



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL**

“Ingeniería de métodos para incrementar la productividad en la fabricación de chasis en la empresa IPROMER SAC, ATE 2022”

TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTORES:

Benites Urquiza, Angela Brenda (orcid.org/0000-0001-8029-6304)

Quispe Sulca, Aldair Martin (orcid.org/0000-0002-2435-700X)

ASESOR:

Mgtr. Ramos Harada Freddy Armando (orcid.org/0000-0002-3619-5140)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión empresarial y productiva

LÍNEA DE ACCIÓN DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA - PERÚ

2022

DEDICATORIA:

Dedicamos en primer lugar a nuestra familia por el apoyo incondicional a lo largo de nuestra carrera, así como la empresa ya que gracias a ella pudimos realizar este proyecto de investigación.

AGRADECIMIENTO:

Agradecemos primeramente a Dios por que nos ayudó a llegar hasta aquí y a seguir adelante a pesar de las dificultades y también a la universidad Cesar Vallejo por permitirnos ser parte de hogar académico y darnos la oportunidad de crecer profesionalmente y a los ingenieros por los años de enseñanza.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de gráficos y figuras.....	v
Índice de tablas.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	9
II. MARCO TEÓRICO.....	20
III. METODOLOGÍA.....	29
3.1 Diseño de investigación.....	30
3.2 Operacionalización de variables.....	33
3.3 Población, muestra, muestreo, unidad de análisis.....	38
3.4 Técnicas e instrumentos de la recolección de datos.....	39
3.5 Procedimientos.....	41
3.6 Métodos de Análisis de Datos.....	41
3.7 Aspectos éticos.....	43
IV. RESULTADOS.....	44
V. DISCUSIÓN.....	78
VI. CONCLUSIONES.....	81
VII. RECOMENDACIONES.....	83
REFERENCIAS.....	85
ANEXOS.....	88

Índice de gráficos y figuras

Gráfico N° 1: Diagrama de Ishikawa en el área de producción en IPROMER SAC.....	12
Gráfico N° 2: Diagrama de Pareto.....	15
Gráfico N° 3: Fórmula de tiempo estándar.....	26
Gráfico N° 4 Fórmula de la eficacia.....	28
Gráfico N° 5: Fórmula de la eficiencia.....	36
Gráfico N° 6: Fórmula de la eficacia.....	36
Gráfico N° 7: Logo de la empresa.....	46
Gráfico N° 8: Ubicación de la empresa.....	47
Gráfico N° 9: Organigrama.....	48
Gráfico N° 10: Flujograma de la empresa.....	49
Gráfico N° 11: DOP de la fabricación de Chasis.....	50
Gráfico N° 12: Variación de movimientos antes.....	53
Gráfico N° 13: Variación de movimientos después.....	54
Gráfico N° 14 Diagrama de recorrido en el proceso de fabricación de chasis (Layout)-Antes.....	55
Gráfico N° 15 Diagrama de recorrido en el proceso de fabricación de chasis (Layout)-Después.....	56
Gráfico N° 16: Diagrama de análisis de proceso de fabricación de chasis (Antes).....	57
Gráfico N° 17 Diagrama de análisis de proceso de fabricación de chasis (Después).....	58
Gráfico N° 18: Tiempos estándar Actual.....	59
Gráfico N° 19 Tiempos estándar Después.....	60
Gráfico N° 20: Eficiencia y Eficacia actual.....	61
Gráfico N° 21: Eficiencia y eficacia Después.....	62
Gráfico N° 22: Horas de producción y horas improductivas-Antes.....	63
Gráfico N° 23: Horas de producción y horas improductivas-Después.....	63
Gráfico N° 24: Eficiencia.....	64
Gráfico N° 25: Eficacia.....	65
Gráfico N° 26: Tiempo Estándar.....	67
Gráfico N° 27: Variación de Movimientos.....	68
Gráfico N° 28: Eficiencias.....	69
Gráfico N° 29: Eficacias.....	70

Índice de Tablas

Tabla N° 01: Lista de ocurrencias del problema.....	13
Tabla N° 02: Tabla de Westinghouse.....	27
Tabla N° 03: Matriz de consistencia.....	32
Tabla N° 04: Matriz de operacionalización.....	37
Tabla N° 05: Variación de Movimientos Actual.....	53
Tabla N° 06: Variación de Movimientos Después.....	54
Tabla N° 07: Tiempo estándar Actual.....	59
Tabla N° 08: Tiempo estándar Después.....	60
Tabla N° 09: Índice de la Eficiencia y Eficacia (Actual).....	61
Tabla N° 10: Índice de la Eficiencia y Eficacia (Después).....	62
Tabla N° 11: Inversión al implementar la Ingeniería de Métodos.....	66
Tabla N° 12: Tiempos Estándar.....	67
Tabla N° 13: Variación de movimientos.....	68
Tabla N° 14: Eficiencias.....	69
Tabla N° 15: Eficacias.....	70
Tabla N° 16: Prueba de normalidad con Shapiro Wilk.....	71
Tabla N° 17: Pruebas NPar.....	72
Tabla N° 18: Estadísticos de prueba-Wilcoxon.....	73
Tabla N° 19: Prueba de normalidad con Shapiro Wilk.....	74
Tabla N° 20: Pruebas NPar-1° Hipótesis.....	74
Tabla N° 21: Estadísticos de prueba-Wilcoxon-1° Hipótesis.....	75
Tabla N° 22: Prueba de normalidad con Shapiro Wilk-2° Hipótesis.....	76
Tabla N° 23: Pruebas NPar-2° Hipótesis.....	77
Tabla N° 24: Estadísticos de prueba-Wilcoxon-2° Hipótesis.....	77

RESUMEN

El presente proyecto de investigación tiene como finalidad incrementar la productividad en la fabricación de chasis en la empresa IPROMER SAC, ATE 2022 a través de la aplicación de la ingeniería de métodos.

Se empleó como técnica, formatos de registros para la medición de los tiempos, registros para evaluar la productividad. Posteriormente la validez del instrumento de medición del presente trabajo de investigación fue por medio de la evaluación de juicio de expertos de la escuela de ingeniería industrial.

La población va estar situado por los datos cualitativos tomados en el área de producción, lo cual son el cálculo de los indicadores de la variable dependiente y variable independiente, en un periodo de 12 semanas antes y 12 semanas después de implementar.

El diseño de investigación es preexperimental, con un estudio del tipo aplicado ya que se ha mejorado y manipulado la variable independiente para si obtener y observar el efecto que le da a la variable dependiente. Por otro lado, es de enfoque cuantitativo de datos paramétricos, ya que; para la validación de la hipótesis se usa la prueba T-Student, logrando como resultado que la implementación de la ingeniería de métodos, la productividad se mejoró en 42.33%, la eficiencia en 17% y la eficacia en 23%, en promedio de medidas del antes y después de la implementación.

Palabras claves: Productividad, ingeniería de métodos, mejora.

ABSTRACT

The purpose of this research project is to increase productivity in chassis manufacturing at the company IPROMER SAC, ATE 2022 through the application of method engineering.

It was used as a technique, record formats for the measurement of times, records to evaluate productivity. Subsequently, the validity of the measurement instrument of this research work was through the evaluation of expert judgment from the school of industrial engineering.

The population will be located by the qualitative data taken in the production area, which are the calculations of the indicators of the dependent variable and independent variable, in a period of 12 weeks before and 12 weeks after implementation.

The research design is pre-experimental, with an applied type study since the independent variable has been improved and manipulated in order to obtain and observe the effect it gives to the dependent variable. On the other hand, it is a quantitative approach to parametric data, since; for the validation of the hypothesis, the T-Student test is used, achieving as a result that the implementation of method engineering, productivity was improved by 42.33%, efficiency by 17% and effectiveness by 23%, on average of measures before and after implementation.

Keywords: Productivity, method engineering, improvement.

I. INTRODUCCIÓN

1. Realidad problemática

Realidad Mundial, En el mundo de ahora las empresas dedicadas al rubro metalmeccánico a nivel mundial es un sector muy avanzado con un alto consumo y muy exigente en cuanto a procesos tecnológicos para así poder satisfacer a la demanda. De esta forma este sector influye en gran manera dentro de la economía ya que su desempeño no solo influye en las trayectorias de crecimiento sino también en la sustentabilidad en un periodo de largo plazo siendo así un sector estratégico dentro del desarrollo.

La intensidad del sector metalmeccánico va enfocada principalmente en su relación con otras industrias como automotriz, minera, agrícola y manufacturera. Por ello son los países más desarrollados en cuanto a industria los que abarcan más este sector.

Entre los países con más desarrollo en este sector tenemos a Alemania, China, Estados Unidos, Japón y España, los cuales poseen diferentes multinacionales para la importación de maquinarias y son los primeros en trabajar con una mejor tecnología para su mayor desarrollo industrial.

En los últimos años la competencia dentro de este sector a ido aumentando considerablemente afectando directamente la productividad de las empresas, es por ello que se da la necesidad de idear nuevas estrategias que permitan mantenerse a flote dentro del mercado y una de ellas es la ingeniería de métodos la cual ayudara a que las empresas tengan una mejora en cuanto a calidad y cantidad, satisfaciendo al cliente y obteniendo así un mayor índice de productividad.

Las técnicas como el estudio de tiempos y movimientos son utilizadas por la organización del trabajo la cual permite un mayor análisis en cuanto a todo el procedimiento.

La ingeniería de procedimientos es otro estudio el cual ayudará de forma más profunda y sistemática las diferentes operaciones dentro de la empresa con el fin de encontrar mejores estrategias para la ejecución del trabajo y cuidar así la seguridad y salud del trabajador ayudando a que dé en mejor tiempo con menor inversión y obteniendo mayor rentabilidad.

Realidad Nacional: En el Perú las empresas del sector metalmeccánico el año pasado ha tenido un impacto muy grande, ya que tuvo problemas en la importación de la materia prima que son las planchas de metales, por lo que la materia prima es traído de china y viendo los sucesos que han pasado el año pasado acerca del COVID 19 se habían restringido el paso de productos chinos a nuestro territorio peruano o más bien dicho se tenía que presentar documentaciones por ello que las ventas y la producción de empresas de este sector bajaron en sus ventas ,en comparación del año 2014 la productividad en la industria metalúrgica creció al 12.8%. Por lo tanto, la herramienta de la ingeniería de métodos sirve de gran ayuda para así desarrollar grandes alternativas de mejora, ya que es una herramienta fácil en su aplicación y manejo .**Realidad Empresarial:** En la empresa la cual elaboramos nuestro estudio cuenta con más de 10 años de experiencia en la

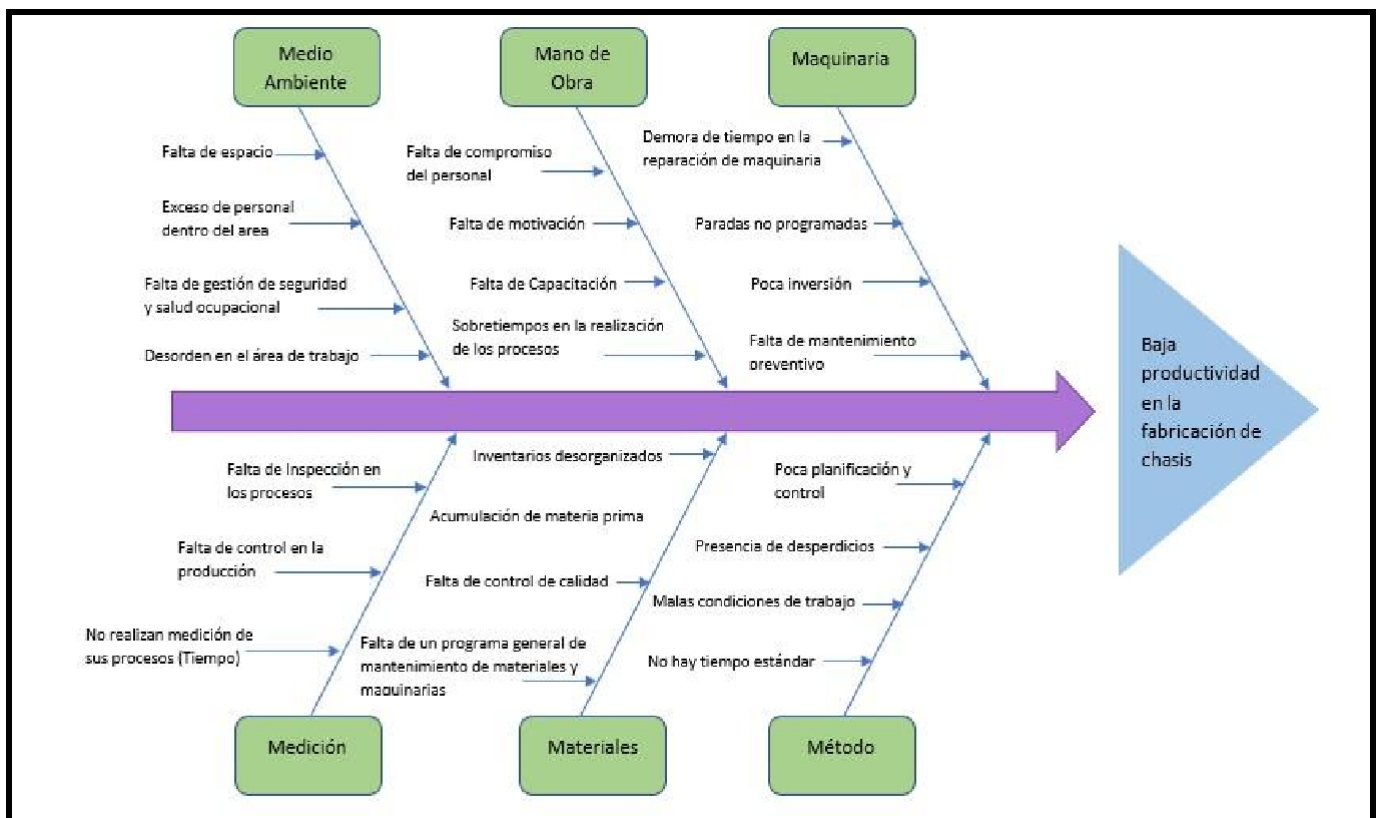
importación y comercialización de diferentes tipos de aceros como también a la fabricación de piezas metálicas para la fabricación de carrocerías en diferentes rubros del sector minero como también en sector ciudadano. En el transcurso de los años dicha empresa se ha ido posicionando en el mercado de manera que hoy en día la empresa es conocida por sus productos que se comercializa por los clientes gracias a los estándares de calidad y el excelente trato al cliente. IPROMER S.A.C cuenta con la principal empresa con máquinas grandes en el sector de la carretera central como también única empresa que cuenta con dos sedes en dicho sector la cual le sirve como área de depósito y área de fabricación. Por otro lado se ha efectuado un estudio del área , y hemos destacado que en la línea de obtención hay un problema principal la cual se encuentra en el área de plegado y cortes por lo que hemos percibido que los bretes son en los momentos muertos como aún en los conflictos de falta de stock de índices, costos nobles de elaboración, unánimemente la falta de alimento de máquinas, y la falta de indicativos de dirección en el área, esto nos conlleva a consecuencias drásticas la cual tendremos una insatisfacción de los clientes externos debido a que hay un incumplimiento de fechas de entrega de productos debido a la mala fabricación dado que la empresa actualmente no cuenta con herramientas adecuadas. Nuestra presente investigación tendrá como objetivo aumentar o mejorar la productividad utilizando la herramienta de ingeniería de procedimientos en el área de plegado y Cortez mejorando así el uso de diligencia y examen de fabricación donde nuestra proyección y encuadre sean tratado a lo requerido por los clientes, esto nos da un cambio en cuanto al cliente requiera un pedido y esto se gestione en un pequeño periodo realizable, por ello se necesitará que los ayudantes estén listos con los materiales que se realizaran dentro de la planeación, programación y cuidado de fabricación, esto conlleva a recobrase la productividad.

DIAGRAMA DE ISHIKAWA

“Llamado también diagrama de causa-efecto, es una herramienta que fue de mucha utilidad para esta investigación, donde se estudia la correlación de un problema (efecto) y sus causas” (Gutiérrez, 2014, p. 206). Es por ello que después de haber localizado el problema primordial dentro de la empresa IPROMER SAC se realizará un análisis de todas las posibles causas que provocan la baja productividad y la mala organización de los recursos, a su vez el diagrama de Ishikawa nos permitirá establecer diferentes alternativas

de solución aplicando la ingeniería de métodos para así poder optimizar los indicadores tomando decisiones y elaborando estrategias las cuales serán ejecutadas para beneficio de la empresa.

GRÁFICO N° 1: Diagrama de Ishikawa en el área de producción en IPROMER SAC



Fuente: elaboración propia

Posteriormente de la aplicación del diagrama de Ishikawa realizaremos el diagrama de Pareto, por lo que dicho diagrama nos dará un mayor entendimiento de los diferentes problemas principales que se generan en el área de producción.

DIAGRAMA DE PARETO

También renombrado como diagrama del ABC esto nos dará las causas generales de los cuales nosotros daremos solución a lo mencionado. Por lo tanto, los porcentajes que se verán en este diagrama serán muy altos debido a los problemas que se está dando en la empresa, por ello es necesario reducir los porcentajes que veremos y así dar eficacia a nuestro trabajo de investigación.

El diagrama de Pareto es una herramienta representada en un gráfico de barra las cuales van organizadas desde el mayor al menor, dichas barras nos muestran las incidencias o los costos de las diferentes áreas que pueda haber con un significado establecido, es decir se puede establecer posibles errores, quejas, tipos de materia, etc. (Garro,2017, p5)

Por lo tanto, podemos decir que el diagrama de Pareto nos indica de una manera detallada los problemas y causas que están surgiendo en la empresa IPROMER SAC.

Tabla N° 1: Lista de ocurrencias del problema

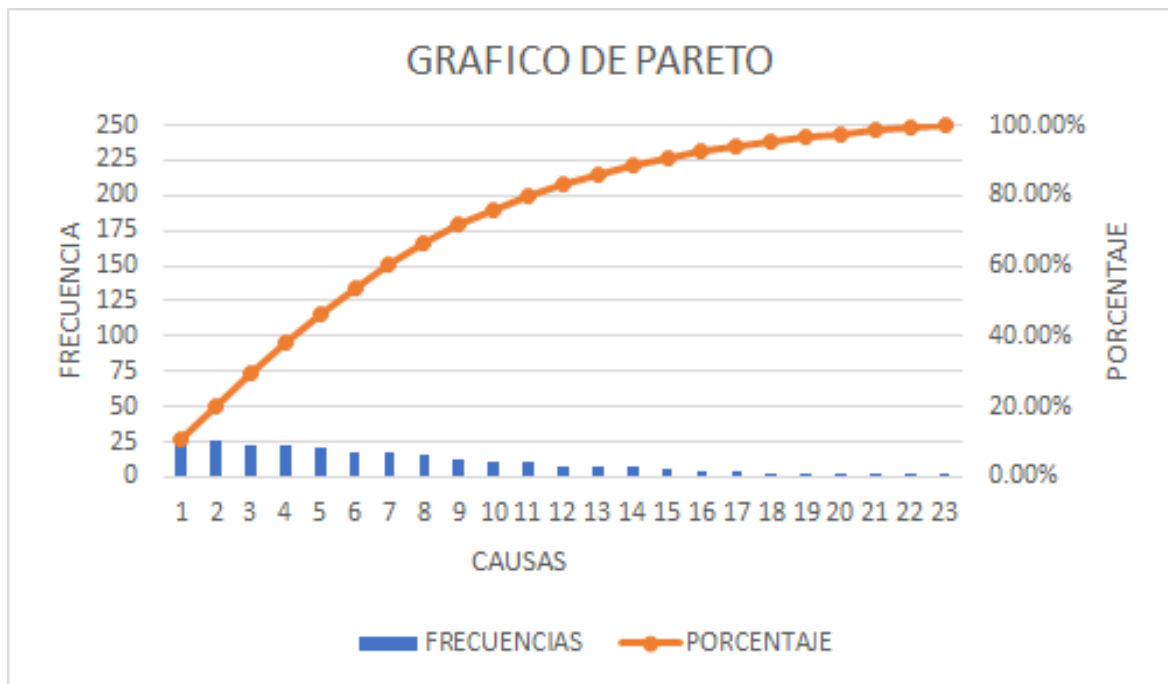
Nº	LISTADO DE PROBLEMAS	FRECUENCIA
1	falta de mantenimiento preventivo	26
2	poca planificacion y control	25
3	no hay tiempos estandar	23
4	falta de inspeccion en los procesos	22
5	falta de control en la produccion	20
6	sobretiempos en la realizacion de los procesos	18
7	presencia de desperdicios	17
8	falta de un programa general de mantenimiento de materiales y maquinarias	15
9	falta de compromiso del personal	13
10	desorden en el area de trabajo	11
11	demora de tiempo en la reparacion de maquinaria	10
12	no realizan medicion de sus procesos	8
13	acumulacion de materia prima	7
14	inventarios desorganizados	7
15	falta de motivacion	5
16	falta de espacio	4
17	exceso de personal dentro del area	4
18	falta de gestion de seguridad y salud ocupacional	3
19	falta de capacitacion	3
20	poca inversion	3
21	malas condiciones de trabajo	2
22	falta de control de calidad	2
23	paradas no programadas	2
		250

Nº	LISTADO DE PROBLEMAS	FRECUENCIA	FRECUENCIA	ACUMULADA	% ACUM.
1	falta de mantenimiento preventivo	26	10.40%	26	10.40%
2	poca planificacion y control	25	10.00%	51	20.40%
3	no hay tiempos estandar	23	9.20%	74	29.60%
4	falta de inspeccion en los procesos	22	8.80%	96	38.40%
5	falta de control en la produccion	20	8.00%	116	46.40%
6	sobretiempos en la realizacion de los procesos	18	7.20%	134	53.60%
7	presencia de desperdicios	17	6.80%	151	60.40%
8	falta de un programa general de mantenimiento de materiales y maquinarias	15	6.00%	166	66.40%
9	falta de compromiso del personal	13	5.20%	179	71.60%
10	desorden en el area de trabajo	11	4.40%	190	76.00%
11	demora de tiempo en la reparacion de maquinaria	10	4.00%	200	80.00%
12	no realizan medicion de sus procesos	8	3.20%	208	83.20%
13	acumulacion de materia prima	7	2.80%	215	86.00%
14	inventarios desorganizados	7	2.80%	222	88.80%
15	falta de motivacion	5	2.00%	227	90.80%
16	falta de espacio	4	1.60%	231	92.40%
17	exceso de personal dentro del area	4	1.60%	235	94.00%
18	falta de gestion de seguridad y salud ocupacional	3	1.20%	238	95.20%
19	falta de capacitacion	3	1.20%	241	96.40%
20	poca inversion	3	1.20%	244	97.60%
21	malas condiciones de trabajo	2	0.80%	246	98.40%
22	falta de control de calidad	2	0.80%	248	99.20%
23	paradas no programadas	2	0.80%	250	100.00%
		250	1		

Fuente: elaboración propia

Interpretación: Podemos alcanzar de una costumbre más sencilla la frecuencia de las matrices que se ha disfrutado originando en el área de producción interiormente de la entidad Ipromer Sac, por consiguiente, se obtiene una abundancia asaz baja, es por ello que se hizo el listado con la colocación de acuerdo a la notabilidad que tiene cada Causa. Por lo pronto, en la factura del suceso se consideró una línea con la frecuencia de cada prudencia, en otras los porcentajes, en otro los resultados algorítmicos y por último el 80/20 donde se expresa el diagrama de Pareto.

