



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Aplicación de ingeniería de métodos para mejorar la productividad en el proceso productivo de polipropileno de la microempresa MIANZA INDPLAST E.I.R.L., Villa el Salvador, 2018

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTOR:

Ramirez Garcia, Jhon Axel (orcid.org/0000-0002-8792-3574)

ASESOR:

Mg. Molina Vílchez, Jaime Enrique (orcid.org/0000-0001-7320-0618)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LIMA – PERÚ

2018

DEDICATORIA

Dedico esta investigación especialmente a Jesucristo por dirigirme por el camino correcto ante todos los problemas, también a mi abuelita marta por todos sus consejos y a mi madre luisa por ser la gran motivación de esta investigación y a mi abuelito por su apoyo a la lejanía.

AGRADECIMIENTO

Les retribuyo a todos mis familiares cercanos por guiarme y sugerirme durante todo este camino a la cima de mi afianzamiento como ingeniero industrial, además a mi abuelita que está en el cielo que me inculco la perseverancia ante todos los obstáculos.

A mi hermano Fabio porque siempre me saca una sonrisa en los malos momentos y en especial a mi mama por la paciencia que me tuvo.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	1
AGRADECIMIENTO	2
ÍNDICE DE TABLA	6
ÍNDICE DE FIGURAS	8
ÍNDICE DE ANEXOS	9
RESUMEN	10
ABSTRACT	1
CAPÍTULO I	2
INTRODUCCIÓN	2
1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA	3
1.2. TRABAJOS PREVIOS:	11
1.2.1. ANTECEDENTES NACIONALES:	11
1.2.2. ANTECEDENTES INTERNACIONALES:	15
1.3. MARCO TEÓRICO	19
Estudios de métodos	20
La importancia de la Ingeniería de métodos	20
Objetivos del estudio de métodos	20
Diagrama de flujo o recorrido	22
El diagrama de actividades de proceso	22
Procedimiento básico sistemático para realizar un estudio de métodos	22
Estudio de tiempos	24
La medición del trabajo	26
Tiempo estándar	26
Suplementos de trabajo	27
Valoración	28
Estudio de métodos y estudio de tiempos	29
Estudios de movimientos	29
1.3.2. PRODUCTIVIDAD	29
Factores internos de la productividad	30
Factores externos de la productividad	31
Barreras de la productividad	32
Importancia de la productividad	32
Eficiencia	33
Eficacia	33
1.4. MARCO CONCEPTUAL:	33

Estudios de tiempos:.....	33
Eficiencia:	33
Eficacia:	34
Productividad	34
Producción	34
Diagrama de actividades de proceso	34
Estudio de métodos	34
1.5. Formulación del problema:	35
1.6. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO:.....	35
JUSTIFICACIÓN TEÓRICA:	35
JUSTIFICACIÓN PRACTICA:	35
JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA:	36
1.7. Hipótesis:.....	36
1.7.1. Hipótesis general:	36
1.7.2. Hipótesis específicas:	36
1.8. Objetivo:.....	37
1.8.1 Objetivo general:.....	37
1.8.2. Objetivos específicos:.....	37
CAPÍTULO II	38
2.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	39
2.1.1. Según su finalidad	39
2.1.2. Nivel de investigación	39
2.1.3. Enfoque de investigación.....	39
2.1.4. Diseño de investigación	39
2.1.5. Alcance temporal.....	40
2.2. Variables y operacionalización:	40
2.2.1. Variable Independiente: Ingeniería de Métodos	40
2.2.2. Variable Dependiente: Productividad del proceso productivo de polipropileno.	41
2.3. POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO	44
2.3.1. POBLACIÓN	44
2.3.2. MUESTRA:	44
2.3.3. MUESTREO:	44
2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD	44
2.4.1. TÉCNICA	45
2.4.2. INSTRUMENTOS	45
Cronometro	45
Validez	45
Confiabilidad.....	45
2.5. Métodos de análisis de datos	46

2.5.1. Análisis descriptivos	46
2.5.2. Análisis inferencial	46
2.6. Aspectos éticos	46
2.7. DESARROLLO DE LA PROPUESTA	47
2.7.1. Situación actual	47
2.7.1.1. Misión:	48
2.7.1.2. Visión:	48
2.7.1.3. Valores organizacionales:	48
2.7.2. Propuesta de Mejora	59
2.7.2. Ejecución de la Propuesta	63
2.7.4. Resultados de la Implementación	78
2.7.5. Análisis financiero económico	82
III.RESULTADOS	85
3.1. Análisis descriptivos	86
INTERPRETACIÓN:	93
3.2. Análisis inferencial	93
3.2.1. Contrastación de la Hipótesis General (HG)	93
3.2.1.1. Hipótesis Propuesta	94
3.2.1.2. Regla de aceptación y rechazo de la Hipótesis:	94
3.2.2. Hipótesis Específicas	95
IV.DISCUSIÓN	101
V.CONCLUSIÓN	102
VI.RECOMENDACIONES	103
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:	104
ANEXOS	108

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: MATRIZ DE CORRELACIÓN.....	8
TABLA 2: PARETO	9
TABLA 3: PASOS PARA UN ESTUDIO DE MÉTODOS.....	23
TABLA 4: SUPLEMENTOS DE TRABAJO.....	28
TABLA 5: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	42
TABLA 6: MATRIZ DE COHERENCIA	43
TABLA 7: EFICACIA (PRE-PRUEBA).....	53
TABLA 8: EFICIENCIA (PRE-PRUEBA).....	54
TABLA 9: PRODUCTIVIDAD (PRE-PRUEBA)	55
TABLA 10: TOMA DE TIEMPO DE PROCESO PRODUCTIVO DEL POLIPROPILENO (PRE-PRUEBA).....	56
TABLA 11: FACTOR DE EVALUACIÓN DEL SISTEMA WESTINGHOUSE	57
TABLA 12: EVALUACIÓN DE SUPLEMENTOS	58
TABLA 13: TIEMPO ESTÁNDAR (PRE-PRUEBA).....	58
TABLA 14: DIAGRAMA GANTT.....	62
TABLA 15: TOMA DE TIEMPO DEL PROCESO DE POLIPROPILENO (PRE-PRUEBA).....	74
TABLA 16: TOMA DE TIEMPOS DEL PROCESO DE POLIPROPILENO (POST-PRUEBA).....	75
TABLA 17: EFICACIA DE LA PRODUCCIÓN DE POLIPROPILENO (POST-PRUEBA)	78
TABLA 18: EFICIENCIA DE LA PRODUCCIÓN DE POLIPROPILENO (POST-PRUEBA)	79
TABLA 19: PRODUCTIVIDAD (POST-PRUEBA).....	80
TABLA 20: CUADRO DE COMPARACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD (PRE-PRUEBA Y POST-PRUEBA).....	81
TABLA 21: INVERSIÓN	83
TABLA 22: FLUJO DE CAJA ECONÓMICO	84
TABLA 23: TIEMPO ESTÁNDAR	86
TABLA 24: PRODUCTIVIDAD (PRE-PRUEBA Y POST-PRUEBA).....	87
TABLA 25: ANÁLISIS DESCRIPTIVO (PRODUCTIVIDAD PRE-PRUEBA).....	88
TABLA 26: ANÁLISIS DESCRIPTIVO (PRODUCTIVIDAD POST-PRUEBA)	88
TABLA 27: EFICACIA (PRE-PRUEBA Y POST –PRUEBA).....	89
TABLA 28: ANÁLISIS DESCRIPTIVO (EFICACIA PRE-PRUEBA).....	90
TABLA 29: ANÁLISIS DESCRIPTIVO (EFICACIA POST-PRUEBA).....	90

TABLA 30: EFICIENCIA (PRE-PRUEBA Y POST –PRUEBA)	91
TABLA 31: ANÁLISIS DESCRIPTIVO (EFICIENCIA PRE-PRUEBA)	92
TABLA 32: ANÁLISIS DESCRIPTIVO (EFICIENCIA POST-PRUEBA)	92
TABLA 33: PRUEBA DE NORMALIDAD HG –ANTES	93
TABLA 34: PRUEBA DE NORMALIDAD HG –DESPUÉS	93
TABLA 35: PRODUCTIVIDAD	94
TABLA 36: PRUEBA DE WILCOXON	95
TABLA 37: PRUEBA DE NORMALIDAD PRE-PRUEBA	96
TABLA 38: PRUEBA DE NORMALIDAD POST-PRUEBA	96
TABLA 39: EFICACIA	97
TABLA 40: PRUEBA DE WILCOXON	98
TABLA 41: PRUEBA DE NORMALIDAD –PRE PRUEBA	99
TABLA 42: PRUEBA DE NORMALIDAD –POST PRUEBA	99
TABLA 43: EFICIENCIA	99
TABLA 44: PRUEBA DE WILCOXON	100

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: DEMANDA TOTAL DE FIBRAS (MILLONES DE TONELADAS)	4
FIGURA 2: DIAGRAMA DE ISHIKAWA	7
FIGURA 3: DIAGRAMA DE PARETO DE LAS CAUSAS ENCONTRADAS	10
FIGURA 4: DISEÑO DEL TRABAJO	21
FIGURA 5: ESTUDIO DE TRABAJO	24
FIGURA 6: MÉTODO ESTADÍSTICO PARA HALLAR NÚMERO DE OBSERVACIONES	25
FIGURA 7: MÉTODO DE CALIFICACIÓN WESTINGHOUSE	27
FIGURA 8: PRODUCTIVIDAD-MEJORAMIENTO CONTINUO DEL SISTEMA	30
FIGURA 9: MODELO DE FACTORES INTERNO DE PRODUCTIVIDAD	31
FIGURA 10: PRINCIPALES FACTORES MACROECONÓMICO DE LA PRODUCTIVIDAD	32
FIGURA 11: ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA MIANZA INPLAST E.I.R.L.	49
FIGURA 12: DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO DEL POLIPROPILENO (PRE-PRUEBA)	50
FIGURA 13: DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DE PROCESO DEL POLIPROPILENO (PRE-PRUEBA)	51
FIGURA 14: FACTOR DE VALORACIÓN	57
FIGURA 15: SUPLEMENTOS	58
FIGURA 16: DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DE PROCESO DEL POLIPROPILENO (PRE-PRUEBA)	64
FIGURA 17: DIAGRAMA DE RECORRIDO (PRE-PRUEBA)	65
FIGURA 18: DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO DEL POLIPROPILENO (PRE-PRUEBA)	66
FIGURA 19: DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO DEL POLIPROPILENO (POST-PRUEBA)	67
FIGURA 20: DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DE PROCESO DEL POLIPROPILENO (POST-PRUEBA)	68
FIGURA 21: DIAGRAMA DE RECORRIDO (POST-PRUEBA)	69

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: FORMATO DE TOMA DE TIEMPOS (PRE-PRUEBA)	109
ANEXO 2: FORMATO DE CURSOGRAMA ANALÍTICO	110
ANEXO 3: FORMATO DE DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESO	111
ANEXO 4: CARTA DE AUTORIZACIÓN DE RECOLECCIÓN DE DATOS	112
ANEXO 5: FICHA TÉCNICA DEL CRONOMETRO	114
ANEXO 6: CUADRO DE TOMA DE TIEMPOS PRE-PRUEBA	115
ANEXO 7: CUADRO DE TOMA DE TIEMPOS POST-PRUEBA	124
ANEXO 8: CALCULO DEL VAN Y TIR	129
ANEXO 9: CERTIFICADO DE VALIDEZ DE INSTRUMENTOS	130
ANEXO 10: COMPROBACIÓN DE SIMULACIÓN EN TURNITIN	133
ANEXO 11: CALCULO DE NUMERO DE OBSERVACIONES	134
ANEXO 12: BENEFICIO	135

RESUMEN

La presente investigación titulada “Aplicación de ingeniería de métodos para mejorar la productividad del proceso productivo del polipropileno de la microempresa Mianza Indplast E.I.R.L.,” la microempresa dedicada al procesamiento de polipropileno como materia prima. El objetivo principal de esta investigación es determinar como la aplicación de ingeniería de métodos mejora la productividad en el proceso productivo de la microempresa Mianza Indplast E.I.R.L. Para lo cual se ha elaborado una investigación aplicada de tal manera que posteriormente se pudieran comprobar las hipótesis.

Luego, se desarrolló la toma de datos durante los meses de abril luego de la mejora fue durante el mes de agosto; de esta forma se pudo visualizar y comprobar, el comportamiento de las variables por medio de los instrumentos que se han desarrollado en una pre-prueba y post-prueba .estos resultados se llevó al desarrollo para decidir entre la aceptación o rechazo de la hipótesis.

Palabras clave: ingeniería de métodos, estudios de métodos, estudio de tiempo, productividad, eficiencia y eficacia.

ABSTRACT

This research entitled "application of engineering methods to improve the productivity of the polypropylene production process of the microenterprise Mianza Indplast E.I.R.L.," the microenterprise dedicated to the processing of polypropylene as a raw material. The main objective of this research is to determine how the application of method engineering improves productivity in the productive process of the microenterprise Mianza Indplast E.I.R.L.

For which an applied research has been elaborated in such a way that later hypotheses could be verified.

Then, the data collection was developed during the months of April after the improvement was during the month of August; in this way it was possible to visualize and verify the behavior of the variables by means of the instruments that have been developed in a pre-test and post-test. These results were taken to the development to decide between the acceptance or rejection of the hypothesis.

Keywords: method engineering, method studies, time study, productivity, efficiency and effectiveness.

CAPÍTULO I
INTRODUCCIÓN

1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA

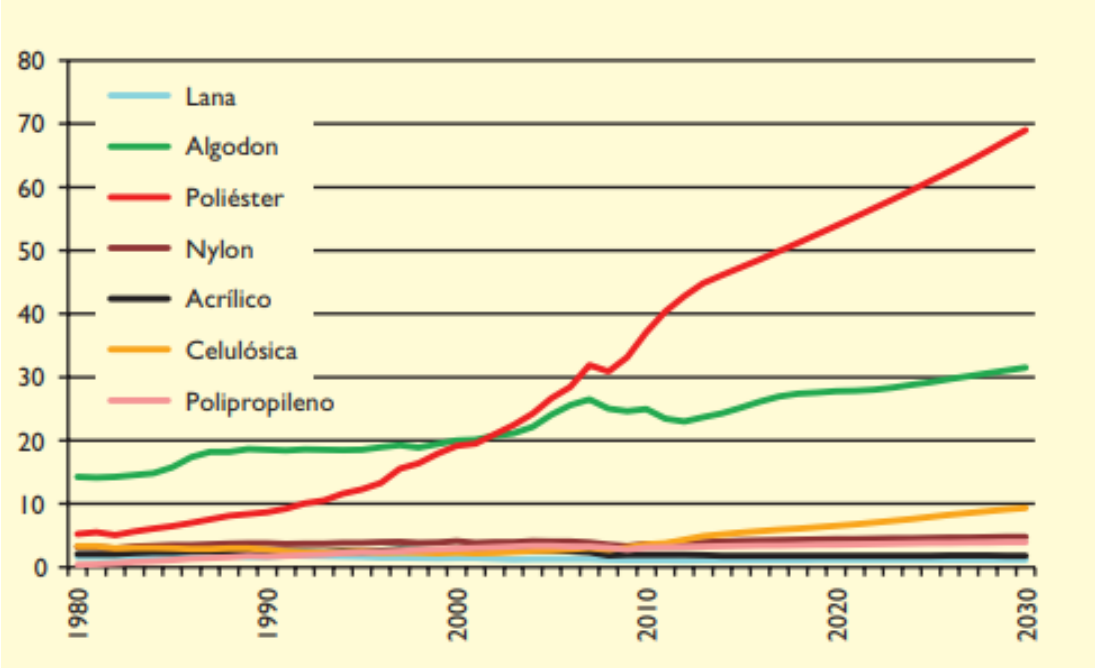
Las microempresas en la actualidad las empresas que se inician en el rubro de plásticos o también en cualquier otro rubro o sector, estas empresas se ven en la obligación de estudiar cada detalle dentro de sus procesos productivos .esto debido al mercado que cada vez está muy competitivo, por lo que los competidores buscan producir un bien pero siempre dándole un valor agregada con respecto a su competidor, teniendo un costo mínimo y mudas como los japoneses reconocen a todo aquello que no le genere valor o le sea un desperdicio para poder de esta manera incrementar su productividad la cual se refleja en los productos que cumplan las requerimientos de sus clientes, entrega a tiempo y de las altas eficiencias de producción.(Campoverde,2018,p.12).

Según García (2005) la herramienta más significativa para aumentar la productividad es la mejora de procesos, esto consiste en relacionar de manera apropiada los recursos económicos, materiales o insumos y del capital humano que intercede en su realización accediendo el aumento de indicadores relevantes para la organizaciones. Luego de este acontecimiento queda claro que todo proceso productivo o de servicio siempre puede hallar altas posibilidades de solución, mediante un análisis donde se puede establecer la medida en la que se ajusta cada dificultad de acuerdo al criterio seleccionado y a los detalles por los clientes (p.33). La ingeniería de métodos tiene como principal objetivo aumentar la productividad de las empresas sin apelar a grandes inversiones de capital ,eso es muy importante para las empresas ya que no invertir mucho y tener una mayor beneficio todas las microempresas van a querer emplearla , además sin forzar un mayor esfuerzo de los operadores. Este aumento de la productividad se obtendrá únicamente organizando el trabajo, para ello se disminuirá el tiempo suplementario y el tiempo improductivo.

Por otro lado es importante tomar en cuenta que las microempresas tengan definido sus tiempos y movimientos para cada una de los procesos que se realizan durante un día laboral, ya que con el tiempo y movimiento se realizará un seguimiento adecuado con el objetivos de reducir los movimientos innecesarios y por ende disminuir los tiempos, tanto de lo material como de lo personal.

Según Arce (2017) El corto aumento de la productividad se está volviendo una dificultad evidente en los últimos años. No concurren en el mundo claras medidas para mejorarla, por lo tanto, acrecimientos significativos en el corto plazo. Son avisos de los expertos en la materia que afirman que Chile consiguió crecer en este período gracias a la disminución de la brecha de inversión y de la funciones de las mujeres que tienen en las empresas. (p.17)

Figura 1: Demanda total de fibras (millones de toneladas)



Fuente: Fuente: PCI Fibers (consultora especializada para las fibras y las industrias relacionadas)

Es así que nivel internacional el sector de plásticos (polipropileno), en los últimos años viene peleando para que se logre que el proceso sea más eficiente en el procesamiento de polipropileno,

En el 2005, la industria de plásticos en Estados Unidos alcanzó un nivel máximo de consumo de fibras de 1.62 millones de toneladas. Se calcula que el consumo total de fibras de manufacturas en este sector se aumentó ligeramente 1 millón de toneladas en el 2014. Durante los últimos tres años se ha deseado un potencial para

un crecimiento sólido en este sector debido a la recuperación general de la economía, pero el mercado sigue detenido.. A medida que el poliéster BCF ha aumentado su participación en el mercado, el nylon y el poliéster, así como el polipropileno, han perdido participación en este mercado. Desde el 2005, el porcentaje de nylon usado para la fabricación de un producto ha caído, de un 16% a menos de 1%; mientras que el polipropileno ha caído, de un 24 a un 10%, y el poliéster se ha aumentado de un 3 a un 36%. La utilización de fibras manufacturadas en los Estados Unidos y Canadá en el año 2030 tendrán su máximo pico.

Para la institución de economía y desarrollo empresarial señala que la productividad por operador resultante de la relación de producto bruto interno con población económicamente activa ocupada no son los resultados con precisión respecto al factor trabajo. Pues que los resultados se ven totalmente involucrado por los cambios tecnológicos o las innovaciones. La productividad en el Perú se ha incrementado un 2.2% en el año 2015 estando durante 3 años consecutivos con un aumento por debajo del 3%.

El presente proyecto se desarrolló en la microempresa MIANZA INPLAST E.I.R.L., reconocida con su RUC: 20602851339, ubicada en zona sur de Lima, en el distrito de Villa El Salvador .la empresa está dedicada al procesamiento y comercialización de batería procesada (polipropileno), y gracias buena calidad está teniendo una amplia gama de clientes en la ciudad de Lima, el principal objetivo de la empresa es cumplir con las necesidades de los clientes y proporcionarle una alta calidad en nuestros servicio.

La microempresa MIANZA INDPLAST E.I.R.L., tiene una línea de producción del procesamiento de polipropileno (batería procesada) lo cual cuentan con 6 trabajadores, obteniendo una producción de 975 k por día aproximado (pre-prueba) en un turno de 9 horas diarias.

