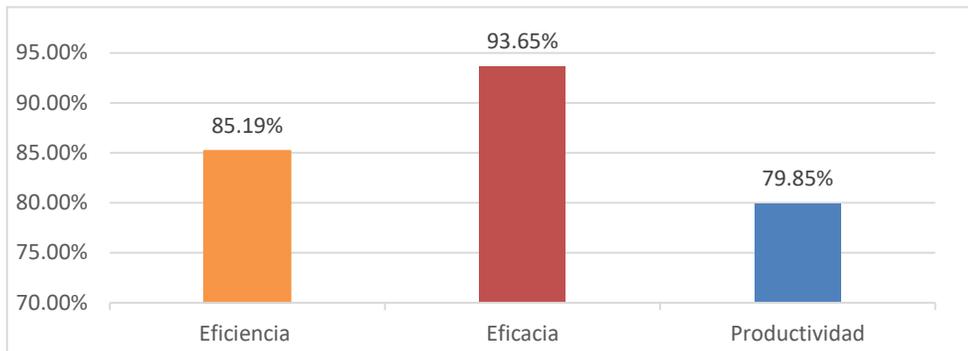


Figura 40. Producción – Mejorado.

Fuente: Realización Personal

Visualizamos en la precedente figura, la eficiencia, la eficacia y la productividad aumento en 85,19%, 93,65% y 79,85% respectivamente

Sexto procedimiento: Para que los operarios puedan desarrollar la nueva forma de trabajo, se les capacitará mediante charlas teóricas y también practicando, podemos concluir luego de introducir a los operarios no tendrán problemas en elaborar las bases de circulinas.



Figura 41. Verificación de la nueva forma de trabajo por parte de los operarios

Fuente: Elaboración Propia

7mo procedimiento: Los operarios aplican según lo que se les capacito, así como también se guían del manual que se ha elaborado, así como se les hace una toma de tiempos para verificar si no hay cambios en los tiempos.

8vo procedimiento: Se les hace el seguimiento a los colaboradores, a fin de que no recaigan en viejas prácticas y luego de ello se apreciarán los resultados.

Resultados:

Variable independiente: Estudio del trabajo.

Verificaremos que hubo una disminución en las actividades, por consiguiente, podemos interpretar que hubo mejoras, ya que se eliminaron actividades innecesarias, en la tabla 31 podemos ver al detalle lo mencionado líneas arriba lo cual podremos corroborar en las tablas 11 y 20, del antes y el después respectivamente

Resumen	Antes		Mejorando	
	Cantidad	Tiempo	Cantidad	Tiempo
Operación	12	0:05:19	10	0:04:42
Inspección	5	0:00:41	1	0:00:04
Transporte	5	0:00:57	5	0:00:57
Espera	3	0:10:31	2	0:04:02
Almacena	1	0:00:07	1	0:00:07
Total	26	0:17:35	19	0:09:52
ANV	10		4	
AV	16		15	

Tabla 25. Resumen del cursograma analítico (precedente y acrecentado)

Fuente: Realización Personal

Se logró aminorar el tiempo y también disminuir actividades, esos fueron los beneficios de la ejecución del estudio de trabajo, en la elaboración de bases para circulinas.

Variable dependiente: Productividad.

De la Figura 32 podemos concluir que hubo un aumento en la eficiencia, eficacia y productividad en 20.11%, 13.45% y 27.32%, respectivamente. Resultados a los cuales se llegaron por la eliminación de actividades y menguar el tiempo, por lo tanto, el estudio de trabajo lleva a cabo su fin.

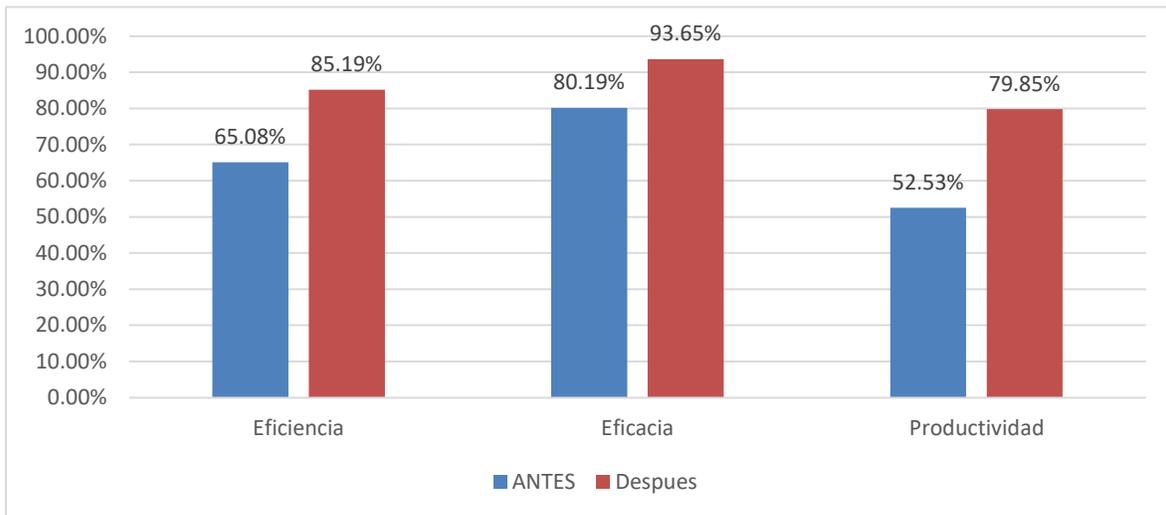


Figura 42. Cotejación Eficacia – Productividad – Eficiencia – Mejorado

Fuente: Realización Personal

Análisis Económico Financiero:

Previamente a ver Los resultados mostraremos los cuadros del presupuesto para la ejecución del presente estudio.

INVERSION DEL PROYECTO			
Cant	Und	Descripción	Inversión
1	Paquete	Lapiceros	S/. 17
2	Und	Cuadernos	S/. 14
1	Paquete	hojas bond	S/. 38
1	Und	Archivador	S/. 22
1	Und	Calculadora	S/. 45
1	Und	Cronometro	S/. 104
1	caja	Plumones	S/. 35
1	und	Respuestos	S/. 150
1	und	tronzadora	S/. 450
			S/. 875

Tabla 26. Inversión del proyecto

Fuente: Realización Personal

Se justifica, con el cuadro anterior tenemos un monto que asciende a S/. 875,00

RESUMEN DE LA INVERSIÓN DEL PROYECTO	
COMPONENTES	S/. 875
SUJETOS	S/. 1,500
DESEMBOLSO TOTAL	S/. 2,375

Tabla 27. Resumen de la Inversión del proyecto

Fuente: Elaboración Propia

Vemos que la inversión total incluye inversión material y de recursos humanos, y asciende a un monto total de S/. 2.375,00

En la siguiente tabla apreciaremos el resumen que se presentó tras el aumento de la producción, o sea en cuantas unidades aumento la producción de bases para circulinas, en este caso aumento en 8 unidades, lo que vendría a ser en 168 al mes

RESUMEN DEL INCREMENTO DE PRODUCCIÓN	
Producción antes	25 und/día
Producción después	33 und/día
Incremento de producción/días	8 und/día
Incremento de producción/mes	168 und/mes

Tabla 28. Resumen del aumento de producción

Procedencia: Realización Personal

RESUMEN DEL INCREMENTO DE LOS BENEFICIOS ECONÓMICO	
Precio de venta	s/. 92,8
Incremento de las ventas mensual	s/. 15590,4
Costo variable unitario	s/. 83,7
Costo variable	s/. 14061,6
Margen de contribución	s/. 1528,8

Tabla 29. Resumen del costo beneficio

Procedencia: Realización Personal

Tomando la preliminar tabla, concluimos como las ventas aumentaron en 15,590.40 el margen de contribución asciende a s/. 1,528.80 soles y en costo variable de 14,061.69; con estos datos vamos a calcular la ratio costo/beneficio.

$$\frac{B}{C} = \frac{15,590.40}{14,061.69} \qquad \frac{B}{C} = 1,11 > 1$$

El ratio nos brinda un valor de 1,11 el cual es superior a 1, debido a esto se concluye que el proyecto es factible. En otras palabras, tendremos un retorno del 0.11 soles.