Gráfico N°2: Diagrama de Pareto



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En el siguiente gráfico se puede visualizar que la falta de mantenimiento preventivo, poca planificación y control, no hay tiempos estándar, falta de inspección en los procesos, falta de control en la producción, sobretiempos en la realización de los procesos y presencia de desperdicios, se representa aproximadamente un porcentaje del 80% de los problemas, es por ello que la empresa IPROMER SAC tendría que centrarse en mejorar los aspectos mencionados, mediante la aplicación de ingeniería de métodos y teniendo como resultado la reducción del 80% logrando así el aumento de la productividad.

En el gráfico podemos ver cuáles son los principales problemas que son originados de manera constante los cuales se detallaran de la siguiente manera:

➤ **Falta de mantenimiento preventivo**

La empresa Ipromer SAC cuenta con diversas máquinas para la fabricación de piezas metálicas, sin embargo, estas máquinas las cuales son utilizadas diariamente no cuentan con un mantenimiento preventivo lo cual hace que al momento en que la máquina comienza a fallar esta se paraliza y toma demasiado tiempo en poder arreglarla que va de 2 a 3 días, provocando que los pedidos no se entreguen a tiempo y paralizando todo el proceso dentro de la producción.

➤ **Poca planificación y control**

La poca planificación y cuidado en el interior de la filial Ipromer Sac provoca grandes inconvenientes renombrados principalmente a altos periodos en el enjuiciamiento de obtención y dilación innecesaria en la ofrenda de géneros lo cual provoca la insatisfacción del cliente.

➤ **No hay tiempos estándar**

Debido a la falta de control dentro de la empresa Ipromer SAC el operario en ejecución no tiene un tiempo establecido dentro de la realización de sus operaciones provocando un tiempo innecesario e improductivo.

➤ **Falta de inspección en los procesos**

La falta de inspección o supervisión de los procesos afectan directamente en el producto final debido a que en muchas ocasiones se tiene errores o fallas dentro de los procesos lo cual provoca demora y a su vez genera gastos innecesarios.

➤ **Falta de control de producción**

Dentro de la empresa existe una falta de control en todos los procesos de producción lo cual provoca que tanto los trabajadores como los productos no tengan un orden establecido y simplemente se hagan los productos de acuerdo o a conveniencia de cada uno y no necesariamente a lo que el cliente realmente solicita.

➤ **Sobretiempos en la realización de los procesos**

La mala capacitación de los obreros como la falta de cuidado en los litigios y de tutela por el director de la corporación provoca lapsos inútiles en la confección de enjuiciamientos y gran prórroga en la adjudicación del producto o en permutas se da el incumplimiento de estos.

➤ **Presencia de desperdicios**

Uno de los problemas más visibles tanto para los operarios como los clientes son la presencia de desperdicios dentro del área de trabajo generando dificultad al momento de poder trasladarse a ejecutar una operación ya que tanto las piezas como los desperdicios son puestos en el suelo sin saber al final cual es cual y provocando un desorden dentro de la empresa.

- **Falta de un programa general de mantenimiento de materiales y maquinarias**
La reparación de las máquinas de la empresa Ipromer SAC toma demasiado tiempo provocando retraso en los procesos e insatisfacción de los clientes lo cual se ve manifestado en la disminución de productos o pedidos brindados.

- **Falta de compromiso del personal**
En la empresa Ipromer SAC la falta de compromiso de todo el personal es visible debido a que trabajan simplemente por cumplir y no necesariamente para hacer un buen trabajo y en ocasiones los operarios no se encuentran dentro de sus puestos de trabajo, sino que se encuentran haciendo cualquier otra actividad la cual no necesariamente es beneficiosa para el buen desarrollo de la empresa.

- **Desorden del área de trabajo**
Dentro de la empresa existe un desorden tanto en las máquinas principales para la producción como las mismas herramientas utilizadas por los operarios provocando incomodidad para poder realizar alguna actividad dentro de las áreas de trabajo.

Formulación del Problema Dentro de todo lo analizado como problema general encontramos: ¿Cómo la Ingeniería de Métodos incrementará la productividad en la fabricación de chasis de la empresa IPROMER SAC, Ate 2022? A su vez se tiene como primer problema específico ¿Cómo la aplicación de la ingeniería de métodos incrementará el cumplimiento de metas en la fabricación de chasis de la empresa IPROMER SAC, Ate 2022? y como segundo problema específico se tiene ¿Cómo la aplicación de la ingeniería de métodos incrementará la optimización de recursos en la fabricación de chasis de la empresa IPROMER SAC, Ate 2022?

Justificación de Estudio La investigación se **justifica teóricamente** ya que va enlazado al aporte del conocimiento existente siendo válida, la cual pretende mejorar los tiempos muertos y los diferentes procesos dentro de las áreas de producción con el fin de que la productividad se incremente logrando así que tanto la eficiencia como la eficacia obtenga una mejora, buscando a su vez el cumplimiento de metas y la optimización de recursos. De esta manera los resultados se verán reflejados en una aplicación válida de la ingeniería de métodos para el incremento de la productividad en la empresa. La investigación tiene una **justificación social** reflejada en el incremento de la productividad por medio de la ingeniería de métodos lo cual hará que los productos estén debidamente

preparados cuando los clientes lo soliciten demostrando así que ya no habrá insatisfacción por no tener listos los productos solicitados a tiempo. A su vez habrá mayor compromiso y conocimiento de todos los empleados al realizar correctamente tanto los diferentes procesos de producción como el uso adecuado de las maquinarias en el interior de la colectividad aumentando así el grado de efectividad permitiendo incrementar la abundancia interiormente de la corporación. Además, tenemos como **Justificación Metodológica**: “La justificación metodológica de la investigación se da cuando el proceso que se va a verificar propone un razonamiento o una información táctica para determinar un concepto aceptable y confiable” (Bernal, 2010, p. 107). La investigación es metodológica de encuadre cuantitativo, con un esbozo pre en etapa de evidencia de cual gráfico, que nos dejará referir en el examen los apuntes empleados los cuales son cuantificables y el elemento que se va a llevarse va a ser el cronómetro y el papel de registro de datos recolectados a lo largo de 12 semanas, la metodología empleada es primordial para la compañía ya que; se reducen costos insignificantes en el sector de régimen térmico. De esta forma mismo; esta exploración ofrece buscar nuevos procedimientos o técnicas con el objetivo de crear nuevos entendimientos, además buscar novedosas maneras de llevar a cabo una investigación. Dentro de **Justificación económica**: La investigación que se está presentando busca mejorar la productividad en la fabricación de chasis de la empresa Ipromer Sac, es comprensible económicamente pues la tenacidad de ingeniería de métodos mejorará la elaboración, reduciendo así los costos eficaces que pueden formarse a la duración de proceso del producto, por consiguiente, al aumentar la abundancia además se estaría incrementando los pagos y así mejorando incluso las ganancias de la dependencia.

Hipótesis. Según Hernández, R. (2010) “Son las guías para una investigación o estudio. Las hipótesis indican lo que tratamos de probar y se definen como explicaciones tentativas del fenómeno investigado” (p.92). EL proyecto de investigación tiene como Hipótesis General La ingeniería de métodos incrementa significativamente la productividad en la fabricación de chasis de la empresa Ipromer Sac, Ate 2022 y como primera Hipótesis Específica La ingeniería de métodos incrementa el cumplimiento de metas en la fabricación de chasis la empresa Ipromer Sac, Ate 2022 y como segunda hipótesis específica La ingeniería de métodos incrementa la optimización de recursos en la fabricación de chasis de la empresa Ipromer Sac, Ate 2022.

El objetivo general de la presente investigación es determinar cómo la ingeniería de métodos incrementa la productividad en la fabricación de chasis de la empresa

IPROMER SAC, Ate 2022. Como primer objetivo específico tenemos. Determinar cómo la ingeniería de métodos incrementa el cumplimiento de metas en la fabricación de chasis de la empresa IPROMER SAC, Ate 2022 y como segundo objetivo específico Determinar cómo la ingeniería de métodos incrementa la optimización de recursos en la fabricación de chasis de la empresa IPROMER SAC, Ate 2022

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Trabajos Previos

Los trabajos que fueron analizados y ayudaron con la realización para este proyecto fueron tesis, artículos científicos y libros los cuales están relacionados con las variables tales como la “Ingeniería de Métodos” y la “Productividad”, ya que estas fuentes son de vital importancia para una mejor investigación ya que fueron publicadas con anterioridad. A continuación, se mostrarán los siguientes antecedentes.

2.1.1 Antecedentes Nacionales

Unoc & Zavala (2020), en su tesis “**Implementación del plan agregado para mejorar la productividad en el área de corte y doblado de la empresa Metálica Bullón SAC**” en donde empleó la técnica de formato de registros para analizar los diferentes puntos principales de funcionamiento de servicio a cliente, capacidad de producción, formatos de control y los diversos puntos para evaluar la productividad. teniendo, así como resultado el aumento de los indicadores de la productividad al aplicar de manera eficaz el plan agregado en las áreas designadas las cuales son de corte y doblado obteniendo la mejora de un 74% al 81.4%.

Rosasco (2020), en su tesis “**Aplicación de Ingeniería de Métodos para mejorar la productividad en el área de producción de una empresa de fabricación de resistencias eléctricas industriales**” aplicó técnicas de estudio de trabajo logrando poder identificar el método adecuado para mejorar los tiempos haciendo así que pase de ser una empresa desordenada a una donde se plantea tiempos requeridos para que cada operario lleve correctamente cada función. Por tal motivo la fabricación estas piezas adapta un método estandarizado el cual permite identificar que la producción diaria es de 12 y tiene una eficiencia de 89% y eficacia de 88% por ello produce una mejora en la productividad de un 78%, y con ello la producción en un 51% respectivamente en la fabricación eléctrica industrial.

Meza (2018), en su tesis “**Implementación de la ingeniería de métodos para mejorar la productividad en el área de tratamiento térmico en la empresa Aceros del Perú SAC**”, aplicó la ingeniería de métodos buscando las mejoras de acuerdo a las dimensiones y las demandas del mercado con el único fin de reducir tiempo y costos logrando así aumentar la productividad. El estudio se realizó por 12 semanas en la empresa de aceros teniendo como resultado la mejora de la productividad en un 43.32% y aumentando también en sus dimensiones en un 27.35% de eficiencia y 17.85% de

eficacia.

Rodríguez (2018), en su tesis **“Aplicación del estudio del trabajo para la mejora de la productividad, en el proceso de producción de pan yema redondo en la empresa panificadora “Alitanta” SAC”**, cuyo objetivo primordial fue aumentar la productividad haciendo un registro de tiempos en el proceso de elaboración de pan yema redondo analizando si los métodos agregan un valor dentro de la producción y a su vez se mide el tiempo de los operarios para ver su contribución dentro del proceso. Teniendo así como resultado que hay procesos que no generaban valor y solo generan gastos por ello se logró fusionar 2 procesos al implementar una máquina mezcladora pudiendo así juntar el proceso de mezclado y sobado y eliminando el transporte de los procesos y asu vez identificando que el proceso de boleado tiene una inspección provocando tiempos muertos que no da valor agregado y finalmente se elimina la inspección del enfriado el donde también se vio que no genera un valor agregado. Todo este proceso dio como resultado una mayor productividad logrando aumentar así indicadores y reduciendo costos e incrementando ganancias.

Ganoza (2018), en su tesis **"Aplicación de la ingeniería de métodos para incrementar la productividad en el área de empaque de la empresa agro industrial Estanislao del Chimú"** realizó un diagnóstico de todo el sistema de producción para poder realizar mejoras y así identificar los indicadores con el único fin de encontrar los diferentes factores que provocan que no haya un aumento de productividad sino todo lo contrario. Por ello se utilizó el diagrama de Ishikawa obteniendo como causas principales el no tener establecido los métodos de trabajo, lo cual no ayuda a actualizar los procedimientos, falta de incentivos, etc., debido a eso se planteó e implementó diferentes mejoras como guías, control en los stocks, ingeniería de métodos y enfriamiento y una forma de incentivos por productividad pudiendo así aumentar satisfactoriamente la productividad de 89.5 a 123 kg/H-Op

Jiménez (2017), en su tesis **“Reducción de tiempo de entrega en el proceso productivo de una metalmecánica”**, en cuyo objetivo se detectó las principales causas que provocan demora en las entregas a tiempo logró reducir casi 7 días en el proceso de producción en un 19,6%. Lo cual a su vez mostró una mejora favorable en cuanto a los costos de la empresa y la satisfacción del cliente.

Vásquez (2017), en su tesis **“Mejoramiento de la productividad en una empresa de confección sartorial a través de la aplicación de ingeniería de métodos”** cuyo

propósito es tener una mejora de productividad en donde se podrá cambiar la situación de ser una empresa sin seguimiento a una con un control adaptando un método de estandarización. Se realizó un estudio de tiempos en donde se obtuvo un mejoramiento al tener una 80% de eficiencia y 88% de eficacia y poder aumentar la productividad teniendo al mejor de un 27% y producción de 21%.

Ulco (2015), en su tesis “Aplicación de la ingeniería de métodos en el proceso productivo de cajas de calzado para mejorar la productividad de mano de obra de la empresa Industrias Art Print”. Tomó como finalidad maximizar la productividad en la mano de obra dentro del sistema de producción de las cajas de calzado utilizando diferentes métodos y optimizando procesos para así reducir el tiempo. Este estudio fue realizado en el proceso de plastificado usando a cierto número de trabajadores de la empresa donde se logró tener un aumento en la productividad en un 19% y a su vez se obtuvo un tiempo de 377.95 minutos dando así por mejorado en cuanto al estudio de tiempos.

2.1.2 Antecedentes Internacionales

Ibarra (2016) en su tesis, “Estudio de métodos y tiempos en la línea de producción de medias deportivas de la empresa Baytex INC CIA. LTDAS para mejoramiento de la productividad” comenzó a efectuar un análisis de toda la situación en donde se procedió al trabajar dentro del proceso productivo para así tener una mejor perspectiva en cuanto a los procesos que se dan dentro de la empresa en donde se aplicó un estudio de tiempos en todos los subprocesos para identificar los factores que sean mejorados para así obtener un aumento de la productividad dentro del área de producción de la empresa donde tuvo como resultado diferencias en cuanto a tiempos de producción y el incremento de productividad en toda la línea de medias deportivas.

Aguirre(2015) en su tesis, "Análisis de Método y estandarización de tiempos para incrementar la productividad de la línea N° 1 (jabones) en el laboratorio de especialidad de cosméticas ESKO LTDA" , permitió ver que la metodología que se utiliza actualmente en esta empresa genera grandes costos en las horas hombres, por ello el objetivo de mejora va enfocando en realzar la tarea en línea con el cambio de máquinas mejorando el rendimiento por ello se utilizó herramientas de estudio como las 5S, gráficas de control o Taguchi para obtener una mejora continua lo cual tuvo como resultado aumentar la productividad del área en 1.101% obteniendo así un ahorro de 10

mil soles con mejoras constantes en todos los procesos de producción.

Guaraca(2015) en su tesis, "Mejora de la Productividad, en la sección de Prensado de Pastillas, mediante el Estudio de Métodos y la Medición de Trabajo, de la Fábrica de Frenos Automotrices EDGAR S.A." en donde se pudo visualizar diferentes tareas que no ayudan en el crecimiento de la productividad en el proceso de prensado de pastilla por ello se realizó un curso-grama hombre-máquina esto debido a que el ciclo antiguo tenía que terminar el ciclo de la máquina y con la prensa se descargaba y cargaba piso de prensa. Evaluó la productividad de los meses y las comparó con la metodología implementada y se obtuvo una mejora de 25% de incremento, esto quiere decir que se pudo pasar por un aumento considerable en cuanto a pastillas en la jornada de 11 horas y a su vez también en la jornada de 8 horas de lo cual ayudara a la empresa a aumentar sus ventas dentro del mercado. La relación en cuanto a la mejora de procesos lleva el aumento de eficiencia y eficacia reflejándose en los resultados positivos y mejorando el desempeño de los empleados para así reducir los costos.

Montesdeoca (2015) en su tesis," Study of times and movements to improve productivity in the company products of the day dedicated to the manufacture of balanced poultry." está enfocado principalmente en mejorar los procesos productivos y optimizar la eficiencia en los diferentes aspectos, dando un análisis del tiempo en las operaciones y las máquinas además de examinar el área, por ello se utilizan diferentes herramientas para obtener una mejora en los problemas de la empresa.

Según lo implementado las herramientas que se utilizaron fue estudio de tiempo y análisis de la productividad, en donde aumentó en un 1,6% y a su vez disminuyendo en 0.33 segundos en la realización de los procesos.

Suarez (2020), "Universidad Distrital Francisco José de Caldas – Colombia. "Estudio de Métodos y Medición del Trabajo para el Diagnostico de Productividad en el Laboratorio Alpha Metrología S.A.S" tuvo como objetivo de estudiar los tiempos para el procedimiento de calibración de temperatura, realizando la metodología de recolección de datos y analizarlos con un volumen confiable de muestras para una evaluación eficiente de cada uno de los procesos; donde se hallaron actividad y elementos innecesarios en el proceso; para lo cual se implementaron los métodos para estandarizar los tiempos de los procesos

2.2 Teorías Relacionadas:

Variable independiente: Ingeniería de métodos

[...] se centra en cómo es el comportamiento de los trabajadores en cualquier ocupación, dado que el costo de contratar, habilitar y nombrar a una cabeza es cada vez más alto. comprende el apartamiento del progreso de extracción o prestación de servicios, bufé de actos y el cálculo de periodos. (Palacios,2016, p. 143).

Es la técnica que estudia las operaciones de forma individual de una cierta parte del trabajo a un especial examen con el objetivo de remover toda operación innecesaria y hallar el procedimiento más acelerado para hacer toda operación necesaria; de esta forma esto se establece a través de mediciones muy exactas, el tiempo empleado por un operario para un preciso trabajo, haciendo un trabajo con normalidad.

En nuestro proyecto hemos escogido la empresa IPROMER SAC para así aplicar la herramienta de ingeniería de métodos ya que haremos un estudio minucioso en diferentes tiempos a lo largo de la preparación o producción de su producto o servicio, el solicitado o ingeniero debe de hacer el avance y el diseño del producto, además hay que estudiar siempre las superficies en estudio con la intención de hallar novedosas maneras de realizar un producto de mejor calidad, el ingeniero solicitado debe de hacer el diseño para desarrollar de forma correcto el estudio, y buscar elecciones de actualizaciones a lo largo de los procesos logrando hacer mejor la eficacia que se busca.

Dimensión 1: Estudio de Movimiento

“El estudio de movimientos, como el estudio y evaluación cuidadosa de movimientos corporales realizados en cada tarea. El propósito es eliminar o reducir movimientos innecesarios de manera que se reduzcan los movimientos ineficientes” (Niegel y Freivalds, 2014, p. 110).

En esta exploración haremos un estudio de movimientos en la empresa IPROMER SAC específicamente en el área de producción la cual harán la fabricación de chasis es por ello, que es conveniente en donde se podrá saber los movimientos en cada actividad realizada, ya que se encuentran comprometido de manera directa con la eficacia identificando en cada desarrollo los movimientos insignificantes.

Importancia del estudio de Movimientos

El estudio de movimientos es importante; ya que ayuda a diseñar el trabajo para realizar una construcción de un área o estación, capacitando al operario, para determinar y controlar los movimientos que realiza en su lugar de trabajo (Niegel y Freivalds, 2014, p. 110).

Dimensión 2: Estudio de tiempos

Según Nievel (2014, pág. 327) el estudio de tiempos en un método que evalúa las laboriosidades del empleado para posteriormente encontrar un procedimiento de encargo que logre acotar momentos para la ejecución de diligencias y alcanzar el beneficio del trabajador.

Según Kanawaty (2014), poner en práctica el estudio de tiempos en una tarea es un procedimiento de proporción de trabajo realizada para cobrar los plazos como aún los ritmos de trabajo de las laboriosidades del proceso ventajoso en examen, la cual se aplica en diversas condiciones, para así interpretar la información que se logrando localizar el momento óptimo para ejecutar una actividad (p. 273).

En nuestro proyecto aplicar la ingeniería de métodos no solo veremos los movimientos, sino que también veremos estudios de tiempos del producto que hemos seleccionado, que es la fabricación de chasis ya que nuestro objetivo es mejorar los tiempos de fabricación.

Tiempo estándar

El tiempo estándar se refiere al tiempo establecido que un operador capacitado y muy bien preparado necesita al realizar un proceso, trabajando de manera ordenada y a una velocidad normal.

Según García (2014, pág. 179) comenta que es el ejemplo que mide el espacio solicitado a una unidad de qué hacer, a través del oficio de un bracero que tiene la industria y que maneja una subsistente igualdad sin ilustrar agitación.

Es el tiempo primordial en donde un operario preparado y capacitado en su labor haga a un ritmo habitual, añadiendo los tiempos suplementarios que se necesiten por fatiga o por cosas personales (Neira,2006, p. 20).

Gráfico 3: Fórmula de tiempo estándar

$$T_{std} = T_n (1 + S)$$

Fuente: Ingeniería Industrial

T_{std} : T. estándar

T_n : T. normal

S : Suplementos

Para hacer una determinación de los suplementos se consideró el siguiente recuadro

Tabla N° 02: Tabla de Westinghouse

Tabla de Westinghouse		
VALOR	REPRESENTACIÓN	GRADO
0.15	A1	Superior
0.13	A2	Superior
0.11	B1	Excelente
0.08	B2	Excelente
0.06	C1	Bueno
0.03	C2	Bueno
0	D	Promedio
-0.05	E1	Aceptable
-0.1	E2	AceptableS
-0.16	F1	Malo
-0.22	F2	Malo

Fuente:método de Westinghouse

Variable dependiente: Productividad

“La productividad es una medida de eficiencia que se relaciona con la producción. Conceptualmente, puede definirse como la interrelación entre los ingresos, el proceso de conversión y los egresos” (De López, 2006, p. 289).

La productividad es decir que se entiende básicamente entre dos puntos muy importante que son los ingresos y egresos dentro de la empresa, la mayor parte de ello hace que la

producción requiera de menor tiempo para elaborar un producto al fin acabó de que el cliente quede satisfecho.

“La productividad es el resultado de dividir las salidas entre las entradas, o sea, el valor de todos los productos fabricados entre el valor de todos los insumos utilizados para ello” (Gutierrez y Boulanger, 2007, p. 230).

La empresa IPROMER SAC ha tenido un problema muy notorio que es la baja productividad la cual esto se da por la falta de herramientas y también de falta de organización de la empresa , es por ello como estudiantes de ingeniería haremos la aplicación de la herramienta que es por tema ingeniería de métodos para sí mejorar la productividad de los productos como también la eficacia dado que en algunas ocasiones las compañías buscan tener una mejor eficacia empleando la menor proporción de elementos.

Dimensión 1: Optimización de Recursos

Tal como menciona los autores Uribe y Reinoso (2014) la eficiencia es poder mejorar diversos recursos ya planteados con los recursos utilizado lo cual nos indicará la forma en como estos fueron utilizadas. (p.41)

La eficiencia en la definición más popular en donde se dice que están relacionados los elementos y productos o servicios completados, para eso en la empresa IPROMER S.A.C se buscará usar, la menor proporción de elementos para producir más proporción de productos.

Dimensión 2: Cumplimiento de metas

Según Gutiérrez (2014, pág. 20) infiere que la eficacia es lograr resultados ahora planificados con la única meta de lograr optimizar los diversos recursos que se emplean, esto asegura un análisis alineando al cumplimiento con la operatividad de respetar intereses u objetivos.

Gráfico 4 Fórmula de la eficacia

$$\% \text{ Eficacia} = \frac{\text{Producción real de resistencias eléctricas}}{\text{Producción programada de resistencias eléctricas}} \times 100$$

Fuente: Ingeniería Industrial

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de la Investigación

Enfoque

Va referida a la naturaleza de la investigación en todas sus etapas, ya que abarca desde la definición y la raíz de donde empieza el problema hasta la explicación de todo el marco teórico, estrategias, metodología y la investigación puesta en práctica convirtiendo dicha investigación en una decisión del investigador en función a todo lo que se analiza dentro del estudio del tema escogido.