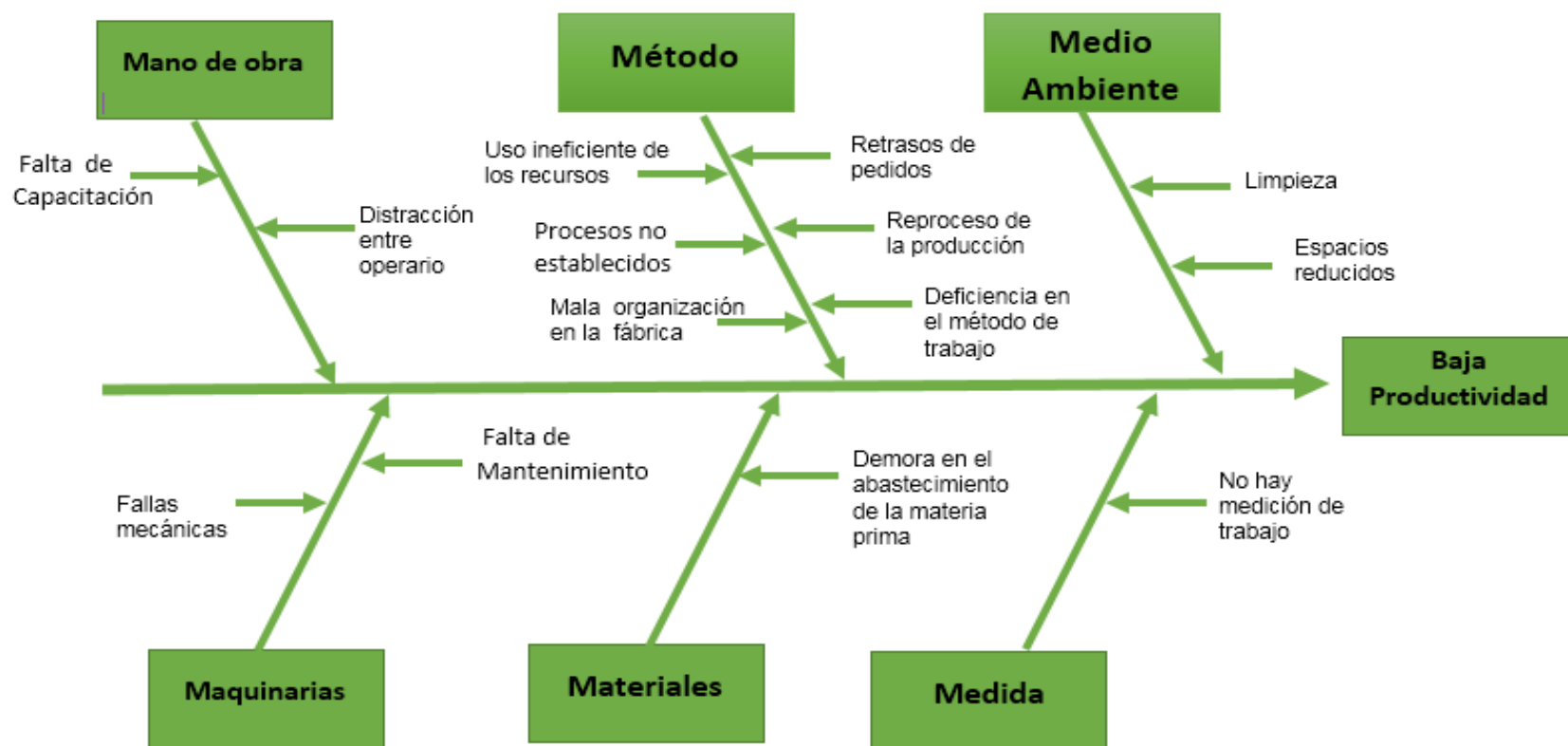
En la actualidad la microempresa MIANZA INDPLAST E.I.R.L., dispone de 4 máquinas para llevar a cabo el procesamiento de polipropileno (batería procesada)

y un transporte para la entrega del producto terminado. La empresa MIANZA se está fortaleciendo en el mercado como comercialización de materia prima de polipropileno para hacer otros productos, que son utilizados para hacer accesorios de mochilas, tanques de agua (Rotoplas) o también para reprocesar baterías nuevas, etc.

Con la técnica de la observación directa y análisis de datos de cada proceso, se vio que la microempresa MIANZA INDPLAST presenta graves problemas y dificultades en el procesamiento del polipropileno, donde se ven que no logran cumplir con la demanda propuesta o implantada por el dueño, este problema se puede controlar o planificar adecuadamente ya que la empresa no tiene determinado los tiempos de procesamiento de polipropileno, recurriendo de esta manera horas extras para así poder entregar los pedidos a la fecha. A la semana cada operador realiza 2 a 4 horas extras y son 6 trabajadores en general será un promedio de 12 a 24 horas extras, por lo tanto el procedimiento no está estudiado y establecido ya que no está totalmente determinado los procesos, por ende cada trabajador hace su trabajo con diferentes métodos o como a ellos les parezca, lo cual estimulan tiempos perdidos durante el procesamiento de polipropileno por hacen movimientos innecesarios.

Dado las causas en esta investigación se implementara la ingeniería de métodos, se utiliza como mejoras y facilitan la realización de una actividad, para utilizar las operaciones con el principal objetivo de incrementar la productividad en otras palabras ser eficientes y eficaces con los recursos, además el estudio tiempo y movimiento como se dice en la matriz de operacionalización de las variables.

Figura 2: Diagrama de Ishikawa



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 1: Matriz de correlación

DESCRIPCION		C 1	C 2	C 3	C 4	C 5	C 6	C 7	C 8	C 9	C 10	C 11	C 12	C 13	PUNTAJE	
C 1	Retraso de pedido	3	3	2	2	2	3	2	2	3	3	2	3		30	
C 2	Reproceso de la producción	0	2	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0		6	
C 3	Distracción entre los operarios	0	0	1	0	2	3	0	0	0	2	0	0		8	
C 4	No hay medición de trabajo	3	3	2	2	2	3	2	3	3	3	3	3		32	
C 5	Fallas mecánicas	2	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0		5	
C 6	Falta de capacitación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	
C 7	Demora en los proceso por no tener tiempo establecidos	2	3	2	2	1	2	0	1	2	2	3	2	3		25
C 8	Espacio reducido	0	0	1	0	0	0	0	0	2	2	0	0		5	
C 9	Uso ineficiente de los recursos	3	3	1	1	0	2	2	0	0	2	0	0		14	
C 10	Mala organización en la fabrica	2	0	1	1	0	0	1	3	0	0	2	0		10	
C 11	Deficiencia en el método de trabajo	2	2	2	0	2	0	0	0	2	0	0	0		10	
C 12	Falta de mantenimiento	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0		2	
C 13	Demora en el abastecimiento de los insumos	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0		4	
TOTAL DEPENDENCIA		16	14	14	9	0	1	2	8	2	10	19	7	9		

Fuente: Elaboración propia

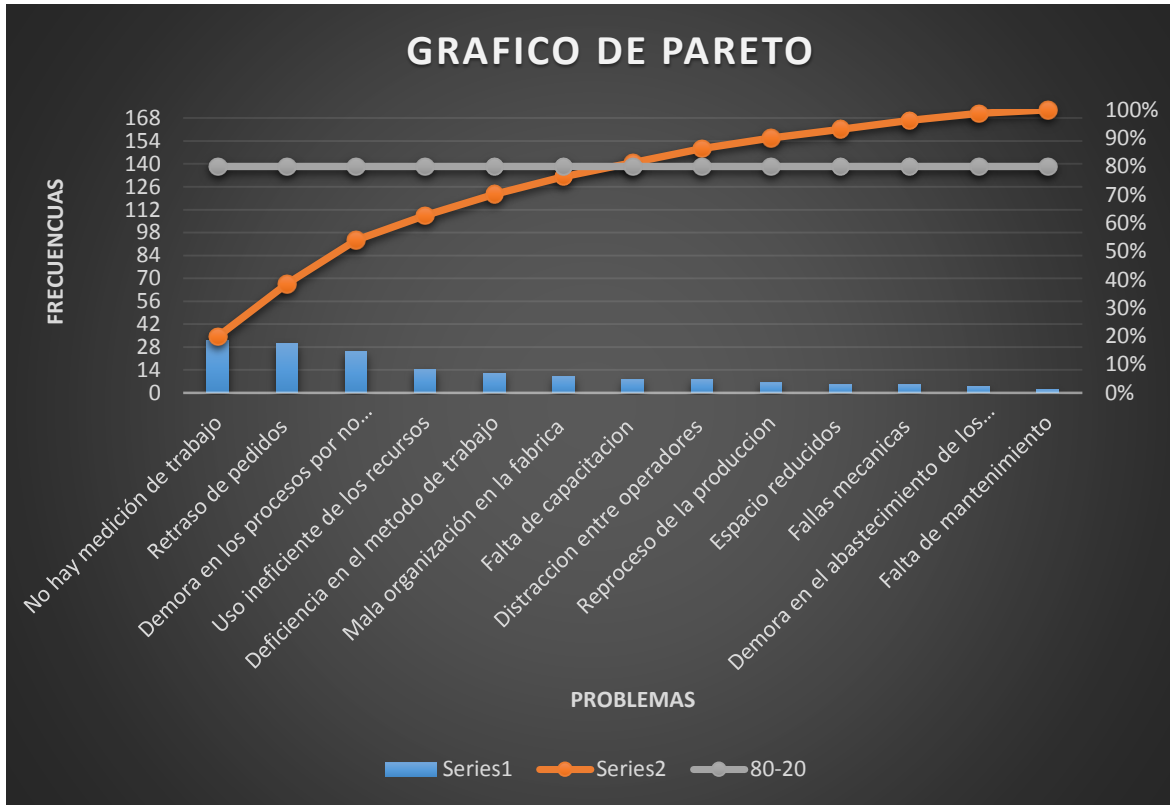
Para tener un análisis de la importancia de los problemas que lograrían una baja productividad se procedió a ordenar los problemas antes mencionados en el diagrama Ishikawa mediante la matriz de correlación las cuales se da en tres niveles donde 0 es nula , 1 baja influencia , 2 media influencia y 3 alta influencia, como se observa en la tabla 1.

Tabla 2: Pareto

N	PROBLEMAS	FRECUENCIA	%	ACUMULADO	%ACUMULADO	80-20
1	No hay medición de trabajo	32	20%	32	20%	80%
2	Retraso de pedidos	30	19%	62	39%	80%
3	Demora en los procesos por no tener tiempo establecidos	25	16%	87	54%	80%
4	Uso ineficiente de los recursos	14	9%	101	63%	80%
5	Deficiencia en el método de trabajo	12	7%	113	70%	80%
6	Mala organización en la fabrica	10	6%	123	76%	80%
7	Falta de capacitación	8	5%	131	81%	80%
8	Distracción entre operadores	8	5%	139	86%	80%
9	Reproceso de la producción	6	4%	145	90%	80%
10	Espacio reducidos	5	3%	150	93%	80%
11	Fallas mecánicas	5	3%	155	96%	80%
12	Demora en el abastecimiento de los insumos	4	2%	159	99%	80%
13	Falta de mantenimiento	2	1%	161	100%	80%
	TOTAL	161	100.00%			

Fuente: Elaboración Propia

Figura 3: Diagrama de Pareto de las Causas Encontradas



Fuente: Elaboración Propia

En la figura N°3, se muestra el estudio de Pareto con relación a la tabla de Pareto, demuestran que hay acciones que forman un mayor tiempo perdido y que ocasionan la disminución productividad dentro del área de fabricación, las cuales son no hay una medición de trabajo, retrasos de pedidos, demora de los procesos por no tener tiempos establecidos, un mal uso de los recursos, deficiencia en el método de trabajo, además se le recomendara una herramienta de medición de trabajo.

Por lo cual en esta investigación se debe dar preferencia a las 6 principales causas las cuales generan de perdida de tiempos y debemos solucionarlos, así asumiremos un 80% de las dificultades corregido en el área de procesamiento de polipropileno

1.2. TRABAJOS PREVIOS:

1.2.1. ANTECEDENTES NACIONALES:

ARCE Mallqui, Raúl. “Aplicación de la Ingeniería de Métodos para mejorar la productividad del área de producción de bolsas plásticas de la Empresa Industrias Plastiam E.I.R.L., Lima, 2017”. Tesis (Ingeniería Industrial). Lima: Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2017. 162 pp.

Esta tesis tuvo como objetivo implementar la ingeniería de métodos en la empresa plastiam E.I.R.L., además se observó cómo influye en la productividad dentro del proceso productivo en industrias plastiam. Por lo que el autor concluyó en esta investigación que la productividad de la empresa industria plastiam se incrementó y desarrollo mediante la herramienta de ingeniería de métodos que tuvo un beneficio totalmente favorable que fue un 77.16% y aumento a un 94.34% por lo tanto tuvo un incremento de 22 % en la productividad de la empresa plastiam.

Relación al primordial objetivo se halló que la cantidad conseguida en cada día durante el lapso de 20 días ,pero para ver cuanto tuvo un mejora se hizo una pre-prueba y luego se implanto la herramienta (ingeniería de métodos), para aplicar beneficiosamente este método se logró eliminar el medio de transporte y optimizar o disminuir los movimientos innecesarios que hacen los operarios , posteriormente de aplicar la ingeniería de métodos se llevó mutuamente a calcular nuevamente en los mismos lapsos de tiempos y las misma cantidades logrados en los 20 días eso se llamó post-prueba, por lo cual el autor finiquitó que la eficacia se aumentó de un 88.10% a un 97% el aumento de este indicador nos dice que se hizo bien la implementación de la herramientas y también se logró aumentar la eficiencia que fue de un 88.04% a un 97.12% , esto nos dice que se logró eliminar los problemas como : las horas extras de los trabajadores ya que ellos lograban hacer horas extras para obtener cumplir con la demanda programada. Esta tesis nos ayudó en nuestro proyecto de investigación, la estructura de como emplear la ingeniera de métodos.

TORRES Calderón, Karla. “Aplicación de la ingeniería de métodos para la mejora de la productividad en la línea de producción de bandejas portacables perforadas de la empresa falumsa S.R.L., Lima, 2017”. Tesis (Ingeniería Industrial). Lima: Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2017. 160 pp.

La investigación tuvo un objetivo mejorar la productividad con la aplicación de ingeniería de métodos por ende era eliminar o disminuir las causas dentro de la proceso productivo, bueno primero será haré identificar las causas y buscar una alternativa de solución ,la óptima solución para este caso era la disminución de tiempos y mejoramiento de movimientos de trabajo y también es la evaluación del área del entorno o lugar donde se labora, entre otros problemas, el objetivo era tener constituido o tener establecidos los tiempos de elaboración de un producto y también incrementar la productividad ,Cuando se incrementa la productividad se lograra un mayor beneficios y mayor ingreso para la empresa, para esta tesis se utilizaron las siguientes herramientas como el estudio de tiempos, estudio de movimientos que hace el operador haciendo un diagrama de recorrido.

El autor concluyó que la aplicación de ingeniería de métodos tuvo un gran beneficio para la empresa que fue un aumento de su capacidad de producción, ya que mediante la ingeniería de métodos se corrigieron los métodos que los operadores tienen para laboral, se eliminaron movimientos innecesarios, se llevaron capacitaciones a los operarios y se tienen un control permanente y lograron poner un supervisión para no tener tiempos ociosos por ende se redujo tiempos improductivos y se mejor el tiempo productivo de las bandejas portacables, logrando como objetivo un muestrario de eficacia de 36.6% de la empresa falumsa. Nos apoyamos en esta investigación en la parte de diseño de investigación para hacer nuestro proyecto de investigación.

CHANG Torres, Almendra. “Propuesta de mejora del proceso productivo para incrementar la productividad en una empresa dedicada a la fabricación de sandalias de baño”. Tesis (Ingeniería Industrial). Chiclayo: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Facultad de Ingeniería, 2016. 127 pp.

Este investigador tuvo como objetivo mejorar la productividad en el proceso productivo en la fabricación de sandalias de baño bueno para hacer esta investigación es estudiar cómo se encuentra la empresa mejor dicho su situación actual, para identificar sus causas y para luego implementar el plan de la mejora de proceso productivo de sandalias de baño para lograr con el único fin un aumento de productividad y para culminar se realizó estudios de costos para ver cuánto ha incrementado para ver si la propuesta era buena o no .

El autor concluyó que mediante la propuesta empleado se aumentó la capacidad utilizada en 47% aproximadamente, por lo tanto se logró disminuir la capacidad ociosa en un 18%, por ende se logró aumentar la producción en un 35% y consecutivamente las actividades productivas en 29%, el aumento de producción se llegó a un 61% de las demandas que se hacen en la actualidad , entregando los pedidos a tiempo normal, por lo consecuente la productividad maquinaria en un 35% y la productividad e mano de obra también aumento en un 68% las eficiencias también se incrementaron, la eficiencia económica en un 6% un valor no muy elevado , además la investigación no solo se basó en la disminución de costos. La eficiencia en línea de producción aumento en un 21% disminuyendo el coeficiente de desequilibrio de línea de producción en 67% como consecuencia del estudio de tiempo y de la eficiencia de línea de producción y el plan maestro de producción y MRP se llegó a disminuir en un 81% los tiempos inactivos, cifra reveladora y disminuye el cuello de botella también en un 25%. Esta tesis nos ayudó en nuestro proyecto en los métodos de análisis de datos como los análisis descriptivos y inferencial

CHECA Loayza, Pool. "Propuesta de mejora en el proceso productivo de la línea de confección de polos para incrementar la productividad de la empresa confecciones sol". Tesis (Ingeniería Industrial). Trujillo: Universidad Privada Del Norte, Facultad de Ingeniería, 2014. 279 pp.

La investigación tuvo como objetivo mejorar la productividad en la línea de confección de polos en la empresa confecciones sol, en la cual se eliminaron algunos movimientos innecesarios además también estandarizamos los procesos. El autor concluyó que al aplicar la mejora de los procesos productivos y por lo tanto

aumento la productividad en las líneas de confecciones de polo, por lo cual se emplearan y se utilizaran las siguientes herramientas: como el estudio de tiempos y el estudio de métodos de trabajos, se llevó a cabo una estudio de información para luego hacer un análisis original, la aplicación de , la aplicación de diálogo no constituidas a todos los operarios laborales y a clientes externos e internos, así como la sugerencia en muchas fuentes de información.

Se logró el objetivo que era tener un aumento de la productividad que fue 90.68% es decir tener un producción obtenida de 759 polos.

Mediante una ejecución es muy inconveniente ejecutar en la línea de producción de polos con un VAN de $16,462.64 > 0$ y un TIR de $182.33\% > COK$; con un B/c de $2.039 > 1.05$.

Para concluir el autor ejecuto muy bien la metodología elegida y se integraron de forma extraordinaria con el gran objetivo de aumentar la productividad de todas el proceso productivo, teniendo así un productividad de 58.04% por ende logrando una aumento de la productividad. Esta tesis nos apoyó en saber cómo hallar el van y el tir para hallar en nuestro proyecto.

OROZCO Cardozo, Eduard. "Plan de mejora para aumentar la productividad en el área de producción de la empresa confecciones deportivas todo sport". Tesis (Ingeniería Industrial). Pimentel: Universidad Señor De Sipán, Facultad de Ingeniería ,2016. 202 pp.

En esta tesis el autor tuvo como objetivo aumentar la productividad de la empresa confecciones deportivas todo sport pero el primer paso es hallar los problemas que logran una baja productividad y las principales causas con la deficiencia en la producción y el orden en el área de trabajo, falta de información y compromiso de los poco trabajares que hay, y escasas de personal para el proceso productico de confecciones de ropa deportiva esto llega a tener una consecuencia de incumplimiento de pedidos y desmotivados los operarios, además no tienen establecidos los tiempos de cada procesos.

Se utilizaron una herramientas como el estudio de tiempos y la manufactura esbelta como VSM y las 5 S, para logara con el objetivo pero siempre cuando pensando en la realidad de la empresa de confecciones.

El autor concluyó que gracias a las herramientas se logró tener un acrecentamiento de la productividad parcial de mano de obra en un 6% y la productividad de forma global en un 15% y por ende logramos nuestro objetivo en el proceso de confección de ropa deportiva. Nos aportó en ver diferentes como incrementar beneficiosamente la productividad.

1.2.2. ANTECEDENTES INTERNACIONALES:

MARTÍNEZ Molina, William. “Propuesta de mejoramiento mediante el estudio del trabajo para las líneas de producción de la empresa cinsa yumbo”. Tesis (Ingeniería Industrial). Santiago de Cali: Universidad Autónoma De Occidente, Facultad de Ingeniería, 2013. 93 pp.

Esta presente investigación tuvo como objetivo mejorar el proceso de producción de la empresa cinsa yumbo con el estudio de trabajo, se utilizaron herramientas para lograr el objetivo y esas herramientas son el estudio de trabajo y también la técnica de identificar los problemas y las causas en las áreas de producción una de las principales causas como en la mayoría de las empresas son los cuellos de botellas y no tener establecidos los tiempos de procesos

El autor concluyó que para el proceso de esta investigación se emplearon más de dos métodos de investigación muy conocidas, el primero fue periodo de identificación de la situación actual o mejor dicho como se encuentra la empresa en la actualidad, también hacer un estudio de tipo descriptivo por ende este tipo quiere decir que se trabaja con hechos basados en la realidad y sus especialidades fundamentales es la presencia de un comentario cualitativo, en la segunda etapa es medir el trabajo o examinar como una investigación de tipo cuantitativa sobre el campo, es decir recolectando datos y visualizando cada una de las operaciones y también de cada una de las variables en el proceso que se muestran mediante una información sólida, repetible y objetiva, y para concluir la tercera etapa que se trata de balanceo de líneas, se encuentran como un estudio de tipo cuantitativo por lo cual se apoya en las pruebas estadísticas a diario. En este proyecto nos aportó en la estructura del marco teórico y algún aporte en el marco conceptual.