PROYECCION MENSUAL													
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Incremento de ventas		15590,4	15590,4	15590,4	15590,4	15590,4	15590,4	15590,4	15590,4	15590,4	15590,4	15590,4	15590,4
Incrementó de costos		14061,6	14061,6	14061,6	14061,6	14061,6	14061,6	14061,6	14061,6	14061,6	14061,6	14061,6	14061,6
Incremento del margen de contribución		1528,8	1528,8	1528,8	1528,8	1528,8	1528,8	1528,8	1528,8	1528,8	1528,8	1528,8	1528,8
Costo de la herramienta		425	425	425	425	425	425	425	425	425	425	425	425
Inversión	-2375												
Flujo económico neto	-2375	1103,8	1103,8	1103,8	1103,8	1103,8	1103,8	1103,8	1103,8	1103,8	1103,8	1103,8	1103,8

VAN	S/10.048,35
TIR	46%

Tabla 30. Resumen VAN – TIR

Fuente: Elaboración Propia

Lo que podemos concluir de la tabla 30, el VAN del cálculo asciende a un monto de S/. 10,048.35, el cuales superior a 0 se le considera rentable; y el TIR es más alto que la tasa de desgravación del cálculo, entonces se sugiere concretar el proyectó 46% > 12% además es la rentabilidad al a ver invertido S/. 2,375.00 soles.

3.6. Método de análisis de datos

Usa programas estadísticos como por ejemplo el SPSS y programas de cálculo automatizado como el Microsoft Excel, en donde se plasmarán la información que se ha tomado, por lo tanto, el análisis es descriptivo/inferencial.

Análisis Descriptivo

Para BAVARESCO (2003, p. 52) nos define: “Las investigaciones descriptivas pueden partir de hecho, de hipótesis afirmativas cuyos resultados, a su vez pudiesen dar pie a elaborar hipótesis de relación causa-efecto entre variables; esto es posible en tanto que de “estas se han demostrado sus relaciones a través de la indagación descriptiva”. Para la presente averiguación, se tomó presente tablas dinámicas, estadísticas y figuras, además se implementó los estadígrafos para la especificación paramétrica y no paramétrica.

Análisis inferencial

GARCÍA y MATUS (2007, p. 28) nos dicen: “la técnica por la cual se dictamina con conocimientos fragmentados o globales adquirida a través de sistemas descriptivos, la cual puede ser paramétrica o no paramétrica”. En este caso ejecutaremos la evaluación de hipótesis Shapiro Wilk para la prueba de la normalidad porque conocemos que nuestra población es menor a 44 datos.

3.7. Aspectos éticos

A partir de la perspectiva ético, la indagación cualitativa debería consumir un grupo de requisitos éticos que son usuales a cualquier tipo de averiguación. Además, muestra una secuencia de inconvenientes particulares que son abordados con sugerencias que inciden primordialmente en los próximos puntos de vista: la necesidad de que las colaboraciones entre el investigador y los sujetos competidores en la indagación se caractericen por la confianza recíproca y la totalidad profesional; la

obligación de informar de las propiedades de la averiguación como un proceso abierto que podría hacer primordial pedir un nuevo consentimiento o revisarlo a lo largo del proceso de averiguación; la exigencia de informar y revisar que el participante comprende la diferencia entre averiguación.

IV. RESULTADOS

4.1. Análisis Descriptivo:

Se procederá en ejecutar la partición mencionado en el título, en el cual se realizará la comparativa de los datos iniciales y posteriores a la ejecución de la optimización de la productividad

Indicador Productividad

	Productividad Antes	Productividad Despues
Día 1	44,44%	86,20%
Día 2	53,33%	73,06%
Día 3	40,00%	93,94%
Día 4	56,00%	83,50%
Día 5	68,44%	68,35%
Día 6	50,67%	88,89%
Día 7	42,22%	73,06%
Día 8	46,67%	83,50%
Día 9	42,22%	80,81%
Día 10	50,67%	70,71%
Día 11	53,33%	73,06%
Día 12	68,44%	70,71%
Día 13	50,67%	86,20%
Día 14	65,33%	88,89%
Día 15	71,56%	87,88%
Día 16	48,00%	80,81%
Día 17	44,44%	73,06%
Día 18	40,00%	70,71%
Día 19	42,22%	68,35%
Día 20	56,00%	86,20%
Día 21	68,44%	88,89%

Tabla 31. Productividad Antiguamente y Ulteriormente

Fuente: Realización Personal

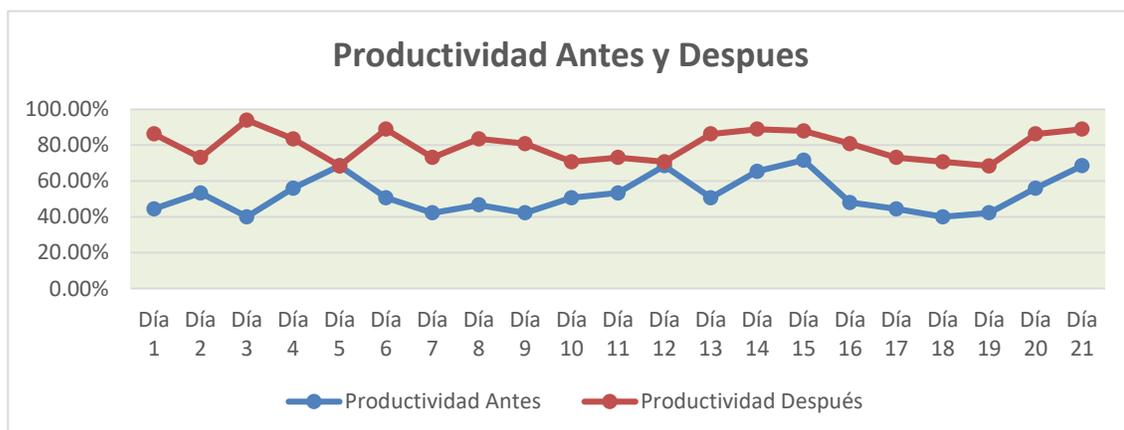


Figura 43. Productividad Antiguamente y Ulteriormente

Fuente: Realización Personal

Apreciaros la media antes y después tiene una valoración de 63,76% y 88,44% respectivamente por lo tanto hubo un crecimiento del 25,68%, los datos corresponden a 21 días. De todo esto podemos inferir que haber fijado el estudio de trabajo optimizo la productividad.

Indicador Eficiencia

	Eficiencia Antes	Eficiencia Después
Día 1	56%	89%
Día 2	67%	78%
Día 3	56%	100%
Día 4	67%	89%
Día 5	78%	78%
Día 6	67%	89%
Día 7	56%	78%
Día 8	56%	89%
Día 9	56%	89%
Día 10	67%	78%
Día 11	67%	78%
Día 12	78%	78%
Día 13	67%	89%
Día 14	78%	89%
Día 15	78%	100%
Día 16	67%	89%
Día 17	56%	78%
Día 18	56%	78%
Día 19	56%	78%
Día 20	67%	89%
Día 21	78%	89%

Tabla 32. Eficiencia Antiguamente y Ulteriormente

Fuente: Realización Personal

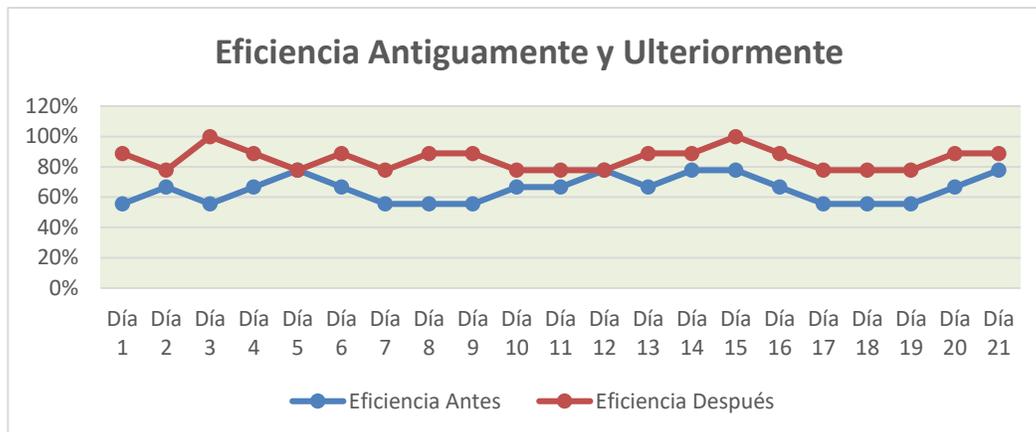


Figura 44. Eficiencia Antiguamente y Ulteriormente

Fuente: Realización Personal

Apreciaros la media antes y después tiene una valoración de 72,62%, y 91,43%. respectivamente por lo tanto hubo un crecimiento del 18,81%, los datos corresponden a 21 días.

De todo esto podemos inferir que haber fijado el estudio de trabajo optimizo la eficiencia.