El enfoque es la directriz metodológica de la investigación; en la que se establece la estrategia general en el procedimiento que se quiere realizar ya sea plantear, construir, abordar o solucionar el problema científico. (Ortiz, 2015, p.13).

El enfoque está conformado por los diversos métodos, principios y orientaciones generales de todo el estudio de investigación sin ser modificados o reducidos a acciones específicas o determinaciones de operación. (Ortiz, 2015, p.13).

El enfoque de mi proyecto presenta una investigación cuantitativa que va desde lo general a lo específico permitiendo evaluar datos y analizar problemas a través de diagramas causas efecto y aplicando una lluvia de ideas para así poder realizar una mejora siguiendo un adecuado orden y procedimiento en todos mis procesos.

Finalidad

La finalidad de esta investigación será de tipo aplicada ya que se aplicará la herramienta de ingeniería de métodos para mejorar la productividad dentro de la empresa Ipromer Sac. “Se trabajará bajo el lineamiento de estudio aplicado, es también llamada práctica, empírica, activa o dinámica, y se encuentra íntimamente ligada a la investigación básica, ya que depende de sus descubrimientos y aportes teóricos para poder ganar beneficios y bienestar a la sociedad” (Valderrama,2014, p. 39).

De acuerdo a ello la investigación será realizado analizando el problema de investigación y planteando una mejora en la fabricación de chasis la cual será ejecutada de acuerdo a los indicadores planteados y teniendo una evaluación constante en todos sus procedimientos.

Nivel

El nivel del proyecto de investigación es descriptivo ya que está planteado en su mayoría a manera de objetivos evaluando y recolectando datos haciendo así un análisis de los diferentes problemas que la variable dependiente pueda tener el cual afecte su desarrollo. A partir de ahí se podrá realizar la mejora analizando las variables presentadas en mi proyecto, la cual será desarrollada dentro de la empresa Ipromer SAC en donde se tiene como principal objetivo incrementar la productividad en el área de fabricación de chasis. por lo cual mi variable independiente (Ingeniería de métodos) permitirá en primer lugar realizar un complejo estudio de los principales procesos dentro de toda el área de producción a través de la cual se identificará los problemas que se deben mejorar y a su vez permitirá evaluar qué provoca los sobretiempos que hay dentro de cada proceso. así mismo se planteará soluciones y estos serán puestos en marcha al momento de aplicar la mejora comenzando desde los rangos más altos es decir el dueño como de todos los que componen la empresa refiriéndose directamente a los trabajadores, máquinas y clientes.

Diseño

El diseño es un plan para poder responder a las diferentes preguntas planteadas al principio de la investigación. Según (Arispe, et al,2020) nos dicen que: “Los diseños son la guía o el plan para que el investigador pueda desarrollar el proceso de investigación en lo referente a la obtención de la información.” (p.64)

El diseño de este proyecto de investigación es preexperimental ya que es mostrado de manera no aleatoria debido a que seremos nosotros los autores quienes tendremos decisión dónde y cómo se medirá los datos que se quiera obtener. Se hará una anotación de datos, analizaran los procedimientos y los diferentes procesos con el fin de tener un proceso experimental inicial para tener así un proceso experimental final después de haber aplicado la ingeniería de métodos dentro de la empresa.

Alcance temporal

El alcance de la presente investigación es de tipo longitudinal ya que abarcará un antes y un después. Se hará un preanálisis de todo los procesos que ocurren dentro de la empresa antes de haber aplicado la herramienta con la cual se logrará la mejora teniendo como puntos claves la situación actual de todos los factores que conforman la empresa, así mismo se detallara los registros y tiempos de todos los procesos lo cual será dado de manera repetitiva y en un tiempo establecido y posteriormente se hará un análisis de todo después de haber aplicado la herramienta de ingeniería de métodos obteniendo una mejora en cuanto a tiempos y calidad.

Tabla N° 03: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título: “Ingeniería de métodos para incrementar la productividad en la fabricación de chasis en la empresa IPROMER SAC, ATE 2022”

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES E INDICADORES	DISEÑO METODOLOGICO	POBLACIÓN Y MUESTRA
<p>General:</p> <p>¿Cómo la Ingeniería de Métodos incrementará la productividad en la fabricación de chasis de la empresa IPROMER SAC, Ate 2022?</p> <p>Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo la aplicación de la ingeniería de métodos incrementará la eficacia en la fabricación de chasis de la empresa IPROMER SAC, Ate 2022? • ¿Cómo la aplicación de la ingeniería de métodos incrementará la eficiencia en la fabricación de chasis de la empresa IPROMER SAC, Ate 2022? 	<p>General:</p> <p>Determinar cómo la ingeniería de métodos incrementa la productividad en la fabricación de chasis de la empresa IPROMER SAC, Ate 2022.</p> <p>Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar cómo la ingeniería de métodos incrementa la eficacia en la fabricación de chasis de la empresa IPROMER SAC, Ate 2022 • Determinar cómo la ingeniería de métodos incrementa la eficiencia en la fabricación de chasis de la empresa IPROMER SAC, Ate 2022 	<p>H. General:</p> <p>La ingeniería de métodos incrementa significativamente la productividad en la fabricación de chasis de la empresa IPROMER SAC, Ate 2022</p> <p>H. Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Especifica La ingeniería de métodos incrementa la eficacia en la fabricación de chasis de la empresa IPROMER SAC, Ate 2022 • La ingeniería de métodos incrementa la eficiencia en la fabricación de chasis de la empresa IPROMER SAC, Ate 2022 	<p>V. Dependiente:</p> <p>Ingeniería de Métodos</p> <p>Indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tiempo estándar ▪ Variación de movimientos <p>V. Independiente:</p> <p>Productividad</p> <p>Indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Eficiencia ▪ Eficacia 	<p>Tipo de investigación:</p> <p>El tipo de investigación fue de tipo cuantitativa</p> <p>Nivel de investigación:</p> <p>Descriptivo-Aplicativo</p> <p>Diseño de investigación:</p> <p>El diseño de investigación será pre-experimental</p>	<p>Población:</p> <p>Sera de acuerdo al registro de medición de indicadores evaluados en 12 semanas.</p> <p>Muestra:</p> <p>La muestra es no probalística, calculada y medida con los indicadores semanales</p>

3.2 Variables y operacionalización

Variable independiente: Ingeniería de Métodos

Para poder realizar este proyecto se utilizará la ingeniería de métodos ya que a través de ella podremos tener un mejor control de tiempos dentro de todo el proceso de fabricación de chasis en la empresa Ipromer SAC. Según (Durán, 2007) la Ingeniería de métodos es la herramienta la cual decide el lugar y la manera de cómo el hombre puede formar parte en el trabajo asignado con la finalidad de tener un buen desempeño dentro de dicha labor, estableciendo de manera específica el ambiente laboral, las herramientas, los equipos, los formularios y procedimientos que sean necesario para poder llevar a cabo ello haciendo que funcionen en las mejores condiciones económicas posibles.

“En una forma analítica, la Ingeniería de Métodos es definida como la técnica que somete cada actividad de una determinada tarea a un delicado y minucioso análisis tendiente a eliminar toda actividad innecesaria, y en aquellas que sean necesarias, hallar la mejor y más rápida manera de ejecutarlas.”

La ingeniería de métodos es una herramienta la cual es aplicada de manera directa en la producción y en la forma de trabajo dentro de la empresa por lo cual se puede decir que es de suma importancia su aplicación debido a los diferentes resultados que se pueden obtener con ella como:

- Incrementar la productividad mediante una reorganización dentro de toda el área de trabajo
- Mejora las condiciones de trabajo
- Disminuye gastos
- puede ser utilizado en diferentes espacios sean empresas, plantas, laboratorios, etc.
- La manera de implementarse es sencilla y no necesita un alto costo.

La variable independiente de la ingeniería de métodos nos permitirá tener una mejora dentro del área de producción en base a los indicadores que se medirán, los cuales son planteados con el principal objetivo de incrementar la productividad en la fabricación de chasis en la empresa IPROMER SAC. Para esta variable se trabajará con las siguientes dimensiones:

Dimensión 1: Estudio de Tiempos

Para la investigación se tendrá como dimensión principal el estudio de tiempos ya que gracias a ello podremos hacer un análisis de los tiempos empleados para cada proceso o actividad realizados dentro de la empresa y a su vez observar los tiempos muertos e innecesarios que podrían existir dentro de ella.

Indicador: Tiempo Estándar (Te)

Es el tiempo que cada trabajador especializado requiere para realizar un proceso o una tarea según la metodología propuesta. Esto se determina sumando el tiempo total a cada elemento que será utilizado para dicha operación. “La medición del trabajo es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea específica efectuándose según una norma establecida” (Bernhard, 2017, p.245).

$$Te = TN * (1+S)$$

TN: Tiempo Normal

S: Suplemento

Te: Tiempo Empleado

Dimensión 2: Estudio de Movimientos

El estudio de movimiento es el análisis de todos los movimientos que el cuerpo de un operario realiza al comenzar a ejecutar una actividad. Su principal objetivo es eliminar todos esos movimientos innecesarios facilitando y acelerando los que son eficientes al momento de realizar un proceso. Este estudio nos ayuda a poder aumentar con facilidad la producción. “El estudio de movimientos, implica el análisis cuidadoso de los movimientos que se emplean movimientos corporales que se emplean para desarrollar una tarea. Su propósito es eliminar o reducir movimientos ineficientes y facilitar y acelerar los movimientos eficientes” (Niebel y Freivalds, 2014, p. 110).

Indicador: Variación de movimientos

La variación de movimientos se da de distintas maneras, pero la cantidad depende mucho de la fuerza en que nos movamos y el intervalo de tiempo que empleamos.

$$VM = \frac{TAV-TANV}{TAV}$$

TAV: Total de actividades

TAVN: Total de actividades que no agregan valor

Variable dependiente: Productividad

La productividad es el grado de rendimiento que tiene una empresa con el fin de utilizar recursos disponibles para poder llegar a los objetivos que esta tiene planteado por ejemplo de acuerdo a nuestro caso la fabricación de chasis con elementos a menor costo por medio de un buen uso de los recursos de la producción en donde todos los que conforman la empresa estén comprometidos.

Según Encalada (2017). “La productividad va de la mano con la mejora continua del sistema de gestión de calidad ya que a través de ello se puede prever sobre los defectos de la calidad que puedan existir en un producto realizado y así mismo hacer que el producto llegue de buena calidad al cliente (p.25). De acuerdo a ello podemos inferir que la medición de la productividad se puede dar de la siguiente manera:

$$\text{Primera forma} = \frac{\text{Producción}}{\text{Insumos}}$$

$$\text{Segunda Forma} = \frac{\text{Resultados logrados}}{\text{Resultados empleados}}$$

Dimensión 1: Optimización de recursos

La eficiencia es poder hacer las cosas de la manera correcta con el fin de poder obtener una buena calidad en el producto en cualquier proceso. Depende mucho del personal a cargo de las diferentes tareas que puede presentar una empresa. Por ello se necesita tener un personal capacitado y comprometido con su trabajo con el objetivo de cumplir debidamente todas las especificaciones que el producto requiere y tenga la capacidad de conseguir dicho propósito optimizando recursos. “La eficiencia es la relación que existe entre los recursos programados y los insumos que son utilizados realmente para la producción” (García, 2011, pp. 17)

Gráfico 05: Fórmula de la eficiencia

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo de producción utilizada}}{\text{Tiempo de producción programada}} \times 100\%$$

Fuente: Ingeniería Industrial

Dimensión 2: Cumplimiento de metas

La eficacia es la capacidad que tiene una empresa con el fin de cumplir sus objetivos con los recursos dados. Se basa primordialmente en cumplir sus metas económicas sin importar los medios que se puedan utilizar ya que solo se centra en los resultados. Por ello mientras los resultados dados cumplan con lo planteado y requerido más eficaz será la empresa.

Gráfico 06: Fórmula de la eficacia

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Producción real}}{\text{Producción programada}} \times 100\%$$

Fuente: Ingeniería Industrial

Tabla N°04: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN

INGENIERÍA DE MÉTODOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA FABRICACIÓN DE CHASIS EN LA EMPRESA IPROMER SAC							
VARIABLE		DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	FÓRMULA	ESCALA
INDEPENDIENTE	INGENIERÍA DE MÉTODOS	Es un estudio minucioso en diferentes tiempos durante la elaboración o producción de un producto o servicio, el encargado o ingeniero debe de realizar el desarrollo y el diseño del producto, así mismo se debe estudiar continuamente las áreas en estudio con la finalidad de encontrar nuevas formas de elaborar un producto de mejor calidad (Niebel y Freivalds, 2014, p. 3).	La ingeniería de métodos se encargará de tomar los datos obtenidos del análisis hecho en la empresa para así poder realizar diagramas e idear estrategias para la reducción de tiempos y movimientos que no ayudan a aumentar la productividad.	ESTUDIO DE TIEMPOS	Tiempo Estándar	$Te = TN * (1 + S)$ Leyenda: TN: Tiempo Normal S: Suplemento	Razón
				ESTUDIO DE MOVIMIENTOS	Variación de Movimientos	$VM = \frac{TAV - TANV}{TAV}$ Leyenda: TAV: Total de actividades TANV: Total de actividades que no tienen valor VM: Variación de movimientos	Razón
DEPENDIENTE	PRODUCTIVIDAD	la productividad es la relación entre productos logrados y los insumos que fueron utilizados o los factores de la producción que intervinieron” (García, 2011, p. 17)	La productividad dentro de la empresa es uno de los puntos mas importantes ya que va relacionado con los insumos que son utilizados, los cuales serán medidos con sus indicadores donde se establecerán estándares que permitan favorecer de manera eficiente y eficaz sus procesos.	OPTIMIZACION DE RECURSOS	Eficiencia	$E = \frac{TE}{TT} * 100$ Leyenda: TE: Tiempo Estándar de producción TT: Tiempo Total de producción	Razón
				CUMPLIMIENTO DE METAS	Eficacia	$E = \frac{PO}{PP}$ Leyenda: PO: Producción Obtenida PP: Producción Programada	Razón

3.2 Población, muestra y muestreo

Población

La población es el conjunto de personas del cual se desea conocer datos específicos para realizar una investigación.

Según la revista *Alergia México* (2016) indica que:” La población de estudio es la agrupación de casos, definidos, limitados y accesible la cual nos dará el referente para la buena decisión a la hora de elegir la muestra y que está a su vez cumple con las características establecidas. (p.202)

La población que será evaluada en la investigación será de acuerdo a los datos obtenidos de acuerdo a los indicadores presentados los cuales serán presentados semanalmente dentro del tiempo de las 12 semanas antes y después.

Muestra

Es tomar una pequeña parte de la población y poder analizarla para así poder tener datos referenciados de todo ello. Según Arispe, et al (2020) “La muestra se puede definir como ese subgrupo de casos de una población en el cual se recolectan los datos”. La muestra en esta investigación es no probabilística ya que es elegida por conveniencia y es donde será calculada y medida de acuerdo a los indicadores establecidos.

Muestreo

“Las muestras no probabilísticas siguen otros criterios del investigador y los resultados pueden estar sesgados; sin embargo, pueden ser más rápidos, más económicos y menos complejos.” (Arispe, et al,2020, p76). En la investigación el muestreo es de manera aleatoria, es decir, elegido por conveniencia por tal motivo no se tendrá esta herramienta.

Unidad de análisis

En la investigación la unidad de análisis se dará en el tiempo de una semana de acuerdo con la evaluación de los indicadores presentados para la mejora en la fabricación de chasis.

3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas:

“Las técnicas son el conjunto de reglas y procedimientos que permiten al investigador establecer la relación con el objeto de la investigación” (Pino, 2007, p. 415).

En nuestra investigación que se está realizando una de las técnicas más principales es la recolección de datos ya que para la obtención de todo ello es aplicar la técnica de observación ya que dicha técnica nos beneficia para encontrar la problemática y así obtener información precisa de nuestra variable de mejora.

“La observación que radica en ver atentamente el fenómeno, hecho o caso, tomar información y registrar para su posterior análisis, [...] un elemento primordial de todo desarrollo investigativo, en ella se sostiene el investigador para conseguir el más grande número de datos” (Huaman,2005, p. 13).

Instrumentos:

Según Valderrama (2014) nos infiere que “Los instrumentos son los medios materiales que se emplea el investigador, para recoger y almacenar información” (p. 195).

Se ha llegado a la conclusión de que el instrumento fundamental para nuestra investigación será el cronómetro, el formulario de estudios y el tablero de observaciones ya que esto nos ayudará a levantarla productividad del área de producción de chasis y así poder realizar el estudio correspondiente a la empresa. “Los instrumentos son los medios materiales que utiliza el espectador para agrupar y amontonar la exploración. Tienen la posibilidad de ser cursos, examen de sabiduría o escalas de reacciones. Entonces, se tienen que seleccionar coherentemente los instrumentos que se utilizaran en la variable sin dependencia y en el ligado” (Valderrama, 2014, p.195).

Cronometraje de vuelta a cero, se basa e en reiniciar el cronometraje al término de una tarea establecida y comenzar otra vez. Esto debido a que nos dará la ventaja de tener un registro único de tiempo para cada tarea. (Vásquez, 2012, p.91)

Una realidad que se viene diciendo es que el cronómetro no solo sirve para la medición y el control de tiempos de los procesos, sino que también está instrumentos también nos ayudará al mejor manejo de la información en cada proceso que se tiene en la fabricación de chasis en la empresa.

Formulario de estudios de tiempo

“Técnica de medición del trabajo usada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo que corresponden a los elementos de una labor u operación definida, efectuada en condiciones ciertas, y para investigar los datos a fin de saber el tiempo requerido para efectuar la labor u operación según una norma de ejecución ya definida” (Castro, 2020, p. 276).

Como Investigadores para poder realizar nuestros estudios tendremos que tener en uso nuestros formularios impresos las cuales se utilizarán en el área que tomaremos

medición de tiempos, para así evitar la pérdida de la información recolectada.

El tablero de observaciones

De acuerdo con lo mencionado, para realizar este proyecto de investigación lo que voy a utilizar para el estudio del área es el cronómetro, formularios, tablero de observaciones, y el estudio de los tiempos (OIT, 2012, p. 275).

Validez

“Se sabe por efectividad el valor en que la medida refleja con exactitud el aspecto, propiedad o extensión que se quiere calcular, el valor se otorga en diferentes grados y es obligación saber el tipo de validez del examen” (Torre, 2017, p. 74).

“La validez es la capacidad de un instrumento de investigación de medir lo que se propuso, esto hace referencia al nivel en que la prueba está midiendo lo que de todos modos se quiere medir” (Naghi, 2000, p. 227).

Para Valderrama (2013) cualquier instrumento que mide tiene reúne 2 principales características: Validez y confiabilidad. Cada una muy importante en la investigación científica, por ello es necesario que cada instrumento sea utilizado de manera segura y precisa. (p.205).

En nuestro proyecto de investigación, titulado ingeniería de métodos para incrementar la productividad en la fabricación de chasis en la empresa IPROMER SAC, la validación que se está realizando en cuanto a la medición de nuestro instrumento se da mediante un juicio de expertos de la universidad las cuales serán tres ingenieros que nos darán su aprobación mediante un certificado que indica que nuestro instrumento es aplicable a nuestra investigación.

Confiabilidad

“Un instrumento es confidencial o seguro si produce resultados consistentes cuando se aplica en diferentes ocasiones. Se evalúa administrando la herramienta a un mismo modelo de sujetos, ya sea en dos ocasiones diferentes o por dos o más observadores diferentes. Se refiere a examinar la relación entre los resultados obtenidos en las diferentes aplicaciones del instrumento” (Valderrama, 2017, p. 215.). La confiabilidad se define como los resultados repetitivos que se dan al poner en práctica los exámenes al factor, esto nos dirá que si el resultado tiene variaciones, el instrumentos que se aplicó no es en realidad confiable. (Hernández, 2014, p.200).

La confiabilidad del instrumento se fundamenta en la certeza de los datos obtenidos de la compañía. De esta forma como un archivo de confiabilidad se da el certificado de producción firmado por la gerencia.

3.5 Procedimientos:

Se aplicó la técnica cuantitativa para la recolección de los datos obtenidos, al comienzo se organizó una reunión todos aquellos que conforman la empresa. Con la finalidad de realizar un estudio y seleccionar el área la cual se tiene que mejorar.

3.6 Método de análisis de datos

“Se ejecuta un examen cuantitativo, ya que las cambiantes se tienen la posibilidad de expresar en valores numéricos. Se utilizarán procedimientos estadísticos para el examen de datos y así poder evaluar las conjeturas proposiciones” (Hernández, 2010, p. 408).

Según Valderrama (2012) al haber terminado de reunir toda información para el examen del estudio, se debe investigar los diversos datos recolectados para responder a la interrogante inicial en donde se determinará si se puede aprobar o no la conjetura del emprendimiento (p.229).

Se vio que el más destacable procedimiento para utilizar nuestro estudio de exploración va a ser el examen relacionado a nuestra conjetura planteadas por lo cual llevar a cabo un análisis de la conjetura es un elemento de una verificación, esto significa que nuestros datos que hemos recolectado son cuantitativos por esto se utilizará unos procesadores que nos permitirá conseguir resultados reales, entonces en este punto usaremos el software programa SPSS.

Por consiguiente, para detectar que nuestra conjetura planteada y saber que la herramienta que hemos establecido es posible, es considerable que se haga una prueba piloto, en donde nuestra población va a estar conformada por los datos obtenidos del desarrollo de construcción de chasis en la compañía IPROMER SAC, por lo cual serán 30 días antes y unos 30 días luego que fueron tomados periódicamente en donde se aplicara la ingeniería de métodos.

➤ Pruebas paramétricas

“Las pruebas paramétricas se los conoce como así porque su cálculo supone una estimación de los parámetros de la población tomando como base nuestras estadísticas. Cuanto más grande sea la exhibe, más precisa será la estimación” (Tomas, 2010, p. 86).

➤ Pruebas no paramétricas

“Las pruebas no paramétricas no necesitan una distribución especial de forma que algunas ocasiones son referidas como prueba de libre distribución, aunque

estos tipos de pruebas tienen la posibilidad de aplicarse a una extensa diversidad de ocasiones, dado que no tienen los rígidos requisitos de los métodos paramétricos” (Tomas, 2010, p. 86).

➤ **Prueba de normalidad**

Según Arriaza (2006) asegura que la prueba de normalidad se refiere a la cual se va saber entre las cambiantes por medio de las pruebas paramétricas, ya que las cambiantes van a ser verificadas para ver si cumplen o no con los requerimientos indispensables para esta clase de pruebas, como la organización habitual de las cambiantes, semejanza a la varianza, escala de medida métrica de los datos.

Un plan para corroborar la normalidad multivariable es llevar a cabo la prueba de normalidad para todas las cambiantes por separado. Es una de las pruebas con que más frecuencia se utiliza para poder verificar la normalidad de todas las cambiantes por separado, es la prueba de Kolmogórov-Smirnov, que compara la capacidad de organización teórica con la empírica.

➤ **Prueba de Hipótesis**

“El trámite estadístico que ejecuta esta valoración se llama verificación de hipótesis, prueba de significación o prueba de hipótesis, dicho trámite supone saber cuán asombroso son los datos cuando suponemos que es alguna” (Evans y Rosenthal, 2005, p. 355).

➤ **Hipótesis alternativas**

Según Hernández (2014) relata que la conjetura opción se simboliza como H_a y únicamente se tienen la posibilidad de formular cuando hay otras opciones. (p.85).

➤ **Hipótesis nulas**

La conjetura nula es mostrar que las otras conjetura es falsa, lo cual esto nos sugiere que jamás va a ser considerada probada, en el sentido que aunque por los datos vistos no tengamos la posibilidad mostrar que es falsa, no puede ser demostrada más que aprendiendo todos los probables elementos de la gente o todas las muestras probables.