CASTILLO Gonzáles, Mario. “Diseño de investigación del incremento de productividad en la unidad de ventas industriales de una empresa comercializadora de adhesivos, mediante el modelo de gestión por procesos”. Tesis (Ingeniería Industrial). Ciudad de Guatemala: Universidad San Carlos De Guatemala, Facultad de Ingeniería ,2014. 118 pp.

Dicha investigación tuvo una sola finalidad que era tener un aumento de la productividad enfocado en cada una de las áreas de producción, como un modelo de gestión que ubican a una organización hacia una caracterización de cada proceso para gestionar de forma sistemática y estructurada, buscando que laboren de forma grupal y de forma armoniosa para lograr juntos su objetivo y la producción programa siendo eficaz y eficiente.

El principal objetivo es mejorar la productividad en un área específica que era el de ventas industriales ya que de desarrollo con metodología de gestión por procesos: identificar la causa dentro del proceso, ejecutar tipos de procesos, desarrollar un mapeo de procesos y definir el control de procesos. La productividad se calculó por medio de unos indicadores que fueron seleccionados de acuerdo a los problemas encontrados, partiendo del indicio que todo proceso de fabricación es muy susceptible de ser mejorado, de acuerdo a los indicadores establecidos, se aplicó unas herramientas muy aplicadas en todas las empresas como el ciclo de Deming y la herramienta de mejora continua. Además el autor concluyó que se incrementaron las ventas, ya que el área donde estaba enfocado era de ventas industriales. En tesis nos aportó en lo que es la población y muestra y muestreo.

GUARACA Guaraca, Segundo. “Mejora de la productividad, en la sección de prensado de pastillas, mediante el estudio de métodos y la medición del trabajo, de la fábrica de frenos automotrices Edgar s.a”. Tesis (Magister en ingeniería industrial). Quito: Escuela Politécnica Nacional, Facultad de ingeniería, 2015. 142 pp.

Esta investigación tuvo como objetivo mejorar la productividad de la empresa de fabricación de frenos para automotrices, pero primero debemos saber cuáles son las actividades que impiden un incremento en la productividad, bueno para lograr

incrementar la productividad es necesario implementar o aplicar nuevos métodos o que necesiten nuevos diseño y también tener una edificación de un elevador de matrices con 8 niveles ,de los cuales 4 son para cargar y los restantes son para la prensa descargadora. Por lo que el elevador se adecuo a la mesa de los premoldes a 2 niveles para logara tener una mayor capacidad de almacén de premoldes y por ende también se edificó una mesa móvil de transporte y almacén de los respaldos metálico que sean necesarios para la elaboración de pastillas con respaldo. Gracias a estas herramientas logran que el trabajador tenga un desempeño eficiente, pero también el uso de estas herramientas permite que el operador descargue la prensa hacia el elevador y cargar el elevador a la prensa en un menor periodo de lo habitual, ejecutando o ejerciendo para que se active el ciclo de prensa y por lo tanto la prensa está trabajando, el operador labora las actividades necesarias para lograr un producción lo más listo posible .con esta herramienta se logró reducir los tiempos ociosos de la actividades que hay en el puesto de trabajo de la prensa y por ende logramos incrementar la productividad.

El autor concluyó que la comparación de la productividad de meses anteriores antes de cualquier implementación, tuvo una mejoría enormemente de 25% de incremento de productividad. Esto nos llega a deducir que la capacidad se llega a incrementar de 108 a 136 pastillas/hh en la jornada de 11 horas y 102 a 128 en la jornada de 8 horas. Nos aportó este proyecto en el análisis financiero y ver cuánto de mejora se obtuvo.

ALZATE, Natalia y SÁNCHEZ, Julián. “Estudio de métodos y tiempos de la línea de producción de calzado tipo clásico de dama en la empresa de calzado caprichosa para definir un nuevo método de producción y determinar el tiempo estándar de fabricación”. Tesis (Ingeniería Industrial). Cali: Universidad Tecnológica de Pereira, facultad de ingeniería, 2013. 77 pp.

La presente investigación el principal objetivo es establecer tiempo estándar real de la producción de calzado tipo “clásico de dama, ya que, en la actualidad no se tiene un tiempo y sitio definido para ejecutar una actividad establecida, pues esto señala una falta de organización y estandarización en el proceso. Otro punto más

importante era que el trabajador no tenía a disposición los materiales al alcance, este nos señala que para llegar a los materiales hacen movimientos innecesarios y estos deben ser eliminados, ya que aumentan el tiempo de la actividad establecida. Gracias a la aplicación de ingeniería de métodos se halló el tiempo estándar de fabricación, el autor concluyó que se llegó a disminuir los tiempos perdidos por desplazamientos, se incrementó la eficiencia a un 87%, además se le disminuyó al operario las carga de trabajo esto gracias a balancear las línea de producción y también se elevó la productividad y se disminuyó los cotoso laborales, la jornada se redujo a 8 horas diarias, reduciendo la fatiga de los operarios. Nos apoyó en este proyecto en algunos datos sobre el marco conceptual y realidad problemática.

CURILLO Curillo, Miriam. “Análisis y propuesta de mejoramiento de la productividad de la fábrica artesanal de hornos industriales facopa”. Tesis (Ingeniería Comercial). Cuenca: Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca, Facultad de Administración de Empresas, 2014. 186 pp.

Esta investigación tuvo como gran finalidad mejorar el proceso productivo de las fabricación de hornos artesanales de las industrias facopa , se pudo ejecutar un estudio a los problemas para mejorar previo a la aplicación, esto logra obtener resultados totalmente favorables y pero en un periodo largo plazo lo cual es cumplimos con el objetivo principal que era mejorar la productividad ,este investigación se resolvieron por capítulos que se separó el autor para este trabajo que fueron: diagnóstico de la elaboración ,análisis técnico económico, antes del planteamiento del problema, mejorar la productividad y luego otro análisis económico luego del planteamiento

El autor concluyó que el programa destinado para esta investigación fue estudiada y además sería fundamental, ya que la productividad, señalización, capacitación entre otros herramientas propuestos, estos herramientas era lo que no contaba la empresa ya que estas herramientas eran fundamental para que todas empresas tenga un beneficios, por ende se tenía que implementar en la empresa ya que estas herramientas ejecutaran cambios significativos y totalmente beneficioso.

Entre los planes de acción esta la primordial que es la capacitación que siempre va asociado a los trabajadores y las capacitaciones tuvieron un éxito y eso se notó, también se cómo en cuenta tienen que estar motivado o buscarle una motivación ya sea económica y comprometidos con la empresa en aceptar nuevos cambios, ya que nunca antes se había dado ningún cambios .sabiendo que estos temas de tesis han sido una piezas muy importante para hacer análisis de las empresa y que motiven a seguir con los estudios y las propuestas de mejora en la productividad, empresa pequeñas grandes entre otros que requieren un estudio profesional y acertando para sacar a flote y mejorar sus procesos, su producción y sobre todo eliminar su problemas y sus causa dentro de la producción. En este proyecto nos apoyó sobre el desarrollo de propuesta la estructura.

1.3. MARCO TEÓRICO

1.3.1. INGENIERÍA DE MÉTODOS

La ingeniería de métodos está basada en el estudio de diseño de mejores métodos que utilizan los trabajadores para realizar un actividad indicada o establecida dentro en los procesos o en diferentes casos la muestra de servicios de un producto, los estudios de tiempos y estudio de movimientos estos métodos que utilizaremos será con el fin de que los operarios se completen de forma correctamente con la producción. Por lo que la producción se basa en ciertas etapas de transformación de la materia prima a un producto terminado y además se calificara al operador para lograr implementar los métodos de mejora con el fin de lograr un resultado eficiente con el manejo de los recursos como en este caso son la materia prima, maquinarias y los espacios donde se hace la producción logrando así eliminar mermas y tener menos tiempos ociosos y alcanzar un excelente desempeño de los operadores en los procesos.(Palacios,2009,p.27).

La ingeniería de elaboración o fabricación se transforma en ingeniera de métodos, cambia cuando a este se le otorguen distintos objetivos y excelentes diseños de los puestos de trabajos para mejorar la producción de bienes y servicios, además el

operador debe de adecuarse a los métodos de mejora que se le otorga. (Vaughn, 1988, p.387).

Estudios de métodos

El estudio de métodos se lleva con el aporte del operador con la producción de producto o un servicio. El estudio de método radica en realizar un examen crítico de todos los procedimientos dentro de las etapas de producción o en prestar unos servicios para lograr una mejorar en el desempeño del operario teniendo un desempeño laboral de forma eficiente, además eliminando los tiempos suplementarios y reduciendo las fatigas innecesarias con respecto a sus actividades que les establezcan. (Palacios, 2014, p.25).

La importancia de la Ingeniería de métodos

La calidad de la ingeniería de métodos determina el cargo del operador en alguna actividad que se le otorga. Estar consiente que los seres humanos será por mucho tiempo la parte más importante de la producción en todas las empresas. Pero dependerá de su gran inteligencia y su creatividad, además su potencial de ingeniero que se desenvuelva en el campo. La ingeniería de métodos entiende el estudio que se da en la producción de un producto o prestamos de un servicio, el estudio de tiempo, estudio de movimientos. (Palacios, 2014, p.85) Por ende se encargar de:

- Como un operario puede ser más efectivo en sus desempeños con respecto a sus actividades
- Cuáles son los métodos que debe escoger y cuáles deben ser la comercialización de materiales directos, equipos en el lugar de fabricación.

Objetivos del estudio de métodos

El estudio de métodos tienen varios intenciones, pero lo más destacados son:

- Optimizar las técnicas y operaciones.
- Estandarizar los procesos.
- Crear mejores condiciones laborales.

- Mejorar la organización de la fábrica.
- Disminuir el agotamiento innecesario.
- Administrar el uso de materiales directos, mano de obra y máquinas.
- Hacer más fácil, rápido y sencillo el desempeño del operador.

El estudio de método de trabajo necesita de la involucración de diferentes síntesis que tienen una misma meta que es como ajustar los procesos .pero también es de suma importancia considerar el puesto donde se labora, ya que el puesto de trabajo debe de garantizar buenas condiciones al operador con el fin de que pueda estar conforme y como con su ambiente. El grupo de actividades y compromisos que tiene el operador se le nombra a los puestos de trabajo. (Quesada y Villa, 2007, p.71). En la consecutiva imagen se muestra las síntesis que anuncian en el diseño del trabajo.

Figura 4: Diseño del trabajo



Fuente: Estudio del Trabajo - Notas de Clase

Diagrama de flujo o recorrido

El diagrama de flujo es una conceptualización e representación basadas de figuras que muestran el recorrido del producto o materia realizando su procedimiento, se ponen imagen de forma de flechas consiguiendo inspeccionar la línea de elaboración del producto ubicado en el plano dibujado. (Palacios, 2014, p.86).

El diagrama de actividades de proceso

Es un bosquejo de símbolos que detalla una secuencia de cada una de las actividades de las operaciones, inspecciones, tiempo de trabajo e insumos que se utilizan en todos el asunto desde la que llega la materia prima desde los proveedores hasta el último proceso que es empaquetado. (García, 2014, p.85)

Procedimiento básico sistemático para realizar un estudio de métodos

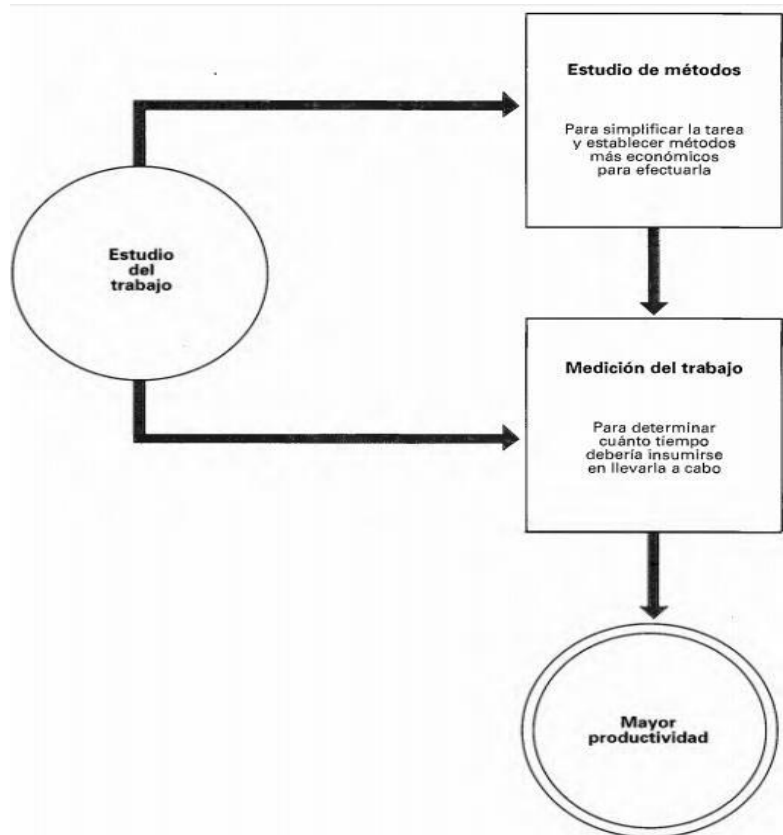
El estudio de métodos tiene una notación metodología que apoya a la obtención del éxito forma del estudio de trabajo. (Kanawaty, 2010, p.77) con lo cual tiene varias etapas las cuales son:

Tabla 3: Pasos para un Estudio de Métodos

1 – <i>SELECCIONAR</i>	el trabajo que se ha de estudiar y definir sus límites.
2 – <i>REGISTRAR</i>	por observación directa los hechos relevantes relacionados con ese trabajo y recolectar de fuentes apropiadas todos los datos adicionales que sean necesarios.
3 – <i>EXAMINAR</i>	de forma crítica, el modo en que se realiza el trabajo, su propósito, el lugar en que se realiza, la secuencia en que se lleva a cabo y los métodos utilizados.
4 – <i>ESTABLECER</i>	el método más práctico, económico y eficaz, mediante los aportes de las personas concernidas.
5 – <i>EVALUAR</i>	las diferentes opciones para establecer un nuevo método comparando la relación costo-eficacia entre el nuevo método y el actual.
6 – <i>DEFINIR</i>	el nuevo método de forma clara y presentarlo a todas las personas a quienes pueda concernir (dirección, capataces y trabajadores).
7 – <i>IMPLANTAR</i>	el nuevo método como una práctica normal y formar a todas las personas que han de utilizarlo.
8 – <i>CONTROLAR</i>	la aplicación del nuevo método e implantar procedimientos adecuados para evitar una vuelta al uso del método anterior.

Fuente: Kanawaty George. Introducción al estudio de trabajo.4ª ed.

Figura 5: Estudio de trabajo



Fuente: Kanawaty George. Introducción al estudio de trabajo.4ª ed.

Estudio de tiempos

El estudio de tiempos radica en establecer el tiempo que un trabajador requiere ya sea un trabajador corriente, entrenado o capacitado, con las herramientas apropiadas y operando de forma normal y con las condiciones del entorno corriente a un ritmo normal. (Palacios, 2009, p.183).

Los conocimientos que hacen necesarios tener valoraciones de tiempos son:

- Las corporaciones deben ofrecer a un precio competitivo.
- Para hacer un ofrecimiento se debe evaluar el tiempo y costo de producción
- Obviar tiempos muertos u ociosos de máquinas y operarios
- Predecir las necesidades de equipos y operarios, es decir, las horas hombre y horas-maquina.

Objetivos de estudios de tiempo:

- Medir el desempeño las máquinas y los operarios.
- Decretar la carga apropiada de las máquinas y de los operarios.
- Planear las escaseces de equipo, mano de obra, insumos.

Para instituir el número de observaciones teniendo un nivel de confianza es de 95.45 % y el error del 5% puede aplicarse la siguiente formula:

Figura 6: Método estadístico para hallar número de observaciones

$$n = \left(\frac{40 \sqrt{n' \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}}{\Sigma x} \right)^2$$

Fuente: García, 2005, p. 204

Siendo:

40 = decidido para un nivel de confianza de 95.45%

n = tamaño de la muestra

N ' = número de observaciones

Σ = suma de los valores

x = valor de las observaciones

La medición del trabajo

Es la parte de este proyecto cuantitativa, que nos original la energía física en empleo del tiempo de un obrador en un día laboral con su ritmo normal o un ritmo impuesto. (García, 2014, p.179).

Tiempo estándar

El tiempo estándar se denomina al tiempo de la elaboración de una utilidad en un turno establecida, arrancando en cuenta las tres situaciones consecuentes:

El peón debe ser capacitado y competente, tiene que trabajar a una ligereza normal o excelente y tenga una actividad establecida. Este trío de situaciones son especialmente importante y ejecutar el estudio de tiempos. (Meyes, 2000, p.18).

El factor de calificación, beneficia a establecer de forma clara y precisa el tiempo requerido para que un trabajador corriente realice una actividad determinada. No obstante, en el resultado de calificación intercede la opinión del analista de tiempo y no consta otra forma de establecer un tiempo normal para una actividad sin la intervención del analista de tiempos.

Hay diferentes tipos de métodos de calificación entre los cuales se hallan los siguientes: sistema de Westinghouse, calificación sintética, calificación según habilidad y esfuerzo del operario, calificación por velocidad del operario, calificación objetiva del operario, calificación de la actuación del operario". (Janania, 2013, p.108)

En esta tesis, se utilizará el sistema de Westinghouse, ya que es el la herramienta más perfecto y manejado para tener los tiempos más seguros en lo que se refiere un estudio de tiempos. Por lo tanto para examinar a los trabajadores se manejan cuatro métodos, los cuales son: Habilidad, Esfuerzo, Condiciones, Consistencia.

Figura 7: método de calificación Westinghouse

<u><i>HABILIDAD</i></u>			<u><i>ESFUERZO</i></u>		
+0.15	A1	Extrema	+0.13	A1	Excesivo
+0.13	A2	Extrema	+0.12	A2	Excesivo
+0.11	B1	Excelente	+0.10	B1	Excelente
+0.08	B2	Excelente	+0.08	B2	Excelente
+0.06	C1	Buena	+0.05	C1	Bueno
+0.03	C2	Buena	+0.02	C2	Bueno
0.00	D	Regular	0.00	D	Regular
-0.05	E1	Aceptable	-0.04	E1	Aceptable
-0.10	E2	Aceptable	-0.08	E2	Aceptable
-0.16	F1	Deficiente	-0.12	F1	Deficiente
-0.22	F2	Deficiente	-0.17	F2	Deficiente
<u><i>CONDICIONES</i></u>			<u><i>CONSISTENCIA</i></u>		
+0.06	A	Ideales	+0.04	A	Perfecta
+0.04	B	Excelentes	+0.03	B	Excelente
+0.02	C	Buenas	+0.01	C	Buena
0.00	D	Regulares	0.00	D	Regular
-0.03	E	Aceptables	-0.02	E	Aceptable
-0.07	F	Deficientes	-0.04	F	Deficiente

Fuente: Método de Westinghouse

Suplementos de trabajo

Los suplementos incumben a todo el tiempo que se demora el trabajador en hacer una actividad y además que se otorga al trabajador con el objetivo de indemnizar los retrasos, demoras y elementos contingentes que se simbolizan en la tarea. Los suplementos que se concede con mayor frecuencia son por necesidades personales o básicas y por descanso o fatiga.

Esta indicado en porcentaje y son aprovechados al tiempo normal para así lograr el tiempo estándar, no obstante, estos porcentajes de tiempo se localizan en la siguiente tabla.

Tabla 4: suplementos de trabajo

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

Fuente: Introducción al estudio del trabajo

Valoración

En este método son de mucha validez cuatro factores al evaluar la actuación del operario, que son la habilidad, esfuerzo o empeño, condiciones y consistencia de como el operario está haciendo una actividad establecida.

Estudio de métodos y estudio de tiempos

El estudio de métodos y el estudio de tiempos están totalmente relacionado, el estudio de métodos se involucra con la disminución de los elementos de centro laboral o una actividad .por otro lado el estudio de tiempo se involucra con el estudio de cualquier tiempo inservible asociado con esta, y por ende puede establecer normas de tiempos para hacer un trabajo de una forma regenerada, tal como forma q se halla sido expresa por el estudio de métodos. (Kanawaty, 2010, p.19).