Indicador Eficacia

	Eficacia Antes	Eficacia Después
Día 1	80%	97%
Día 2	80%	94%
Día 3	72%	94%
Día 4	84%	94%
Día 5	88%	88%
Día 6	76%	100%
Día 7	76%	94%
Día 8	84%	94%
Día 9	76%	91%
Día 10	76%	91%
Día 11	80%	94%
Día 12	88%	91%
Día 13	76%	97%
Día 14	84%	100%
Día 15	92%	88%
Día 16	72%	91%
Día 17	80%	94%
Día 18	72%	91%
Día 19	76%	88%
Día 20	84%	97%
Día 21	88%	100%

Tabla 33. Eficacia Antes y Después

Fuente: Realización Personal

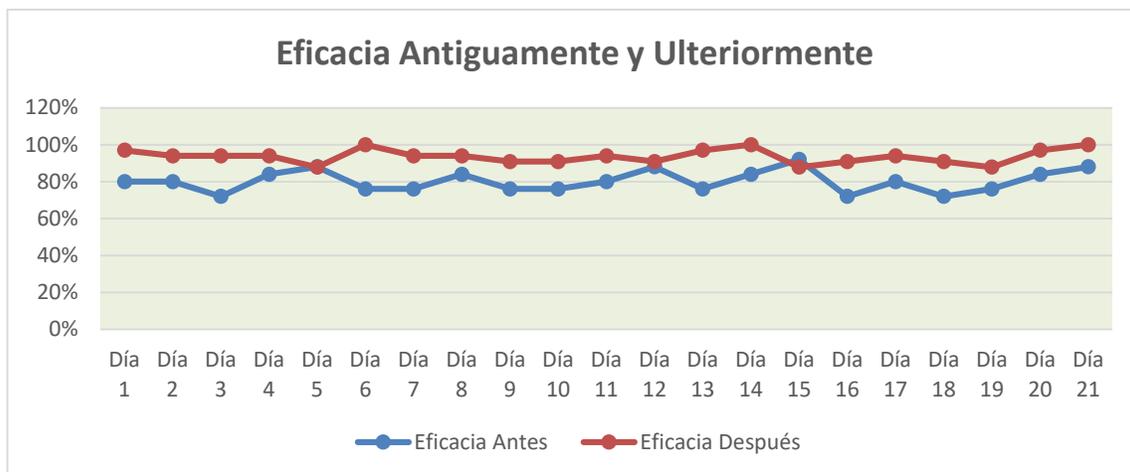


Figura 45. Eficacia Antiguamente y Ulteriormente

Fuente: Realización Personal

Apreciaros la media antes y después tiene una valoración de 86,29%, y 96,67%. respectivamente por lo tanto hubo un crecimiento del 10,38%., los datos corresponden a 21 días.

De todo esto podemos inferir que haber fijado el estudio de trabajo optimizo la eficacia.

4.2. Análisis Inferencial:

Procede a ejecutar la partición mencionado, en donde se realizará, comparativas de las hipótesis a través de medidas de resumen los cuales serán cotejados a través de las medias, luego se procederá a realizar el estudio de la naturalidad con las cantidades, y tomará de base con el subsecuente panel.

Tipo de Muestra	Descripción	Tipo de Prueba
MUESTRA GRANDE	cuya cantidad de cifra son superiores a 30	KOLMOGOROV SMIRNOV
MUESTRA PEQUEÑA	cuya cantidad de cifra son inferiores o igual a 30	SHAPIRO WILK

Tabla 34. Tipo de muestras

Fuente: Realización Personal

Análisis de la hipótesis general

H₀: La aplicación del estudio del trabajo mejorar la productividad en la fabricación de bases de circulinas en la empresa matriceria MRF.

Para disentir la hipótesis general, se decretará si la información recabada atañe la productividad en un primer momento y también en un segundo momento se visualiza que son paramétricas, ya que las cifras son inferiores o de igual proporción a 30, por lo tanto, realizaremos un estudio de la normalidad a través del tipo de prueba Shapiro Wilk

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, si las cifras tienen un proceder será no paramétrico.

Si $p\text{valor} > 0.05$, si las cifras tienen un proceder será paramétrico.

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Productividad Antes	0,893	21	0,025
Productividad Después	0,895	21	0,028

a. Corrección de significación de Lilliefors

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

Tabla 35. Pruebas de normalidad

Fuente: Realización Personal

De la Tabla 37, validamos la significancia de la productividad en un primer momento y en un segundo momento tienen cifras inferiores a 0.05, con el código de decisión, nos muestra cómo proceder, para los dos viene a ser no paramétrico.

Como busca conocer si se optimizo la productividad, se realizará el estudio estadígrafo de Wilcoxon

Contrastación de la hipótesis general

Ho: La aplicación del estudio del trabajo no mejora la productividad la fabricación de bases de circulinas en la empresa matriceria MRF.

H_G: La aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en la fabricación de bases de circulinas en la empresa matriceria MRF.

Regla de decisión:

Ho: $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$

Ha: $\mu_{Pa} < \mu_{Pd}$

Estadísticos descriptivos

	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
Productividad Antes	21	0,5252	0,10340	0,40	0,72
Productividad Después	21	0,7986	0,08225	0,68	0,94

Tabla 36. Resultados del análisis de Wilcoxon

Fuente: Elaboración Propia

De la Tabla 39, ha quedado probado la media de la productividad de un primer momento y del momento posterior es de (0.5252) y (0.7986), del cual deducimos que la productividad del momento posterior es mayor entonces basados en la regla de decisión no se cumple Ho: $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$; por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula de que

la aplicación del estudio del trabajo no mejora la productividad se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por la cual queda demostrado que la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad la fabricación de bases de circulinas en la empresa matriceria MRF.

A fin de confirmar que el análisis es el correcto, se procede al análisis mediante el pvalor o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas productividades.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

	Despues - Antes
Z	-3,920b
Sig. asintótica(bilateral)	0,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Tabla 37. Análisis de la significancia de los resultados de Wilcoxon

Fuente: Elaboración Propia

Como se puede ver en la Tabla 40. La significación del examen de Wilcoxon enfocada a la productividad de un primero y segundo momento es de 0,000 por lo tanto basados en la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad la fabricación de bases de circulinas en la empresa matriceria MRF.

Análisis de la primera hipótesis específica

H₁: La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en la fabricación de bases de circulinas en la empresa matriceria MRF.

Para disentir la hipótesis general, se decretará si la información recabada atañe la eficiencia en un primer momento y también en un segundo momento se visualiza que son paramétricas, ya que las cifras son inferiores o de igual proporción a 30, por lo tanto, realizaremos un estudio de la normalidad a través del tipo de prueba Shapiro Wilk

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, si las cifras tienen un proceder será no paramétrico.

Si $p\text{valor} > 0.05$, si las cifras tienen un proceder será paramétrico.

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia Antes	0,803	21	0,001
Eficiencia Después	0,774	21	0,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Tabla 38. Pruebas de normalidad de la hipótesis 1

Fuente: Elaboración Propia

De la Tabla 37, validamos la significancia de la eficiencia en un primer momento y en un segundo momento tienen cifras inferiores a 0.05, según la regla de decisión, nos muestra que el proceder de ambos es no paramétrico.

Como se busca conocer si se optimizó la productividad, se realizará el estudio

estadígrafo de Wilcoxon

Contrastación de la primera hipótesis específica.

Ho: La aplicación del estudio del trabajo no mejora la eficiencia en la fabricación de bases de circulinas en la empresa matriceria MRF.

H_G: La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en la fabricación de bases de circulinas en la empresa matriceria MRF.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Ea} \geq \mu_{Ed}$$

$$H_a: \mu_{Ea} < \mu_{Ed}$$

Estadísticos descriptivos

	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
Eficiencia Antes	21	0,6543	0,08721	0,56	0,78
Eficiencia Después	21	0,8533	0,07241	0,78	1,00

Tabla 39. Resultados del análisis de Wilcoxon

Fuente: Elaboración Propia

De la Tabla 34, ha quedado demostrado que la media de la eficiencia Antes (0.6543) es menor que la media de la eficiencia Después (0.8533), por consiguiente según la regla de decisión no se cumple $H_0: \mu_{Ea} \geq \mu_{Ed}$; es así que, se rechaza la hipótesis nula de que la aplicación del estudio del trabajo no mejora la eficiencia, se acepta la

hipótesis de investigación o alterna, por la cual queda demostrado que la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia la fabricación de bases de circulinas en la empresa matriceria MRF.

A fin de confirmar que el análisis es el correcto, se procede al análisis mediante el p_{valor} o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas eficiencias.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Estadísticos de prueba^a

	Después - Antes
Z	-3,898b
Sig. asintótica(bilateral)	0,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Tabla 40. Análisis de la significancia de los resultados de Wilcoxon

Fuente: Elaboración Propia

De la Tabla 35, se puede verificar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la eficiencia Antes y Después es de 0.000, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia la fabricación de bases de circulinas en la empresa matriceria MRF.

Análisis de la segunda hipótesis específica

H₂: La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en la fabricación de bases de circulinas en la empresa matriceria MRF.

Para disentir la hipótesis general, se decretará si la información recabada atañe la eficacia en un primer momento y también en un segundo momento se visualiza que son paramétricas, ya que las cifras son inferiores o de igual proporción a 30, por lo tanto, realizaremos un estudio de la normalidad a través del tipo de prueba Shapiro Wilk

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, si las cifras tienen un proceder será no paramétrico.