➤ **Prueba T Student**

“La prueba T tiene como conjetura nula que el coeficiente de la variable es igual a cero, además la variable explicativa no posee relación importante con la variable ligado. Ósea, si estos coeficientes con la posibilidad del estadístico t es inferior a 0,05 son aceptados en el modelo, porque la situación de los coeficientes con posibilidad más grande que 0.05 no repudia la conjetura nula que su verdadero

valor es cero y valor que se obtiene es a la suerte” (Arriaza, 2006, p.112).

➤ **Prueba de Shapiro Wilk**

Según Morillas, Shapiro Wilk es la prueba correcta para muestras pequeñas ($n < 30$), puesto que se basa en el diagnóstico de los datos vistos a una en los estándares probabilístico habitual. Por consiguiente, la prueba de shapiro Wilk es la más correcta para desarrollar este estudio.

3.7 Aspectos éticos

El emprendimiento de exploración que se está preparando se ha creado de una forma precisa recolectado las aclaraciones de la producción de la industria metalmecánica de la compañía IPROMER SAC la cual fueron usados con la autorización y aceptación de la compañía, por lo cual se dio como prioridad que la información dada sea de total confidencialidad. Además, tomando presente y no dejar atrás las reglas y estatutos establecidos por la facultad César Vallejo para llevar a cabo la exploración requerida. Dicha exploración va a ser analizada para ofrecer actualizaciones en los procesos productivos de la organización con la respectiva autorización del jefe de producción, entonces se quiere dar la optimización continua e originalidad de la organización y ofrecer de esta forma un provecho en el sector establecida.

3.5.1 Moral

Es un grupo de normas, prácticas y valoraciones que forman parte a la tradición histórica y cultural de una sociedad. Se utiliza para distinguir el bien y el mal, ósea, las buenas acciones de las malas acciones. Frecuentemente se maneja como sinónimo de la ética, aunque en relación del método no sean exactamente lo mismo. También se puede decir que es un aspecto único de las sociedades humanas.

3.5.2 Ética

Según Hardy (2015) nos dice que la ética es la forma de ser. El hombre edifica su manera de ser desde la repetición de acciones lo cual dan cabida a la formación de hábitos en donde se mostrará su humanidad. En este sentido efectivo, los objetivos de la ética y de la moral son muy semejantes. Estos son causantes de la construcción de la base que guiará la forma de ser, dejando claro el carácter, sus virtudes y de enseñar la conveniente forma de accionar y accionar en sociedad (p.6).

IV. RESULTADOS

4.1 Planteamiento de Propuesta de Solución

Situación Actual

Luego de hacer un análisis la empresa IPROMER SAC, se pudo observar que el área de producción de chasis tiene dificultades, por lo que se ha visto que hay factores que afectan directamente la productividad, obteniendo así tiempos innecesarios en la producción como también una serie de actividades que no suman valor a los procesos de producción.

En la producción de chasis es el proceso la cual se elabora las piezas de acuerdo a las medidas de los clientes, por lo cual la función resaltante es el plegado de las piezas de acuerdo a las medidas solicitadas, siendo este proceso que generan mayores ingresos a la empresa, por lo tanto, se tomó la decisión de realizar las investigaciones correspondientes dando así un producto de calidad como también un buen servicio al cliente.

En la actualidad la empresa está pasando por una serie de problemas, por lo que afecta la productividad, así mismo se ha visto que las quejas especialmente son por parte de los clientes, ya que el tema es de la entrega de sus piezas solicitadas, por lo que no se entrega a tiempo y esto genera pérdida de ingresos a la empresa.

En la presente investigación se realizará una serie de análisis y se buscará la implementación de una herramienta que ayude a la empresa IPROMER SAC mejorar la productividad y así obtener mayores ingresos, y después de realizar unos estudios previos se ha obtenido la herramienta que ayudará el proceso seleccionado esa es la implementación de la ingeniería de métodos.

Para obtener la mejora de los procesos dentro del área seleccionada es fundamental tener conocimiento acerca de las actividades que se visualizarán en la empresa, desde el punto de inicio que es el área de recepción hasta la última que es el área de despacho.

Dicha información va de acuerdo a los tiempos y movimientos empleados, los cuales serán controlados durante 12 semanas, durante la primera semana de septiembre hasta la 15 del mes de octubre, en donde se ha observado que hay cantidad de movimientos innecesarios.

Descripción de la empresa

IPROMER SAC una de las empresas que cuenta con mayor índice de producción en el sector donde se encuentra. Desde hace 10 años se ha dedicado a la fabricación de piezas metálicas, accesorios como también en reparación de carrocerías y comercialización de productos de aceros de alta calidad. La compañía metalmecánica, está ubicado en la ciudad de lima, cuenta con dos instalaciones una de ellas está situado en pacayal y la otra sede que está situado en San Germán. Tiene una capacidad de producción de 10 pedidos al día de una cantidad de más de 100 piezas metálicas.

La única empresa que cuenta con una máquina plegadora de 7 mts como también maquina guillotina de 6mts en todo el sector de la carretera central, también cuenta con una máquina perforadora de metales que logra hacer agujeros de diferentes dimensiones lo que nos garantiza una mejor manera de innovar en el mercado.

Cuenta con una instalación de almacén la cual puede organizarse los materiales de una mejor manera, también se ha contado una instalación la cual se hace el proceso de rolado, claro que el espacio es reducido en comparación con las otras instalaciones, es por ello que el jefe tuvo la mejor manera de hacer una distribución de planta la cual hoy en día se está llevando a cabo.

La producción que la empresa IPROMER SAC ejerce es la fabricación de piezas metálicas que los clientes requieren para diferentes tipos de sector, ya sea para construcción, como también para el sector minero y el sector carrocerero, tanto en el mercado local como también en el mercado nacional.

Gráfico 7: Logo de la empresa



Fuente: IPROMER S.A.C

Base Legal

Nombre: IPROMER SAC

- **Dirección:** CC.K.M. 12.5 Sector 3 Pacayal
- **RUC:** 20600126025
- **Distrito:** Ate
- **Ciudad:** Lima
- **Rubro:** Fabricación de Piezas Metálicas

Ubicación

IPROMER SAC está ubicado en la Carretera central Km 12.5 Sector 3 Pacayal. Para poder tener una idea clara de la ubicación de la empresa, se muestra un croquis referencial.

Gráfico 08: Ubicación de la empresa



Fuente: Google Maps

Misión

IPROMER SAC es una empresa reconocida en el mercado por la calidad de sus productos y soluciones innovadoras, la cual cumple con todas las expectativas de sus clientes de la mano del soporte de un grupo de motivados colaboradores

Visión:

Ser el líder en la industria nacional de carrocerías para el transporte de carga así ser reconocidos por la calidad de toda la fabricación y los servicios que se emplean.

Valores

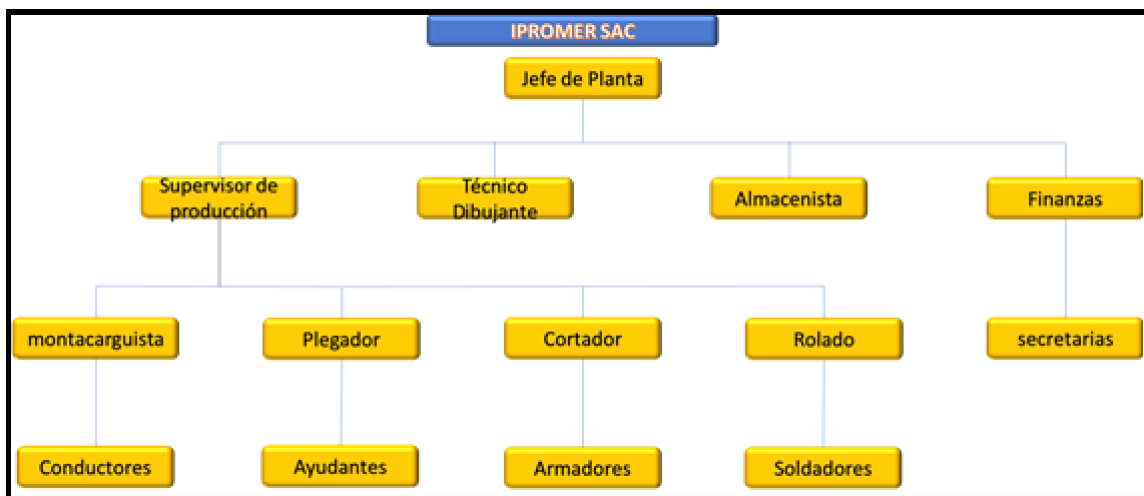
Promovemos altos estándares de comportamiento que van más allá de cualquier código o regulación. Como también Nos imponemos metas desafiantes que requieren gran atención a los detalles, así como profesionalismo y responsabilidad.

Y así mismo trabajamos con vitalidad y alegría en la búsqueda de alternativas y soluciones innovadoras para superarlas allá de lo que nuestros clientes esperan de nosotros.

Organigrama de la empresa

La empresa Ipromer SAC es una empresa la cual posee un sistema orgánico es decir que existe comunicación tanto de los altos mandos como del personal en general el cual está establecido en niveles jerárquicos. De acuerdo a ello, se presenta el organigrama de la empresa en donde se muestran las diferentes áreas en la que se divide.

Gráfico 09: Organigrama

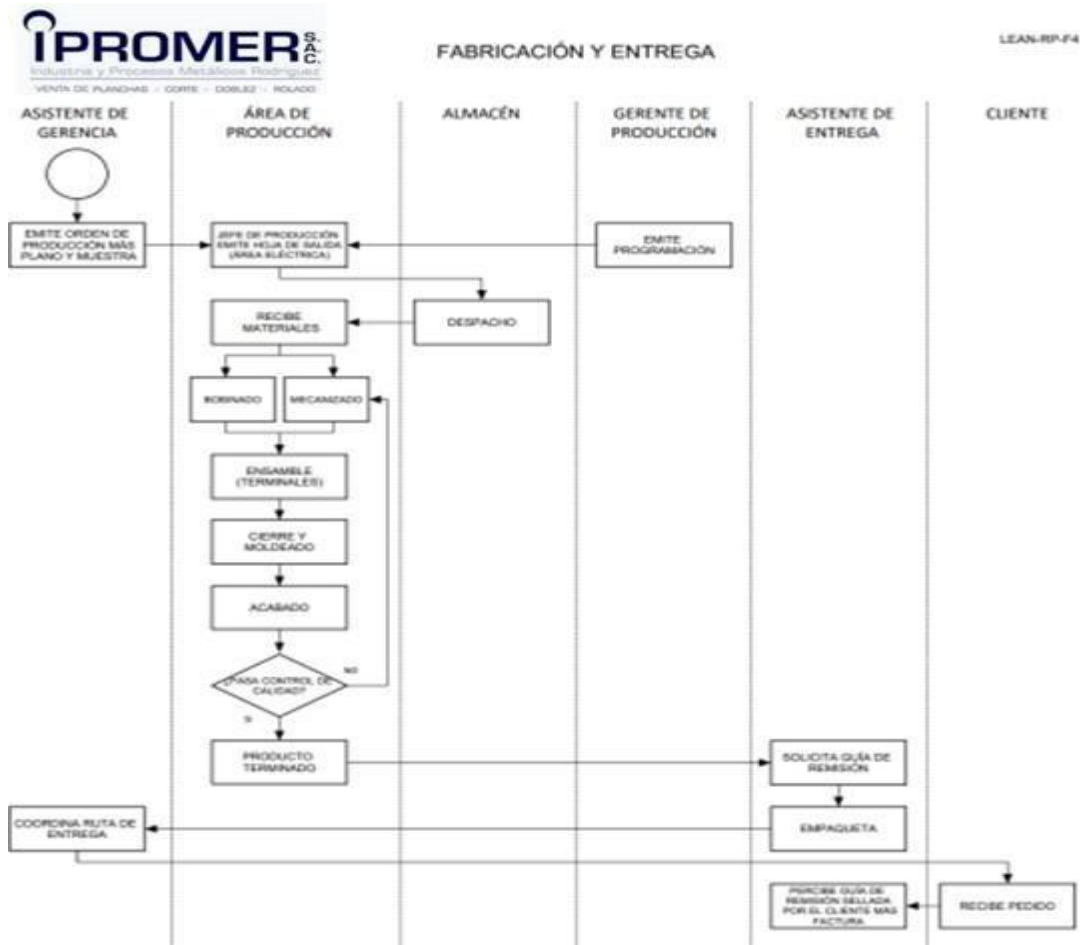


Fuente: IPROMER SAC

Flujograma de la Empresa

Esto nos va a ayudar bastante a abarcar los desarrollos que la compañía se constituye, aquí se presentará un diagrama que analizará cada desarrollo detallado de esta forma todas ellas y las tareas a realizar en la compañía IPROMER SAC. el sector de gerencia comienza a dirigir los trabajos con el sector de ventas, después de esto se comunicará al jefe de producción dado que es el plantel que habla de manera directa con los operarios, a continuación, se presentara el diagrama de flujo de la compañía.

Gráfico 10: Flujograma de la empresa



Para entender mejor el funcionamiento de la empresa IPROMER SAC, a continuación, veremos el diagrama de recorrido, la cual dicho esquema nos ayudará entender mejor la distribución de la planta y también cómo se desarrolla cada uno de las actividades dentro del área de producción.

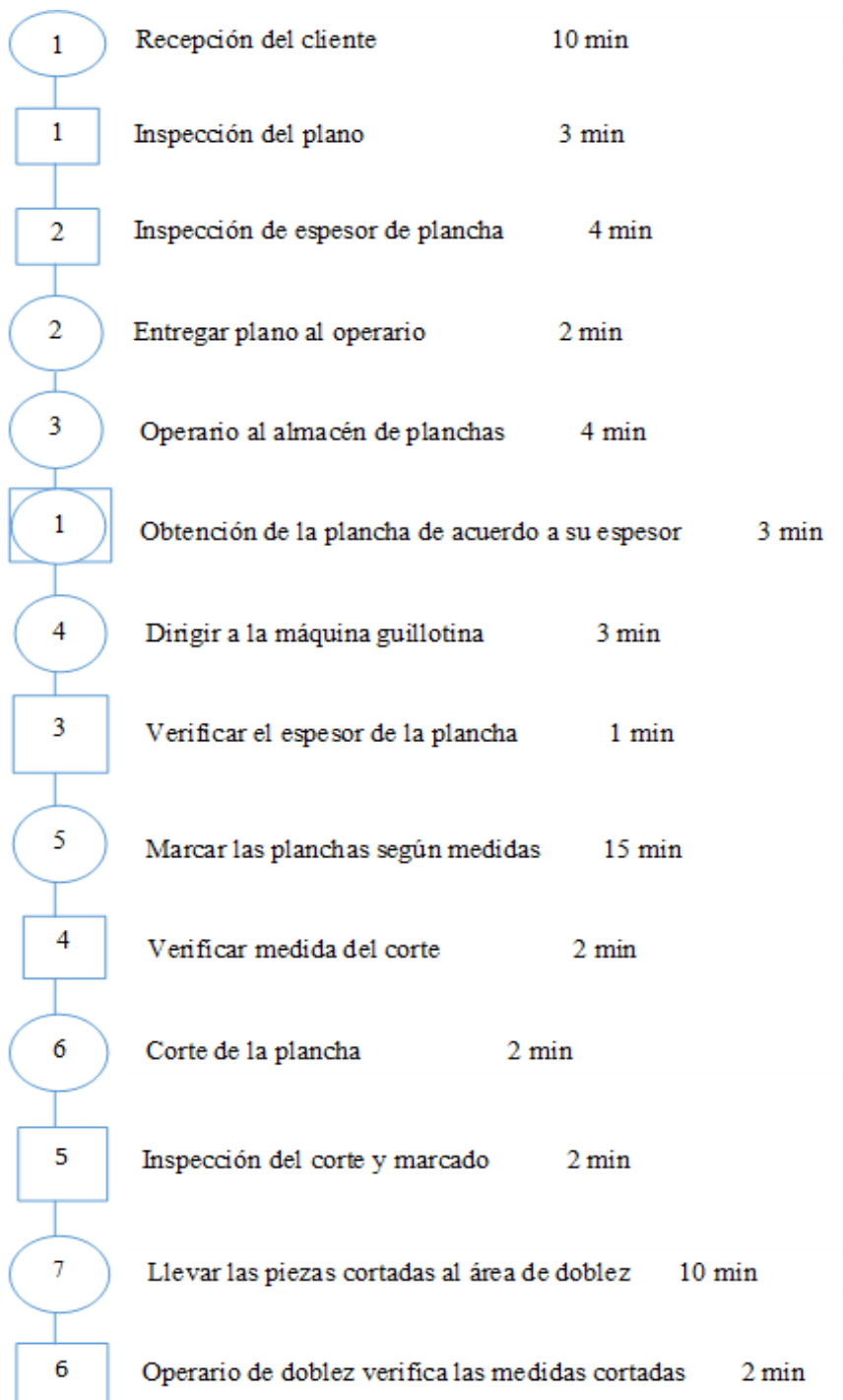
Se ha visto que las rutas de movimientos que se dan en la empresa están señaladas por medio de las líneas la cual esto identifica cada actividad y es localizada mediante símbolos correspondiente y también numeradas de acuerdo con el diagrama de flujo, así también se observa el recorrido de cada trabajador en el área.

Con el diagrama ya elaborado el recorrido se verá reflejado los problemas existentes y claro que de esta manera identificamos la eficiencia de cada trabajador si es el adecuado, puesto que si vemos que el recorrido es de frecuencia larga genera una pérdida de tiempo y energía que no agregan valor al proceso de fabricación, siendo así ejemplo claro para determinar una productividad baja

Gráfico N 11 Diagrama de procesos en el proceso de fabricación de chasis

A continuación, se observa el diagrama de análisis de procesos la cual se verá el proceso de fabricación de chasis, esto nos indicará el englosado de cada actividad y así nos ayudará a identificar de la manera más clara la deficiencia que se presentan.

Gráfico 11: DOP de la fabricación de Chasis



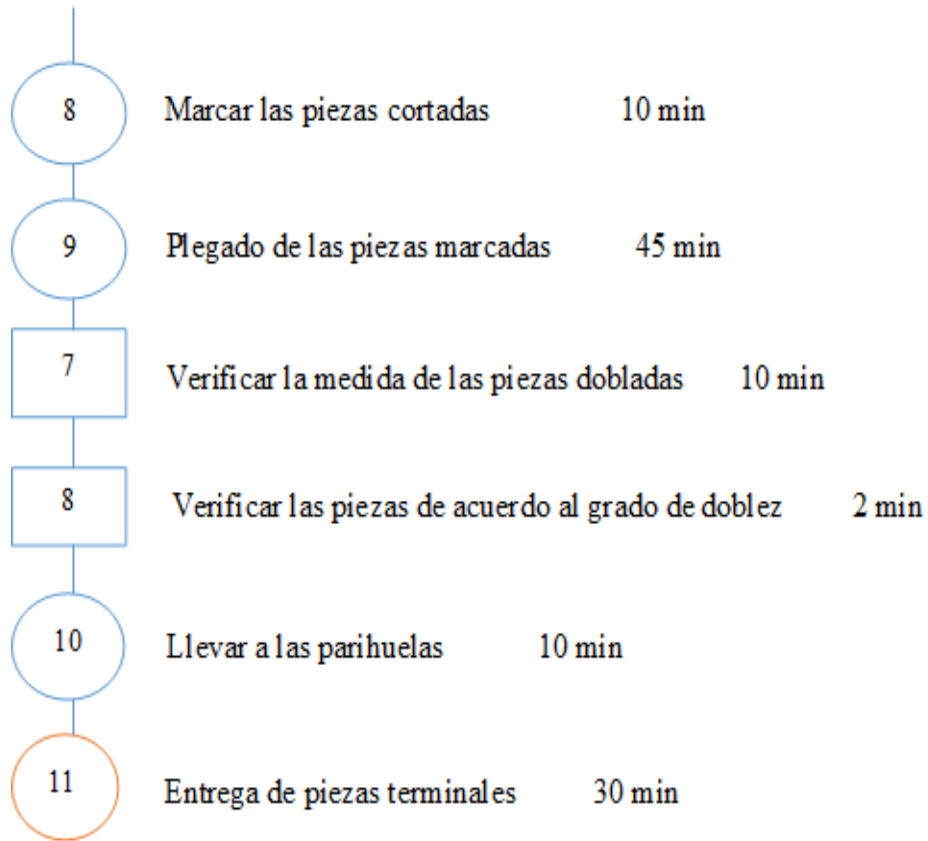


Tabla: Resumen de operaciones del DOP actual

RESUMEN DE OPERACIONES (min)			
Actividad	Símbolo	N.º	Tiempo
Operación	○	11	141 min
Inspección	□	8	26 min
Operación/inspección	◻	1	3 min
TOTAL		19	170 min

Propuesta de mejora

Después de haber realizados los diferentes análisis y así haber podido descrito la situación actual de la empresa, se puede definir que en el área a trabajar se encuentra diversos problemas que son causados por los ya antes mencionados tiempos muertos, movimientos que no agregan valor y que son repetitivos por ello se decidió por implementar la ingeniería de métodos la cual será de gran importancia dentro de ella, ya que tiene como objetivo principal hacer una reducción de tiempos y poder a su vez mejorar la rentabilidad los cuales están ligados directamente con la productividad.

De acuerdo a ello, para poder implementar la ingeniería de métodos realizaremos los siguientes pasos:

1. Planificación: Para poder implementar de manera correcta el método de mejora se hizo un análisis de la situación en la que se encontraba la empresa y de acuerdo a ello comenzamos a realizar capacitaciones con ayuda del jefe de área para así poder llegar al personal y poder hacer que ellos tengan mejor conocimiento acerca de la herramienta a utilizar y así poder tener un mejor trabajo.

2. Ejecución: En el área donde se realiza la fabricación de las piezas para chasis se ordenó los espacios en donde se encontrarán los materiales con el fin de no generar demoras y movimientos que no sean necesarios al momento de buscar cada material. Asimismo, se estableció nuevos estantes para ubicar los materiales que llegaban y se puso mesas en espacios adecuados para que los trabajadores tomen las medidas correctas y no incomoden al resto ya que la empresa no cuenta con espacios amplios. Para tener rapidez en la colocación de piezas se hizo mantenimiento a los montacargas y se diseñó una programación de limpieza y orden para cada empleado la cual se hará diaria antes, durante o después de cada jornada laboral todo dependiendo de cuanto trabajo esté disponible en la empresa.