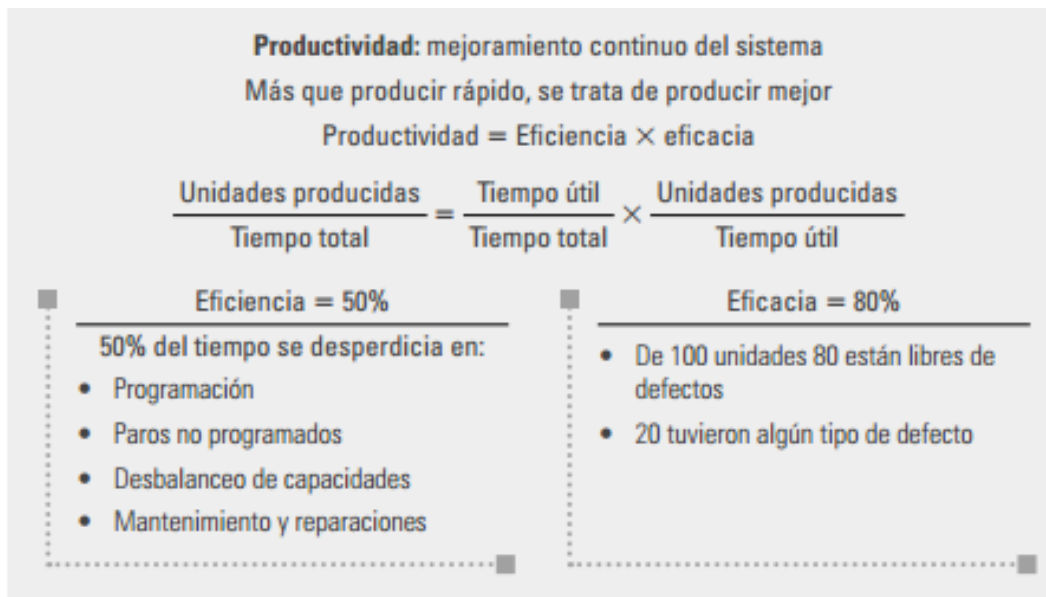
Estudios de movimientos

Es una herramienta que investiga todo los movimientos del operario cuando se le establece actividad establecida, con la meta de eliminar los movimientos innecesarios, consiguiendo así realizar con mayor eficiencia la sucesión se movimientos .Frank B.Gilbreth y su esposa Lilian fueron los fundadores de esta técnica moderna para incrementar la capacidad de producción, reducir la fatiga e implicar más al personal acerca de cómo efectuar su trabajo. (Cruelles, 2012, p.133)

1.3.2. PRODUCTIVIDAD

La productividad está involucrado entre la utilidad obtenida y los materiales que fueron utilizados o los ingredientes o factores que están involucrados dentro de la elaboración. El índice de la productividad dice el óptimo y necesario manejo de los insumos e factores en la fabricación de dichos productos, en un tiempo definido para obtener un mejor resultado, con ello significa aumentar la productividad. (García, 2011, p.17).

Figura 8:Productividad-mejoramiento continuo del sistema



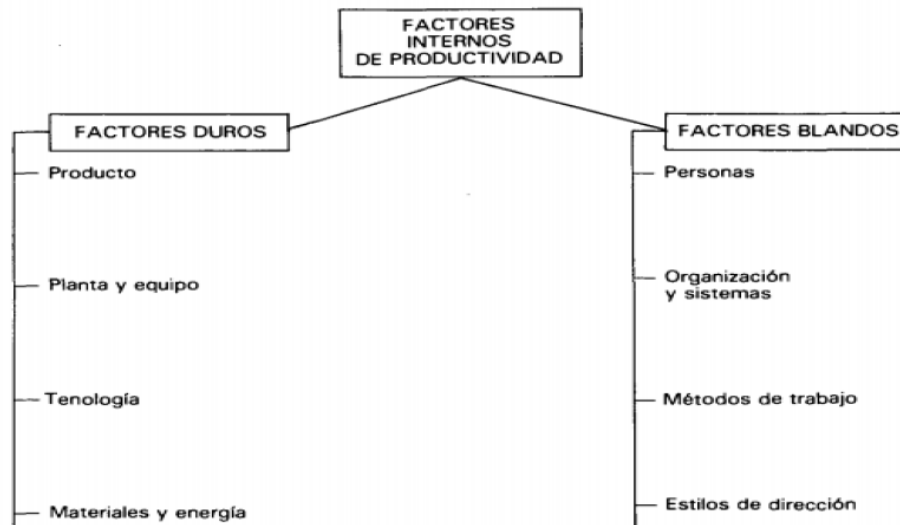
Fuente: Torre, 2017, p.38

Por otro lado la productividad es llamada como el rendimiento del operador y la eficiencia del operador, se logra mediante el resultado de las cifras de la producción obtenida, éstos pueden ser hallados o calculados por medio de dispositivos materiales o también por el período e individuo.(Alfaro y Alfaro,1999, p.25).

Factores internos de la productividad

Los factores se hallan dentro de la inspección de una fábrica, los factores se dividen en duros y blando. En el factor duro contiene la tecnología, los bienes, la planta y las herramientas y la materia prima y la energía, por otro lado los factores blandos o fáciles de hacer cambios está compuesto por las personas, métodos de trabajo, estilos de dirección, los sistemas y la organización. (Prokopenko,1989, p.16).

Figura 9: Modelo de factores interno de productividad



Fuente: la gestión de la productividad

Factores externos de la productividad

Los factores externos son nominados los que se hallan externamente de la inspección de una fábrica, las causas externos están los mecanismos institucionales, la situación política ya sea social y económica, el mercado, algún recurso financiero como energía, agua, la logística o medio de transporte, la materia prima. Habiendo que los factores externos se relacionan con los elementos que la fábrica no puede a llegar a intervenir, es de suma importancia estudiar los factores macroeconómicos que están involucrado con la productividad que impiden tener un mejoramiento en la zona de producción. (Prokopenko, 1989, p.17).

Figura 10: Principales factores macroeconómico de la productividad



Fuente: la gestión de la productividad

Barreras de la productividad

Constan de varias barreras que nos impiden lograr ser productivos en nuestra empresa o fábrica. (García, 2011, p.20).entre ellos las dificultades más habituales:

- Mentalidad cerrada al cambio
- Enorme centralización de control
- Dependencia corporativa
- Burocracia obsesivamente

Importancia de la productividad

En la actualidad la productividad se ha vuelto una parte importante de una empresa, ya que nos permite crecer económicamente, mejorar la productividad describe el aumento que tiene el conjunto de elaboración por hora de trabajo. Algunas utensilios que ayudan a optimizar la productividad son los métodos de estudio de tiempos y el diseño de trabajo, es por ellos que las compañías analizan algunas actividades que no tiene generen ningún valor hacia la empresa. Por lo tanto se han planteado dar a sus clientes productos con una excelente calidad a un tiempo determinado, a

un costo justo y logrando una satisfacción excelente de parte del clientes y del operador. (Niebel y Freivalds, 2009, p.2).

Eficiencia

La eficiencia está involucrado con la productividad, la eficiencia es el manejo óptimo de los insumos o recursos. Un operador eficiente debe manejar o utilizar los materiales directos mínimos para lograr hacer unos insumos. Los operarios pueden ser controlados por las horas que trabajan para lograr tener un producto, mediante los materiales directos son controlados por las cantidades su volumen y su peso, según sus tipos de los materiales. (Parra, 2016, p.57).

Eficacia

La eficacia no indica el nivel en que se hacen las acciones establecidas y se logran las consecuencias establecidas, es decir optimizar la productividad de los equipos, materiales directos y los proceso. Asimismo de habilitar al operador para que realice su trabajo de forma óptimas y saque a deslumbrar sus habilidades y capacidades, por ende se logra los objetivos planteados, y además se mejora la eficacia disminuyendo los tiempos ocioso, fallas en las máquinas, materiales innecesarios, productos imperfecto, estos son los más relevantes ya que hay más opciones.(Gutierrez,2014,p.21).

1.4. MARCO CONCEPTUAL:

Estudios de tiempos:

Los estudios de tiempos se calculan los tiempos que se tarda o que realiza un trabajador la tarea asignada, tomando en consideración el método que se está utilizando, y lo más destacado su habilidad como operario. (Kanawaty, 2006, p.320).

Eficiencia:

Es el volumen útil en horas hombre y las horas máquina para conseguir la productividad y se logra mediante los turnos que trabajaron en el tiempo proporcionado. (García, 2006, p.19)

Eficacia:

La eficacia está implicada dentro del proceso productivo, los resultados reales y los resultados programados puede ser reflejo de montos, calidad mirada o ambos. O también es más conocido como la capacidad de lograr el objetivo trazado en cualquier investigación o trabajo. (García, 2005, p.19)

Productividad

La única alternativa para que una compañía ascienda económico y que amplíen su renta el medio más conocido es incrementar la productividad. Tener una mejora de la productividad es la correlación entre la cantidad de productos y la cantidad de recursos para lograr la elaboración de dicho producto. (Gonzales, 2005, p.49).

Producción

Se llama a la actividad del humano o ser que está relacionado con un proceso o transformación es decir la materia prima a un producto final, y tiene que tener un buen servicio para cumplir con las necesidades requeridas de nuestros clientes.(Salazar,2012,p.120).

Diagrama de actividades de proceso

El diagrama de actividades de proceso es unas de las formas de representación gráfica secuencialmente de los procesos, cuenta con símbolos de envío, exámenes, retrasos, operación, combinada y los almacenamientos que se dan durante el proceso de un insumo o de un material.es la proyección de toda la información más sintetizada y con los datos como los tiempos que duran y las distancias recorridas si hay traslado durante el proceso. (Vivar, 2010, p.45)

Estudio de métodos

Es llamado al estudio de métodos a la búsqueda sistematizado de la forma de hacer las acciones, con la finalidad de ejercer las mejoras propuestas. (Kanawaty, 2006, p.320).

1.5. Formulación del problema:

1.5.1. Problema general:

¿De qué manera la aplicación de ingeniería de métodos mejora la productividad en el proceso productivo de polipropileno de la microempresa Mianza Indplast E.I.R.L., Villa El Salvador, 2018?

1.5.2. Problema específico:

¿De qué manera la ingeniería de métodos mejora la eficacia en el proceso productivo de polipropileno de la microempresa Mianza Indplast E.I.R.L., Villa El Salvador, 2018?

¿De qué manera la ingeniería de métodos mejora la eficiencia en el proceso productivo de polipropileno de la microempresa Mianza Indplast E.I.R.L., Villa El Salvador, 2018?

1.6. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO:

JUSTIFICACIÓN TEÓRICA:

Esta investigación propuesta explora, según la explicación de conocimiento dado y básico de la ingeniería de métodos, localizar definiciones a situaciones internas como la falta de estandarización de métodos de trabajo, tiempo estándar no establecido, falta de compromiso de los operarios así como la disminución de la eficiencia y eficacia, que incurren en los resultados de la microempresa. Pues todas estas causas permitirán al investigador estipular diferentes conceptos de la ingeniería de métodos en una realidad específica de la microempresa Mianza Indplast E.I.R.L.

JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA:

En esta investigación se lograra obtener unas informaciones para el dueño y también se lograra el objetivo que es mejorar la productividad de la empresa MIANZA INDPLAST E.I.R.L., de acuerdo a lo visualizado dentro del proceso productivo del polipropileno nos damos cuenta que aún no se había aplicado la ingeniería de métodos o como los estudios de tiempos o movimientos, unos de los

grandes problemas son la planificación de productos en cada mes pero usualmente nunca se llega a dicha cantidad o a la meta establecida, además la empresa nunca ha aplicado métodos de trabajos por ende se va a realizar una implementación del estudio de métodos y tiempos para lograr una mayor productividad.

JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA:

En esta investigación incrementaremos la productividad de la microempresa MIANZA INDPLAST, ya que es una de la fuente primordial de ingresos para la empresa, ya que mejorar sus métodos de trabajos y tener establecido los tiempos de cada operación .luego de que se implantará nuestra variables dependiente se lograra que el tiempo de laboral un producto será menor que los anteriores, como resultados acrecentara sus ventas a un aproximado de 20,343.38 soles y cumplirá con los pedidos de los clientes.

1.7. Hipótesis:

1.7.1. Hipótesis general:

La aplicación de ingeniería de métodos mejora la productividad en el proceso productivo de polipropileno de la microempresa Mianza Indplast E.I.R.L., Villa El Salvador, 2018.

1.7.2. Hipótesis específicas:

La aplicación de la ingeniería de métodos mejora la eficacia en el proceso productivo de polipropileno de la microempresa Mianza Indplast E.I.R.L., Villa El Salvador, 2018.

La aplicación de la ingeniería de métodos mejora la eficiencia en el proceso productivo de polipropileno de la microempresa Mianza Indplast E.I.R.L., Villa El Salvador, 2018.

1.8. Objetivo:

1.8.1 Objetivo general:

Determinar como la aplicación de ingeniería de métodos mejora la productividad en el proceso productivo de polipropileno de la microempresa Mianza Indplast E.I.R.L., Villa El Salvador, 2018.

1.8.2. Objetivos específicos:

Determinar como la aplicación de ingeniería de métodos mejora la eficacia en el proceso productivo de polipropileno de la microempresa Mianza Indplast E.I.R.L., Villa El Salvador, 2018.

Determinar como la aplicación de ingeniería de métodos mejora la eficiencia en el proceso productivo de polipropileno de la microempresa Mianza Indplast E.I.R.L., Villa El Salvador, 2018.

CAPÍTULO II MÉTODO

2.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Tipo de investigación

2.1.1. Según su finalidad

La presente tesis es de tipo aplicada, ya que se trata de buscar conocer, actuar, construir para transformar, le inquieta la aplicación inmediata sobre una situación concreta. (Valderrama, 2007, p.29).

Este estudio es aplicado ya que se hace uso de la teoría pretende arreglar el problema trazado, manejando las teorías o herramientas ya existentes con la conclusión de alcanzar el objetivo planteado.

2.1.2. Nivel de investigación

El nivel de este proyecto es explicativa ya que está encaminada en responder los efectos de los hechos físicos o sociales, es decir su rendimiento se basa en por qué sucede un fenómeno y en qué requisitos se da este fenómeno, o por qué dos o más variables están vinculadas entre sí.(Valderrama,2007,p.29)

2.1.3. Enfoque de investigación

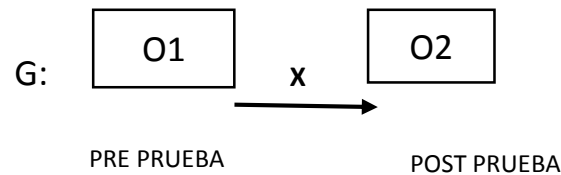
Esta investigación será de un enfoque cuantitativo, mediante este enfoque sirve para la recopilación y después se analizará dichos datos para responder las ciertas incógnitas del investigador para luego verificar la hipótesis implantada anteriormente para luego confiar o utilizar en el uso de medición numérica y estadísticamente. (Gómez, 2006, p.60).

Se poseerá el control sistemático de la variable independiente ingeniería de métodos sobre la variable que se va a estudiar y se prueba mejorar, en este caso es la variable dependiente productividad, utilizando variables definidas operacionalmente.

2.1.4. Diseño de investigación

El diseño de la presente investigación “Aplicación de ingeniería de métodos para mejorar la productividad de la empresa MIANZA INDPLAST E.I.R.L., Villa el Salvador, 2018. Es de diseño pre experimental por lo cual se trabaja con un solo grupo (G) al cual se le emplea a la variable independiente (ingeniería de métodos)

para establecer su efecto en la variable dependiente (productividad), emplear un pre prueba y post prueba luego de aplicarlo la variable independiente en el estudio.



G: Grupo o muestra.

O1: Productividad anteriormente de la ingeniería de métodos.

O2: Productividad posteriormente de la ingeniería de métodos.

X: Ciclo de mejora de ingeniería de métodos.

2.1.5. Alcance temporal

Esta investigación el alcance temporal es transversal, consiste en recolectar datos en un solo momento o tiempo único. (Hernández, 2014, p.159).

2.2. Variables y operacionalización:

2.2.1. Variable Independiente: Ingeniería de Métodos

Para palacios (2014) La ingeniería de métodos está relacionado directamente por el factor humano ya que está a cargo de la producción de bienes o servicios, decidiendo como el trabajador puede hacer tu actividad de manera eficiente ,además obteniendo el óptimo aprovechamiento de cómo está desempeñándose en su actividad.. (p.25).

Dimensión 1: Estudio de tiempos

El estudio de tiempo es la herramienta que radica en medir a un trabajador calificado promedio en realizar una actividad establecida.

Dimensión 2: Estudio de métodos

Es el uso correcto y el manejo óptimo de las herramientas, recursos y mano de obra para así lograr que el trabajador se sienta cómodo de acuerdo a su desempeño.

2.2.2. Variable Dependiente: Productividad del proceso productivo de polipropileno.

Dimensión 1: Eficiencia

La eficiencia es conseguida cuando se logra el resultado deseado pero con menos recursos; teniendo como resultado cantidad y calidad e acrecentando la productividad. (García, 2005, p.19).

Dimensión 2: Eficacia

La eficiencia nos dice que tenemos que cumplir con los objetivos establecidos y metas planteadas, en lugar, tiempo y cantidad; mostrando de esta manera la ejecución de lo planeado y dirigido como se debe efectuar (Gutiérrez, H.2010, P.21)

Tabla 5: Matriz de operacionalización de las variables

variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
<p>Variable independiente</p> <p>Ingeniería de métodos</p>	<p>Para palacios (2009)La ingeniería de métodos se trata de los estudio de los procesos de un insumos y también de préstamos de servicios es decir estudia los movimientos y los tiempos de los procesos.(p.28)</p>	<p>La ingeniería de métodos se lograra mediante los estudios de tiempos y estudio de movimientos, la ingeniería de métodos es una herramientas de estudiar las formas de operar y los estudios de tiempos y como se desenvuelves en cada área de producción con el fin de incrementar la productividad (VI).</p>	<p>Estudio de tiempos</p> <p>Estudio de métodos</p>	<p>Tiempo estándar (Ts)</p> <p>$Ts= T_n \times (1 + \text{suplementos})$</p> <p>Índice de actividades agregan valor(IAV)</p> <p>$IAV = \frac{TA - AVN}{TA} \times 100\%$</p>	<p>Nominal</p> <p>Razón</p>
<p>Variable dependiente</p> <p>Productividad</p>	<p>Para crueles (2012) es una correspondencia que valora la unión que consta entre la producción existente y la cantidad de insumos en obtener los resultados deseados.(p.723)</p>	<p>La productividad es en nivel de rendimiento con que se benefician los recursos útiles para lograr los objetivos establecidos medidos mediante la eficiencia y eficacia.</p>	<p>Eficiencia</p> <p>Eficacia</p>	<p>Eficiencia</p> <p>$Eficiencia = \frac{\text{Tiempo útil hombre}}{\text{Tiempo total hombre}} \times 100\%$</p> <p>Eficacia</p> <p>$Eficacia = \frac{\text{Producción total real}}{\text{Producción planeada}} \times 100\%$</p>	<p>Razón</p> <p>Razón</p>

Fuente: elaboración propia

Tabla 6: Matriz de coherencia

Problemas	Objetivos	Hipótesis
Generales		
¿De qué manera la aplicación de ingeniería de métodos mejora la productividad en el proceso productivo de polipropileno de la microempresa MIANZA INDPLAST E.I.R.L., Villa El Salvador, 2018?	Determinar como la aplicación de ingeniería de métodos mejora la productividad en el proceso productivo de polipropileno de la microempresa MIANZA INDPLAST E.I.R.L., Villa El Salvador, 2018.	La aplicación de ingeniería de métodos mejora la productividad en el proceso productivo de polipropileno de la microempresa MIANZA INDPLAST E.I.R.L., Villa El Salvador, 2018.
Específicos		
¿De qué manera la aplicación de la ingeniería de métodos mejorar la eficiencia en el proceso productivo de polipropileno de la microempresa MIANZA INDPLAST E.I.R.L., Villa El Salvador, 2018?	Determinar como la aplicación de ingeniería de métodos mejora la eficiencia de métodos en el proceso productivo de polipropileno de la microempresa MIANZA INDPLAST E.I.R.L., Villa El Salvador, 2018.	La aplicación de la ingeniería de métodos mejora la eficiencia en el proceso productivo de polipropileno de la microempresa MIANZA INDPLAST E.I.R.L., Villa El Salvador, 2018.
¿De qué manera la aplicación de la ingeniería de métodos mejora la eficacia en el proceso productivo de polipropileno de la microempresa MIANZA INDPLAST E.I.R.L., Villa El Salvador, 2018?	Determinar como la aplicación de ingeniería de métodos mejora la eficacia en el proceso productivo de polipropileno de la microempresa MIANZA INDPLAST E.I.R.L., Villa El Salvador, 2018.	La aplicación de la ingeniería de métodos mejora la eficacia en el proceso productivo de polipropileno de la microempresa MIANZA INDPLAST E.I.R.L., Villa El Salvador, 2018.