Si $p\text{valor} > 0.05$, si las cifras tienen un proceder será paramétrico.

	Pruebas de normalidad		
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia Antes	0,929	21	0,131
Eficacia Después	0,916	21	0,074

a. Corrección de significación de Lilliefors

Tabla 41. Pruebas de normalidad de la hipótesis 2.

Fuente: Elaboración Propia

De la Tabla 45, validamos la significancia de la eficacia en un primer momento y en un segundo momento tienen cifras inferiores a 0.05, según la regla de decisión, nos muestra que el proceder de ambos es no paramétrico.

Dado que lo que se quiere es saber si la eficacia ha mejorado, se procederá al análisis con el estadígrafo de T-Student

Contrastación de la segunda hipótesis específica.

Ho: La aplicación del estudio del trabajo no mejora la eficacia en la fabricación de bases de circulinas en la empresa matriceria MRF.

H_G: La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en la fabricación de bases de circulinas en la empresa matriceria MRF.

Regla de decisión:

Ho: $\mu_{Ea} \geq \mu_{Ed}$

Ha: $\mu_{Ea} < \mu_{Ed}$

Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	Eficacia Antes	0,8019	21	0,0586	0,0128
	Eficacia Después	0,9371	21	0,0378	0,0083

Tabla 42. Resultados del análisis de T-Student

Fuente: Elaboración Propia

De la Tabla 34, ha quedado demostrado que la media de la eficacia Antes (0.8019) es menor que la media de la eficacia Después (0.9371), por consiguiente según la regla de decisión no se cumple Ho: $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$; es así que, se rechaza la hipótesis nula de que la Mejora de Procesos no incrementa la eficacia, y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por la cual queda demostrado que la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia la fabricación de bases de circulinas en la empresa matriceria MRF.

A fin de confirmar que el análisis es el correcto, se procede al análisis mediante el p_{valor} o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de T-Student a ambas eficacias

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Prueba de muestras emparejadas

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Eficacia Par 1 Antes - Eficacia Después	-0,13524	0,06969	0,01521	-0,16696	-0,10352	-8,893	20	0,000

Tabla 43. Análisis de la significancia de los resultados de T-Student

Fuente: Elaboración Propia

La Tabla 35, nos muestra la prueba de T-Student de las muestras relacionadas, queda demostrado que el valor de la significancia es de 0.000, siendo este menor que 0.05, por consiguiente, se reafirma que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia la fabricación de bases de circulinas en la empresa matriceria MRF.

IV. DISCUSIÓN

Del estudio ejecutado, al efectuar el estudio de trabajo a fin de optimizar la productividad en la organización matricaria MRF S.R.L. se llegó a las metas a través de la merma del tiempo, merma de actividades innecesarias, cambio de la partición de la factoría y también un manual de la nueva forma de trabajo, estas medidas tomadas nos dieron como resultante una multiplicación en las variables como la productividad, eficiencia y eficacia.

Se infiere, que al fijar la mejora de proceso la cual acrecienta el rendimiento en el área de taller de maestranza en la organización Industrial Pucalá Sac, en donde por medio de los instrumentos como los diagramas, se pudo identificar cuáles son los problemas que impactan de forma negativa en la productividad, donde la productividad inicial era de 0.91 horas por pieza y se elevó en 0.99 horas por pieza. De tal modo, se obtuvo una mejoría en la producción de 292 unidades a una producción de 315.6 unidades por cada sol invertido en la fabricación de una bocina de acero.

Inferimos que al fijar el estudio de trabajo como herramienta se acrecentó la eficiencia en la confección de zapatos en la organización Inversiones Isabela Bsha S.A.C. por medio de las siguientes medidas se llegó al objetivo que se había planteado: la estandarización de procesos, el diseño de los diagramas de operaciones y el analítico, el sistema MRP, así como el control de entradas y salidas, lo que permitió también generar un ahorro significativo del 89% sobre sus costos habituales con un beneficio de S/ 42895,96 anuales.

Lo que en un momento tenía eficiencia en el balance de líneas en un 86% se logró acrecentar en un 97%. En el cual se había identificado que el tiempo de la confección inicial era de 1446,6 minutos y con tiempos aproximados por ciclo de 240 minutos, considerando las siete estaciones, se logró menguar el tiempo de la confección en 1261,5 por lo que se redujeron 216 minutos por ciclos, así como las estaciones, al ser mejores agrupadas, y ahora son seis.

Inferimos que al fijar el estudio de trabajo como herramienta se acrecentó la eficacia en la zona de manufacturar husillos de cobro en la organización Tamefisa, por medio de la siguiente medida ejecutar la ingeniería de métodos con lo cual se llegó al objetivo que se había planteado; con esto se logró aumentar la eficacia de 60.46% a 62.49% por ende la eficacia aumento en 2.03%. Estos resultados impactaron en los colaboradores en un 19.12% en un mejor rendimiento y en las maquinas en 19.93% en un mejor rendimiento.

V. CONCLUSIONES

Al conocer el estado de la organización Matriceria MRF. S.R.L., dispusimos que el estudio sea enfocado a la fabricación de bases para circulinas, que es uno de los productos con mayor demanda de la organización. Por ella al registrar las actividades del producto mencionado líneas arriba,

Las cuales pertenecen a la forma de trabajo preliminar, donde se localizó que las acciones que suman tuvieron un valor de 61.54 % del global de acciones; también el tiempo estándar preliminar es de 18.13 min con lo cual se posibilita proyectar 25 unidades diarias.

Para mejorar la productividad se tuvo que optimizar las formas de trabajo y mermar los ciclos, perpetrando en el adelanto de procesos teniendo como desenlaces beneficiosos: donde se localizó que las acciones que suman tuvieron un valor de 78.95% del global de acciones; también el tiempo estándar de 14.04 min con lo cual se posibilita proyectar 33 unidades diarias de base para circulinas. Los datos anteriormente mencionados nos dan como fruto un acrecentamiento de la productividad en 79.85% de la organización Matriceria MRF S.R.L.

La eficiencia de la organización, tuvo como fruto del estudio de trabajo el cual acrecentó en 20.11% la eficiencia de la organización Matriceria MRF S.R.L., resultado basado en la reducción del tiempo estándar, así como los colaboradores obtuvieron preparación en el nuevo meto de elaboración del producto seleccionado para el estudio.

La eficacia, consiguió un acrecentamiento de 13.46% posterior a ejecutar estudio de trabajo en la organización Matriceria MRF S.R.L., debido a que se acrecentó la cuantía en 8 unidades diarias de bases para circulinas.

VI. RECOMENDACIONES

Al haber concluido la tesis, demostró con la herramienta de estudio se logró ampliar la productividad, se sugiere para la organización:

Se sugiere, considerar valiosamente la participación de los colaboradores, ya que en base a algunas de sus sugerencias se logró llegar a la meta; así como su consideración en el aseguramiento del nuevo método, ya que con ello pudimos mermar el tiempo y optimizar la forma de trabajo; y así lograr la mejora continua.

Se sugiere recopilar cada cierto lapso el tiempo estándar a fin de conocer las alteraciones; es imperativa puntualizar de forma precisa para reconocer las oportunidades de optimización que se puedan presentar, usando las herramientas ejecutadas en este estudio.

A fin de continuar con el elevamiento de la productividad, aminorar los costos y alcanzar más utilidades, se invita a proseguir con la optimización de procesos

Se recomienda proseguir con la inducción a los colaboradores, para examinar la aplicación de la optimización sugerida, así implicara los mismos con la cultura de la mejora.

Se sugiere una esquematización de bonos a los colaboradores, a fin de involucrar en la consumación de las metas.

REFERENCIAS

PALACIOS, Eduardo. Mejora de la productividad de la planta de la empresa MB Mayflower Bufalos S.A. mediante la implementación de un sistema de producción esbelta. Tesis (Magíster en Ingeniería Industrial). Quito: Escuela Politécnica Nacional, 2016.

Disponible en <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/15183>.

SIERRALTA, Naileth. Mejoramiento del nivel de producción de las máquinas empaquetadoras en la empresa Mavenga, Barquisimeto, Estado Lara. Trabajo de Titulación (Ingeniero Industrial). Venezuela: Universidad Nacional Abierta, 2010.

Disponible en: https://www.academia.edu/36406320/REP%C3%A9BLICA_BOLIVARIANA_DE_VENEZUELA_UNIVERSIDAD_NACIONAL_ABIERTA_VICERRECTORADO_ACADEMICO_%C3%81REA_DE_INGENIERIA_INDUSTRIAL_CENTRO_LOCAL_LARA-BARQUISIMETO

RONQUILLO, Paúl. Estandarización de los procesos de fabricación en el área de montaje de la empresa de calzado Wonderland. Tesis (Título en Ingeniería Industrial). Ambato: Universidad Técnica de Ambato, 2015.