Después de haber implementado cada uno de estos pasos en la empresa, se dio comienzo a controlar los movimientos y tiempos que cada operario realiza dentro del proceso de fabricación de chasis y se pudo observar mejoras y reducción a comparación de los datos analizados antes de ella. A continuación, se mostrará la comparativa de cada indicador tomado de manera clara y precisa:

Dimensión: Estudio de Movimientos

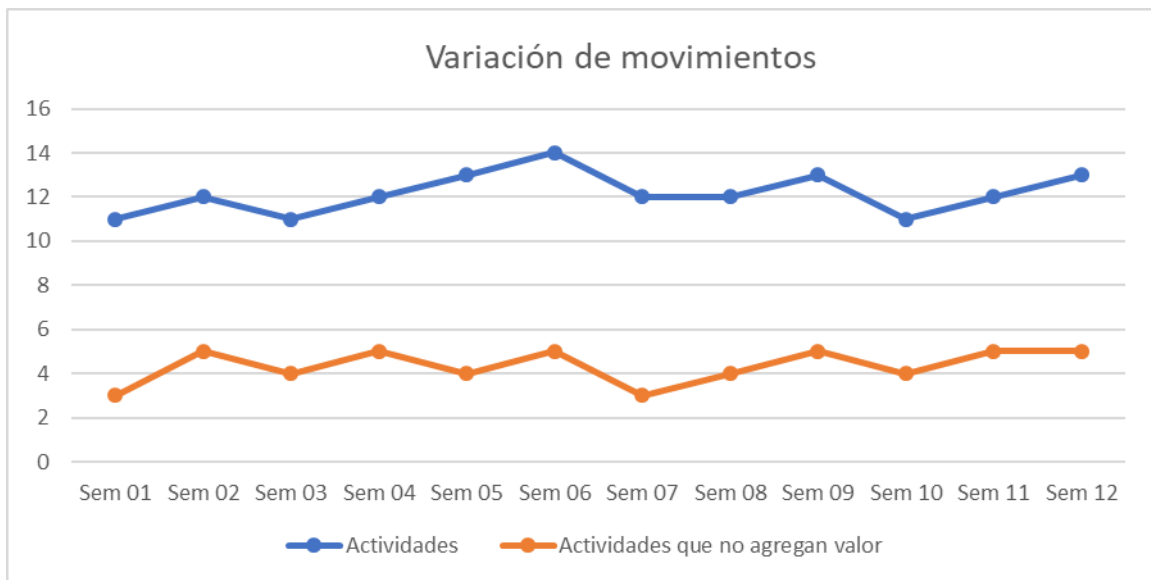
Tabla N°05: Variación de Movimientos Actual

DATOS ACTUAL			
Semanas	Actividades	Actividades que no agregan valor	Variación de Movimientos
Sem 01	11	3	8
Sem 02	12	5	7
Sem 03	11	4	7
Sem 04	12	5	7
Sem 05	13	4	9
Sem 06	14	5	9
Sem 07	12	3	9
Sem 08	12	4	8
Sem 09	13	5	8
Sem 10	11	4	7
Sem 11	12	5	7
Sem 12	13	5	8
Prom	12	4	8

Interpretación

En la tabla N° 6 se puede observar los datos recolectados de cada actividad donde se pudieron analizar cada movimiento que el operario realiza durante el proceso de fabricación de chasis.

Gráfico N° 12



Interpretación:

En el grafico N 12 lo que podemos visualizar es que en las 6 semanas que se ha hecho los estudios correspondientes podemos ver como las actividades que no agregan valores han alcanzado casi al 50% de lo que resta de las actividades que si agregan valor.

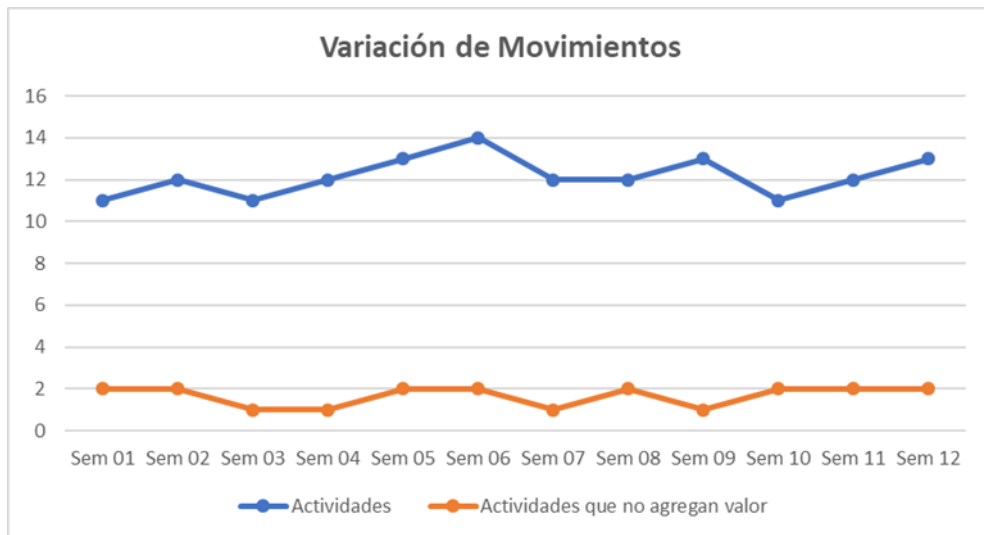
Tabla N° 06: Variación de Movimientos Después

DATOS ACTUAL			
Semanas	Actividades	Actividades que no agregan valor	Variación de Movimientos
Sem 01	11	2	9
Sem 02	12	2	10
Sem 03	11	1	10
Sem 04	12	1	11
Sem 05	13	2	11
Sem 06	14	2	12
Sem 07	12	1	11
Sem 08	12	2	10
Sem 09	13	1	12
Sem 10	11	2	9
Sem 11	12	2	10
Sem 12	13	2	11
Prom	12	2	11

Interpretación

En esta tabla podemos observar cómo los movimientos que no agregaron valor se redujeron después de haber implementado la ingeniería de métodos en cada actividad que el operario realizó para el proceso de fabricación de chasis.

Gráfico N° 13



Interpretación

En este gráfico se puede observar el análisis de los movimientos demostrando cómo las actividades que no tienen valor es decir movimientos que no producen valor de la empresa disminuyeron en un 80% de lo requerido.

Gráfico N°14: Diagrama de recorrido en el proceso de fabricación de chasis (Layout)- Antes

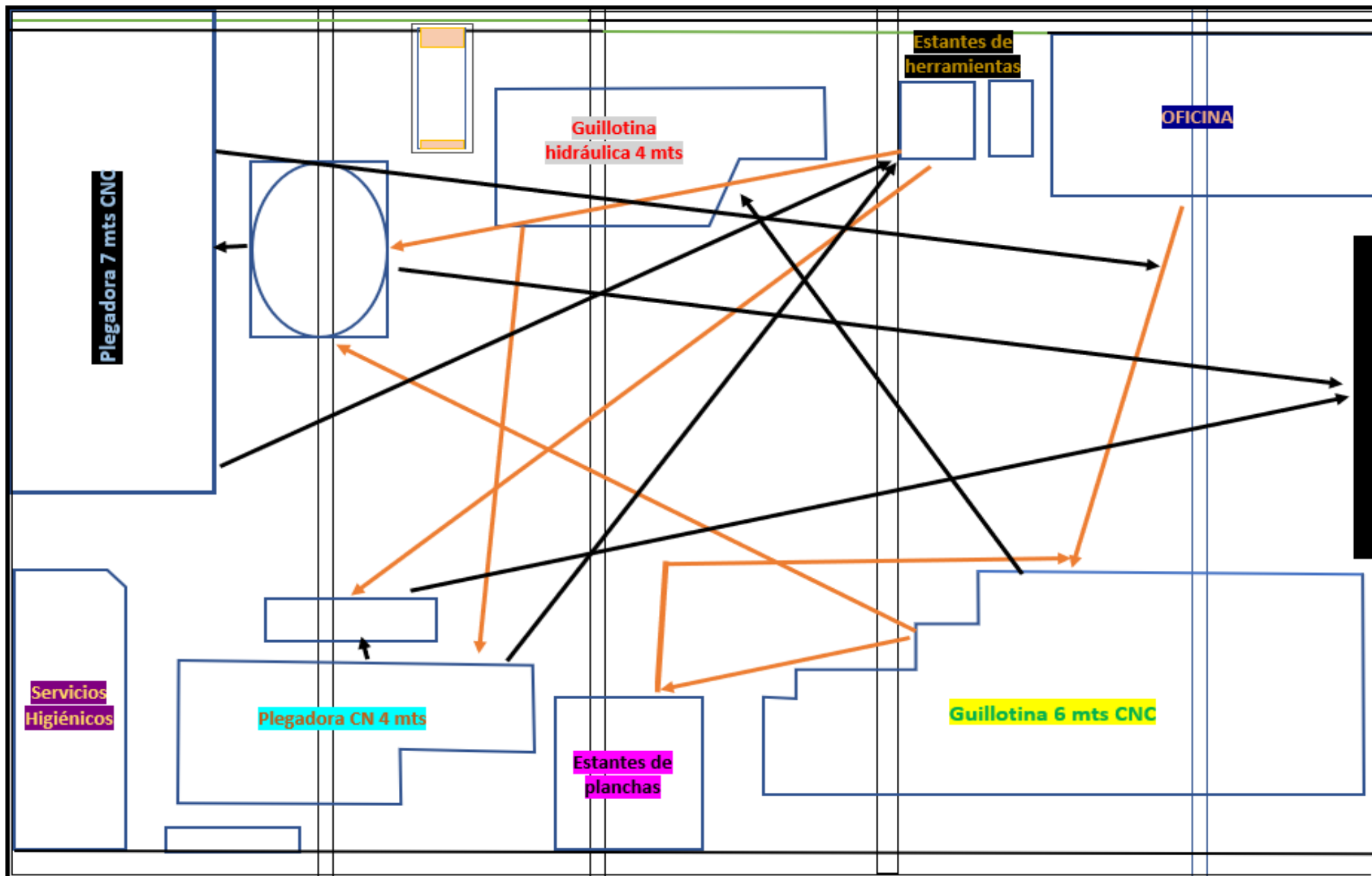







Gráfico N° 16: Diagrama de análisis de proceso de fabricación de chasis (Antes)


DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO										
Diagrama No. 1	Hoja No.1	OPERARIO <input type="checkbox"/>		MATERIAL <input checked="" type="checkbox"/>		EQUIPO <input type="checkbox"/>				
Objetivo: Revisión de Javier Rodríguez		RESUMEN								
Proceso analizado: Fabricación de 3 chasis		ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTO	ECONOMÍA					
Metodo:		Operación	6							
Actual <input checked="" type="checkbox"/> Propuesto <input type="checkbox"/>		Transporte	4							
Localización: Planta de Producción		Espera	1							
Operario: Trabajador		Inspección	8							
Elaborado por: Benites y Quispe		Almacenamiento	1							
Fecha: 15/09/2021		Distancia (m)	29							
Aprobado por: Javier Rodríguez		Tiempo (hr/hombre)	171							
Fecha: 20/09/2021		Costo								
		Total								
		Comentarios								
Descripción	Movimientos	Distancia	Tiempo(min)	Símbolo					Observaciones	
										
Recepción del cliente	1	0	5						buen trato al cliente	
Inspección del plano	1	0	3						importante ver el plano	
Inspección de espesor de plancha	1	2	4						tener calibrador	
Entregar plano al operario	1	2	3						operario que este desocupado	
Operario al almacén de planchas	1	5	5							
Obtención de la plancha de acuerdo a su espesor	1	2	4							
Dirigir a la máquina guillotina	1	5	3						operario calificado	
Verificar el espesor de la plancha	1	0	1							
Marcar las planchas según medidas	2	0	16						topes de la maquina	
Verificar medida del corte	1	0	3							
Corte de la plancha	4	0	6						tner las EPPS	
Inspección del corte y marcado	1	2	3							
Llevar las piezas cortadas al área de dobléz	4	5	12						saber usar montacarga	
Operario de dobléz verifica las medidas cortadas	4	0	3						operario calificado	
Marcar las piezas cortadas	8	0	12							
Plegado de las piezas marcadas	8	0	50							
Verificar las piezas de acuerdo al grado de dobléz	2	0	3						control de calidad	
Verificar la medida de las piezas dobladas	1	0	10							
Llevar a las parihuelas	4	2	10						separar con las demas piezas	
Entrega de piezas terminales	1	4	15							
TOTAL		39	29	171	6	4	1	8	1	

Interpretación

En el gráfico N° 17 en la cual se ve reflejado el diagrama de análisis de procesos es que los números que se han tomado en la fabricación podemos visualizar que ha reducido, esto quiere decir que se ha mejorado la producción utilizando la herramienta que estamos aplicando.

Dimensión: Estudio de tiempos

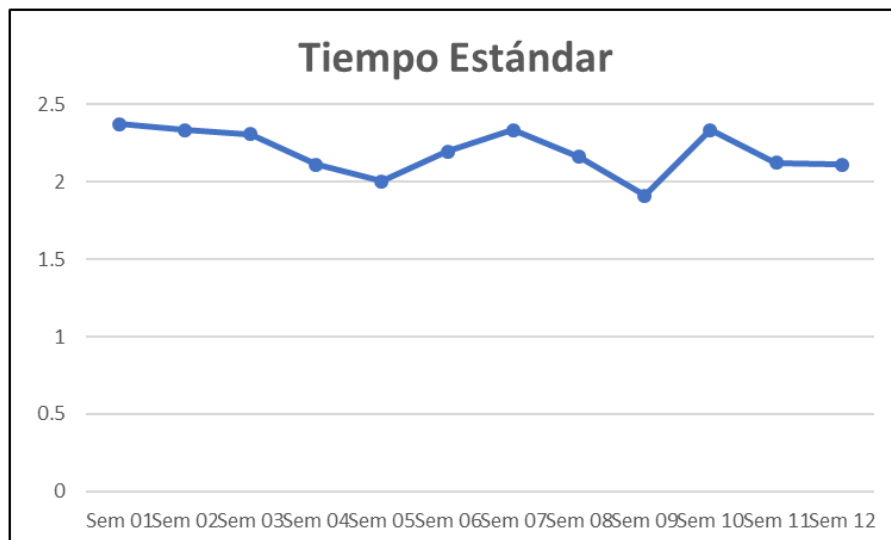
Tabla N° 7: Tiempo estándar Actual

DATOS ACTUAL				
Sem.	Tpo Promedio	Tpo Normal	Suplemento	Tpo Estandar
Sem 01	2.30	2.07	15%	2.38
Sem 02	2.26	2.03	15%	2.34
Sem 03	2.23	2.01	15%	2.31
Sem 04	2.04	1.84	15%	2.11
Sem 05	1.94	1.74	15%	2.00
Sem 06	2.30	3.50	15%	2.20
Sem 07	2.26	2.03	15%	2.34
Sem 08	2.09	1.88	15%	2.16
Sem 09	1.85	1.66	15%	1.91
Sem 10	2.26	2.03	15%	2.34
Sem 11	2.05	1.85	15%	2.12
Sem 12	2.04	1.84	15%	2.11
Prom				2.19

Interpretación

Lo que se ve en la tabla N°7 se refleja los resultados que se consiguieron en donde vamos a poder ver los tiempos estándares de todas las ocupaciones que se ejecuta en la construcción de chasis en la compañía IPROMER SAC, por lo cual se llevó a cabo sin conseguir ningún tipo de cambio, de esta forma se vio reflejados tiempos que no añaden valor al desarrollo, las cual esto representa un exceso para el desarrollo.


Gráfico N 18: Tiempos estándar Actual



Interpretación

En el diagrama elaborado podremos observar el tiempo estándar calculado en 6 semanas, la cual el proceso de fabricación se ha visto que hay un tiempo muy elevado para este tipo de proceso, por lo que al día solo se realiza pocas unidades de fabricación de chasis.

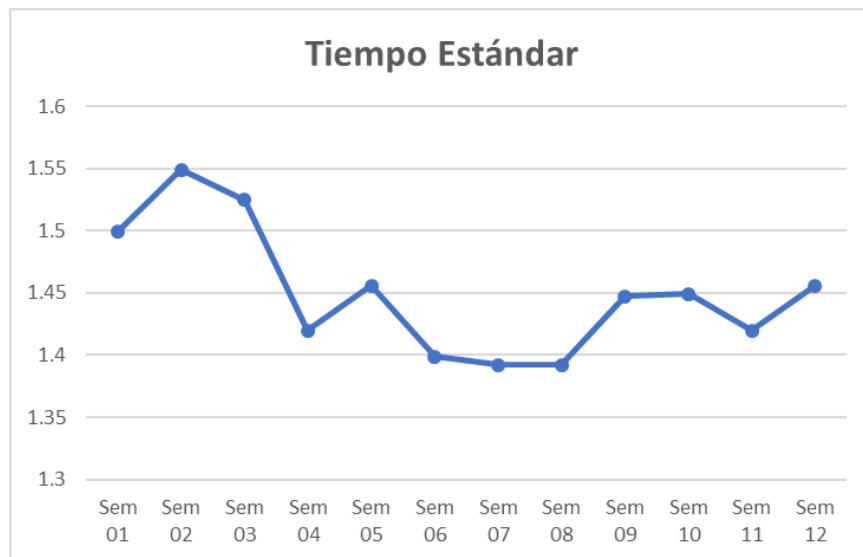
Tabla N° 8: Tiempo estándar Después

DATOS ACTUAL		 <small>Industria y Procesos Metálicos Rodríguez</small> <small>VENTA DE PLANCHAS - CORTE - DOBLEZ - ROLADO</small>		
Sem.	Tpo Promedio	Tpo Normal	Suplemento	Tpo Estandar
Sem 01	1.45	1.30	15%	1.50
Sem 02	1.50	1.35	15%	1.55
Sem 03	1.47	1.33	15%	1.52
Sem 04	1.37	1.23	15%	1.42
Sem 05	1.41	1.27	15%	1.46
Sem 06	1.35	1.22	15%	1.40
Sem 07	1.35	1.21	15%	1.39
Sem 08	1.35	1.21	15%	1.39
Sem 09	1.40	1.26	15%	1.45
Sem 10	1.40	1.26	15%	1.45
Sem 11	1.37	1.23	15%	1.42
Sem 12	1.41	1.27	15%	1.46
Prom				1.45

Interpretación

En la siguiente tabla N°8 podemos observar cómo los tiempos bajaron después de haber implementado la herramienta de ingeniería de métodos dentro de la empresa ya que antes el tiempo estándar era de 2 horas con 21 minutos y se pudo reducir a 1 hora 47 minutos.

Gráfico N 19 Tiempos estándar Después



Interpretación:

En el diagrama elaborado podremos observar el tiempo estándar calculado en 6 semanas, la cual el proceso de fabricación se ha visto que hay un tiempo reducido para este tipo de proceso, por lo que al día se ha realizado más unidades de fabricación de chasis de lo programado.

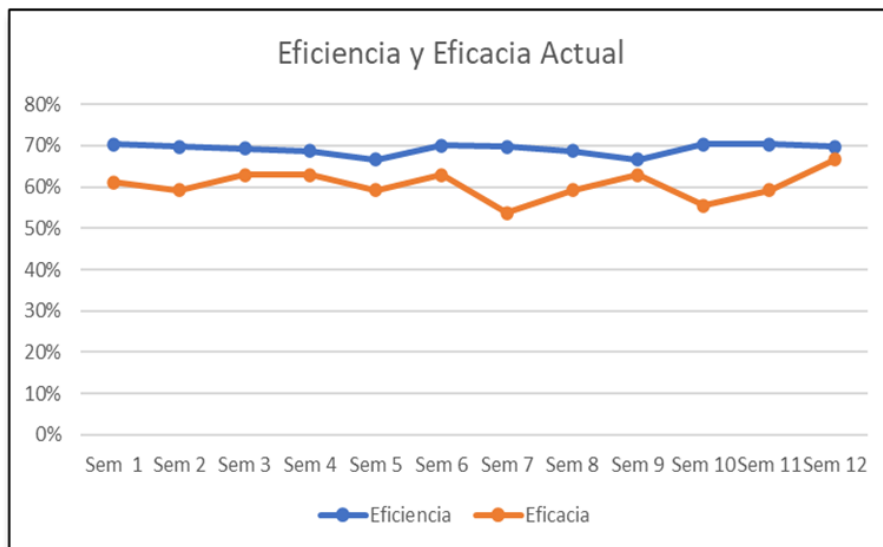
Tabla N° 9: Índice de la Eficiencia y Eficacia (Actual)

Semanas	H.Productivas	H. Improductivas	F. de chasis R.	F. de chasis P	H.Programadas	Eficiencia	Eficacia	Productividad
Sem 1	3.5	1.5	6	9	5	70%	61%	43%
Sem 2	3.5	1.5	5	9	5	70%	59%	41%
Sem 3	3.5	1.5	6	9	5	69%	63%	44%
Sem 4	3.4	1.6	6	9	5	69%	63%	43%
Sem 5	3.3	1.7	5	9	5	67%	59%	39%
Sem 6	3.5	1.5	6	9	5	70%	63%	44%
Sem 7	3.5	1.5	5	9	5	70%	54%	37%
Sem 8	3.4	1.6	5	9	5	69%	59%	41%
Sem 9	3.3	1.7	6	9	5	67%	63%	42%
Sem 10	3.5	1.5	5	9	5	70%	56%	39%
Sem 11	3.5	1.5	5	9	5	70%	59%	42%
Sem 12	3.5	1.5	6	9	5	70%	67%	46%
Total	20.7	9.3	33	108	60	69%	61%	42%

Interpretación

En la tabla N° 9 podemos darnos cuenta que tanto la eficiencia y la eficacia se encuentran por debajo 70% lo cual nos muestra que estas dimensiones dentro de la empresa pueden mejorar.

Gráfico N° 20: Eficiencia y Eficacia actual



Interpretación

Podemos observar en el gráfico que la eficiencia como la eficacia se encuentra por debajo del 80% esto nos indica claramente que la empresa puede mejorar.

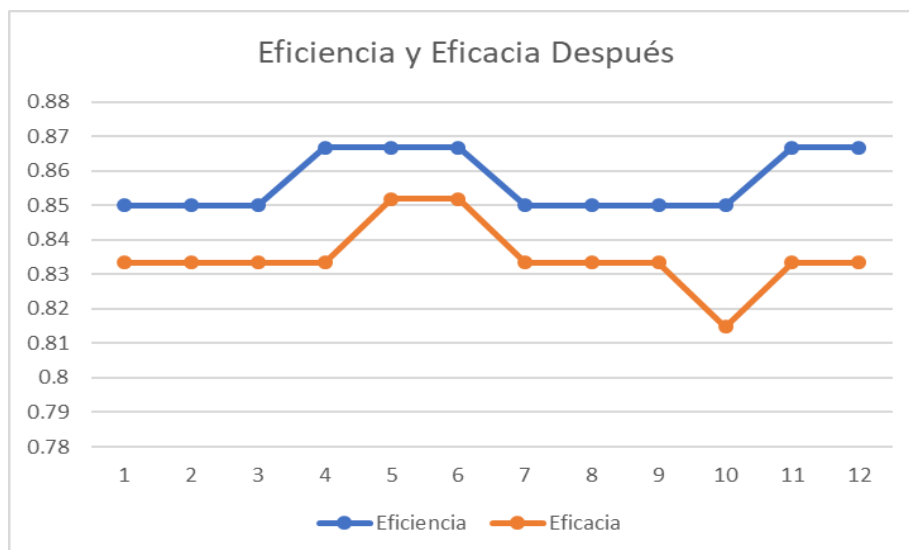
Tabla N°10: Índice de la Eficiencia y Eficacia (Después)

Semana	H.Productivas	H. Improductivas	F. de chasis R.	F. de chasis P	H.Programadas	Eficiencia	Eficacia	Productividad
Sem 1	4.3	0.8	8	9	5	85%	83%	71%
Sem 2	4.3	0.8	8	9	5	85%	83%	71%
Sem 3	4.3	0.8	8	9	5	87%	83%	71%
Sem 4	4.3	0.7	8	9	5	87%	85%	72%
Sem 5	4.3	0.7	8	9	5	87%	85%	74%
Sem 6	4.3	0.8	8	9	5	85%	83%	74%
Sem 7	4.3	0.9	8	9	5	85%	83%	71%
Sem 8	4.3	0.8	8	9	5	85%	83%	71%
Sem 9	4.3	0.8	8	9	5	85%	81%	71%
Sem 10	4.3	0.8	8	9	5	87%	83%	71%
Sem 11	4.3	0.8	8	9	5	87%	83%	74%
Sem 12	4.3	0.8	8	9	5	86%	84%	71%
Total	25.8	4.3	45	108	60	86%	84%	72%

Interpretación:

En esta tabla podemos visualizar como la eficiencia y eficacia a sufrido cambios notorios dentro de la empresa después de haber implementado la herramienta de ingeniería de métodos, todo ello debido que la productividad tuvo una mejora en donde se logró reducir las horas improductivas.