Fuente: elaboración propia

2.3. POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO

El presente proyecto de investigación tiene como equipo de estudio a la organización Mianza Inplast donde se efectuara un análisis que está totalmente enfocado en la línea de procesamiento de polipropileno.

2.3.1. POBLACIÓN:

Población es nombrado a un conjunto de individuos, objetos o medidas que conservan algunas características habituales notorias en un lugar y en un momento determinado. La presente investigación tiene como población la producción de proceso productivo de polipropileno durante el periodo de 24 días, durante este tiempo se recogiera toda la información o datos que sean totalmente necesarios para el proyecto investigación. (Núñez, 1894, p.19).

2.3.2. MUESTRA:

La muestra es una parte de la población de utilidad por lo cual recogeremos testimonios y tiene que precisar y concretar con mucha exactitud y por ende debe tener un segmento de la población. (Valderrama, 2013, p.184).

Mientras Arias (2012) nos dice que al elegir una muestra para la recolección de datos o de la investigación, ya no es de importancia la extracción de una muestra cuando tenemos el acceso a toda la población objetivo. (p.82).

La muestra de esta investigación será igual a la población

2.3.3. MUESTREO:

Para Cardona (2002) nos indica que cuando la muestra tomada es idéntica a la población ya no tomamos un muestreo. (p.123)

Por lo tanto, en esta investigación no se realizara ningún tipo de muestreo.

2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD

Esta investigación se observará el comportamiento de las variables independiente y dependiente y detallarán como ingeniería de métodos para desarrollar e incrementar la productividad, esta exploración se basará en la recolección de datos, esta

información será de tipo fuentes primarias, es decir que lo hará el propio científico o estudiante como en este caso. (Hernández, 2014, p.198).

2.4.1. TÉCNICA

Este proyecto se manejará con la técnica de la observación directa, que consiste en la calificación día a día en todas las áreas de los procesos de la empresa. Para así hacer o tener un registro de información directa y segura.

La técnica de observación nos ayudara a registrar de forma sistemática que se dan en todas las áreas de procesos o tareas que se demuestran de hechos reales que se aprecian en las fábricas o empresas. (Valderrama, 2002, p.194).

2.4.2. INSTRUMENTOS

FORMATOS DE REGISTROS

Esto nos admitirá explorar los tiempos que se ejecutan dentro del proceso productivo de polipropileno .de esta manera nos concederá ver si la productividad ha tenido una mejora.

Cronómetro

El cronometro es un herramienta que nos permite calcular el tiempo en este caso sería de los procesos del polipropileno.

Validez

Este instrumento se evaluará a juicios de expertos y serán aprobados por tres docentes de la universidad cesar vallejo

Confiabilidad

El instrumento de confiabilidad es una medición que al aplicarlo a varias sujetos u objetos o aplicarlo varias veces nos muestra los mismo resultados. (Hernández, 2006, p.277).

Está presente investigación emplearemos métodos de análisis de datos cuantitativos ya que lo datos son mostrados en forma numérica. Para efectuar el análisis de la hipótesis y su comprobación se manejó el programa estadístico IBM SPSS .

2.5. Métodos de análisis de datos

Primero analizamos la situación actual de la empresa como se encuentra en todas las áreas de producción para luego observar el problema principal, para eso hicimos el diagrama de Ishikawa y Pareto establecieron que teníamos que aplicar en la empresa MIANZA INDPLAST la ingeniería de métodos, por lo tanto, se lograría tener los tiempos establecidos y un entorno laboral en óptimas condiciones para que el operador tenga un desempeño eficientemente. Bueno la presente investigación se hará con un antes y después de aplicar la ingeniería de métodos.

2.5.1. Análisis descriptivos

Se obtuvo una base de registro de datos de ambas variables que se utiliza en esta investigación, con el fin de apresurar el análisis de resultados para luego interpretar, también se utiliza el uso del programa IBM SPSS o Excel.

Además se maneja las tablas de estadística para archivar datos de las frecuencias, que se logran de la tabulación de datos de los indicadores de las variables establecidas, por último se utilizarán gráficos para los datos cuantitativos continuos.

2.5.2. Análisis inferencial

Para comprobar la hipótesis se utiliza la prueba de Wilcoxon, para la contratación de la hipótesis, con el fin de evaluar el efecto del estudio de la investigación sobre la productividad.

2.6. Aspectos éticos

El licenciado o investigador da certeza de que la información o datos son ciertos, bajo permisión para el uso de la información para el progreso de esta investigación y previo compromiso de abarcarse con las reglas de investigación de la universidad.

Así mismo se tendrá la información guardada con necesaria cautela la información demostrada que pueda perjudicar la presentación de los colaboradores.

2.7. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

2.7.1. Situación actual

La empresa a investigar esta ubicada en la AV.PJ.San Martin Mz.A2 lote 12 Cercado Villa El Salvador-Lima, denominó a su empresa como “MIANZA INDPLAST E.I.R.L.”, fue fundada el 20 de enero del 2012, inició formalmente sus actividades formalmente el día 18 de enero 2018 con RUC N°20602851339, la empresa se dedica a la transformación y procesamiento de polipropileno.

La empresa MIANZA INDPLAST E.I.R.L, produce dos tipos de productos los cuales son polipropileno de batería blanca y negra que sirven como materias primas para otros productos. Esta investigación se realizará al tipo de polipropileno de batería procesada negra, ya que mediante una conversación con el dueño de la empresa informó que el producto tiene una gran demanda y a lo largo del tiempo se generó un incremento de la venta debido a su fácil manejo, ahora la empresa cuenta con un desarrollado portafolio de clientes, gracias a sus buenos estándares de calidad en sus productos y nos ayudara a mejorar su gestión productiva y económica.

En la actualidad la empresa MIANZA INDPLAST, cuentan con 4 máquinas necesarias para el procesamiento de polipropileno incluyendo además un área de control de calidad y un medio de transporte para la entrega de pedidos a las ventas del interior de Lima, la empresa MIANZA INDPLAST se está consolidando en el mercado como una de las empresas de mayor demanda en el mercado de ventas de polipropileno.

Unos de sus principales clientes son:

- Termoplast
- Indpack
- interportaciones e exportaciones américa plas
- Poloplast

Sus principales competencias son:

- Plásticos Gambini S.A.C
- Industrias Zolorsano E.I.R.L.
- Plástico Quispe S.A.C

2.7.1.1. Misión:

MIANZA INDPLAST E.I.R.L. es una empresa enfocada al procesamiento y comercialización de una excelente materia prima, buscando cumplir con las necesidades clientes brindándoles servicios y productos altamente calificado. Colocando a nuestra organización a un buen nivel competitivo en el mercado nacional y en el rubro de la industria del plástico.

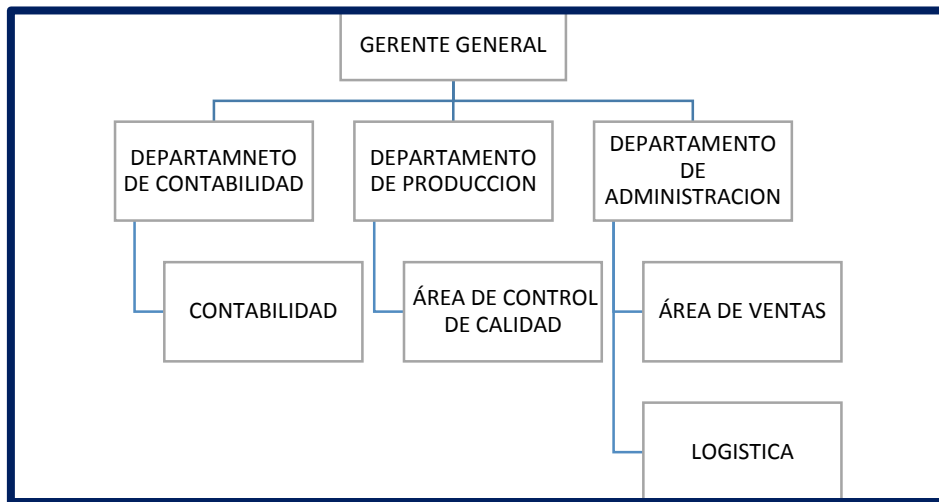
2.7.1.2. Visión:

La empresa MIANZA INDPLAST E.I.R.L, se visiona como el objetivo de convertirse en unas de la empresa líderes a nivel nacional en el procesamiento y comercialización de polipropileno, cumpliendo los estándares de calidad. Unos de sus otros objetivos es tener su línea de producción de zunchos de polipropileno y a la vez llegar a conquistar industrias internacionales por tener un alto estándares de calidad.

2.7.1.3. Valores organizacionales:

- Seriedad
- Honestidad
- Conocimiento
- Iniciativa
- Responsabilidad
- Respeto
- Compromiso
- Puntualidad

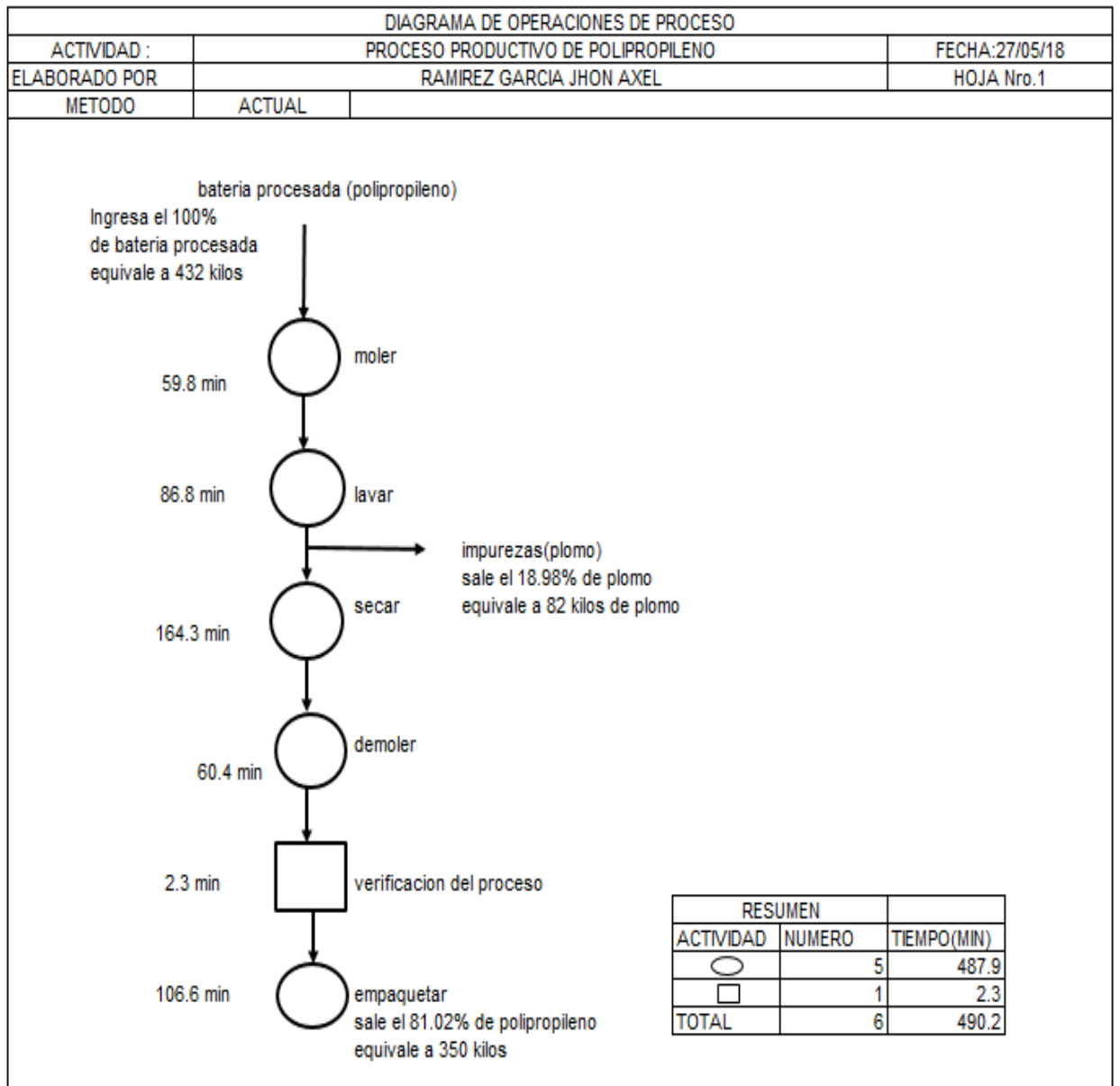
Figura 11: Organigrama de la empresa Mianza Inplast E.I.R.L.



Fuente: Empresa MIANZA INDPLAST E.I.R.L

Proceso:

Figura 12: Diagrama de operaciones del proceso del polipropileno (pre-prueba)



Fuente: Mianza Indplast.E.I.R.L. Elaboración propia

Proceso:

Figura 13: Diagrama de actividades de proceso del polipropileno (pre-prueba)

CURSOGRAMA ANALITICO Método: Actual										
Diagrama Num: 1		Resumen								
Actividad: proceso productivo de polipropileno		Actividad	Actual	propuesta	Economía					
Método: Actual		Operación	5							
Lugar: villa el salvador		Transporte	4							
Operario (s):7 Ficha núm:1		Espera	0							
		Inspección	1							
		Almacenamiento	1							
		Distancia (m)								
		Tiempo :								
Compuesto por: Fecha:27-05-18		Empezado en : moledora								
Estudiante		Terminado en : almacenamiento de polipropileno								
Ramirez Garcia										
Jhon Axel										
		Total			Símbolo					Observaciones
Descripción		Cantidad(kilos)	Tiempo(min)	Distancia(metros)	○	□	D	⇨	▽	
2	MOLEDORA	432	59.8	0	x					
3	SE PASA AL LAVADO	432	16.1	4				x		
4	LAVADO	432	96.8	0	x					
5	SE PASA AL SECADO	350	15.2	2				x		
6	SECADO	350	164.3	0	x					
7	SE PASA A DEMOLEDORA	350	14.2	3.5				x		
8	DEMOLEDORA	350	60.4	0	x					
9	REVISION RAPIDA O CONTROL DE CALIDAD	350	2.3	0		x				
10	SE TRASLADA A EMPAQUETADO	350	14.4	1				x		
11	EMPAQUETADO	350	106.6	0	x					
12	ALMACENAR	350	10.2	1					x	
Total		4096	560.3	11.5	5	1	0	4	1	

Fuente: Mianza Indplast.E.I.R.L. Elaboración propia

Como se puede mirar en el diagrama de actividades del proceso actualmente el proceso tiene 12 actividades las cuales se calcularan si son necesarias o innecesarias dentro del proceso

Descripción del proceso:

La empresa MIANZA INDPLAST E.I.R.L. cuenta fundamentalmente con 7 operaciones para el procesamiento del polipropileno, los cuales se va detallar a continuación.

- **Moledora:** El área del molino se desarrolla a través de una máquina moledora donde ingresa la batería procesada y es pasado por portacuchillas y en el otro lado otra portacuchilla logrando así un corte de polipropileno a un diámetro de aproximado 2cm. el proceso toma 59.8 min un lote de polipropileno.
- **Lavadora:** este proceso consiste en pasar a colocar un lote de polipropileno para que sean lavados y quitar impurezas como en este caso es el plomo, el proceso toma un tiempo de 86.8 min.
- **Sacadora:** luego de pasar el lavado de un lote de polipropileno se pasa a secar con una temperatura, ya que el polipropileno ya no cuenta con ninguna impureza, este proceso dura 164.3 min.
- **Demoledora:** En este proceso es llamado así ya que es un tipo de moledora, pero con un corte de un diámetro más pequeño con aproximado de 0.2 a 0.5 cm y esta máquina toma un tiempo igual a de la moledora de 60.4 min.
- **Control de calidad:** después del proceso de demoledora es obligado que pase por un control de calidad para así lograr que no haya ninguna devolución, en este proceso se sacan muestras de cada lote para ver si estas cumplen las condiciones, toma un 2.3 min
- **Empaquetado:** para culminar en el procesamiento de polipropileno, en este proceso de empaquetado se basa en embolsar y sellar los lotes de polipropileno que aproximado toma un tiempo de 106.6 min.
- **Almacenaje de polipropileno:** se trata de tener un stock de polipropileno, y nos ayudara a tener un registro de paquetes de polipropileno, para luego ser distribuidos.

Datos:

Variable: Dependiente-Productividad (pre-prueba)

Dimensión: Eficacia

Se hizo un seguimiento al procesamiento de polipropileno, formada diariamente en un periodo de 24 días, pero de pre-prueba, esto se hace con el fin de conocer el nivel de cumplimiento en el procesamiento de polipropileno.

Tabla 7: Eficacia (pre-prueba)

EFICACIA DEL TRABAJO (PRE-PRUEBA)				
DIAS	FECHA	CANTIDAD PRODUCIDA(kilos)	CANTIDAD PROGRAMADA(kilos)	EFICACIA
1	02/04/2018	1012.69	1120	90.42%
2	03/04/2018	994.46	1120	88.79%
3	04/04/2018	978.76	1120	87.39%
4	05/04/2018	991.87	1120	88.56%
5	06/04/2018	984.81	1120	87.93%
6	07/04/2018	987.45	1120	88.17%
7	09/04/2018	985.69	1120	88.01%
8	10/04/2018	982.42	1120	87.72%
9	11/04/2018	1016.88	1120	90.79%
10	12/04/2018	985.33	1120	87.98%
11	13/04/2018	996.51	1120	88.97%
12	14/04/2018	992.45	1120	88.61%
13	16/04/2018	994.53	1120	88.80%
14	17/04/2018	987.21	1120	88.14%
15	18/04/2018	978.58	1120	87.37%
16	19/04/2018	989.23	1120	88.32%
17	20/04/2018	985.15	1120	87.96%
18	21/04/2018	987.65	1120	88.18%
19	23/04/2018	1004.07	1120	89.65%
20	24/04/2018	958.02	1120	85.54%
21	25/04/2018	992.81	1120	88.64%
22	26/04/2018	995.08	1120	88.85%
23	27/04/2018	997.22	1120	89.04%
24	28/04/2018	965.2	1120	86.18%
PROMEDIO				88.33%

Fuente: Elaboración Propia

Dimensión: Eficiencia

Se hizo un seguimiento durante el periodo de pre-prueba, calcularemos con la capacidad utilizada sobre la capacidad instalada.

Tabla 8: Eficiencia (pre-prueba)

EFICIENCIA DEL OPERADOR (PRE-PRUEBA)				
DIAS	FECHA	TIEMPO ÚTIL(MINUTOS)	TIEMPO TOTAL(MINUTOS)	EFICIENCIA
1	02/04/2018	540	556.45	97.04%
2	03/04/2018	540	610.15	88.50%
3	04/04/2018	540	620.23	87.06%
4	05/04/2018	540	617.60	87.44%
5	06/04/2018	540	562.80	95.95%
6	07/04/2018	540	549.23	98.32%
7	09/04/2018	540	602.07	89.69%
8	10/04/2018	540	610.88	88.40%
9	11/04/2018	540	560.22	96.39%
10	12/04/2018	540	602.82	89.58%
11	13/04/2018	540	562.80	95.95%
12	14/04/2018	540	551.32	97.95%
13	16/04/2018	540	561.46	96.18%
14	17/04/2018	540	652.76	82.73%
15	18/04/2018	540	645.33	83.68%
16	19/04/2018	540	548.69	98.42%
17	20/04/2018	540	591.42	91.31%
18	21/04/2018	540	556.12	97.10%
19	23/04/2018	540	559.26	96.56%
20	24/04/2018	540	561.87	96.11%
21	25/04/2018	540	561.69	96.14%
22	26/04/2018	540	620.07	87.09%
23	27/04/2018	540	641.88	84.13%
24	28/04/2018	540	551.23	97.96%
PROMEDIO				92.49%

Fuente: Elaboración Propia

Interpretaciones: El tiempo útil se refiere al tiempo disponible y el tiempo total es el tiempo empleado, esto quiere decir que el tiempo disponible del trabajador es de 9 horas por jornada de trabajo y las unidades programadas de producción son de 975 kilos de polipropileno por día.

En esta tabla cotejaremos la productividad (pre-prueba) de la eficiencia y eficacia.