Disponible en <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/10392>

LEÓN, Ingrid. Aumento de la productividad del área de empaque de laboratorios Elmor mediante el Estudio de Tiempos. Trabajo de Titulación (Ingeniero en producción). Sartenejas: Universidad Simón Bolívar, Decanato de Estudios Profesionales Coordinación de Ingeniería de Producción y Organización Empresarial, 2010, 88p.

CÓRDOVA, Ronny. Aplicación de estudio del trabajo para aumentar la productividad en el área de taller de maestranza en la empresa “Industrial Pucalá S.A.C”. Tesis (Titulo en Ingeniero Industrial). Pimentel: Universidad Señor de Sipán, 2021.

Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12802/8292>

CUTUBAMBA, Joel. “Aplicación del estudio de trabajo en la empresa metalmecánica COPMEC para incrementar la productividad de los proyectos”. Tesis (Titulación en Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Tecnológica del Perú, 2020.

Disponible en <https://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/4273>

ALFARO, Kevin. Estudio de métodos y tiempos en el área de producción de la empresa Inversiones Isabela BSHA S.A.C. Tesis (Título en Ingeniería industrial). Trujillo: Universidad Privada Del Norte, 2021.

Disponible en <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/26567>

MARIATEGUI, Mauro y Tapia A. Propuesta de mejora basada en la ingeniería de métodos para incrementar la productividad en la fabricación de husillos de cobre en la empresa Tamefisa. Tesis (Titulación en Ingeniería Industrial). Lima: Universidad Privada del Norte, 2021.

Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/24898>

KANAWATY, G, *Introducción al estudio del trabajo. 4ª ed. México*, D.L.: Limusa, 2010. 522 pp. ISBN: 9789681856281

NORIEGA, M. y Díaz, B., *Técnicas para el estudio del trabajo. 2ª. ed.* Perú: Universidad de Lima, 1998. 178pp. ISBN: 9972-45-048-1

CRUELLES, J., *Ingeniería industrial: métodos de trabajo, tiempos y su aplicación a la planificación y a la mejora continua. 1ª ed.* México, D.F.: Alfaomega Grupo Editor,

2013. 830 pp. ISBN: 9786077076513

CRUELLES, J., *Productividad e incentivos: cómo hacer que los tiempos de fabricación se cumplan*. 1ª ed. Barcelona: Marcombo, 2012. 202 pp. SBN: 9788426717917

GABRIEL, B., *Introducción a la ingeniería industrial*. México, D.F.: Grupo Editorial Patria, 2013. 371 pp. ISBN: 9786074383164

PROKOPENKO, J., *La gestión de la productividad*. 1ª ed. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo, 1989. 317 pp. ISBN: 9223059011

NIEBEL, B. y Freivalds A., *Estudio del Trabajo*. 2ª. Ed. México. McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES S.A. 1997. 459 pp. ISBN 9789701069622

GARCÍA, R., *Ingeniería industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo*. 12ª. Ed. México. McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES S.A. 2009. 592 pp. ISBN: 9789701046579

BELTRÁN, J., *Indicadores de gestion*. 2ª ed. México: 3R. Editores, 2014. 147 pp.

HERNANDEZ, R., FERNANDEZ, C. y BAPTISTA, M., *Metodología de la investigación*. 6ª ed. México: McGraw-Hill Interamericana Editores, 2014. 600 pp. ISBN: 9781456223960

VALDERRAMA, S., *Pasos para elaborar proyectos de investigación científica: cuantitativa, cualitativa y mixta*. 2ª ed. Lima: Editorial San Marcos, 2013. 495 pp. ISBN: 9786123028787

MEYERS, F., *Estudios de tiempos y movimientos, para la manufactura ágil*. 2.a ed.

Naucalpan de Juárez: Pearson educación de México, S.A., 2000. 329 pp. ISBN: 968-444-468-0.

MEDIANERO, D., *Productividad total*. 1ra. ed. Lima, Perú. Editora Macro EIRL, 2016. 294p. ISBN: 978-612-304-415-2.

QUESADA, M., y VILLA, W., *Estudio de Trabajo: Notas de Clase*. 1ra ed. Medellín, Colombia. Instituto Tecnológico Metropolitano, 2007. 14pp ISBN: 9789589827598 9589827594

Castro, Ángela Andrea. *¿Hacia dónde se dirigirán las inversiones de la industria metalmeccánica latinoamericana en 2018?* [en línea]. Metalmeccanica.MX Diciembre de 2017[Fecha de consulta: 03 de Abril de 2018]. Disponible en: <http://www.metalmeccanica.com/temas/Hacia-donde-se-dirigiran-las-inversiones-de-la-industria-metalmeccanica-latinoamericana-en-2018+123011?pagina=4>

Anuario Estadístico *Industrial, Mipyme y Comercio Interior 2015* [en línea]. Ministerio de Producción. Agosto de 2015 [Fecha de consulta: 06 de Abril de 2018]. Disponible en: <https://www.produce.gob.pe/documentos/estadisticas/anuarios/anuario-estadistico-mype-2015.pdf>.

Reporte Mensual de la Manufactura [en línea]. Sociedad Nacional de Industrias diciembre 2017[Fecha de consulta: 06 de Abril de 2018]. Disponible en: http://www.sni.org.pe/?page_id=872

MOKTADIR, Abdul. *Productivity Improvement by Work Study Technique: A Case on Leather Products Industry of Bangladesh. Research Article Open Access* [en línea]. February 2017, n° 1. [Fecha de consulta: 16 de Mayo 2019]. Disponible

en <https://www.omicsonline.org/open-access/productivity-improvement-by-work-study-technique-a-case-on-leather-products-industry-of-bangladesh-2169-0316-1000207.php?aid=86514#corr> . ISSN: 2169-0316.

CHANDURKAR, Pranjali. *Improve the Productivity with help of Industrial Engineering Techniques. International Journal on Textile Engineering and Processes* [en línea]. October 2015. [Fecha de consulta: 16 de Mayo 2019]. Disponible en https://www.researchgate.net/publication/284506085_Improve_the_Productivity_with_help_of_Industrial_Engineering_Techniques. ISSN: 2395-3578.

SINGH, M.P, y YADAV, Hemant. *Improvement in Process Industries by Using Work Study Methods: A Case Study. International Journal of Mechanical Engineering and Technology (IJMET)* [en línea]. May–June 2016 [Fecha de consulta: 16 de Mayo 2019]. Disponible en https://www.iaeme.com/MasterAdmin/uploadfolder/IJMET_07_03_038/IJMET_07_03_038.pdf ISSN: 0976-359.

BISWAS, Sujay, CHAKRABORTY, Abhijit y BHOWMIK, Nabanita. *Improving Productivity Using Work Study Technique. International Journal of Research in Engineering and Applied Sciences (IJREAS)*. [en línea]. November 2016 [Fecha de consulta: 16 de Mayo 2019]. Disponible en: <https://euroasiapub.org/wp-content/uploads/2016/12/5EASNov-4237-1.pdf> ISSN: 2249-3905.

HASSANALI, Kevin. *A Productivity Model Utilising a Work Study Approach for Performance Measurement. The Journal of the Association of Professional Engineers of Trinidad and Tobago* [en línea]. April- May 2011[Fecha de consulta: 16 de Mayo 2019]. Disponible en: http://www.apett.org/home/images/stories/pdf/vol40/japett_v40n1pp13-25khassanali-may2011.pdf ISSN: 1000-7924.

SOOKDEO, B. *An efficiency reporting system for organisational sustainability based on work study techniques. South African Journal of Industrial Engineering - SCIELO* [en línea]. December 2016 [Fecha de consulta: 16 de Mayo 2019]. Disponible en: http://www.scielo.org.za/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-78902016000400020&lang=en. ISSN. 2224-7890.

VIDYUT, Patange. *An Effort to Apply Work and Time Study Techniques in a Manufacturing Unit for Enhancing Productivity. International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology (IJIRSET)* [en línea]. August 2013 [Fecha de consulta: 16 de Mayo 2019]. Disponible en: <http://www.rroj.com/open-access/an-effort-to-apply-work-and-time-study-techniques-in-a-manufacturing-unit-for-enhancing-productivity.pdf>. ISSN: 2319-8753.

DURAN, Ceginz, CETINDERE, Aysel y AKSU, Yunus. *Productivity improvement by work and time study technique for earth energy-glass manufacturing Company. Science Direct* [en línea]. 2015. [Fecha de consulta: 16 de Mayo 2019]. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/82362880.pdf> ISSN:2212-5671.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL
¿De qué manera la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en la fabricación de bases para circulinas en la empresa MRF, Callao 2018?	Determinar de qué manera el estudio del trabajo mejora la productividad en la fabricación de bases para circulinas en la empresa MRF, Callao 2018.	La aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en la fabricación de bases de circulinas en la empresa MRF, Callao 2018.
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS
¿De qué manera la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en la fabricación de bases para circulinas en la empresa MRF, Callao 2018?	Determinar de qué manera la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en la fabricación de bases para circulinas en la empresa MRF, Callao 2018.	La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en la fabricación de bases para circulinas en la empresa MRF, Callao 2018.
¿De qué manera la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en la fabricación de bases para circulinas en la empresa MRF, Callao 2018?	Determinar de qué manera la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en la fabricación de bases para circulinas en la empresa MRF, Callao 2018.	La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de en la fabricación de bases para circulinas en la empresa MRF, Callao 2018.