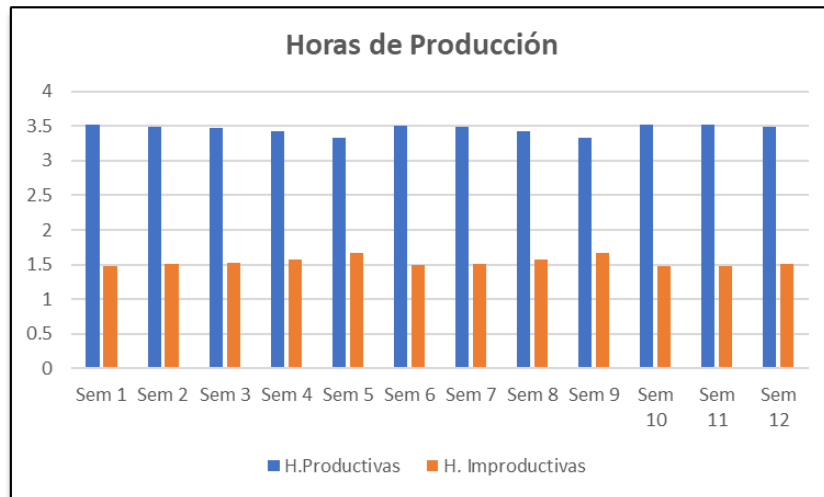
Gráfico N° 21 Eficiencia y eficacia Después



Interpretación:

Podemos observar en el gráfico que la eficiencia como la eficacia se encuentra por encima del 80%, esto quiere decir que la aplicación de la herramienta está dando buenos resultados.

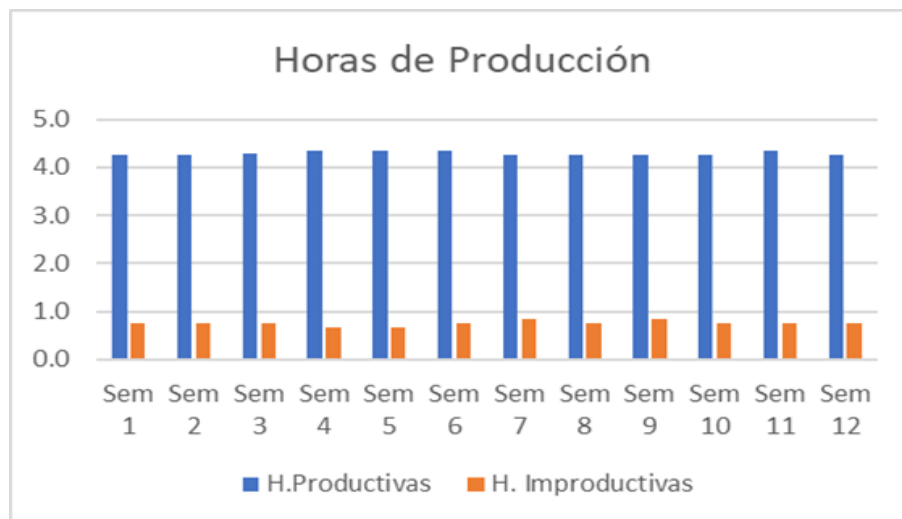
Gráfico N° 22: Horas de producción y horas improductivas-Antes



Interpretación:

La cantidad de horas improductivas que existe en el área según se muestra En la tabla 10 se puede observar cómo se desarrolla la producción actual antes de implementar la mejora, es notorio observar la baja productividad en fabricación de chasis. Es por ello; que se pretende mejorar con la ingeniería de métodos que será de mucha ayuda en este proyecto.

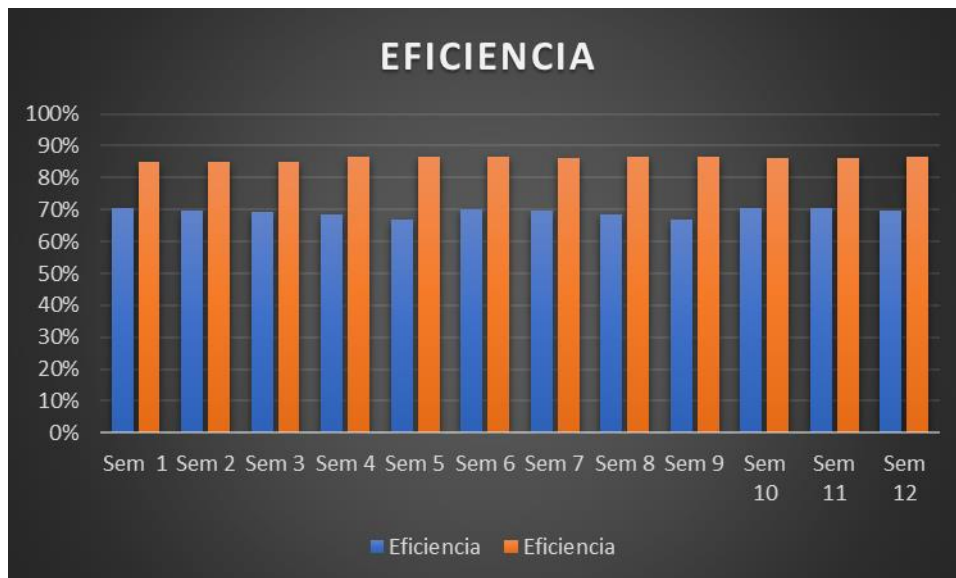
Gráfico N 23: Horas de producción y horas improductivas-Después



Evaluación

Al haber visto los resultados después de haber aplicado la herramienta correspondiente se pudo verificar las 2 dimensiones en un pre test y un post test en un tiempo específico pudiendo comparar así el antes y después que se dieron y en donde podemos demostrar si realmente los cambios y mejoras en los procesos se dieron. A continuación, se mostrarán los siguientes gráficos obtenidos para plasmar lo explicado.

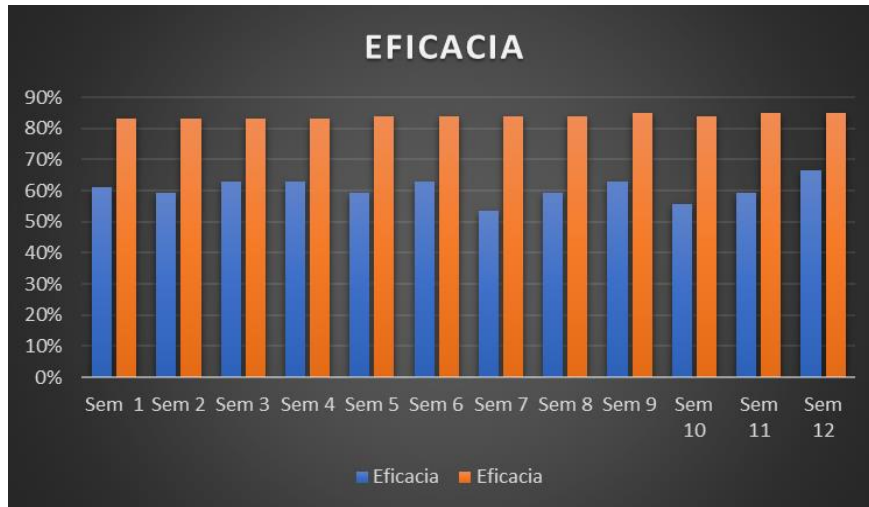
Gráfico N° 24 Eficiencia



Interpretación

En el siguiente gráfico de barras se puede observar como la eficiencia dentro de la empresa Ipromer Sac tuvo una mejora pasando de un 69% a un 86% pudiendo ver como la ingeniería de métodos tuvo gran impacto sobre ella.

Gráfico N° 25: Eficacia



Interpretación

En el siguiente grafico se puede observar como la eficacia dentro de la empresa Ipromer SAC tuvo una mejora dentro de ella pasando de un 61% a un 84% demostrando que la ingeniería de métodos fue de gran ayuda.

-Aspectos Administrativos

Costos de implementación

Por consiguiente, tendremos algunas tablas que nos indicará específicamente la inversión que se ha realizado la implementación de la herramienta de la ingeniería de métodos en la empresa IPROMER S.A.C, la cual ha sido revisada y también aprobada por el Gerente General. Por lo cual si se obtiene el visto bueno se hará la entrega del cronograma de las actividades para proceder con el fin ya mencionado. Por otro lado, tenemos también a los operarios la cual han sido beneficiarios también, ya que ha tenido charlas y capacitaciones para así estén comprometidos al trabajo.

Tabla N° 11: Inversión al implementar la Ingeniería de Métodos

PROYECTO DE MEJORA			
Cant.	Und	Descripción	Inversión
2	Und	Cuadernos de apuntes	S/ 20.00
1	Caja	Lapiceros	S/ 70.00
8	Paq	Hojas Bond	S/ 80.00
4	Und	Tableros acrilicos	S/ 25.00
2	Und	Estantes	S/ 400.00
2	Und	Mesas	S/ 500.00
3	Und	Flexometro	S/ 60.00
3	Und	Escuadra	S/ 60.00
2	Und	Escuadra de grado	S/ 70.00
1	Und	Cronometro	S/ 40.00
2	Mes	Capacitaciones	S/ 4,200.00
4	Und	Aceiteras	S/ 180.00
5	Kg	Trapos industriales	S/ 30.00
2	Und	Graseras	S/ 100.00
15	Und	Tableros de madera	S/ 75.00
			S/ 5,910.00

Podremos decir que en cuanto a la inversión de la propuesta se ha llegado a calcular que el monto es de cinco mil novecientos diez soles.

Financiamiento

Por consiguiente, la suma monetaria calculada la cual se ha establecido anteriormente se va hacer financiada por el gerente general de la empresa metal mecánica IPROMER S.A.C. S/ 5,910.

4.2 Estadística descriptiva

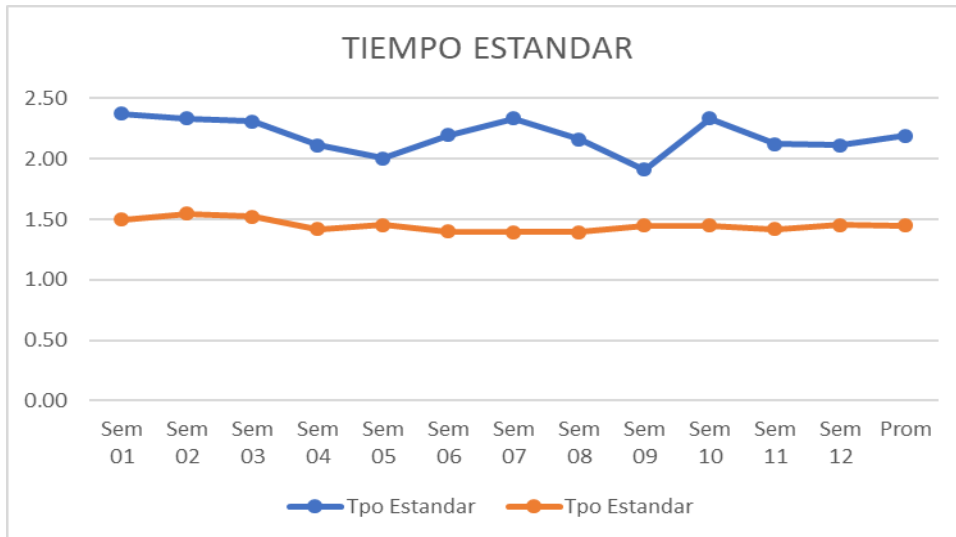
Variable Independiente: Ingeniería de Métodos

Indicador: Tiempo Estándar

Tabla N°12: Tiempos Estándar

Sem.	Tpo Estandar	Tpo Estandar
Sem 01	2.38	1.50
Sem 02	2.34	1.55
Sem 03	2.31	1.52
Sem 04	2.11	1.42
Sem 05	2.00	1.46
Sem 06	2.20	1.40
Sem 07	2.34	1.39
Sem 08	2.16	1.39
Sem 09	1.91	1.45
Sem 10	2.34	1.45
Sem 11	2.12	1.42
Sem 12	2.11	1.46
Prom	2.19	1.45

Gráfico N° 26: Tiempo Estándar



Interpretación

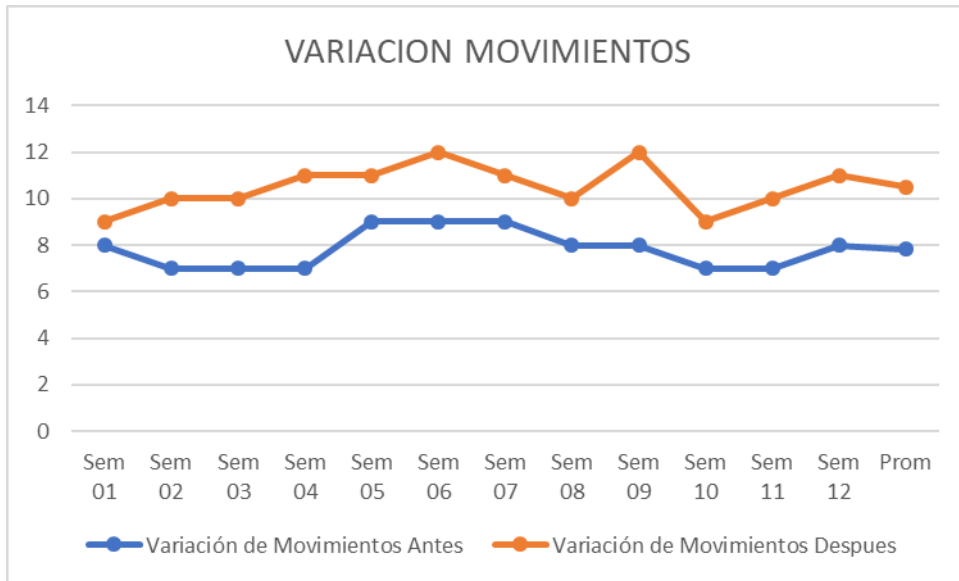
En la tabla N° 12 haciendo la comparación del antes y después podemos observar cómo claramente hay una mejora pasando de un tiempo de 2 horas y 20 minutos a 1 hora y 45 min.

Indicador: Variación de movimientos

Tabla N° 13: Variación de movimientos

Semanas	Variación de Movimientos Antes	Variación de Movimientos Despues
Sem 01	8	9
Sem 02	7	10
Sem 03	7	10
Sem 04	7	11
Sem 05	9	11
Sem 06	9	12
Sem 07	9	11
Sem 08	8	10
Sem 09	8	12
Sem 10	7	9
Sem 11	7	10
Sem 12	8	11
Prom	8	11

Gráfico N° 27: Variación de Movimientos



Interpretación:

En la tabla N° 13 se puede visualizar el antes y después de la variación de movimientos, la cual nos indica una reducción de movimientos innecesarios al 39% siendo así favorables para el proceso.

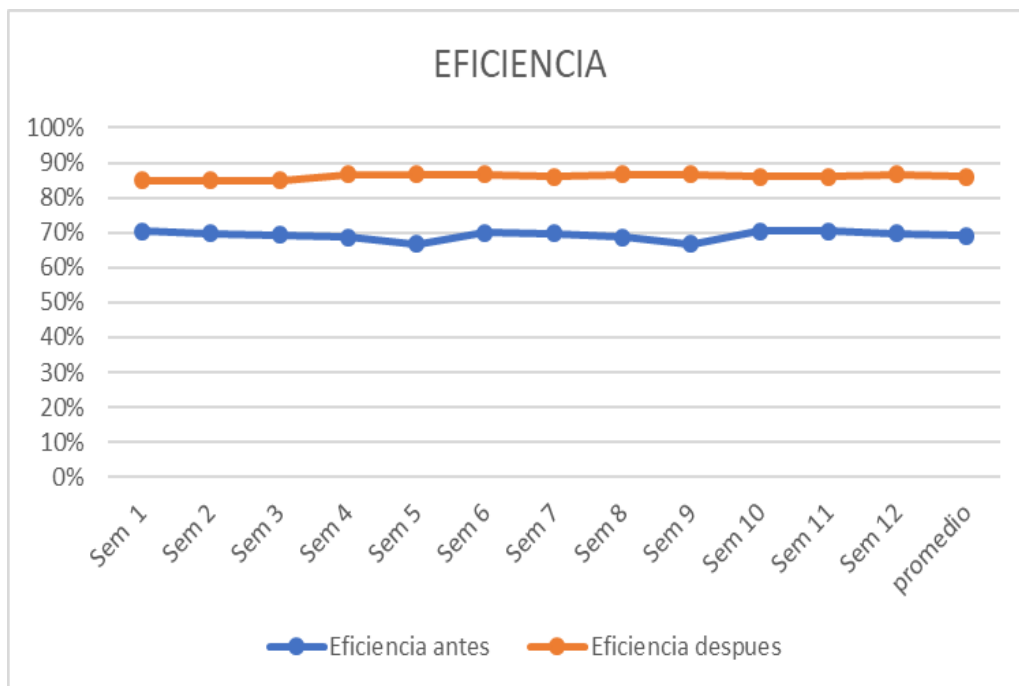
Variable Dependiente: Productividad

Indicador: Eficiencia

Tabla N° 14: Eficiencias

Semana	Eficiencia antes	Eficiencia despues
Sem 1	70%	85%
Sem 2	70%	85%
Sem 3	69%	85%
Sem 4	69%	87%
Sem 5	67%	87%
Sem 6	70%	87%
Sem 7	70%	86%
Sem 8	69%	87%
Sem 9	67%	87%
Sem 10	70%	86%
Sem 11	70%	86%
Sem 12	70%	87%
promedio	69%	86%

Gráfico N° 28: Eficiencias



Interpretación

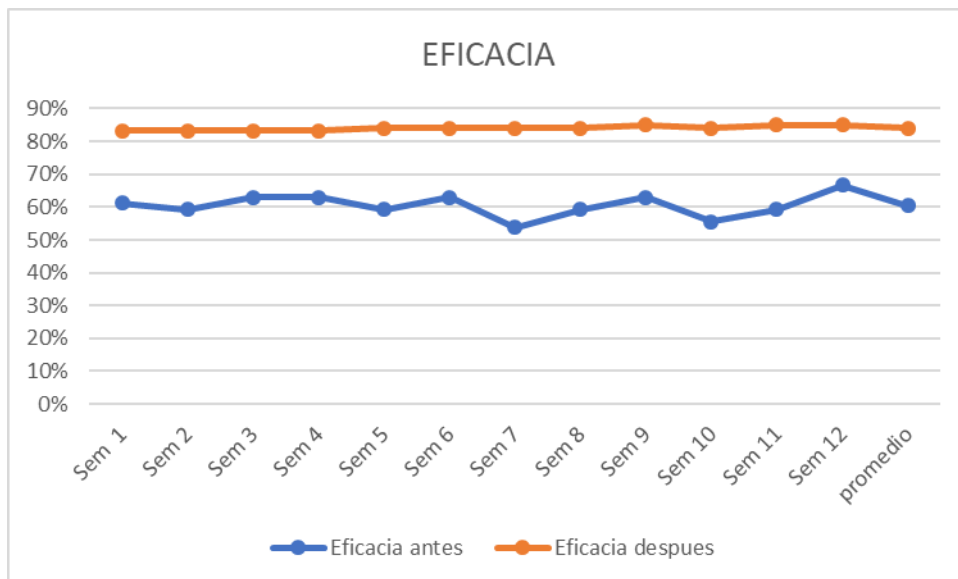
En la tabla N° 14 haciendo el pre test y post test podemos observar de manera clara como la eficiencia se incrementó de un 69% a un 86% demostrando la efectividad de la ingeniería de métodos.

Indicador: Eficacia

Tabla N° 15: Eficacias

Semana	Eficacia antes	Eficacia despues
Sem 1	61%	83%
Sem 2	59%	83%
Sem 3	63%	83%
Sem 4	63%	83%
Sem 5	59%	84%
Sem 6	63%	84%
Sem 7	54%	84%
Sem 8	59%	84%
Sem 9	63%	85%
Sem 10	56%	84%
Sem 11	59%	85%
Sem 12	67%	85%
promedio	60%	84%

Gráfico N° 29: Eficacias



Interpretación

En la tabla N° 15 haciendo el pre test y post test podemos observar de manera clara como la eficacia se incrementó de un 60% a un 84% demostrando la efectividad de la ingeniería de métodos.

4.3. Análisis inferencial para cada hipótesis

4.3.1. Análisis de la hipótesis general

Prueba de normalidad-Productividad

Para poder contratar la hipótesis general, es de suma importancia calcular los datos correspondientes a las series de **productividad** antes y después tienen un comportamiento paramétrico solo si las series vistas de ambos son menores o iguales que 30, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si $\text{sig} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si $\text{sig} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla N° 16: Prueba de normalidad con Shapiro Wilk

	ANT	DESP	CONCLUSION
SIG> 0.05	SI	SI	PARAMETRICO
SIG> 0.05	SI	NO	NO PARAMETRICO
SIG> 0.05	NO	SI	NO PARAMETRICO
SIG> 0.05	NO	NO	NO PARAMETRICO

Pruebas de normalidad

	Pruebas de normalidad		
	Estadístico	gl	Sig.
PRODUCTIVIDAD_ANTES	,972	12	,934
PRODUCTIVIDAD_DESPUES	,624	12	,000

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

a. Corrección de significación de Lilliefors

Interpretación:

De la Tabla N°. 16, las pruebas que se presentan no son paramétricas, es decir el valor anterior (0.934) y el valor posterior es (0.000), por lo que tanto antes como después de la implementación de la herramienta, en la prueba de normalidad de **productividad** se puede observar que se utiliza el valor de Shapiro-Wilk. Por lo tanto, debe ser mayor o menor que 0,05.

La hipótesis general se prueba utilizando estadísticos de Wilcoxon, ya que el objetivo es lograr una **productividad** reducida.

4.3.2 Contrastación de la Hipótesis General

Ho: La aplicación de la ingeniería de métodos no mejora la **productividad** en la fabricación de chasis en la empresa Ipromer Sac, Ate,2022.

Ha: La aplicación de la ingeniería de métodos mejora la **productividad** en la fabricación de chasis en la empresa Ipromer Sac, Ate,2022.

Regla de decisión:

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

$$H_a: \mu_{Pa} \leq \mu_{Pd}$$

$$H_a: 0,4175 \leq 0,7183$$

Tabla N° 17: Pruebas NPar

Estadísticos descriptivos

	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
PRODUCTIVIDAD_ANTES	12	,4175	,02527	,37	,46
PRODUCTIVIDAD_DESPUES	12	,7183	,01337	,71	,74

Interpretación:

En la Tabla 18, se confirmó que la productividad promedio antes (0.4175) fue menor que la productividad promedio después (0.7183). Esto significa que no está satisfecho.

$$H_o: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd},$$

Esto niega la hipótesis nula de que la aplicación de herramientas de ingeniería

de métodos no mejora la productividad y confirma la investigación o hipótesis alternativas. Por esta razón, se ha demostrado que la ingeniería de métodos mejora la productividad en la fabricación de chasis en IPROMERSAC.

PRUEBA ESTADISTICA DE LA HIPOTESIS GENERAL

Tabla N°18: Estadísticos de prueba-Wilcoxon

Estadísticos de prueba ^a	
	PRODUCTIVID AD_DESPUES - PRODUCTIVID AD_ANTES
Z	-3,066 ^b
Sig. asin. (bilateral)	,002

- a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon
- b. Se basa en rangos negativos.

Podemos verificar que en la tabla 18 la significancia de la prueba de Wilcoxon aplicada a la productividad antes y después es de 0.002, por lo cual y de acuerdo a la regla de decisión se determina que se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la Ingeniería de Métodos incrementa la productividad en la fabricación de chasis en la empresa Ipromer SAC.