Tabla 9: Productividad (pre-prueba)

CUADRO DE PRE-PRUEBA			
DIAS	EFICACIA	EFICIENCIA	PRODUCTIVIDAD (PRE-PRUEBA)
1	90.42%	97.04%	87.75%
2	88.79%	88.50%	78.58%
3	87.39%	87.06%	76.09%
4	88.56%	87.44%	77.43%
5	87.93%	95.95%	84.37%
6	88.17%	98.32%	86.68%
7	88.01%	89.69%	78.93%
8	87.72%	88.40%	77.54%
9	90.79%	96.39%	87.52%
10	87.98%	89.58%	78.81%
11	88.97%	95.95%	85.37%
12	88.61%	97.95%	86.79%
13	88.80%	96.18%	85.40%
14	88.14%	82.73%	72.92%
15	87.37%	83.68%	73.11%
16	88.32%	98.42%	86.93%
17	87.96%	91.31%	80.31%
18	88.18%	97.10%	85.63%
19	89.65%	96.56%	86.56%
20	85.54%	96.11%	82.21%
21	88.64%	96.14%	85.22%
22	88.85%	87.09%	77.37%
23	89.04%	84.13%	74.91%
24	86.18%	97.96%	84.42%
PROMEDIO			81.70%

Fuente Elaboración Propia

En esta tabla nos muestra que la productividad pre-prueba tiene un promedio de 80.06 % de 100% de la productividad mediante los análisis visualizados en la empresa MIANZA INDPLAST. Lo cual nos indica que no se utiliza al 100% los recursos.

Estudio de Tiempos (Pre-Prueba)

Se hizo un estudio de tiempos durante los 24 días laborales del mes de abril para ello determinaremos el tiempo estándar de los procesos de polipropileno de la empresa Mianza Inplast E.I.R.L., en el periodo Pre-Prueba.

Tabla 10: Toma de tiempo de proceso productivo del polipropileno (pre-prueba)

Toma de Tiempos Del Proceso Productivo del Polipropileno							
Días	Fecha	Moledora	Lavado	Secado	Demoladora	Verificación de Proceso	Empaquetado
1	02/04/2018	45.2	64.2	117.2	46	1.8	81.2
2	03/04/2018	45.6	64.8	118.2	45.2	1.8	82
3	04/04/2018	45.4	64.4	118.0	45.0	1.8	81.2
4	05/04/2018	45.6	64.8	118	45	1.8	81.2
5	06/04/2018	45.2	64.8	118.0	45.2	1.8	80.4
6	07/04/2018	45.2	65.0	118.4	45.2	1.4	80.4
7	09/04/2018	45.2	65.4	118.2	45.6	1.8	80
8	10/04/2018	45.4	65.2	118.2	45.2	1.8	80.4
9	11/04/2018	45.2	64.8	118.4	45.2	1.6	80.6
10	12/04/2018	45.4	65.4	118.2	45.4	1.6	80.2
11	13/04/2018	45.0	65.4	118	45.2	1.6	81.2
12	14/04/2018	45.2	65.2	118.4	45.2	1.8	79.8
13	16/04/2018	45.2	65.2	118	45.4	1.8	80.4
14	17/04/2018	45.2	64.8	118.0	45.6	1.6	80.6
15	18/04/2018	45.2	65.2	118.2	45.4	2	81.4
16	19/04/2018	45.2	65.4	118.2	45	1.6	80.6
17	20/04/2018	45.6	65	118.4	45.4	1.6	80.4
18	21/04/2018	45.2	64.8	117.8	45.6	1.8	80.6
19	23/04/2018	45.4	65.4	118.4	44.2	1.6	80.6
20	24/04/2018	54.4	65.4	118.0	45.6	1.6	80
21	25/04/2018	45.0	65.0	118.2	45.2	1.4	81
22	26/04/2018	45.4	65.6	118.8	45	1.4	80.4
23	27/04/2018	45.4	65.2	118.0	45.2	1.4	80
24	28/04/2018	44.8	65.0	118	45.6	1.8	80.2

Fuente: Elaboración Propia

Figura 14: Factor de Valoración

<u>HABILIDAD</u>			<u>ESFUERZO</u>		
+0.15	A1	Extrema	+0.13	A1	Excesivo
+0.13	A2	Extrema	+0.12	A2	Excesivo
+0.11	B1	Excelente	+0.10	B1	Excelente
+0.08	B2	Excelente	+0.08	B2	Excelente
+0.06	C1	Buena	+0.05	C1	Bueno
+0.03	C2	Buena	+0.02	C2	Bueno
0.00	D	Regular	0.00	D	Regular
-0.05	E1	Aceptable	-0.04	E1	Aceptable
-0.10	E2	Aceptable	-0.08	E2	Aceptable
-0.16	F1	Deficiente	-0.12	F1	Deficiente
-0.22	F2	Deficiente	-0.17	F2	Deficiente

<u>CONDICIONES</u>			<u>CONSISTENCIA</u>		
+0.06	A	Ideales	+0.04	A	Perfecta
+0.04	B	Excelentes	+0.03	B	Excelente
+0.02	C	Buenas	+0.01	C	Buena
0.00	D	Regulares	0.00	D	Regular
-0.03	E	Aceptables	-0.02	E	Aceptable
-0.07	F	Deficientes	-0.04	F	Deficiente

Fuente: método Westinghouse

Tabla 11: Factor de evaluación del sistema Westinghouse

EVALUACIÓN DEL SISTEMA WESTINGHOUSE										
PROCESO	HABILIDAD		ESFUERZO		CONDICIONES		CONSISTENCIA		FACTOR VARIACIÓN	FACTOR VARIACIÓN
MOLEDORA	0.03	E1	0.10	B2	0	D	0.01	C	0.14	1.14
LAVADORA	0.03	E1	0.12	B1	0	D	0.01	C	0.16	1.16
SECADORA	0.08	E2	0.12	B1	0	D	0.01	C	0.21	1.21
DEMOLEDORA	0.05	E1	0.10	B1	0	D	0.01	C	0.16	1.16
VERIFICACION DEL PROCESO	0.06	C1	0.08	B2	0.02	C	0.01	C	0.17	1.17
EMPAQUETADO	0.06	C1	0.08	B2	0	D	0.01	C	0.15	1.15

Fuente: Elaboración Propia

Figura 15: Suplementos

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

Fuente: Organización Internacional del Trabajo

Tabla 12: Evaluación de suplementos

SUPLEMENTOS CONSTANTES	HOMBRE
NECESIDADES PERSONALES	5
BÁSICO POR FATIGA	4
SUPLEMENTOS VARIABLES	HOMBRE
TRABAJO DE PIE	2
USO DE LA FUERZA O ENERGÍA MUSCULAR (LEVANTAR, TIRAR O EMPUJAR)	4
TOTAL	15%

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 13: Tiempo estándar (pre-prueba)

TIEMPO ESTANDAR PRE-PRUEBA					
PROCESOS	TIEMPO PROMEDIO	VALORACION	TIEMPO NORMAL	SUPLEMENTOS	TIEMPO ESTANDAR
MOLEDORA	45.7	1.14	52.0	0.15	59.8
LAVADO	65.1	1.16	75.5	0.15	86.8
SECADO	118.1	1.21	142.9	0.15	164.3
DEMOLEDORA	45.3	1.16	52.5	0.15	60.4
VERIFICACION	1.7	2.17	2.0	0.15	2.3
EMPAQUETADO	80.6	1.15	92.7	0.15	106.6

Fuente: Elaboración Propia

2.7.2. Propuesta de Mejora

Entrevista con el dueño de la microempresa Mianza Indplast E.I.R.L

Primero visualizamos la situación actual de la microempresa Indplast E.I.R.L, se realizó una charla con el dueño de la microempresa, el señor Miguel Angel Zapata Zapata quien nos detalló de todo el proceso productivo del polipropileno y además le solicite una autorización para recabar los datos para llevar a cabo esta información.

Firma de la validez de la recolección de datos de la microempresa Mianza Indplast E.I.R.L.

Formato de validación de los instrumentos de recolección de datos

Lima, Día 14 mes junio año 2018

Señor
Miguel Ángel zapata zapata
Jefe de producción de la empresa MIANZA INDPLAST E.I.R.L.

La presente tiene por finalidad solicitar su colaboración para determinar la validez de contenido de los instrumentos de recolección de datos a ser aplicados en el estudio llamado "Aplicación de Ingeniería de Métodos para mejorar la productividad en el proceso productivo de polipropileno de la empresa MIANZA INPLAST E.I.R.L., Villa el Salvador, 2018."

Su valiosa ayuda consistirá en la evaluación de la pertinencia de cada una de las preguntas de acuerdos a nuestra dimensión, objetivos, indicadores y variables del proyecto de investigación. Agradeciendo su valiosa colaboración,

Atentamente,

Jhon Axel Ramírez García
DNI:73258878

.....
Miguel Ángel zapata zapata
DNI: 47126196

.....

Formato de validación de la información presentada en el trabajo de investigación

Lima, Día 14 mes junio año 2018

Señor

Miguel Ángel zapata zapata

Jefe de producción de la empresa MIANZA INDPLAST E.I.R.L.

La presente tiene por finalidad solicitar su colaboración para determinar la validez de contenido en el estudio llamado "Aplicación de Ingeniería de Métodos para mejorar la productividad en el proceso productivo de polipropileno de la empresa MIANZA INPLAST E.I.R.L., Villa el Salvador, 2018."

Su valiosa ayuda consistirá en la evaluación de la pertinencia de cada una de las preguntas de acuerdos a nuestra dimensión, objetivos, indicadores y variables del proyecto de investigación. Agradeciendo su valiosa colaboración,

Atentamente,

Jhon Axel Ramírez García

DNI: 73258878



Miguel Ángel zapata zapata

DNI: 47126196



La entrevista con el dueño sirvió para llenarnos de conocimiento del proceso de polipropileno de la batería procesada y también nos proporcionara las informaciones necesarias con respecto a la empresa, de acuerdo a esta información nos ayudara en hallar los problemas que podríamos darle una solución directamente con el proceso y además en el entorno del procesamiento del polipropileno.

Basado en el proceso el dueño nos mencionó que todos los procesos eran los básico para llevar acabo el procesamiento de polipropileno lo requerido por el cliente, lo único que le importaba al cliente era que se le entrega el producto y en el día indicado.

Cuando le preguntamos si no habría otra forma de realizar el proceso productivo el respondió no, ya que hace mucho tiempo hemos utilizados el mismo mecanismo, además no lo había pensado.

Luego le preguntamos cual son los procesos les cuales son las más complicadas y generan un mayor tiempo nos respondió el proceso de secado, ya que se realiza con un horno muy antiguo y no tiene un control de temperatura. Además, manifestó que hay mucho desperdicio de materiales y también reproceso del producto, lo que genera una pérdida de tiempo además el dueño menciona que no existe un método de trabajo establecido y no siguen un orden adecuado todos los trabajadores.

respecto al análisis de la situación que pasa la empresa, se derivó a realizar un plan de mejora para aprender las pérdidas creadas en la operación, el plan de mejora de ingeniería de métodos se implementó indicado detalladamente las actividades que se ejecutara en las fechas establecidas según el Gantt que se muestra en la siguiente tabla N°12

Tabla 14: Diagrama Gantt

No	ACTIVIDADES:	SEMANAS																																											
		MES ABRIL				MES MAYO				MES JUNIO				MES JULIO				MES AGOSTO				MES SETIEMBRE				MES OCTUBRE				MES NOVIEMBRE				MES DICIEMBRE											
		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								
1	Aplicación de estudios del trabajo para mejorar	[Green Bar]																																											
2	Análisis de la situación actual de la empresa	[Green Bar]																																											
3	Determinación de la problemática	[Green Bar]																																											
4	Reunión con el gerente general	[Green Bar]																																											
5	Presentación de la propuesta de mejora					[Green Bar]																																							
6	Aprobación de la implementación					[Green Bar]																																							
7	Planificación					[Green Bar]																																							
8	Elaboración del cronograma de actividades									[Green Bar]																																			
9	Definir bien las herramientas de trabajo									[Green Bar]																																			
10	Ejecución de nuestra herramienta									[Green Bar]																																			
11	Aplicación de ingeniería de													[Green Bar]																															
12	Capacitación de herramientas de ingeniería de métodos													[Green Bar]																															
13	Identificar todas las actividades													[Green Bar]																															
14	Elaboración de dap													[Green Bar]																															
15	Toma de tiempos de los procesos	[Green Bar]																																											
16	Control y seguimiento	[Green Bar]																																											
17	Análisis de dap y los tiempos													[Green Bar]																															
18	Diferenciar las actividades que no agregan valor																	[Green Bar]																											
19	Elaboración de procedimiento de trabajo													[Green Bar]																															
20	Planificación de la producción diaria													[Green Bar]																															
21	Evaluación de los resultados durante 24 días													[Green Bar]																															
22	Evaluación de los beneficios obtenidos																	[Green Bar]																											

Fuente: Elaboración propia

2.7.2. Ejecución de la Propuesta

Variable: independiente-ingeniería de métodos

Dimensión 1: Estudios de métodos

Se hizo el acompañamiento al proceso de polipropileno, para observar la forma en que se usa los recursos (materiales, económicos y humanos).

Los aspectos por mejorar son

- El diseño del proceso y procedimiento
- Utilizar de forma correcta los materiales, mano de obra
- Tener un mejor medio ambiente
- Reservar el esfuerzo humano
- El método de desarrollo de la actividad

De acuerdo con los pasos de la ingeniería de métodos se procedió a los siguientes pasos

1°Paso seleccionar

En esta investigación tomaremos todo el proceso productivo del polipropileno de batería procesada de color negra ya que son solo 6 procesos necesarios para tener polipropileno como materia prima, el cual se dio mayor particularidad debido a que simboliza un alto porcentaje del costo del producto terminado y mayor demanda, ya que las mejoras que se implementen por más pequeña que sean, será más productiva.

2°Paso registrar

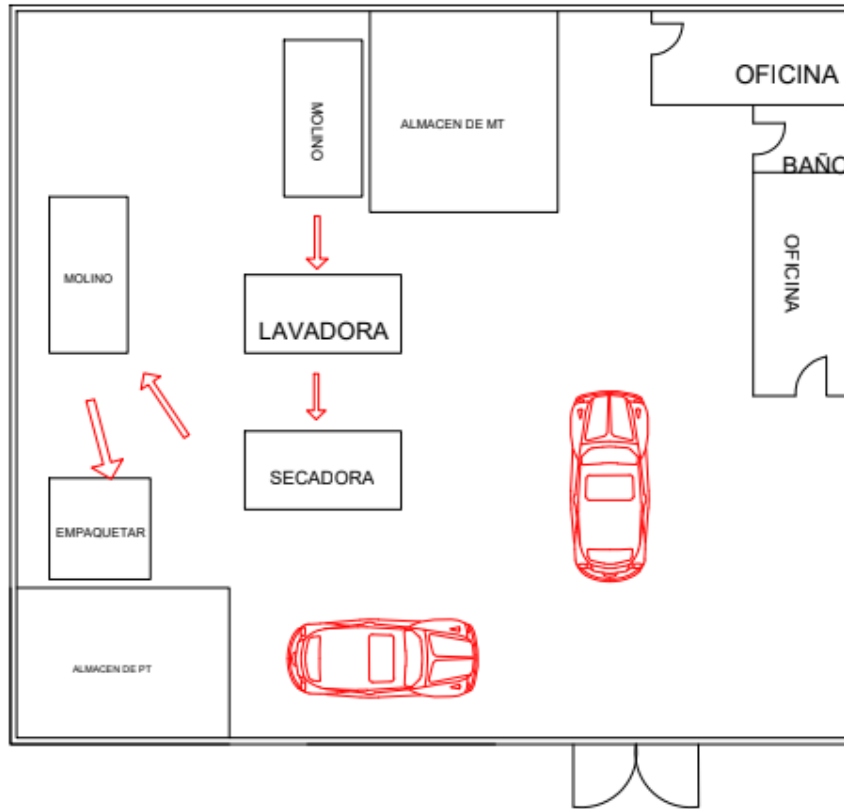
Después de haber seleccionado y estudiado el área del proceso productivo del polipropileno, seguimos con el siguiente paso de la ingeniería de métodos según Kanawaty. Este paso es de suma importancia, procedemos a registrar todos los movimientos que agreguen valor y que no agreguen valor dentro de una actividad establecida, dado de la información que se registre dependerá la eficacia, es decir si la productividad incremento.

Figura 16: Diagrama de actividades de proceso del polipropileno (pre-prueba)

CURSOGRAMA ANALITICO Método: Actual										
Diagrama Num: 1		Resumen								
Actividad: proceso productivo de polipropileno		Actividad	Actual	propuesta	Economía					
Método: Actual		Operación	5							
Lugar: villa el salvador		Transporte	4							
Operario (s): 7 Ficha núm: 1		Espera	0							
		Inspección	1							
		Almacenamiento	1							
		Distancia (m)								
		Tiempo :								
Compuesto por: Fecha: 27-05-18		Empezado en : moledora								
Estudiante		Terminado en : almacenamiento de polipropileno								
Ramirez Garcia		Total								
Jhon Axel										
Descripción		Cantidad(kilos)	Tiempo(min)	Distancia(metros)	Símbolo					Observaciones
					○	□	D	↶	▽	
2	MOLEDORA	432	59.8	0	x					
3	SE PASA AL LAVADO	432	16.1	4				x		
4	LAVADO	432	96.8	0	x					
5	SE PASA AL SECADO	350	15.2	2				x		
6	SECADO	350	164.3	0	x					
7	SE PASA A DEMOLEDORA	350	14.2	3.5				x		
8	DEMOLEDORA	350	60.4	0	x					
9	REVISION RAPIDA O CONTROL DE CALIDAD	350	2.3	0		x				
10	SE TRASLADA A EMPAQUETADO	350	14.4	1				x		
11	EMPAQUETADO	350	106.6	0	x					
12	ALMACENAR	350	10.2	1					x	
Total		4096	560.3	11.5	5	1	0	4	1	

Fuente: Mianza Indplast.E.I.R.L. Elaboración propia

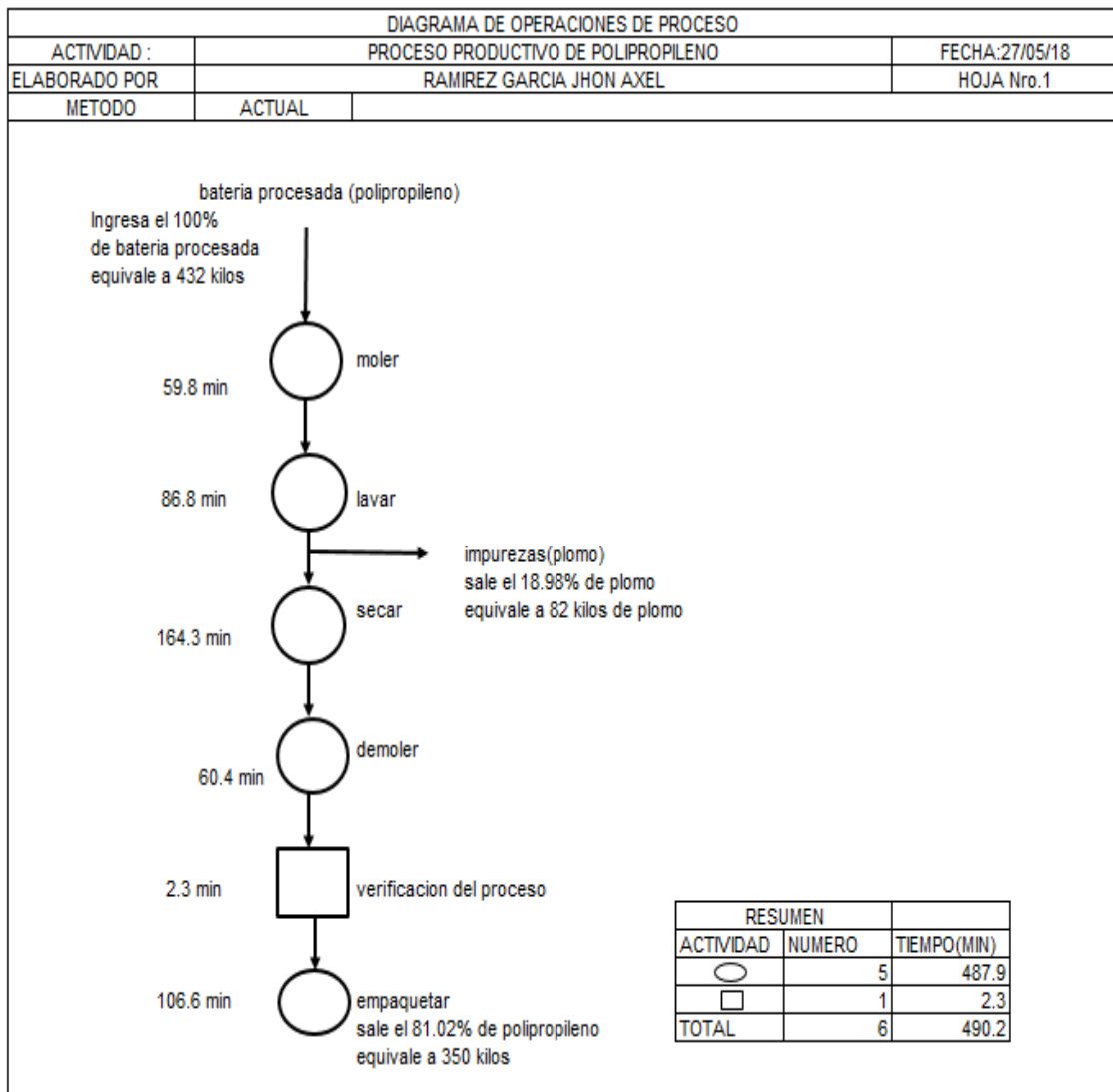
Figura 17: Diagrama de recorrido (pre-prueba)