Anexo 2: Matriz de Operacionalización

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
Variable Independiente Estudio del trabajo	El estudio del trabajo se compone, a su vez, de dos conceptos fundamentales, el estudio de métodos se usa para reducir el contenido de trabajo de la tarea u operación mientras que la medida del trabajo sirve sobre todo para investigar y reducir el tiempo improductivo (Kanawaty, 2010)	Minimizando las tareas de infructuosos de los colaboradores así como especificar el tiempo estándar o tipo, extremar las operaciones transformándolas y simplificándolas..	Estudio de Métodos	$AV = TA - ANV$ <i>AV</i> : Acciones que añaden valor (unidades). <i>TA</i> : Total de Acciones (unidades). <i>ANV</i> : Acciones que no añaden valor (unidades).	Razón
			Estudio de Tiempos	$TS = TN(1 + S)$ <i>TS</i> : Tiempo estándar (min) <i>TN</i> : Tiempo Normal (min) <i>S</i> : Suplementos (min)	Razón
Variable Dependiente Productividad	La productividad aplica técnicas que permitan medir este grado de eficiencia. Para equilibrar la línea de trabajo, eliminar o reducir los movimientos no efectivos y acelerar los efectivos, se debe emplear un método (Niebel & Freivalds, 2014).	La eficiencia y eficacia, es la manera como las entidades determinan la productividad	Eficiencia	$= \frac{H - H \text{ REALES}}{H - H \text{ ESTANDAR}} \times 100\%$	Razón
			Eficacia	$= \frac{\# \text{ Unidades Producidas}}{\# \text{ Unidades Programadas}} \times 100\%$	Razón

Anexo 5: Instrumento de recolección de datos – Estudio de Tiempo

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN							
Productividad							
Eficiencia					Eficacia		
N° de Observaciones	Diario	Horas Hombre Reales	Horas Hombre Estándar	Eficiencia= (H - H Reales / H - H Estándar) × 100%	Cantidad de Unidades Producidas	Cantidad de Unidades Programadas	Eficacia= (# Unid Producidas / #Unid Programadas)× 100%
TOTAL							

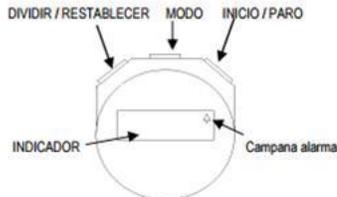
Anexo 6: Cursograma Analítico para el Método de Trabajo

				Operario/material/equipo				
Diagrama N°: 1		Hoja N°: 1		RESUMEN				
Objeto: Fabricar bases para Circulinas				Actividad	Actual	Prop	Econ	
				Operación	11			
Actividad: Fabricacion de bases para circulinas				Transporte	6			
				Espera	3			
				Inspección	5			
Método: Actual				Almacena	1			
Lugar: Matriceria MRF				Distancia				
Operario: J.M				Tiempo				
Compuesto por: H.N.A Fecha: 01/06/18				Costo				
Aprobado por: M.L.P Fecha: 06/06/18				M Obra				
				Material				
				Total	26			
DESCRIPCIÓN	D	t	●	➔	◐	◑	▼	Observación
Trazar platinas.			●					
Cortar platinas (espesor de 1/4 - 250 mm).			●					
Verificar medidas.						●		Inspección
Trazar circulinas.			●					
Cortar las circulinas (espesor 3/16 - 180mm).			●					
Verificar medidas.						●		Inspección
Llevar las circulinas al torno				●				
Llevar las plainas al torno.				●				
Agugerear las circulinas y las platinas con el torno.			●					
Verificar medidas.						●		Inspección
Llevar la circulina al área de soldadura.				●				
Las circulinas esperaran en la zona de soldadura a las platinas, hasta que sean dobladas.					●			
Llevar las platinas para el doblado.				●				
Se mide, calcula y define el punto donde se doblara la platina			●					
Se calienta la platina a una temperatura alta, a fin de doblarla			●					
Se dobla la platina, con una prensa a unos 90°			●					
Verificamos el angulo a 90° de las platinas						●		Inspección
Esperamos que se enfrie la platina					●			
Llevamos la platina a la zona de soldadura				●				
Soldamos la platina y la cirulina			●					
Verificar el acabado						●		Inspección
Llevar al área de pintado.				●				
Pintar con color amarillo Caterpillar			●					
Esperar secado de la pintura					●			Demora
Embalar con el film plastico			●					
Almacenar producto terminado							●	Producto final

Anexo 7: Ficha técnica del cronómetro.

EXTECH
INSTRUMENTS

Modelo 365510 Cronómetro digital



Introducción

Felicidades por su compra del Cronómetro digital 365510 de Extech con funciones de división de tiempo, vigilancia de dos competidores, alarma y reloj. El uso cuidadoso de este cronómetro le proveerá muchos años de servicio confiable.

Operación

MODO NORMAL

1. En modo normal se muestran las Horas/Minutos/Segundos y el día de la semana.
2. Presione y sostenga el botón SPLIT/RESET (dividir / restablecer) para ver la hora de alarma.
3. Para encender o apagar la alarma, presione el botón START/STOP (inicio / paro) mientras que también presiona el botón SPLIT/RESET (en la esquina superior derecha de la pantalla se enciende el icono campana al activar la Alarma).
4. Presione START/STOP para ver el calendario mensual y la fecha.

MODO CRONÓMETRO (Para activar, presione MODO a partir de modo normal)
En modo Cronómetro los iconos SU-FR-SA destellarán.

A. Cronómetro de tiempo transcurrido

1. Presione Start/Stop para iniciar (los iconos SU-SA destellarán)
2. Presione Start/Stop para detener (los iconos SU-SA destellarán)
3. Presione Start/Stop para reiniciar
4. Presione Start/Stop para parar
5. Presione Split/Reset para restablecer la pantalla. Presione MODE para regresar a modo normal.

B. División de tiempo

1. Presione Start/Stop para iniciar (los iconos SU-SA destellarán)
2. Presione Split/Reset para dividir (los iconos SU-TH-SA destellarán)
3. Presione Split/Reset para salir de División (los iconos SU-SA destellarán)
4. Presione Start/Stop para detener (los iconos SU-SA destellarán)
5. Presione Split/Reset para restablecer la pantalla. Presione MODE para regresar a modo normal.

C. Cronómetro para dos competidores

1. Presione Start/Stop para iniciar (los iconos SU-SA destellarán)
2. Presione Split/Reset para dividir (los iconos SU-TH-SA destellarán)
3. Presione Start/Stop para parar (los iconos SU-TH-FR-SA destellarán)
4. Presione Split/Reset para desactivar la división (los iconos SU-FR-SA destellarán)
5. Presione Split/Reset para restablecer la pantalla. Presione MODE para regresar a modo normal.

NOTA: Presione simultáneamente los tres botones para restablecer el modo de tiempo transcurrido.

CONFIGURACIÓN DE FECHA Y HORA (Para entrar, presione el botón MODE 3 veces desde modo normal)

Presione SPLIT/RESET para navegar a través de los campos de dígitos programables. El dígito destellante es el que está listo para modificación. Use el botón START/STOP para modificar el dígito que destella. Cuando fije las horas, minutos y segundos puede presionar START/STOP para restablecer los dígitos seleccionados a cero; presione y sostenga para navegar rápidamente. Los dígitos de la hora pasarán por A (para AM), P (para PM) y H (para reloj de 24 horas). Presione MODE para regresar a operación normal.

CONFIGURAR LA ALARMA (Para entrar, presione MODE dos veces desde el modo normal)

1. Una vez que ha entrado en modo ALARM SET, destellarán los iconos indicador de la hora y MO.
2. Presione STOP/START para cambiar la hora. Este paso activa además la alarma y muestra el icono indicador de la alarma (campana en la esquina superior derecha de la pantalla LCD).
3. Presione SPLIT/RESET para seleccionar minutos.
4. Presione STOP/START para adelantar los minutos.
5. Presione MODE para guardar la configuración y regresar a la hora en pantalla.
6. Para activar la Alarma, siga las instrucciones del paso 3 de la sección MODO NORMAL. Note que la hora fijada en la Alarma reflejará el modo AM, PM o H programado anteriormente en la sección CONFIGURACIÓN DE FECHA Y HORA.