4.3.3 Análisis de la primera Hipótesis específica

A fin de poder contratar la primera hipótesis específica, es necesario primero determinar los datos que corresponden a las series de eficiencia antes y después tienen un comportamiento paramétrico para tal fin y en vista que las series de ambos son menores o iguales que 30, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si $sig \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si $sig > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla N°19: Prueba de normalidad con Shapiro Wilk

Prueba de normalidad

	Pruebas de normalidad		
	Estadístico	gl	Sig.
EFICIENCIA_ANTES	,679	12	,001
EFICIENCIA_DESPUES	,764	12	,004

a. Corrección de significación de Lilliefors

Interpretación:

De la Tabla N°19, las pruebas que se presentan no son paramétricas, es decir el valor anterior (0.001) y el valor posterior es (0.004), por lo que tanto antes como después de la implementación de la herramienta, en la prueba de normalidad de eficiencia se puede observar que se utiliza el valor de Shapiro-Wilk. Por lo tanto, debe ser mayor o menor que 0,05.

La hipótesis general se prueba utilizando estadísticos de Wilcoxon, ya que el objetivo es lograr una eficiencia reducida.

4.3.3 Contrastación de la primera Hipótesis específica

Ho: La aplicación de la ingeniería de métodos no mejora la **eficiencia** en la fabricación de chasis en la empresa Ipromer Sac, Ate,2022.

Ha: La aplicación de la ingeniería de métodos mejora la **eficiencia** en la fabricación de chasis en la empresa Ipromer Sac, Ate,2022.

Regla de decisión:

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

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

$0,6942 \leq 0,8625$

Tabla N° 20: Pruebas NPar- 1° Hipótesis

	Estadísticos descriptivos				
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
EFICIENCIA_ANTES	12	,6942	,00900	,67	,70
EFICIENCIA_DESPUES	12	,8625	,00866	,85	,87

Interpretación:

La Tabla 20 muestra que la **eficiencia** promedio anterior (0.6942) es menor que la **eficiencia** promedio posterior (0.8625). Por lo tanto, $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$ no se cumple. Por lo tanto, se ha negado la hipótesis nula de que la aplicación de herramientas de ingeniería de métodos no mejora la eficiencia, y se ha demostrado que la ingeniería de métodos mejora la **eficiencia** de producción de chasis en IPROMER SAC, confirmando hipótesis alternativas de investigación.

PRUEBA ESTADISTICA DE LA HIPOTESIS ESPECÍFICA N° 1

Tabla N°21: Estadísticos de prueba-Wilcoxon- 1° Hipótesis

Estadísticos de prueba^a

EFICIENCIA_D
ESPUES -
EFICIENCIA_A
NTES

Z	-3,078 ^b
Sig. asin. (bilateral)	,002

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Interpretación:

En la Tabla 21, vemos que la prueba de Wilcoxon desarrollada para pre y post eficiencia tiene una significancia de 0.002. Por tanto, de acuerdo con la regla de decisión, se niega la hipótesis nula, y se acepta la hipótesis alterna. Por lo tanto, lo que queremos lograr es pasar al análisis de los estadísticos de Wilcoxon si la eficiencia mejora.

4.3.4 Análisis de la segunda Hipótesis específica

Para poder reducir la segunda hipótesis específica, es importante calcular primero los datos correspondientes a la serie de eficacia. Ambas series son menores a 30 por lo que es un resultado paramétrico antes y después. Continúe con el siguiente para el análisis de normalidad del estadístico Shapiro-Wilk.

Regla de decisión:

Si $sig \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si $sig > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla N° 22 Prueba de normalidad con Shapiro Wilk-2° Hipótesis

Prueba de normalidad

	Pruebas de normalidad		
	Estadístico	Shapiro-Wilk gl	Sig.
EFICACIA_ANTES	,943	12	,537
EFICACIA_DESPUES	,779	12	,005

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

a. Corrección de significación de Lilliefors

Interpretación:

De la tabla N°23, se está comprobando que la prueba de normalidad de la eficacia tanto del antes y después de la implementación de la herramienta, se utilizara los valores de shapiro Wilk, ya que las pruebas visualizadas son **no paramétricas**, por lo que los valores del antes es (0.537) y del después es (0.005), tienen por consiguiente que es menores a 0.05 respectivamente. Por lo tanto, lo que se quiere llegar con finalidad es si la **eficacia** ha mejorado, esto procederá al análisis con el estadígrafo de **Wilcoxon**.

4.3.5 Contrastación de la segunda Hipótesis específica

Ho: La aplicación de la ingeniería de métodos no mejora la **eficacia** en la fabricación de chasis en la empresa Ipromer Sac, Ate,2022.

Ha: La aplicación de la ingeniería de métodos mejora la **eficacia** en la fabricación de chasis en la empresa Ipromer Sac, Ate,2022.

Regla de decisión:

$$H_o: \mu Pa \geq \mu Pd$$

$$H_a: \mu Pa \leq \mu Pd$$

$$0,6050 \leq 0,8325$$

Tabla N° 23 Pruebas NPar-2° Hipótesis

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
EFICACIA_ANTES	12	,6050	,03555	,54	,67
EFICACIA_DESPUES	12	,8325	,01055	,81	,85

Interpretación:

La Tabla 23 muestra que la eficacia promedio anterior (0.6050) es menor que la eficacia promedio posterior (0.8325). Por lo tanto, $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$ no se cumple. Por lo tanto, se ha negado la hipótesis nula de que la aplicación de herramientas de ingeniería de métodos no mejora la eficiencia, y se ha demostrado que la ingeniería de métodos mejora la eficacia de producción de chasis en IPROMER SAC, confirmando hipótesis alternativas de investigación.

PRUEBA ESTADÍSTICA DE LA HIPOTESIS ESPECÍFICA N 2

Tabla N° 24 Estadísticos de prueba-Wilcoxon-2° Hipótesis

Estadísticos de prueba ^a	
	EFICACIA_DES PUES - EFICACIA_ANT ES
Z	-3,066 ^b
Sig. asin. (bilateral)	,002

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Interpretación:

La Tabla 24 muestra que la prueba de Wilcoxon aplicada a las pre y post eficacia tiene una significancia de 0.002. En este caso, la regla de decisión muestra que niega la hipótesis nula y que la ingeniería de métodos mejora la eficacia. En la fabricación de chasis Ipromer SAC. Por lo tanto, el propósito es determinar si la eficiencia ha mejorado. Esto es continuado por los estadísticos de Wilcoxon para su análisis.

V. DISCUSIÓN

5.1. Discusión de la Hipótesis General

Se ha determinado que la **productividad** actual de la empresa Ipromer SAC. Nos arrojó como resultado 72.17%, por lo cual se ha visto el incremento del 29.84% respecto al análisis antes de la implementación de la ingeniería de métodos la cual tenía una productividad de 42.33%, la cual podemos visualizarlo en la tabla N° 17 de la página, por consiguiente esto se puede comprobar con otras investigaciones como el de Lobato (2017) en su tesis “Aplicación de la Ingeniería de Métodos para mejorar la productividad en la línea de confección de pantalones de vestir para dama en la empresa Textiles EDUAR” cuya finalidad de su tesis obtuvo un resultado que incremento la producción de confecciones de pantalones llegando al incremento de la productividad comenzando con un 53% y así obtener un incremento del 15% teniendo como resultado actual del 68% de la producción. Este resultado tuvo por similitud lo descrito por Encalada (2017). “La productividad va de la mano con la mejora continua del sistema de gestión de calidad ya que los resultados obtenidos se puede prever los defectos de la calidad que puedan existir en un producto realizado y así mismo hacer que el producto llegue de buena calidad al cliente (p.25).

5.2. Discusión de la hipótesis específica 1

La prueba T-Test de la **eficiencia** de muestras relacionadas la cual esta expresada en la tabla N°19 muestra como resultado la media antes (0,6942), después (0,8625), por consiguiente se acepta la hipótesis alterna en la cual queda demostrado que la aplicación de la ingeniería de métodos incrementa la eficiencia en la empresa Ipromer Sac, Ate 2022. De igual manera podemos evidenciar que la eficiencia nos determinó como resultado un 86% esto nos quiere decir que incrementó en un 17% respecto a todo lo analizado antes de la aplicación de la ingeniería de métodos la cual tenía como eficiencia un 69% en donde se podrá ver de manera más clara en la figura N° de la investigación. Asimismo, comparado con otras investigaciones como el de Meza (2018) en su tesis “Implementación de la ingeniería de métodos para mejorar la productividad en el área de tratamiento térmico en la empresa Aceros del Perú SAC”, aplicó la ingeniería de métodos buscando las mejoras de acuerdo a las dimensiones y las demandas del mercado con el único fin de reducir tiempo y costos logrando así aumentar la productividad. El estudio se realizó por 12 semanas en la empresa de aceros teniendo como resultado la mejora de la productividad en un 43.32% y aumentando también en sus

dimensiones en un 27.35% de eficiencia y 17.85% de eficacia. Concluyendo con lo descrito por el autor Gutierrez (2014, p21) la eficiencia es el resultado de emplear o realizar todo lo planeado versus lo programado con tal de cumplir las metas trazadas dentro de una organización o empresa en procesos de crecimiento.

5.3. Discusión de la hipótesis específica 2

La prueba T-Test de la **eficacia** de las diversas muestras se encuentra plasmada en la tabla N° 23 dando como resultado la media de antes (0,6050), después (0,8325), por ello, se acepta la hipótesis alterna en la cual queda demostrado que la aplicación de la ingeniería de métodos incrementa la eficacia en la empresa Ipromer Sac, Ate 2022. De igual manera podemos evidenciar que la eficacia nos determinó como resultado un 84% esto nos quiere decir que incrementó en un 23% respecto a todo lo analizado antes de la aplicación de la ingeniería de métodos la cual tenía como eficiencia un 61% en donde se podrá ver de manera más clara en la figura N° de la investigación. Del mismo modo, comparado con otras investigaciones como Vásquez (2017), en su tesis “Mejoramiento de la productividad en una empresa de confección sartorial a través de la aplicación de ingeniería de métodos” cuyo propósito es tener una mejora de productividad en donde se podrá cambiar la situación de ser una empresa sin seguimiento a una con un control adaptando un método de estandarización. Se realizó un estudio de tiempos en donde se obtuvo un mejoramiento al tener una 80% de eficiencia y 88% de eficacia y poder aumentar la productividad teniendo al mejor de un 27% y producción de 21%. Concluyendo con lo descrito por Mejía (2014, p.2) en donde indica que la eficacia es la manera en cómo se logran los diversos objetivos y metas planificadas, por ello se ve en los resultados que se pueden obtener. La eficacia se basa principalmente en agrupar los movimientos en cada una de las actividades las cuales se tienen que realizar para poder cumplir con los objetivos ya planteados.

VI. CONCLUSIONES

Luego de hacer un análisis de los resultados que hemos obtenidos en nuestra investigación podemos concluir que:

1. De acuerdo a nuestro objetivo general, la presente investigación se ha concluido que al hacer el implemento de la herramienta de ingeniería de método incrementara significativamente la productividad en el área de fabricación de chasis, la cual se ha evidenciado en el cuadro del pre y post de la mejora, donde el incremento es de 29.84% respecto al análisis anterior.
2. De la misma manera de acuerdo al primer objetivo específico se obtiene como conclusión que al implementar la ingeniería de método mejorara significativamente la Eficiencia, por lo cual se ha obtenido las evidencias de acuerdo al pre y post de la implementación de la mejora por consiguiente se visualiza el incremento de 17% respecto al análisis anterior.
3. Así mismo con nuestro segundo objetivo específico hemos concluido que al implementar la herramienta de ingeniería de método mejorara significativamente la Eficacia, es por ello que se ha analizado los resultados de los cuadros del pre y post de la implementación teniendo como incremento un 23% respecto al análisis anterior.

VII. RECOMENDACIONES

Después de haber concluido las diferentes mejoras las cuales fueron realizadas en la implementación de la ingeniería de métodos y su vez habiendo demostrado el aumento de la productividad a través de la investigación se recomienda lo siguiente:

- 1) La fabricación de chasis en la empresa Ipromer Sac del distrito de Ate obtuvo un incremento en la productividad del 72% significando una mejora adicional del 29% en el área de producción, por consiguiente, se recomienda se continúe con la aplicación de la Ingeniería de Métodos en las diferentes áreas de la empresa.
- 2) Para poder seguir realizando los métodos de cambio planteados en la investigación es necesaria seguir capacitándose a través de charlas o reuniones semanal o mensualmente a todos los miembros de la empresa para así asegurar el conocimiento a través del aprendizaje de cada tarea las cuales sean de manera entendible y correcta teniendo en mente siempre ser más eficientes para así incrementar la fiabilidad de la ingeniería de métodos.
- 3) Para finalizar se recomienda y se sugiere a la empresa poder dar incentivos al personal ya que así lograrán que el personal sea un equipo con motivación en todas sus actividades y esto no solo beneficiara al crecimiento de la empresa sino también a ellos mismos pues podrán crecer profesionalmente y destacaran en el trabajo otorgado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERNAL, César. Metodología de la investigación. 3era ed. Colombia: Pearson. 2010,322pp.
ISBN: 9789586991285
- BOULANGER, Jiménez y GUTIERREZ, Carlos. Costos Industriales. 1era ed. Cartago: Editorial Tecnológica de Costa Rica, 2006. 580 pp.

ISBN: 9977661839
- CRUELLES, J. Productividad e Incentivos: Cómo hacer que los Tiempos de Fabricación se cumplan. España: Editorial MARCOMBO, 2012.

ISBN 9788426717917
- DE LOPEZ, Blanca. Administración de servicios de alimentación. Calidad, nutrición, productividad y beneficios. 2da ed. Colombia: Universidad de Antioquia, 2006. 544 pp.

ISBN: 9586559947
- DIAZ, Cesar. Ingeniería de Métodos. 1era ed. Lima: Universidad Continental. 2014. 138 pp.
- GISBERT, Víctor, PEREZ, Isabel y TEJADA Noris. Metodología de estudio de tiempo y movimiento; introducción al GSD. Edición Especial. Madrid: 3C Empresa. 2017. 49 pp.
ISSN: 2254 – 3376
- HERNANDEZ, Roberto, FERNANDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar. Metodología de la investigación. 4ta. Ed. México: Editorial McGraw-Hill, 2006, 736 pp.
ISBN: 978-970-10-5753-
- KANATAWATY, George. Introducción al estudio del trabajo. 4° ed. Ginebra: Oficina internacional del Trabajo, 1996.521 pp.
ISBN 92-2-307108-9
- MEYERS, Fred. Estudio de Tiempos y Movimientos: para la manufactura ágil. 2da ed. México: Prentice Hall, 2000. 334 pp.

ISBN: 9684444680

- NEIRA, Alfredo. Técnicas de medición del trabajo. 2da ed. Madrid: FC Editorial. 2006. 231 pp.

ISBN:8496169898

- NIEBEL, Benjamín y FREIVALDS, Andris. Ingeniería Industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo. 13era ed. México: McGraw Hill, 2014. 548 pp.

ISBN: 9786071511546

- ORTIZ, Alexander. Enfoques y métodos de investigación en las ciencias sociales y humanas. 1era ed. Colombia: Ediciones de la U, 2015. 143 pp.

- PALACIOS, Luis. Ingeniería de métodos: Movimientos y tiempos. 1ra ed. Bogotá: Ecoe Ediciones. 2013. 226 pp.

ISBN: 9587713435

- PALACIOS, Luis. Ingeniería de métodos: Movimientos y tiempos. 2da ed. Bogotá: Ecoe Ediciones. 2016. 380 pp.

ISBN: 9587713435

- ROBBINS, Stephen y DECENZO, David. Fundamentos de Administración: Conceptos Esenciales y Aplicaciones. 3era ed. Madrid: Pearson Educación. 2009. 550 pp.

ISBN: 9702603234

- TOMAS, Joaquín. Fundamentos de bioestadística y análisis de datos para enfermería. 1era ed. España: Unive. Autónoma de Barcelona, 2010. 146 pp.

ISBN: 8449026164

Tesis:

- GANOZA, Rodrigo. Aplicación de la ingeniería de métodos para incrementar la productividad en el área de empaque de la empresa agroindustrial Estanislao del Chimú. Tesis (Ingeniería Industrial). Trujillo: Universidad Privada del Norte, 2018. 127

pp.

- GUARACA, Segundo. Mejora de la Productividad, en la sección de Prensado de Pastillas, mediante el Estudio de Métodos y la Medición de Trabajo, de la Fábrica de Frenos Automotrices EDGAR S.A. Tesis (Ingeniero Industrial). Ecuador: Escuela Politécnica Nacional, 2015. 142 pp.
- LOBATO, Veronica. Aplicación de la ingeniería de métodos para mejorar la productividad en la línea de confección de pantalones de vestir para dama en la empresa textiles Eduar. Tesis (Ingeniería Industrial). Lima: Ucv, 2017. 193 pp.
- MEZA, Danila, Implementación de la ingeniería de métodos para mejorar la productividad en el área de tratamiento térmico en la empresa Aceros del Perú SAC. Tesis (Ingeniería Industrial). Lima: Ucv, 2017. 125 pp.
- MONTESDEOCA, Edinson. Study of times and movements to improve productivity in the company products of the day dedicated to the manufacture of balanced poultry. Thesis (Industrial Engineer). Ecuador. North Technical University. Faculty of Science. Engineering, 2015. 178 pp.
- RODRIGUEZ, Allison. Aplicación del estudio del trabajo para la mejora de la productividad, en el proceso de producción de pan yema redondo en la empresa panificadora "Alitanta" SAC. Tesis (Ingeniería Industrial). Lima: Ucv, 2018. 174 pp.
- ROSASCO, Vanessa. Aplicación de Ingeniería de Métodos para mejorar la productividad en el área de producción de una empresa de fabricación de resistencias eléctricas industriales. Tesis (Ingeniería Industrial). Lima: Ucv, 2020. 124 pp.
- UNOC, Luis y ZAVALA, Junior. Implementación del plan agregado para mejorar la productividad en el área de corte y doblaje de la empresa Metálica Bullón SAC. Tesis (Ingeniería Industrial). Lima: Ucv, 2020. 129 pp.


ANEXOS

ANEXO N° 1 FICHAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, ESTUDIO DE MOVIMIENTOS

DATOS ACTUAL			
Semanas	Actividades	Actividades que no agregan valor	Variación de Movimientos
Sem 01			
Sem 02			
Sem 03			
Sem 04			
Sem 05			
Sem 06			
Sem 07			
Sem 08			
Sem 09			
Sem 10			
Sem 11			
Sem 12			
Prom			

DATOS DESPUÉS			
Semanas	Actividades	Actividades que no agregan valor	Variación de Movimientos
Sem 01			
Sem 02			
Sem 03			
Sem 04			
Sem 05			
Sem 06			
Sem 07			
Sem 08			
Sem 09			
Sem 10			
Sem 11			
Sem 12			
Prom			

ANEXO N° 2 FICHAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, ESTUDIO DE TIEMPO

ESTUDIO DE TIEMPOS																	
Analista: Quispe Sulca, Aldair - Benites Urquiza, Angela																	
Fecha: 15 Enero 2022											Empresa: Ipromer SAC						
Estudio N°: 1											Linea: Producción						
Hora de Inicio: 8:20											Operario:						
Hora de Fin: 1:00											Comprobado: Rodriguez, Javier						
Observacion: Fabricacion de Chasis																	
N°	Actividades	Tiempos Observados en Minutos															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	PROMEDIO
1	Inspección del plano																
2	Inspección de espesor de plancha																
3	Entregar plano al operario																
4	Operario al almacén de planchas																
5	Obtencion de la plancha de acuerdo a su espesor																
6	Dirigir a la maquina de guillotina																
7	Verificar el espesor de la plancha																
8	Marcar las planchas según medidas																
9	Verificar medida del corte																
10	Corte de la plancha																
11	Inspeccion del corte y marcado																
12	Llevar las piezas cortadas al area de dobléz																
13	Operario de dobléz verifica las medidas cortadas																
14	Marcar las piezas cortadas																
15	Plegado de las piezas marcadas																
16	Verificar las medida de las piezas dobladas																
17	Verificar las piezas de acuerdo al grado de dobléz																
18	Llevar a las parihuelas																

ANEXO N° 4 FICHAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, PRODUCTIVIDAD

		FORMATO PARA CALCULO DE PRODUCTIVIDAD DE FABRICACION DE CHASIS				Inicio		
						Termino		
						Fecha emitido:		
Operación analizada: Fabricación de chasis		Eficiencia	Eficacia	Productividad				
Observado por : Benites Urquiza, Angela - Quispe Sulca, Aldair		Hr reales de Prod.	Nº chasis Prod.	Eficacia x Eficiencia				
Comprobado: Javier rodriguez		Hr. Planificadas de Prod.	Nº chasis Progr					
Dia	Horas improductivas	Producción Planificada		Producción Real		Pre Test		
		Fabricación de chasis (uni.)	Tiempo programado de chasis (hr)	Fabricación de chasis (uni.)	Tiempo de fabricación de chasis (hr)	Eficiencia (%)	Eficacia (%)	Productividad (%)
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								
32								
33								
34								
35								
36								
37								
38								
39								
40								
41								
42								

ANEXO N° 5 FICHAS CALCULO DE PRODUCTIVIDAD

IPROMER		FORMATO PARA CALCULO DE PRODUCTIVIDAD DE FABRICACIÓN DE CHASIS				Inicio	13/09/2021	
						Termino	25/10/2021	
						Fecha emitida:	26/10/2021	
Operación analizada: fabricación de chasis		Eficiencia		Eficacia		Productividad		
Observado por : Benites Urquiza, Angela - Quispe Sulca, Aldair		Hr reales de Prod.		Nº chasis Prod.		Eficacia x Eficiencia		
Comprobado: Javier rodriguez		Hr. Planificadas de Prod.		Nº chasis Progr				
Dia	Horas improductivas	Producción Planificada		Producción Real		Pre Test		
		Fabricación de chasis (uni.)	Tiempo programado de chasis (min)	Fabricación de chasis (uni.)	Tiempo de fabricación de chasis (min)	Eficiencia (%)	Eficacia (%)	Productividad (%)
1	1	9	5	7	4	80%	78%	62%
2	1	9	5	8	4	80%	89%	71%
3	0.5	9	5	8	4.5	90%	89%	80%
4	1	9	5	8	4	80%	89%	71%
5	0.5	9	5	7	4.5	90%	78%	70%
6	0.5	9	5	7	4.5	90%	78%	70%
7								
8	0.5	9	5	7	4.5	90%	78%	70%
9	0.5	9	5	7	4.5	90%	78%	70%
10	0.5	9	5	8	4.5	90%	89%	80%
11	1	9	5	8	4	80%	89%	71%
12	1	9	5	8	4	80%	89%	71%
13	1	9	5	7	4	80%	78%	62%
14								
15	1	9	5	6	4	80%	67%	53%
16	1	9	5	8	4	80%	89%	71%
17	0.5	9	5	8	4.5	90%	89%	80%
18	1	9	5	7	4	80%	78%	62%
19	0.5	9	5	8	4.5	90%	89%	80%
20	0.5	9	5	8	4.5	90%	89%	80%
21								
22	1	9	5	8	4	80%	89%	71%
23	0.5	9	5	7	4.5	90%	78%	70%
24	0.5	9	5	8	4.5	90%	89%	80%
25	0.5	9	5	7	4.5	90%	78%	70%
26	0.5	9	5	8	4.5	90%	89%	80%
27	1	9	5	7	4	80%	78%	62%
28								
29	0.5	9	5	8	4.5	90%	89%	80%
30	0.5	9	5	6	4.5	90%	67%	60%
31	1	9	5	8	4	80%	89%	71%
32	0.5	9	5	8	4.5	90%	89%	80%
33	0.5	9	5	8	4.5	90%	89%	80%
34	1	9	5	8	4	80%	89%	71%
35								
36	0.5	9	5	8	4.5	90%	89%	80%
37	0.5	9	5	7	4.5	90%	78%	70%
38	1	9	5	8	4	80%	89%	71%
39	0.5	9	5	8	4.5	90%	89%	80%
40	1	9	5	7	4.5	90%	78%	70%
41	1	9	5	8	4	80%	89%	71%
42								
43	0.5	9	5	8	4.5	90%	89%	80%
44	1	9	5	7	4	80%	78%	62%
45	0.5	9	5	8	4.5	90%	89%	80%
46	1	9	5	7	4	80%	78%	62%
47	0.5	9	5	8	4.5	90%	89%	80%
48	1	9	5	7	4	80%	78%	62%
49								
50	1	9	5	8	4	80%	89%	71%
51	1	9	5	8	4	80%	89%	71%
52	0.5	9	5	7	4.5	90%	78%	70%
53	0.5	9	5	7	4.5	90%	78%	70%
54	0.5	9	5	7	4.5	90%	78%	70%
55	1	9	5	8	4	80%	89%	71%
56								
57	1	9	5	8	4	80%	89%	71%
58	1	9	5	6	4.5	90%	67%	60%
59	0.5	9	5	8	4.5	90%	89%	80%
60	1	9	5	8	4	80%	89%	71%
61	0.5	9	5	7	4.5	90%	78%	70%
62	1	9	5	8	4	80%	89%	71%
63								
64	0.5	9	5	7	4.5	90%	78%	70%
65	1	9	5	7	4	80%	78%	62%
66	0.5	9	5	8	4.5	90%	89%	80%
67	1	9	5	7	4	80%	78%	62%
68	1	9	5	8	4	80%	89%	71%
69	0.5	9	5	7	4.5	90%	78%	70%
70								
71	0.5	9	5	8	4.5	90%	89%	80%
72	0.5	9	5	7	4.5	90%	78%	70%
73	1	9	5	8	4	80%	89%	71%
74	1	9	5	7	4	80%	78%	62%
75	1	9	5	8	4.5	90%	89%	80%
76	0.5	9	5	7	4.5	90%	78%	70%
77								
78	0.5	9	5	8	4.5	90%	89%	80%
79	0.5	9	5	7	4.5	90%	78%	70%
80	0.5	9	5	8	4.5	90%	89%	80%
81	1	9	5	7	4	80%	78%	62%
82	0.5	9	5	8	4.5	90%	89%	80%
83	1	9	5	7	4	80%	78%	62%
84		PROMEDIO		7.55	4.29	86%	84%	72%