Fuente: Mianza Indplast.E.I.R.L. Elaboración propia

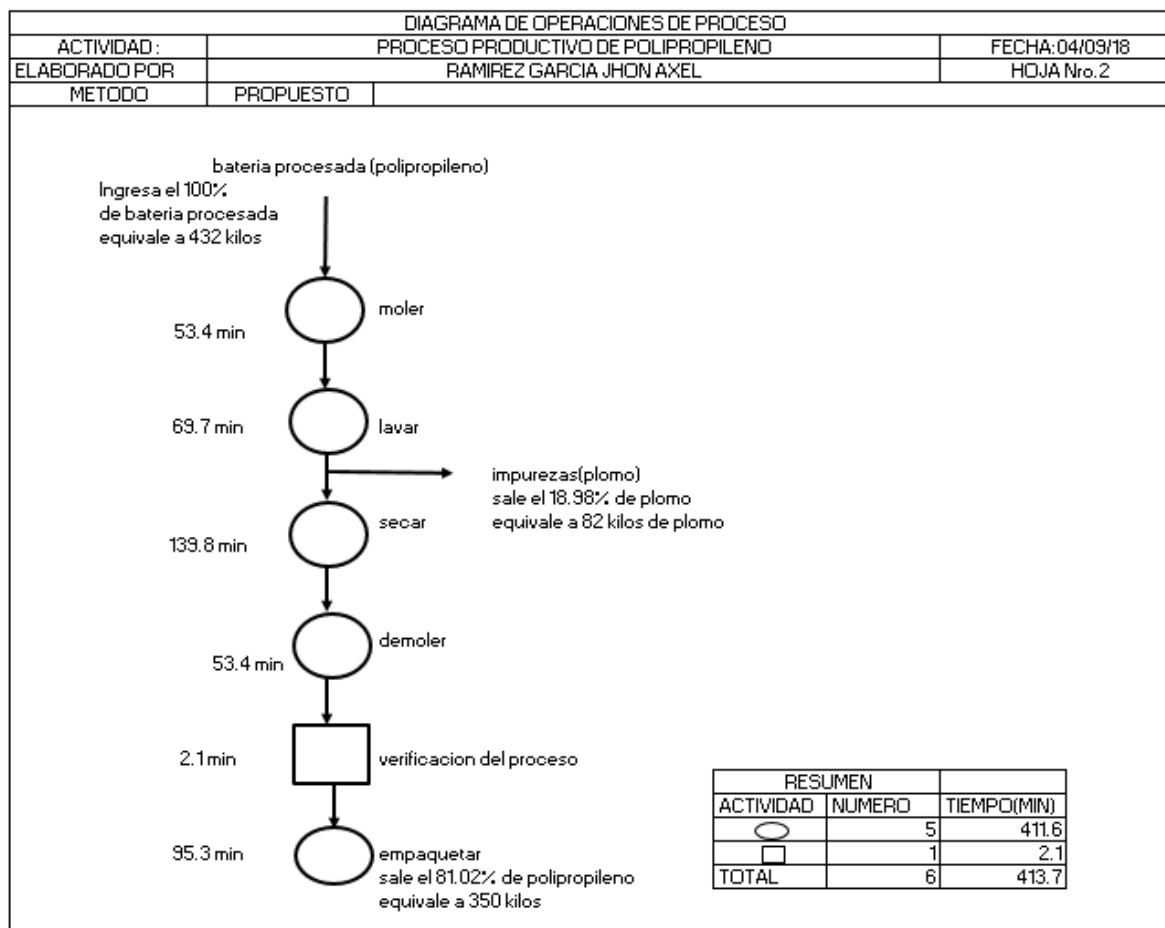
En este diagrama de pre-prueba nos damos cuenta que se tiene 4 métodos de transporte y se hace mucho transporte para hacer el proceso de producción de polipropileno nos dimos cuenta que hay algunos métodos de transporte que no son necesarios.

Figura 18: Diagrama de operaciones del proceso del polipropileno (pre-prueba)



Fuente: Mianza Indplast E.I.R.L., elaboración propia

Figura 19: Diagrama de operaciones del proceso del polipropileno (post-prueba)



Fuente: Mianza Indplast E.I.R.L., elaboración propia

Como nos damos cuenta en el nuevo diagrama de operaciones se ha disminuido algunos tiempos innecesarios en el proceso productivo del polipropileno.

Figura 20: Diagrama de actividades de proceso del polipropileno (post-prueba)

CURSOGRAMA ANALITICO Método: Propuesto										
Diagrama Num: 2		Resumen								
		Actividad	Actual	propuesta	Economía					
Actividad: proceso productivo de polipropileno		Operación		5						
Método: Actual		Transporte		2						
Lugar: villa el salvador		Espera		0						
Operario (s):7 Ficha núm:2		Inspección		1						
Compuesto por: Fecha:04-09-18		Almacenamiento		1						
Estudiante		Distancia (m)								
		Tiempo :								
		Empezado en : moledora								
		Total								
Descripción		Cantidad(kilos)	Tiempo(min)	Distancia(metros)	Simbolo					Observaciones
					○	□	D	⇨	▽	
2	MOLEDORA	432	53.4	0	x					
3	SE PASA AL LAVADO	432	14.9	4						
4	LAVADO	432	69.7	0	x					
5	SE PASA AL SECADO	350	13.8	2				x		
6	SECADO	350	139.8	0	x					
7	SE PASA A DEMOLEDORA	350	14.6	0						
8	DEMOLEDORA	350	53.4	0	x					
9	REVISION RAPIDA O CONTROL DE CALIDAD	350	2.1	0		x				
10	SE TRASLADA A EMPAQUETADO	350	12.4	1				x		
11	EMPAQUETADO	350	95.3	0	x					
12	ALMACENAR	350	8.5	1					x	
Total		4096	477.9	8	5	1	0	2	1	

Fuente: Mianza Indplast.E.I.R.L. Elaboración propia

Como hemos visto en el Cursograma analítico se han eliminado un total de 2 actividades de transporte y además también se disminuyó el tiempo de transporte. Además también se eliminaron los movimientos repetitivos en cada operaciones.

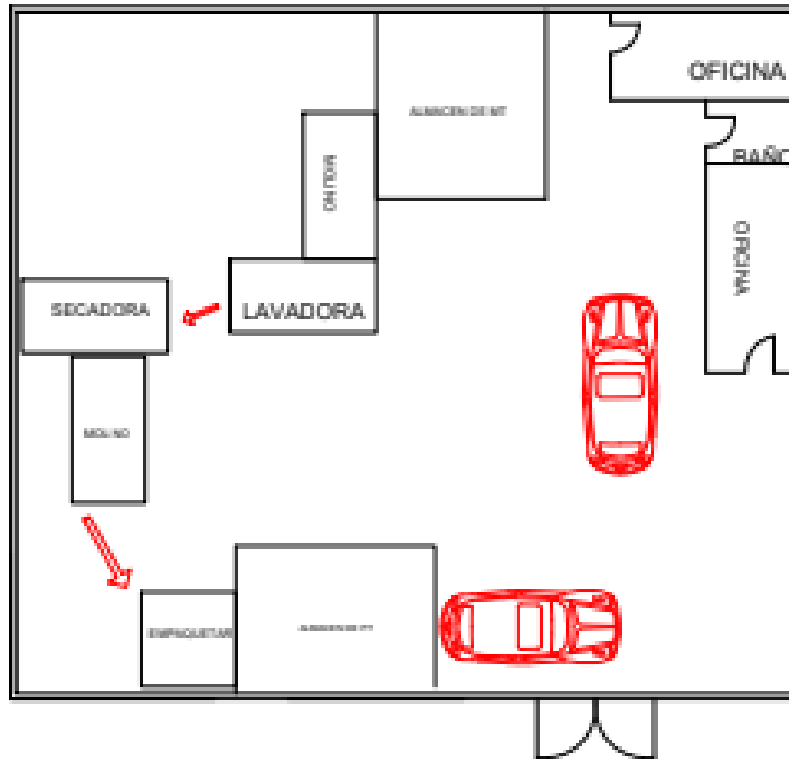
Cálculo de índice de actividades que agregan valor

Una vez logrado el Cursograma analítico antes y después, damos paso a calcular el índice de actividades que agregan valor con la formula plasmada.

$$IAV = \frac{TA - AVN}{TA} = \frac{11 - 2}{11} = 0.81$$

Este resultado nos dice que el 81% de las actividades son las que agregan valor mientras que el 19% de las actividades son innecesarias.

Figura 21: Diagrama de recorrido (post-prueba)



Fuente: Mianza Indplast.E.I.R.L. Elaboración propia

En este diagrama de recorrido nos dimos cuenta de que eliminamos el transporte del molino al proceso de lavado, además también de proceso de secado al molino y reestructuramos la empresa para que tenga un proceso más ordenado.

Paso 3° Examinar

Luego de haber registrado toda la data con relación a la ingeniería de métodos en el mes de abril implementando uso de las herramientas de investigación consideradas pertinentes de acuerdo al proceso de planificado de la microempresa Mianza Indplast E.I.R.L; se dio paso a analizar y estudiar estos registros. Primero el diagrama de actividades de proceso del polipropileno y también a mediante el diagrama Ishikawa; todo con el fin de encontrar una mejor manera de ejecutar la actividad establecida.

Del diagrama de actividades de proceso del polipropileno se estableció que del total de las 11 actividades, 4 no generan valor por ello presentan tiempos improductivos en el proceso productivo de polipropileno y gracias a la observación presencial en el campo se estipuló las causas que crean la baja productividad en la empresa Mianza Indplast E.I.R.L. Además también eliminamos movimientos repetitivos.

Paso 4° establecer el nuevo método

Luego de estudiar el diagnostico gracias a la técnica de observación directa y el interrogatorio sistemático, además se propuso nuevos métodos y además eliminar los tiempos de transporte y los retrasos que ocurren en el proceso.

FOTOS DE LA EMPRESA MIANZA INDPLAST E.I.R.L.

Fotos del proceso productivo de polipropileno de batería procesada.

Figura 21: Proceso de moliendo



Figura 22: Proceso de lavado



Figura 23: Proceso de secado



Figura 24: Proceso de moliendo



Figura 25: Proceso de empaquetado



ESTUDIOS DE TIEMPOS (PRE-PRUEBA)

Se dio paso a la toma de tiempos durante el periodo de 24 días laborales del mes de abril para ello hallamos el tiempos estándar del proceso productivo del polipropileno de la batería procesada de la microempresa Mianza Indplast E.I.R.L., de el periodo pre-prueba

Tabla 15: Toma de tiempo del proceso de polipropileno (pre-prueba)

Toma de Tiempos Del Proceso Productivo del Polipropileno							
Días	Fecha	Moledora	Lavado	Secado	Demoleadora	Verificación de Proceso	Empaquetado
1	02/04/2018	45.2	64.2	117.2	46.0	1.8	81.2
2	03/04/2018	45.6	64.8	118.2	45.2	1.8	82.0
3	04/04/2018	45.4	64.4	118.0	45.0	1.8	81.2
4	05/04/2018	45.6	64.8	118.0	45.0	1.8	81.2
5	06/04/2018	45.2	64.8	118.0	45.2	1.8	80.4
6	07/04/2018	45.2	65.0	118.4	45.2	1.4	80.4
7	09/04/2018	45.2	65.4	118.2	45.6	1.8	80.0
8	10/04/2018	45.4	65.2	118.2	45.2	1.8	80.4
9	11/04/2018	45.2	64.8	118.4	45.2	1.6	80.6
10	12/04/2018	45.4	65.4	118.2	45.4	1.6	80.2
11	13/04/2018	45.0	65.4	118.0	45.2	1.6	81.2
12	14/04/2018	45.2	65.2	118.4	45.2	1.8	79.8
13	16/04/2018	45.2	65.2	118.0	45.4	1.8	80.4
14	17/04/2018	45.2	64.8	118.0	45.6	1.6	80.6
15	18/04/2018	45.2	65.2	118.2	45.4	2.0	81.4
16	19/04/2018	45.2	65.4	118.2	45.0	1.6	80.6
17	20/04/2018	45.6	65.0	118.4	45.4	1.6	80.4
18	21/04/2018	45.2	64.8	117.8	45.6	1.8	80.6
19	23/04/2018	45.4	65.4	118.4	44.2	1.6	80.6
20	24/04/2018	54.4	65.4	118.0	45.6	1.6	80.0
21	25/04/2018	45.0	65.0	118.2	45.2	1.4	81.0
22	26/04/2018	45.4	65.6	118.8	45.0	1.4	80.4
23	27/04/2018	45.4	65.2	118.0	45.2	1.4	80.0
24	28/04/2018	44.8	65.0	118.0	45.6	1.8	80.2
SUMA		1095.6	1561.4	2835.2	1086.6	40.2	1934.8
TIEMPO PROMEDIO		45.7	65.1	118.1	45.3	1.7	80.6
VALORACION		1.14	1.16	1.21	1.16	1.17	1.15
TIEMPO NORMAL		52.0	75.5	142.9	52.5	2.0	92.7
SUPLEMENTOS		0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
TIEMPO ESTANDAR		59.8	86.8	164.3	60.4	2.3	106.6

Fuente: Elaboración propia

ESTUDIO DE TIEMPOS (POST-PRUEBA)

Luego de tomar la toma de tiempo de la pre-prueba haremos la toma de tiempos considerando 24 días laborales del mes de agosto para hallar el tiempo estándar del proceso productivo del polipropileno de baterías procesadas de la microempresa Mianza Indplast E.I.R.L., del periodo de post-prueba.

Tabla 16: Toma de tiempos del proceso de polipropileno (post-prueba)

Toma de Tiempos Del Proceso Productivo del Polipropileno							
Dias	Fecha	Moledora	Lavado	Secado	Demoledora	Verificación de Proceso	Empaquetado
1	01/08/2018	40.6	52.3	101.0	40.8	1.5	70.8
2	02/08/2018	40.7	52.2	101.2	40.6	1.5	71.0
3	03/08/2018	40.6	52.3	100.9	40.7	1.5	71.0
4	04/08/2018	40.8	52.1	101.0	40.6	1.5	70.9
5	06/08/2018	40.8	51.9	100.8	40.6	1.5	71.0
6	07/08/2018	40.6	51.9	101.1	40.6	1.5	70.8
7	08/08/2018	40.6	51.9	101.0	40.4	1.5	70.9
8	09/08/2018	40.7	51.9	101.2	40.6	1.5	70.8
9	10/08/2018	40.8	50.0	101.1	40.5	1.5	70.9
10	11/08/2018	41.2	50.1	101.2	40.6	1.5	70.8
11	13/08/2018	40.6	52.0	101.1	40.6	1.5	70.8
12	14/08/2018	40.8	52.0	101.1	40.6	1.5	70.9
13	15/08/2018	40.8	50.0	101.1	40.6	1.5	70.7
14	16/08/2018	40.6	51.8	101.0	40.6	1.5	70.7
15	17/08/2018	40.8	51.9	101.2	40.6	1.5	70.8
16	18/08/2018	40.8	52.1	101.1	40.8	1.5	70.8
17	20/08/2018	40.8	52.1	101.1	40.6	1.5	70.9
18	21/08/2018	40.8	52.0	100.9	40.8	1.5	70.9
19	22/08/2018	40.7	52.0	101.2	40.9	1.5	70.7
20	23/08/2018	40.7	52.0	101.2	40.7	1.5	70.9
21	24/08/2018	40.7	52.0	101.1	40.8	1.5	71.0
22	25/08/2018	40.7	52.0	100.9	40.6	1.5	70.6
23	27/08/2018	40.7	52.1	101.1	40.8	1.5	70.9
24	28/08/2018	40.5	51.9	101.1	40.8	1.5	70.9
SUMA		977.4	1242.5	2425.7	975.8	36	1700.4
TIEMPO PROMEDIO		40.7	51.8	101.1	40.7	1.5	70.9
VALORACION		1.14	1.17	1.2	1.14	1.17	1.17
TIEMPO NORMAL		46.4	60.6	121.3	46.4	1.8	82.9
SUPLEMENTOS		0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
TIEMPO ESTANDAR		53.4	69.7	139.8	53.4	2.1	95.3

Fuente: Elaboración propia

Paso 5° Evaluar

Una vez establecido las ideas para eliminar los problemas que forman tiempos ociosos dentro del proceso productivo de polipropileno de la microempresa Mianza Indplast E.I.R.L.

Se consideró que los procedimientos adecuados para llevar a cabo un actividades en cada área, ubicación de insumos y la recomendación de idear continuamente nuevos métodos para aumentar su productividad ,el obtener una área donde se desempeña un trabajador debe estar ordenado y limpio, mantener una comunicación constante entre los trabajadores acerca la producción y del material en este caso el polipropileno y además mantener la aptitud de cada quien para realizar su trabajo de la mejor manera y siempre mejorar cada día.

Paso 6° Definir

En este paso para llevar a cabo la implementación de ingeniería de métodos, este paso es uno de los mayores retos por la disposición del personal o si está dispuesto a cambios. Bueno se tuvo que tener una aprobación y se coordinó con el dueño para llevar a cabo la implementación de ingeniería de métodos en el proceso productivo de la microempresa Mianza Indplast E.I.R.L., la implementación se llevo a cabo en el mes de agosto y luego comparar los resultados de la pre-prueba y post-prueba para luego ver si la ingeniería de métodos fue favorable en el incremento de la productividad.

El proceso de concientización no fue nada fácil ya que el propósito era llegar a la meta que era incrementar la productividad se disminuyen los costos al haber menos errores y retrasos, lo que generan una mejora de calidad en el proceso productivo, el cual tomara la parte de la mayor demanda de polipropileno, así que la empresa tendrá una mayor beneficio y además los dueños evidenciaran mayores ingresos y los operarios también tendrían un incremento de salario gracias a su disponibilidad y disposición.

Paso 7 Implantar

Se realizó la innovación del proceso productivo del polipropileno, proviniendo a que los operarios conduzcan el nuevo método de trabajo y se ejecuta una forma en el cual se exponen las tareas necesarias para llevar a cabo la implementación.

Paso 8 Controlar

Se efectuó los métodos corregidos que consintieron en la mejorar de la productividad. Una vez examinado los procedimientos que son innecesarias o repetitivas se hicieron las innovaciones o cambios necesarios para tener una producción eficiente y eficaz.

A continuación se muestra los resultados de la variable independiente.

2.7.4. Resultados de la Implementación

VARIABLE DEPENDIENTE-PRODUCTIVIDAD (POST-PRUEBA)

DIMENSIÓN N°1: EFICACIA

Se hizo el seguimiento a la producción de polipropileno de la batería procesas, dado en el periodo de post-prueba, con el objetivo de ver cuánto es el crecimiento de la productividad ya empleado la ingeniería de métodos. Además controlamos de manera adecuada los métodos, tiempos e insumos evitando las horas extras y tiempos ociosos. La cantidad programa se estimuló por medio del jefe de producción.

Tabla 17: Eficacia de la producción de polipropileno (post-prueba)

EFICACIA DEL TRABAJO (POST-PRUEBA)				
DIAS	FECHA	CANTIDAD PRODUCIDA(kilos)	CANTIDAD PROGRAMADA(kilos)	EFICACIA
1	01/08/2018	1321.21	1390	95.05%
2	02/08/2018	1310.02	1390	94.25%
3	03/08/2018	1305.15	1390	93.90%
4	04/08/2018	1348.25	1390	97.00%
5	06/08/2018	1318.51	1390	94.86%
6	07/08/2018	1314.06	1390	94.54%
7	08/08/2018	1308.18	1390	94.11%
8	09/08/2018	1323.11	1390	95.19%
9	10/08/2018	1309.04	1390	94.18%
10	11/08/2018	1354.62	1390	97.45%
11	13/08/2018	1311.21	1390	94.33%
12	14/08/2018	1322.11	1390	95.12%
13	15/08/2018	1314.22	1390	94.55%
14	16/08/2018	1345.54	1390	96.80%
15	17/08/2018	1350.11	1390	97.13%
16	18/08/2018	1371.24	1390	98.65%
17	20/08/2018	1346.26	1390	96.85%
18	21/08/2018	1352.54	1390	97.31%
19	22/08/2018	1348.35	1390	97.00%
20	23/08/2018	1342.46	1390	96.58%
21	24/08/2018	1347.25	1390	96.92%
22	25/08/2018	1375.69	1390	98.97%
23	27/08/2018	1346.12	1390	96.84%
24	28/08/2018	1362.24	1390	98.00%
PROMEDIO				96.07%

Fuente: Mianza Indplast E.I.R.L., elaboración propia

VARIABLE DEPENDIENTE-PRODUCTIVIDAD (POST-PRUEBA)

DIMENSIÓN N°2: EFICIENCIA

En esta dimensión de la eficiencia al igual que la eficacia, ya identificado los problemas se implementó la ingeniería de métodos para eliminar los tiempos ociosos y tiempos extras no programado, cediendo una producción más fluido y con menor insumos y lo más importante para la empresa a menor costo de producción.