TEMPORIZADOR Y SILENCIO DE LA ALARMA

Cuando la alarma suene, presione START/STOP. Empezará un periodo temporizado de 5 minutos. Para silenciar la alarma sin temporizador, presione SPLIT/RESET después de que suene la alarma.

REPICAR DE LA HORA

Presione y sostenga SPLIT/RESET enseguida presione MODE (mientras que continúa presionando el botón SPLIT/RESET) para alternar REPICAR ON y OFF. Cuando los días de la semana aparecen en la tapa del LCD, la campana de la hora es activa.

Reemplazo de la batería

Este Cronómetro usa una batería botón LR-44 ó A-76 alcalina. Debe quitar los tornillos cabeza Phillips detrás del reloj para abrir y cambiar la batería. Se recomienda que un técnico calificado cambie la batería. La vida de la batería es típicamente un año.

Garantía

FLIR Systems, Inc., garantiza este dispositivo marca Extech Instruments para estar libre de defectos en partes o mano de obra durante un año a partir de la fecha de embarque (se aplica una garantía limitada de seis meses para cables y sensores). Si fuera necesario regresar el instrumento para servicio durante o después del periodo de garantía, llame al Departamento de Servicio al Cliente para obtener autorización. Visite www.extech.com para información de contacto. Se debe expedir un número de Autorización de Devolución (AD) antes de regresar cualquier producto. El remitente es responsable de las gastos de embarque, flete, seguro y empaque apropiado para prevenir daños en tránsito. Esta garantía no se aplica a defectos resultantes de las acciones del usuario como el mal uso, alambrado equivocado, operación fuera de las especificaciones, mantenimiento o reparación inadecuada o modificación no autorizada. FLIR Systems, Inc., rechaza específicamente cualesquier garantías implícitas o factibilidad de comercialización o idoneidad para cualquier propósito determinado y no será responsable por cualesquier daños directos, indirectos, incidentales o consecuentes. La responsabilidad total de FLIR está limitada a la reparación o reemplazo del producto. La garantía precedente es inclusiva y no hay otra garantía ya sea escrita u oral, expresa o implícita.

Copyright © 2013 FLIR Systems, Inc.
Reservados todos los derechos, incluyendo el derecho de reproducción total o parcial en cualquier medio.
www.extech.com

365510-SP v2.3 07/13

Anexo 8: Reuniones y capacitación con el personal.



Anexo 9: Método de trabajo Pre - Test vs Post - Test
Se aprecia cómo se doblaba la platina en el Pre -Test



Se aprecia cómo se doblaba la platina en el Post -Test



**Anexo 10: Manual nueva forma de trabajo de fabricación de base para
circulinas**



ÁREA PRODUCCIÓN

**MANUALES DE PROCEDIMIENTOS
DE FABRICACIÓN DE BASE PARA
CIRCULINA**

AGOSTO 2018



ÁREA DE PRODUCCIÓN
GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE BASE PARA
CIRCULINAS

INDICE	Pág.
I. INTRODUCCION	III
II. OBJETIVO DEL MANUAL	IV
III. PROCEDIMIENTOS	V
1.- PROCEDIMIENTO...	
1.1 PROPÓSITO DEL PROCEDIMIENTO	
1.2 ALCANCE.	
1.3 REFERENCIA.	
1.4 RESPONSABILIDADES.	
1.5 DEFINICIONES.	
1.6 METODO DE TRABAJO.	
a) Descripción de Actividades.	
b) Diagrama de Operaciones	
c) Diagrama de Actividades de procesos	
d) Anexos.	



ÁREA DE PRODUCCIÓN
GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE BASE PARA
CIRCULINAS

I.- INTRODUCCIÓN

En cumplimiento del proyecto de investigación “Estudio del trabajo para mejorar la productividad en la fabricación de bases para circulinas”, el área de producción de la empresa Matricería MRF S.R.L., en coordinación con el Sr. Hugo Lionel Noriega Apolinario, ha elaborado el presente manual con el fin de mantener un registro actualizado de los procedimientos que ejecuta esta área de producción en la fabricación de bases para circulinas, que permita alcanzar los objetivos encomendados y contribuya a orientar al personal adscrito a esa área sobre la ejecución de las actividades encomendadas, constituyéndose así, en una guía de la forma en que opera e interviene.

Cabe señalar que el presente manual deberá revisarse anualmente con respecto a la fecha de autorización, o bien, cada vez que exista una modificación a los procesos con objeto de mantenerlo actualizado.



ÁREA DE PRODUCCIÓN
GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE BASE PARA
CIRCULINAS

II.- OBJETIVO DEL MANUAL

Establecer los lineamientos a seguir para asegurar la eficiente, eficaz y oportuna fabricación de las bases para circulinas.

“Contar con un instrumento de apoyo que permita inducir al personal de nuevo ingreso en las actividades que se desarrollan fabricación de las bases para circulinas”



ÁREA DE PRODUCCIÓN
GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE BASE PARA
CIRCULINAS

PROCEDIMIENTOS



**PROCEDIMIENTO
“AUTORIZACIÓN DE MANUAL DE FABRICACIÓN DE
BASE PARA CIRCULINA”**

Datos de Control	
Copia asignada a: Hugo Lionel Noriega Apolinario	Fecha de implantación: Agosto 2018
Puesto: Encargado del Proyecto de investigación	Versión: 1.0

	Procedimiento	PR-DO-00
	FABRICACIÓN DE BASE PARA CIRCULINA	Fecha: 08/2018
		Versión: 1.0
		Página: 1 de 5
Unidad : Producción	Área Responsable: Producción	
<p>1.1 Propósito del procedimiento.</p> <p>El presente manual tiene como fin buscar la eficiencia y eficacia; así como evitar errores y ser guía en la producción de bases para circulinas.</p> <p>1.2 Alcance.</p> <p>El área involucrada es la de producción, así como también el jefe del taller, el encargado del taller y el operario quien realizara la fabricación de la circulina</p> <p>1.3 Referencia.</p> <p>Para realizar el siguiente manual nos basamos en el Dop, Dap, Diagrama de recorrido, toma de tiempo, el tiempo estándar, documentos que nos ayudaron a obtener la mejor forma de trabajo para realizar la fabricación de base para circulinas</p> <p>1.4 responsabilidades.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El jefe del taller se encarga de la coordinación y planificación de la producción. • El encargado del taller se encarga de la supervisión. • El operario se encarga de llevar a cabo de producción en base del presente manual <p>1.5 Definiciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estudio del trabajo: El estudio del trabajo es el examen sistemático de los métodos para realizar actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos (Kanawaty, George, Introducción al estudio del trabajo, 2010, p. 9) • Productividad: la productividad es la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados [...]” (Prokopenko, Joseph, 1989, p.3) 		

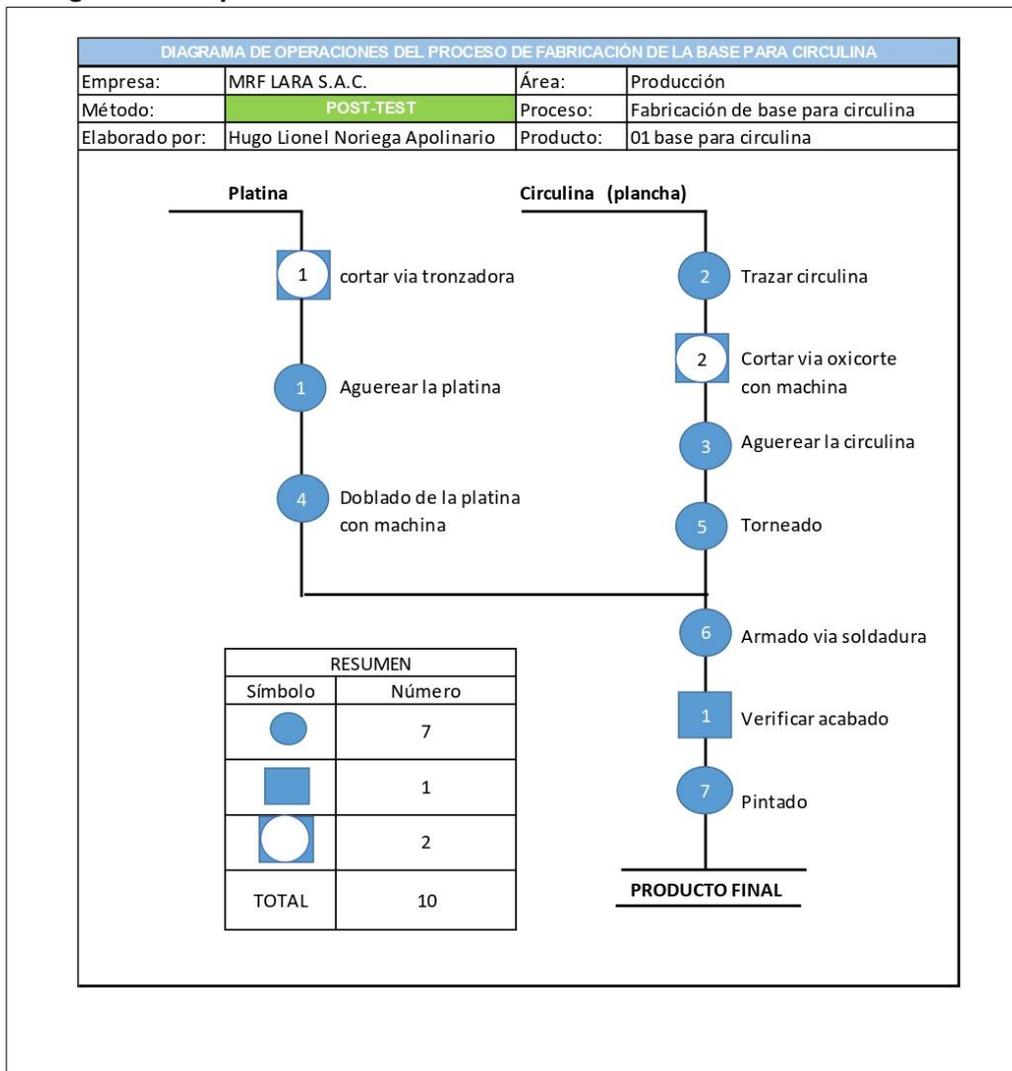
	Procedimiento	PR-DO-00
	FABRICACIÓN DE BASE PARA CIRCULINA	Fecha: 08/2018
		Versión: 1.0
		Página: 2 de 5
Unidad : Producción		Área Responsable: Producción