ANEXO N° 6 FICHA ESTUDIO DE TIEMPOS

ESTUDIOS DE TIEMPOS																	
Analista: Quispe Sulca, Aldair - Benites Urquiza, Angela											Empresa: Ipromer SAC						
Fecha: 15 Enero 2022											Linea: Producción						
Estudio N°: 1											Operario:						
Hora de Inicio: 8:20											Comprobado: Rodríguez, Javier						
Hora de Fin: 1:00																	
Observacion: Fabricacion de Chasis																	
N°	Actividades	Tiempos Observados en Minutos															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	PROMEDIO
1	Inspección del plano	3.00	2.00	2.00	2.50	3.00	2.00	3.50	3.00	2.00							2.56
2	Inspección de espesor de plancha	3.00	3.10	4.25	3.55	4.53	4.21										3.77
3	Entregar plano al operario	2.00	3.15	3.14	2.17	3.55											2.80
4	Operario al almacén de planchas	4.00	5.32														4.66
5	Obtencion de la plancha de acuerdo a su espesor	3.00	4.25	3.41	3.28	4.12											3.61
6	Dirigir a la maquina de guillotina	2.00	2.15	3.24													2.46
7	Verificar el espesor de la plancha	1.00	1.25	2.10													1.45
8	Marcar las planchas según medidas	15.00	16.25	16.34	15.40												15.75
9	Verificar medida del corte	2.00	2.15	3.10	2.55												2.45
10	Corte de la plancha	5.00	5.35	6.24	7.21	4.35	5.14	6.55	6.12	5.05	6.17	7.08					5.84
11	Inspeccion del corte y marcado	2.00	3.10	3.45	2.11												2.67
12	Llevar las piezas cortadas al area de dobléz	11.00	12.24	11.3	13.2	12.14											11.99
13	Operario de dobléz verifica las medidas cortadas	2.00	2.35	2.14	3.14	3.09											2.54
14	Marcar las piezas cortadas	11.00	12.24	12.5	13.1	11.25	11.36	13.45	13.13	12.27							12.26
15	Plegado de las piezas marcadas	49.00	51.36	50.45	49.14	49.36	51.11	52.45	51.44	49.05	50.04	52.14	52.33	51.18	49.11	49	50.48
16	Verificar las medida de las piezas dobladas	3.00	2.05	2.55	3.14												2.69
17	Verificar las piezas de acuerdo al grado de dobléz	11.00	12.14	11.45	11.36	13.41											11.87
18	Llevar a las parihuelas	10.00	10.44	10.14	11.24	11.35											10.63
																	150.49

ESTUDIOS DE TIEMPOS																	
Analista: Quispe Sulca, Aldair - Benites Urquiza, Angela											Empresa: Ipromer SAC						
Fecha: 15 Enero 2022											Linea: Producción						
Estudio N°: 1											Operario:						
Hora de Inicio: 8:20											Comprobado: Rodríguez, Javier						
Hora de Fin: 1:00																	
Observacion: Fabricacion de Chasis																	
N°	Actividades	Tiempos Observados en Minutos															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	PROMEDIO
1	Inspección del plano	2.00	2.00														2.00
2	Inspección de espesor de plancha	1.24	1.45	1.14													1.28
3	Entregar plano al operario	1.50	1.25	1.13	1.30												1.30
4	Operario al almacén de planchas	2.00															2.00
5	Obtencion de la plancha de acuerdo a su espesor	1.10	0.50	0.45													0.68
6	Dirigir a la maquina de guillotina	1.00															1.00
7	Verificar el espesor de la plancha	1.00	1.25	0.55													0.93
8	Marcar las planchas según medidas	13.40	13.00	12.20	11.45												12.51
9	Verificar medida del corte	1.00	1.15	1.30													1.15
10	Corte de la plancha	4.00	4.15	4.13	4.20	3.40	3.50										3.90
11	Inspeccion del corte y marcado	1.10	1.50	1.35	1.55												1.38
12	Llevar las piezas cortadas al area de dobléz	9.00															9.00
13	Operario de dobléz verifica las medidas cortadas	1.45	1.30	1.2	1.34	1.55											1.37
14	Marcar las piezas cortadas	7.00	7.50	9.1													7.87
15	Plegado de las piezas marcadas	40.00	45.00	45.50	45.35	42.20	42.42	43.55	43.16	43.20							43.38
16	Verificar las medida de las piezas dobladas	2.00	1.50	1.45													1.65
17	Verificar las piezas de acuerdo al grado de dobléz	9.00															9.00
18	Llevar a las parihuelas	9.00	9.55	9.42													9.32
																	109.71

ANEXO N°7 PLANTA DE CORTE Y DOBLEZ DE LA EMPRESA IPROMER SAC**ANEXO N°8****MÁQUINA GUILLOTINA**

ANEXO N° 9

PLEGADORA CNC D 6 MTRS



ANEXO N°10

GUILLOTINA CNC DE 6 MTR



ANEXO Nº11

ÁREA DE ALMACEN DE PLANCHAS



ANEXO N.º 12

ÁREA DE FABRICACIÓN DE CARROCERIAS



ANEXO N°11

CAPACITACIÓN DEL PERSONAL



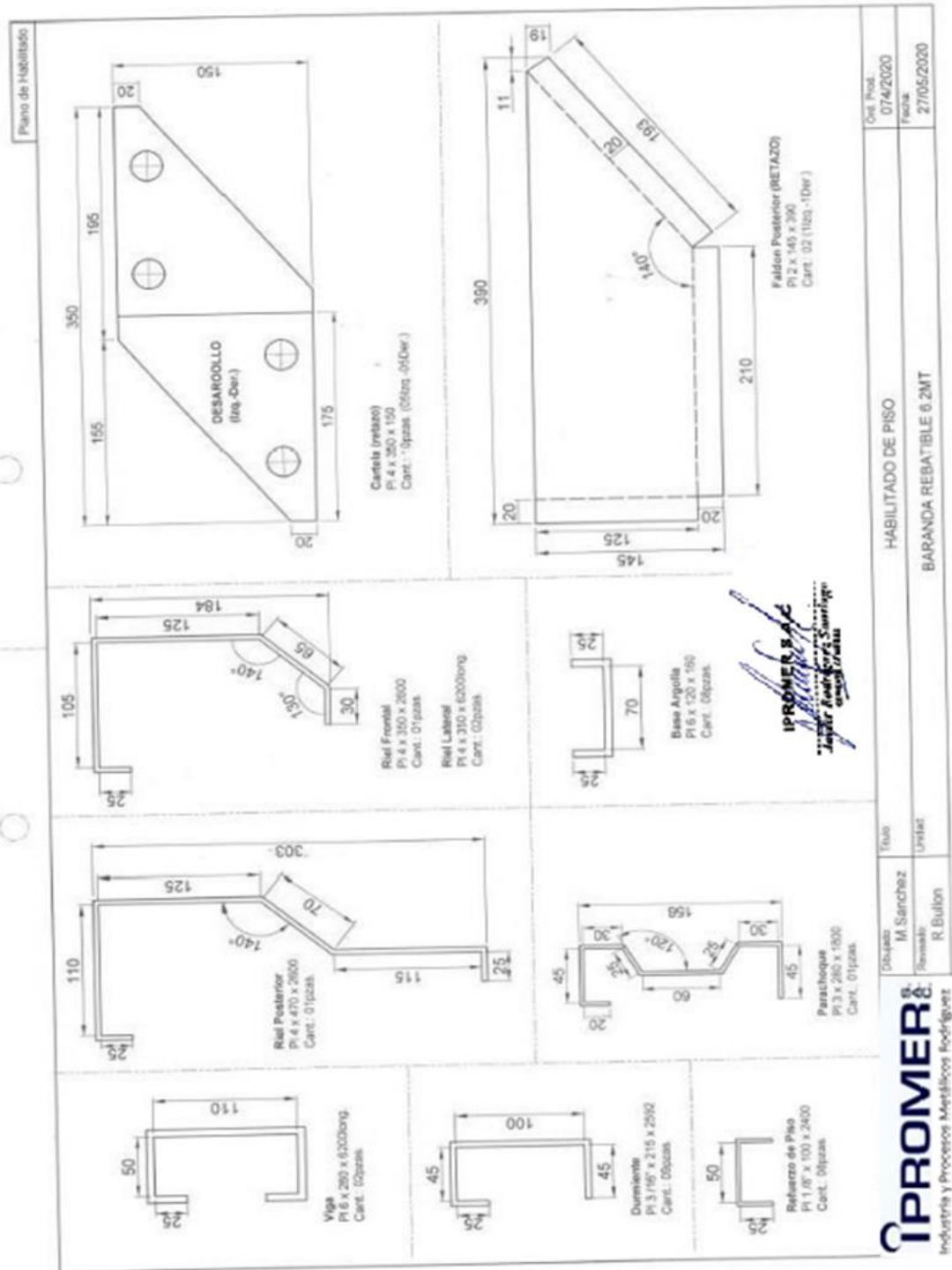
ANEXO N°12

PRODUCTO TERMINADO



ANEXO N°13

HABILITADOS DE PIEZAS – PLANO HABILITADO



Informe – N° 0030

Lima 15 de Enero 2022

Para : Javier Rodríguez Santiago – Gerencia

De : Aldair Martin Quispe Sulca – Practicante del área de producción

Asunto: Información de producción de la empresa IPROMER SAC – Lima 2022

Me es grato saludarle y a la vez informarle lo siguiente:

Que, conforme a la solicitud del Sr. Aldair Martin Quispe Sulca, practicante del área de producción, se adjunta la información sobre los problemas presentados en el área de Corte y Dobleza correspondiente al mes de julio hasta diciembre del 2021. La información remitida solo queda autorizada para fines académicos.

N°	CAUSAS	% FRECUENCIA	% ACUM.
1	falta de mantenimiento preventivo	26%	26%
2	falta de control en la producción	20%	46%
3	sobretiempos en la realización de los procesos	18%	64%
4	falta de compromiso del personal	13%	77%
5	no realizan medicion de sus procesos	8%	85%
6	acumulacion de materia prima	7%	92%
7	falta de motivacion	5%	97%
8	falta de gestion de seguridad y salud ocupacional	3%	100%
	100%		



IPROMER S.A.C.
Javier Rodríguez Santiago
GERENTE GENERAL

C. C. Km 12.5 Sector 3 – Pacayal – Ate - Lima Telf.: 955894489

jrodriguez@ipromersac.com / cel.: 946375523

**DOCUMENTOS PARA VALIDAR LOS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN
ATRAVÉS DE JUCIO DE EXPERTOS**

CARTA DE PRESENTACIÓN

Mgr.: **QUIROZ CALLE JOSE SALOMON**
Docente universidad Cesar Vallejo

Presente

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

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que nosotros Benites Urquiza, Angela Brenda y Quispe Sulca, Aldair Martin, estudiante del programa de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede ATE, promoción 2022, requerimos validar los instrumentos con los cuáles recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el grado de Ingeniero Industrial.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es:

“INGENIERÍA DE MÉTODOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA FABRICACIÓN DE CHASIS EN LA EMPRESA IPROMER SAC, ATE 2022”

y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

1. Anexo N° 1: Carta de presentación
2. Anexo N° 2: Matriz de operacionalización
3. Anexo N° 3: Definiciones conceptuales de las variables
4. Anexo N° 4: Certificado de validez de contenido de los

instrumentos

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

Atentamente.



Benites Urquiza, Angela Brenda
D.N.I: 75664606



Quispe Sulca, Aldair Martin
D.N.I: 75852038

CARTA DE PRESENTACIÓN

Mgr.: **CACERES TRIGOSO, JORGE ERNESTO**
Docente universidad Cesar Vallejo

Presente

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

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que nosotros Benites Urquiza, Angela Brenda y Quispe Sulca, Aldair Martin, estudiante del programa de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede ATE, promoción 2022, requerimos validar los instrumentos con los cuáles recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el grado de Ingeniero Industrial.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es:

“INGENIERÍA DE MÉTODOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA FABRICACIÓN DE CHASIS EN LA EMPRESA IPROMER SAC, ATE 2022”

y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

1. Anexo N° 1: Carta de presentación
2. Anexo N° 2: Matriz de operacionalización
3. Anexo N° 3: Definiciones conceptuales de las variables
4. Anexo N° 4: Certificado de validez de contenido de los instrumentos

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

Atentamente.



Benites Urquiza, Angela Brenda
D.N.I: 75664606



Quispe Sulca, Aldair Martin
D.N.I: 75852038

CARTA DE PRESENTACIÓN

Mgtr.: **ACOSTA SOLORZANO, WILLIAMS**
Docente universidad Cesar Vallejo

Presente

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

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que nosotros Benites Urquiza, Angela Brenda y Quispe Sulca, Aldair Martin, estudiante del programa de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede ATE, promoción 2022, requerimos validar los instrumentos con los cuáles recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el grado de Ingeniero Industrial.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es:

“INGENIERÍA DE MÉTODOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA FABRICACIÓN DE CHASIS EN LA EMPRESA IPROMER SAC, ATE 2022”

y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

1. Anexo N° 1: Carta de presentación
2. Anexo N° 2: Matriz de operacionalización
3. Anexo N° 3: Definiciones conceptuales de las variables
4. Anexo N° 4: Certificado de validez de contenido de los instrumentos

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

Atentamente.



Benites Urquiza, Angela Brenda
D.N.I: 75664606



Quispe Sulca, Aldair Martin
D.N.I: 75852038

DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LA VARIABLE:

INGENIERIA DE METODOS Y PRODCUTIVIDAD

Variable Independiente: “Ingeniería de métodos”

Según Valladares (2012, pág. 20) nos indica que la ingeniería de métodos se puede definir como el conjunto de procedimientos sistemáticos para someter a todas las operaciones de trabajo directo e indirecto a un concienzudo escrutinio, con vistas a introducir mejoras que faciliten más la realización del trabajo y que permitan que este se haga en el menor tiempo posible y con una menor inversión por unidad producida, por lo tanto el objetivo final de la ingeniería de métodos es el incremento de la productividad y de las utilidades de la empresa.

Dimensiones de la variable:

Dimensión 1: Estudio de tiempos

El primero de los indicadores es el estudio de tiempos ya que gracias a ello podremos hacer un análisis de los tiempos empleados para cada proceso o actividad realizados dentro de la empresa y a su vez observar los tiempos muertos e innecesarios que podrían existir dentro de ella.

Dimensión 2: Estudio de Movimiento

El segundo de los dos indicadores es el estudio de movimiento su principal objetivo es eliminar todos esos movimientos innecesarios facilitando y acelerando los que son eficientes al momento de realizar un proceso.

Variable Dependiente: “Productividad”

Según Encalada (2017, pág. 25). “La productividad mantiene una relación estrecha con la mejora continua del sistema de gestión de la calidad y con este tipo de sistema se puede advertir sobre los defectos de la calidad de un determinado producto y así el producto llegara de buena calidad al usuario final “

Dimensiones de la variable:**Dimensión 1:** Optimización de recursos

García (2011, pág.17) nos dice que la eficiencia es la relación que existe entre los recursos programados y los insumos que son utilizados realmente para la producción”

Dimensión 2: Cumplimiento de metas

Para Domínguez (2009), la eficacia se entiende por la relación que existe entre el bien o servicio y el grado de satisfacción del cliente y de la empresa. De manera que, al hablar de calidad, de satisfacción del cliente, del logro de los objetivos corporativos, se hace referencia a la eficacia.

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Variable independiente: Ingeniería de Métodos

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	FÓRMULA	ESCALA	
INDEPENDIENTE	INGENIERÍA DE MÉTODOS	<p>Es un estudio minucioso en diferentes tiempos durante la elaboración o producción de un producto o servicio, el encargado o ingeniero debe de realizar el desarrollo y el diseño del producto, así mismo se debe estudiar continuamente las áreas en estudio con la finalidad de encontrar nuevas formas de elaborar un producto de mejor calidad (Niegel y Freivalds, 2014, p. 3).</p>	<p>La ingeniería de métodos se encargará de tomar los datos obtenidos del análisis hecho en la empresa para así poder realizar diagramas e idear estrategias para la reducción de tiempos y movimientos que no ayudan a aumentar la productividad.</p>	ESTUDIO DE TIEMPOS	Tiempo Estándar	$Te = TN * (1 + S)$ <p>Leyenda: TN: Tiempo Normal S: Suplemento</p>	Razón
				ESTUDIO DE MOVIMIENTOS	Variación de Movimientos	$VM = \frac{TAV - TANV}{TAV}$ <p>Leyenda: TAV: Total de actividades TANV: Total de actividades que no tiene valor VM: Variación de movimientos</p>	Razón

Variable dependiente: Productividad

VARIABLE		DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	FÓRMULA	ESCALA
DEPENDIENTE	PRODUCTIVIDAD	la productividad es la relación entre productos logrados y los insumos que fueron utilizados o los factores de la producción que intervinieron” (García, 2011, p. 17)	La productividad dentro de la empresa es uno de los puntos mas importantes ya que va relacionado con los insumos que son utilizados, los cuales serán medidos con sus indicadores donde se establecerán estándares que permitan favorecer de manera eficiente y eficaz sus procesos.	OPTIMIZACION DE RECURSOS	Eficiencia	$E = \frac{TU}{TT} * 100$ Leyenda: TU: Tiempo Útil TT: Tiempo Total	Razón
				CUMPLIMIENTO DE METAS	Eficacia	$E = \frac{PO}{PP}$ Leyenda: PO: Producción Obtenida PP: Producción Programada	Razón

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
VARIABLE INDEPENDIENTE: INGENIERIA DE METODOS								
1	DIMENSIÓN 1: Estudio de tiempos	Si	No	Si	No	Si	No	
	$Te = TN^*(1+S)$	X		X		X		
2	DIMENSIÓN 2: Estudio de movimientos	Si	No	Si	No	Si	No	
	$VM = \frac{TAV - TANV}{TAV}$	X		X		X		
VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD								
1	DIMENSIÓN 1: Optimización de recursos	Si	No	Si	No	Si	No	
	$Eficiencia = \frac{N^{\circ} \text{ Pedidos entregados}}{\text{Total de pedidos}} \times 100$	X		X		X		
2	DIMENSIÓN 2: Cumplimiento de metas	Si	No	Si	No	Si	No	
	$Eficacia = \frac{\text{Venta Total}}{\text{Venta Programada}} \times 100$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir []**
No aplicable []
Apellidos y nombres del juez validador. Dr. / Mg: QUIROZ CALLE JOSE SALOMON
DNI: 06262489 Ate, 19 de noviembre del 2021
Especialidad del validador: INGENIERO INDUSTRIAL
¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

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



Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
VARIABLE INDEPENDIENTE: INGENIERIA DE METODOS								
1	DIMENSION 1: Estudio de tiempos	Si	No	Si	No	Si	No	
	$Te = TN * (1 + S)$	X		X		X		
2	DIMENSION 2: Estudio de movimientos	Si	No	Si	No	Si	No	
	$VM = \frac{TAV - TANV}{TAV}$	X		X		X		
VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD								
1	DIMENSION 1: Optimización de recursos	Si	No	Si	No	Si	No	
	$Eficiencia = \frac{N^{\circ} \text{ Pedidos entregados}}{\text{Total de pedidos}} \times 100$	X		X		X		
2	DIMENSION 2: Cumplimiento de metas	Si	No	Si	No	Si	No	
	$Eficacia = \frac{\text{Venta Total}}{\text{Venta Programada}} \times 100$	X		X		X		

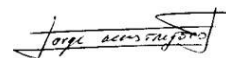
Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir []**
No aplicable []
Apellidos y nombres del juez validador. Dr. / Mg: CACERES TRIGOSO, JORGE ERNESTO
DNI: 07305972 Ate, 19 de noviembre del 2021
Especialidad del validador: INGENIERO INDUSTRIAL
¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

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



Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	VARIABLE INDEPENDIENTE: INGENIERIA DE METODOS							
1	DIMENSIÓN 1: Estudio de tiempos	Si	No	Si	No	Si	No	
	$Te = TN*(1+S)$	X		X		X		
2	DIMENSIÓN 2: Estudio de movimientos	Si	No	Si	No	Si	No	
	$VM = \frac{TAV - TANV}{TAV}$	X		X		X		
	VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD							
1	DIMENSIÓN 1: Optimización de recursos	Si	No	Si	No	Si	No	
	$Eficiencia = \frac{N^{\circ} \text{ Pedidos entregados.}}{\text{Total de pedidos}} \times 100$	X		X		X		
2	DIMENSIÓN 2: Cumplimiento de metas	Si	No	Si	No	Si	No	
	$Eficacia = \frac{\text{Venta Total.}}{\text{Venta Programada}} \times 100$	X		X		X		

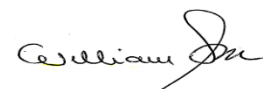
Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir []**
No aplicable []
Apellidos y nombres del juez validador. Dr. / Mg: ACOSTA SOLORZANO, WILLIAMS
DNI: 06434186 Ate, 19 de noviembre del 2021
Especialidad del validador: INGENIERO INDUSTRIAL
¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

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



Firma del Experto Informante.

TURNITIN-09-06-22.pdf

INFORME DE ORIGINALIDAD

19%	18%	0%	9%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	10%
2	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	6%
3	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
4	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1%
5	econizer.cl Fuente de Internet	<1%
6	docplayer.es Fuente de Internet	<1%
7	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	<1%
8	repositorio.usil.edu.pe Fuente de Internet	<1%
9	repositorio.unsa.edu.pe Fuente de Internet	<1%