Descripción de Actividades

Paso	Responsable	Actividad	Documento de Trabajo (Clave)
1	Jefe de taller	Recibe la Orden de Compra del cliente,	
2		En base a ello planifica la producción a llevar	
3		Coordina con el encargado de taller para dar a iniciar la producción.	
4	Encargado del taller	Designa a los colaboradores que estarán encargados de la elaboración de las bases para circulinas.	
5		Supervisar que los colaboradores cumplan con lo establecido	
6	Colaboradores	Ejecutar la producción en base del presente manual.	

	Procedimiento	PR-DO-00
	FABRICACIÓN DE BASE PARA CIRCULINA	Fecha: 08/2018
		Versión: 1.0
		Página: 3 de 5
Unidad : Producción	Área Responsable: Producción	

Diagrama de Operaciones





Procedimiento

PR-DO-00

FABRICACIÓN DE BASE PARA CIRCULINA

Fecha: 08/2018

Versión: 1.0

Página: 4 de 5

Unidad : Producción

Área Responsable: Producción

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO DE FABRICACION DE BASE PARA CIRCULINA									
Diagrama N°: 1 Hoja N°: 1		RESUMEN							
Objeto: Fabricar base para Circulinas		Actividad	Actual	Prop	POST-TEST				
Actividad: Fabricacion de bases para circulinas		Operación	10						
Método: Actual		Transporte	5						
Lugar: Matriceria MRF		Espera	2						
Operario: J.M		Inspección	1						
Compuesto por: H.N.A Fecha: 20/07/18		Almacena	1						
Aprobado por: M.L.P Fecha: 26/07/18		Distancia							
		Tiempo							
		Costo							
		MObra							
		Material							
		Total	19						
ITEM	DESCRIPCIÓN	TIEMPO	Operación	Transporte	Espera	Inspección	Almacena	Valor	
		min						SI	NO
Trazado y Cortado de la Platina									
1	Trazar y Cortar platinas con la tronzoadora (espesor de 1/4 - 250 mm).	0:09	●					x	
Trazado y Cortado de la Circulina									
2	Trazar circulinas.	0:06	●					x	
3	Cortar las circulinas (espesor 3/16 - 180mm).	0:13	●					x	
Torneado									
4	Llevar las platinas y circulinas al taladro-torno	0:12		●				x	
5	Agugerear las circulinas y las platinas con el taladro en base a la machina	0:11	●					x	
6	Tornear las circulinas y las platinas	1:07	●					x	
7	Llevar la circulina al área de soldadura.	0:13		●				x	
8	Las circulinas esperaran en la zona de soldadura a las platinas, hasta que sean dobladas.	0:35			●				x
Doblado de la platina									
9	Llevar las platinas para el doblado.	0:11		●				x	
10	Se mide, calcula y define el punto donde se doblara la platina	0:05	●					x	
11	Se dobla la platina, con una machina a 90°	0:09	●					x	
Soldadura									
12	Llevamos la platina a la zona de soldadura	0:10		●				x	
13	Soldamos la platina y la cirulina	0:10	●					x	
14	Verificar el acabado	0:04				●		x	
Pintado									
15	Llevar al área de pintado.	0:11		●				x	
16	Pintar con color amarillo Caterpillar	2:18	●					x	
17	Esperar secado de la pintura	3:27			●				x
Embalado									
18	Embalar con el film plastico	0:14	●						x
Almacenamiento									
19	Almacenar producto terminado	0:07					●		x
TOTAL		9:52	10	5	2	1	1	15	4

	Procedimiento	PR-DO-00
	FABRICACIÓN DE BASE PARA CIRCULINA	Fecha: 08/2018
		Versión: 1.0
		Página: 5 de 5
Unidad : Producción	Área Responsable: Producción	

Se aprecia cómo se doblaba la platina con la roladora



- Se debe de colocar la roladora sobre el tornillo de banco y ajustar
- Colocar la platina y doblar, automáticamente dejará la platina en 90°



- Colocar las circulinas cortadas debajo de la machina a fin de agujerear las circulinas. Con la medida deseada.



- A fin de evitar a tomar la medida nuevamente, colocar la regleta en el oxicorte para cortar según la medida que se desea

Anexo 11: Validación de Juicio de Expertos

Validación de Margarita Egusquiza Rodríguez



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE *el estudio de trabajo y la productividad*

Nº	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: ESTUDIO DE TRABAJO							
	Dimensión 1: Estudio de Métodos							
	AV=TA-ANV	✓		✓		✓		
	Dimensión 2: Tiempo Estándar							
	TS=TN(1+S)	✓		✓		✓		
	VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD							
	Dimensión 1: Eficiencia							
	$\frac{H - H \text{ Reales}}{H - H \text{ Estándar}} \times 100\%$	✓		✓		✓		
	Dimensión 2: Eficacia							
	$\frac{\# \text{ Unidades Producidas}}{\# \text{ Unidades Programadas}} \times 100\%$	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): *Si hay suficiencia*

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/Mg: *Egusquiza Rodríguez Margarita* DNI: *08424377*

Especialidad del validador: *INGENIERO INDUSTRIAL*

Los Olivos 12 de 06 del 2018

Margarita Egusquiza
Firma del Experto Informante.

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

Validación de Luis Vilela Romero



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE *el estudio de trabajo y la productividad*

Nº	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: ESTUDIO DE TRABAJO							
	Dimensión 1: Estudio de Métodos							
	AV=TA-ANV	✓		✓		✓		
	Dimensión 2: Tiempo Estándar							
	TS=TN(1+S)	✓		✓		✓		
	VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD							
	Dimensión 1: Eficiencia							
	$\frac{H - H \text{ Reales}}{H - H \text{ Estándar}} \times 100\%$	✓		✓		✓		
	Dimensión 2: Eficacia							
	$\frac{\# \text{ Unidades Producidas}}{\# \text{ Unidades Programadas}} \times 100\%$	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): *Si hay suficiencia*

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/Mg: *Vilela Romero Luis A.* DNI: *25007329*

Especialidad del validador: *Ingeniero Industrial*

Los Olivos 14 de 06 del 2018

Luis Vilela Romero
Firma del Experto Informante.

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

Validación de Jorge Rafael Díaz Dumont



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: El Estudio de Trabajo y la Productividad.

Nº	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE : Estudio de Trabajo							
	Dimensión 1: Estudio de Métodos							
	$AV=TA-ANV$	✓		✓		✓		
	Dimensión 2: Tiempo Estándar							
	$TS=TN(1+S)$	✓		✓		✓		
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE DEPENDIENTE :Productividad							
	Dimensión 1 : Eficiencia							
	$\frac{H - H \text{ Reales de la fabricacion de bases para circulina}}{H - H \text{ Estándar de la fabricacion de bases para circulina}} \times 100\%$	✓		✓		✓		
	Dimensión 2: Eficacia							
	$\frac{\# \text{ Unidades Producidas de la fabricacion de bases para circulina}}{\# \text{ Unidades Programadas de la fabricacion de bases para circulina}} \times 100\%$	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Suficiencia

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Dr. Jorge Rafael Díaz Dumont DNI: 03698815

Especialidad del validador: ING. INDUSTRIAL

Los Olivos, 14 de 6 del 2018

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
 PhD - Pos Doctorate
 DNI. 08698815 Firma del Experto Informante.