Tabla 18: Eficiencia de la producción de polipropileno (post-prueba)

EFICIENCIA DEL OPERADOR (POST-PRUEBA)				
DIAS	FECHA	TIEMPO UTIL(MINUTOS)	TIEMPO TOTAL(MINUTOS)	EFICIENCIA
1	01/08/2018	540	564.56	95.65%
2	02/08/2018	540	562.12	96.06%
3	03/08/2018	540	559.89	96.45%
4	04/08/2018	540	561.24	96.22%
5	06/08/2018	540	557.65	96.83%
6	07/08/2018	540	551.08	97.99%
7	08/08/2018	540	558.32	96.72%
8	09/08/2018	540	544.98	99.09%
9	10/08/2018	540	554.09	97.46%
10	11/08/2018	540	558.12	96.75%
11	13/08/2018	540	559.85	96.45%
12	14/08/2018	540	561.35	96.20%
13	15/08/2018	540	559.18	96.57%
14	16/08/2018	540	556.21	97.09%
15	17/08/2018	540	540.26	99.95%
16	18/08/2018	540	556.45	97.04%
17	20/08/2018	540	558.12	96.75%
18	21/08/2018	540	564.81	95.61%
19	22/08/2018	540	559.82	96.46%
20	23/08/2018	540	564.32	95.69%
21	24/08/2018	540	569.12	94.88%
22	25/08/2018	540	551.23	97.96%
23	27/08/2018	540	557.45	96.87%
24	28/08/2018	540	562.78	95.95%
PROMEDIO				96.78%

Fuente: Mianza Indplast E.I.R.L., elaboración propia

INTERPRETACIONES: el tiempo disponible del trabajador es de 9 horas por jornada de trabajo y las unidades programadas de producción son de 1320 kilos de polipropileno por día.

VARIABLE DEPENDIENTE-PRODUCTIVIDAD (POST-PRUEBA)

Tabla 19: Productividad (post-prueba)

DIAS	CUADRO DE POST PRUEBA		
	EFICACIA	EFICIENCIA	PRODUCTIVIDAD (POST-PRUEBA)
1	95.05%	95.65%	90.92%
2	94.25%	96.06%	90.54%
3	93.90%	96.45%	90.56%
4	97.00%	96.22%	93.33%
5	94.86%	96.83%	91.85%
6	94.54%	97.99%	92.64%
7	94.11%	96.72%	91.03%
8	95.19%	99.09%	94.32%
9	94.18%	97.46%	91.78%
10	97.45%	96.75%	94.29%
11	94.33%	96.45%	90.99%
12	95.12%	96.20%	91.50%
13	94.55%	96.57%	91.31%
14	96.80%	97.09%	93.98%
15	97.13%	99.95%	97.08%
16	98.65%	97.04%	95.73%
17	96.85%	96.75%	93.71%
18	97.31%	95.61%	93.03%
19	97.00%	96.46%	93.57%
20	96.58%	95.69%	92.42%
21	96.92%	94.88%	91.97%
22	98.97%	97.96%	96.95%
23	96.84%	96.87%	93.81%
24	98.00%	95.95%	94.04%
	PROMEDIO		92.97%

Fuente: Mianza Indplast E.I.R.L., elaboración propia

En esta tabla nos muestra que la productividad post-prueba tiene un promedio de 92.64 % de 100% de la productividad mediante los análisis visualizados en la empresa MIANZA INDPLAST.

Tabla 20: Cuadro de comparación de la productividad (pre-prueba y post-prueba)

CUADRO DE PRE-PRUEBA				CUADRO DE POST PRUEBA			
DIAS	EFICACIA	EFICIENCIA	PRODUCTIVIDAD (PRE-PRUEBA)	DIAS	EFICACIA	EFICIENCIA	PRODUCTIVIDAD (POST-PRUEBA)
1	90.42%	97.04%	87.75%	1	95.05%	95.65%	90.92%
2	88.79%	88.50%	78.58%	2	94.25%	96.06%	90.54%
3	87.39%	87.06%	76.09%	3	93.90%	96.45%	90.56%
4	88.56%	87.44%	77.43%	4	97.00%	96.22%	93.33%
5	87.93%	95.95%	84.37%	5	94.86%	96.83%	91.85%
6	88.17%	98.32%	86.68%	6	94.54%	97.99%	92.64%
7	88.01%	89.69%	78.93%	7	94.11%	96.72%	91.03%
8	87.72%	88.40%	77.54%	8	95.19%	99.09%	94.32%
9	90.79%	96.39%	87.52%	9	94.18%	97.46%	91.78%
10	87.98%	89.58%	78.81%	10	97.45%	96.75%	94.29%
11	88.97%	95.95%	85.37%	11	94.33%	96.45%	90.99%
12	88.61%	97.95%	86.79%	12	95.12%	96.20%	91.50%
13	88.80%	96.18%	85.40%	13	94.55%	96.57%	91.31%
14	88.14%	82.73%	72.92%	14	96.80%	97.09%	93.98%
15	87.37%	83.68%	73.11%	15	97.13%	99.95%	97.08%
16	88.32%	98.42%	86.93%	16	98.65%	97.04%	95.73%
17	87.96%	91.31%	80.31%	17	96.85%	96.75%	93.71%
18	88.18%	97.10%	85.63%	18	97.31%	95.61%	93.03%
19	89.65%	96.56%	86.56%	19	97.00%	96.46%	93.57%
20	85.54%	96.11%	82.21%	20	96.58%	95.69%	92.42%
21	88.64%	96.14%	85.22%	21	96.92%	94.88%	91.97%
22	88.85%	87.09%	77.37%	22	98.97%	97.96%	96.95%
23	89.04%	84.13%	74.91%	23	96.84%	96.87%	93.81%
24	86.18%	97.96%	84.42%	24	98.00%	95.95%	94.04%
PROMEDIO			81.70%	PROMEDIO			92.97%

Fuente: Mianza Indplast E.I.R.L., elaboración propia

En este cuadro de comparación se evidencio que gracias a la implementación de la ingeniería de métodos con la composición del estudio de métodos y el estudio de tiempos con el objetivo de establecer métodos más fáciles y eficaces. Mejoramos el proceso y se llevó a aumentar la eficacia y la eficiencia del proceso productivo del polipileno de la microempresa Mianza Indplast E.I.R.L.

2.7.5. Análisis financiero económico

A razón de la implementación de ingeniería de métodos es decir implantar nuevas formas y métodos de trabajo se consigue planear de mejor manera la producción diaria en horas normales, utilizando eficientemente los recursos humanos, materiales y tiempo. Un camino más cuantitativo y que está compuesto por cuatro requerimiento especiales.

Establecer qué cambio se produjo, debido a un mejor diseño

Medir estos cambios (beneficios) en unidades monetarias

Costo requerido para implantar los cambios

Analizar los costos de los procesos vs inversiones

Para esto se necesitara trazar indicadores que manifiesten si es factible o no aplicar estas metodologías según beneficios esperado por la empresa Mianza Indplast. Por esta razón se muestra los siguientes indicadores: valor actual neto y tasa interna de retorno y beneficio/costo .se considera la evaluación en un lapso de tiempo de 5 meses para la propuesta planteadas.

Para la implementación de la ingeniería de métodos se debe incurrir en diversos gastos como lo vemos en la tabla N°23.

Tabla 21: Inversión

PRESUPUESTO DE IMPLEMENTACION DE INGENIERIA DE METODOS				
RECURSOS	DESCRIPCION	CANTIDAD	PREC.UNIT	TOTAL
RECURSOS HUMANOS	costo del investigador	1	S/. 3,400.00	S/. 3,400.00
	costos de asesorías	1	S/. 2,400.00	S/. 2,400.00
	Reunión y capacitación con los operarios de producción	global	S/. 2,500.00	S/. 2,500.00
	Reunión y capacitación con el jefe de producción	Global	S/. 1,200.00	S/. 1,200.00
TOTAL RECURSOS HUMANOS				S/. 9,500.00
BIENES	Papel o Hoja bond	Millares	S/. 60.00	S/. 60.00
	Laptop	1	S/. -	S/. -
	Materiales de escritorio	Global	S/. 40.00	S/. 40.00
	Cintra métrica	1	S/. 35.00	S/. 35.00
	Cronometro	1	S/. 70.00	S/. 70.00
	Folders o portafolio	2	S/. 30.00	S/. 30.00
	Anillado	6	S/. 30.00	S/. 30.00
TOTAL BIENES				S/. 265.00
SERVICIOS	Servicio de internet	Global	S/. 180.00	S/. 180.00
	Servicio de luz	Global	S/. 58.00	S/. 58.00
	Impresión	Global	S/. 0.05	S/. 200.00
	Mantenimiento	Global	S/. 1,500.00	S/. 1,500.00
TOTAL DE SERVICIOS				S/. 1,938.00
TOTAL DE PRESUPUESTO				S/. 11,703.00

Fuente: elaboración propia

En total se requiere de 11,703.00 soles para la implementación. En cuanto a los beneficios se tiene un ahorro por el tiempo del personal en ubicar los equipos e insumos y mayor tiempo de uso de las maquinas. Este beneficio será de 15,456.00 soles mes. Este beneficio se obtenido mediante el tiempo ahorrado en ubicar y

tener orden los equipos e insumos en un año y cantidad de polipropileno que se pudo producir ese tiempo.

Cuadro de Beneficios ver en Anexo 12.

Tabla 22: Flujo de Caja Económico

CONCEPTO	MESES					
	0	1	2	3	4	5
INVERSION	11,703.00					
BENEFICIOS		20,343.38	20,343.38	20,343.38	20,343.38	20,343.38
FLUJO DE CAJA	11,703.00	20,343.38	20,343.38	20,343.38	20,343.38	20,343.38
FLUJO ACUMULADO	11,703.00	8,640.38	11,703.00	8,640.38	11,703.00	8,640.38

VAN	14,747.39
TIR	78.20 %

Fuente: Elaboración propia

La tasa de descuento es de 25%

INTERPRETACION DEL VAN:

Se puede afirmar que el valor actual neto es rentable y factible para seguir elaborando. Como se puede observar en este proyecto de inversión está teniendo Un beneficio neto de 14,747.39 a valores actuales

INTERPRETACION DEL TIR:

De acuerdo a los cálculos antes desarrollado en la tasa interno de retorno podemos decir que a obtener un buen margen de rentabilidad, pues aplicando la TIR, este proyecto genera un 78.20 %.

III.RESULTADOS

3.1. Análisis descriptivos

Este es el primero paso para el análisis de los datos ,una vez puesto los datos en el programa SPSS ,se ejecutó un análisis descriptivo que nos facilitó una idea de la forma que tiene los datos que fueron evaluados, ello en cuanto a sus parametros,media,mediana,moda,varianza,entre otros.

VARIABLE INDEPENDIENTE: INGENIERÍA DE MÉTODOS DIMENSIÓN 1: TIEMPO ESTANDAR

Tabla 23: Tiempo Estándar

Estadísticos			
		PRE PRUEBA	POST PRUEBA
N	Válido	24	24
	Perdidos	0	0
Media		4067,79	3495,08
Error estándar de la media		6,194	1,584
Mediana		4058,00	3498,50
Moda		4056	3500
Desviación estándar		30,344	7,762
Varianza		920,781	60,254
Asimetría		2,977	-1,834
Error estándar de asimetría		,472	,472
Curtosis		8,076	2,781
Error estándar de curtosis		,918	,918
Rango		118	28
Mínimo		4049	3474
Máximo		4167	3502
Suma		97627	83882

Fuente: Elaboración propia

INTERPRETACION:

Observando en la tabla n°, se evidencia que de acuerdo a la ficha de observaciones promedio de tiempo estándar durante el mes de abril es de 416.7 minutos en el agosto es de 350.2 esto nos dice que mejoramos el tiempo estándar.

VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD

Tabla 24: Productividad (Pre-prueba y Post-prueba)

N°	PRODUCTIVIDAD (PRE-PRUEBA)	PRODUCTIVIDAD (POST-PRUEBA)
1	0.88	0.91
2	0.79	0.91
3	0.76	0.91
4	0.77	0.93
5	0.84	0.92
6	0.87	0.93
7	0.79	0.91
8	0.78	0.94
9	0.88	0.92
10	0.79	0.94
11	0.85	0.91
12	0.87	0.91
13	0.85	0.91
14	0.73	0.94
15	0.73	0.97
16	0.87	0.96
17	0.80	0.94
18	0.86	0.93
19	0.87	0.94
20	0.82	0.92
21	0.85	0.92
22	0.77	0.97
23	0.75	0.94
24	0.84	0.94

Fuente: Mianza Indplast E.I.R.L., Elaboración propia

Tabla 25: Análisis descriptivo (Productividad Pre-Prueba)

Descriptivos				
			Estadístico	Error estándar
PRODUCTIVIDAD ANTES	Media		81,7083	1,01167
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	79,6155	
		Límite superior	83,8011	
	Media recortada al 5%		81,8426	
	Mediana		83,0000	
	Varianza		24,563	
	Desviación estándar		4,95615	
	Mínimo		73,00	
	Máximo		88,00	
	Rango		15,00	
	Rango intercuartil		9,50	
	Asimetría		-,324	,472
	Curtosis		-1,288	,918

Fuente: Datos procesados mediante SPSS V24 / Elaboración propia

Tabla 26: Análisis descriptivo (Productividad Post-Prueba)

Descriptivos				
			Estadístico	Error estándar
PRODUCTIVIDAD DESPUÉS	Media		93,0000	,38069
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	92,2125	
		Límite superior	93,7875	
	Media recortada al 5%		92,8889	
	Mediana		93,0000	
	Varianza		3,478	
	Desviación estándar		1,86501	
	Mínimo		91,00	
	Máximo		97,00	
	Rango		6,00	
	Rango intercuartil		3,00	
	Asimetría		,746	,472
	Curtosis		-,093	,918

Fuente: Datos procesados mediante SPSS V24 / Elaboración propia

INTERPRETACIÓN:

En la tabla N°28 y 29, nos detalló que la media de productividad pre-prueba es de 81 y de la post-prueba es de 93, además la desviación estándar de la pre-prueba es de 4,95 y la de post-prueba es de 1.86.

VARIABLE DEPENDIENTE

DIMENSION N°1: Eficacia

Tabla 27: Eficacia (Pre-Prueba y Post –Prueba)

N°	EFICACIA (PRE-PRUEBA)	EFICACIA (POST-PRUEBA)
1	0.90	0.95
2	0.89	0.94
3	0.87	0.94
4	0.89	0.97
5	0.88	0.95
6	0.88	0.95
7	0.88	0.94
8	0.88	0.95
9	0.91	0.94
10	0.88	0.97
11	0.89	0.94
12	0.89	0.95
13	0.89	0.95
14	0.88	0.97
15	0.87	0.97
16	0.88	0.99
17	0.88	0.97
18	0.88	0.97
19	0.90	0.97
20	0.86	0.97
21	0.89	0.97
22	0.89	0.99
23	0.89	0.97
24	0.86	0.98

Fuente: Mianza Indplast E.I.R.L., Elaboración propia

Tabla 28: Análisis descriptivo (Eficacia Pre-Prueba)

Descriptivos				
			Estadístico	Error estándar
EFICACIA ANTES	Media		88,3750	,23936
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	87,8799	
		Límite superior	88,8701	
	Media recortada al 5%		88,3704	
	Mediana		88,0000	
	Varianza		8,375	
	Desviación estándar		1,97260	
	Mínimo		86,00	
	Máximo		91,00	
	Rango		5,00	
	Rango intercuartil		1,00	
	Asimetría		-,113	,472
	Curtosis		,555	,918

Fuente: Datos procesados mediante SPSS V24 / Elaboración

Tabla 29: Análisis descriptivo (Eficacia Post-Prueba)

Descriptivos				
			Estadístico	Error estándar
EFICACIA DESPUES	Media		96,0833	,32368
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	95,4137	
		Límite superior	96,7529	
	Media recortada al 5%		96,0370	
	Mediana		97,0000	
	Varianza		2,514	
	Desviación estándar		1,58572	
	Mínimo		94,00	
	Máximo		99,00	
	Rango		5,00	
	Rango intercuartil		2,00	
	Asimetría		,137	,472
	Curtosis		-1,044	,918

Fuente: Datos procesados mediante SPSS V24 / Elaboración

INTERPRETACION:

En la tabla N°31 y 32, nos detalló que la media de productividad pre-prueba es de 88 y de la post-prueba es de 96, además la desviación estándar de la pre-prueba es de 1,17 y la de post-prueba es de 1.58.

DIMENSION N°2: Eficiencia

Tabla 30: Eficiencia (Pre-Prueba y Post –Prueba)

N°	EFICIENCIA (PRE-PRUEBA)	EFICIENCIA (POST-PRUEBA)
1	0.97	0.96
2	0.89	0.96
3	0.87	0.96
4	0.87	0.96
5	0.96	0.97
6	0.98	0.98
7	0.90	0.97
8	0.88	0.99
9	0.96	0.97
10	0.90	0.97
11	0.96	0.96
12	0.98	0.96
13	0.96	0.97
14	0.83	0.97
15	0.84	1.00
16	0.98	0.97
17	0.91	0.97
18	0.97	0.96
19	0.97	0.96
20	0.96	0.96
21	0.96	0.95
22	0.87	0.98
23	0.84	0.97
24	0.98	0.96

Fuente: Mianza Indplast E.I.R.L., Elaboración propia

Tabla 31: Análisis descriptivo (Eficiencia Pre-Prueba)

Descriptivos				
		Estadístico	Error estándar	
EFICIENCIA ANTES	Media		92,4583	1,06659
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	90,2519	
		Límite superior	94,6647	
	Media recortada al 5%		92,6667	
	Mediana		96,0000	
	Varianza		27,303	
	Desviación estándar		5,22518	
	Mínimo		83,00	
	Máximo		98,00	
	Rango		15,00	
	Rango intercuartil		9,75	
	Asimetría		-,492	,472
Curtosis		-1,351	,918	

Fuente: Datos procesados mediante SPSS V24 / Elaboración propia

Tabla 32: Análisis descriptivo (Eficiencia Post-Prueba)

Descriptivos				
		Estadístico	Error estándar	
EFICIENCIA DESPUES	Media		96,7917	,22505
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	96,3261	
		Límite superior	97,2572	
	Media recortada al 5%		96,7130	
	Mediana		97,0000	
	Varianza		1,216	
	Desviación estándar		1,10253	
	Mínimo		95,00	
	Máximo		100,00	
	Rango		5,00	
	Rango intercuartil		1,00	
	Asimetría		1,299	,472
Curtosis		2,230	,918	

Fuente: Datos procesados mediante SPSS V24 / Elaboración propia

INTERPRETACIÓN:

En la tabla N°28 y 29, nos detalló que la media de productividad pre-prueba es de 92 y de la post-prueba es de 96, además la desviación estándar de la pre-prueba es de 5.22 y la de post-prueba es de 1.10.

3.2. Análisis inferencial

3.2.1. Contrastación de la Hipótesis General (HG)

Con la intención de contrastar la hipótesis general, es justo hallar si los datos adquiridos de la variable dependiente pre-prueba y post-prueba tienen un comportamiento paramétrico o no paramétrico, dado de que es una muestra ≤ 24 de reportes de producción, se dará acabo al análisis de normalidad por medio del estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, la distribución no es normal (no paramétrica)

Si $p_{valor} \geq 0.05$, la distribución es normal (paramétrica)

Pruebas de normalidad (HG) con shapiro wilk

Tabla 33: prueba de normalidad HG –antes

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRODUCTIVIDAD ANTES	,178	24	,047	,910	24	,035

Fuente: Datos procesados mediante SPSS V24/Elaboración propia

Tabla 34: prueba de normalidad HG –después

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRODUCTIVIDAD DESPUES	,171	24	,068	,870	24	,005

Fuente: Datos procesados mediante SPSS V24/ Elaboración propia

De acuerdo a las tablas N°34 y N°35, la significancia de la productividad pre-prueba y post-prueba es menor que 0,05 es decir ambas tienen un comportamiento no paramétrica, por lo tanto de acuerdo a la regla de decisión se utilizara la prueba de Wilcoxon.

3.2.1.1. Hipótesis Propuesta

Hipótesis Nula

La aplicación de la ingeniería de métodos no mejora la productividad en el proceso productivo de polipropileno de la microempresa Mianza Indplast E.I.R.L.

Hipótesis Alterna

La aplicación de la ingeniería de métodos mejora la productividad en el proceso productivo de polipropileno de la microempresa Mianza Indplast E.I.R.L.

3.2.1.2. Regla de aceptación y rechazo de la Hipótesis:

1. Si $(M\text{-pre}) > (M\text{-post})$ entonces se acepta la H_0 y se rechaza la H_1
2. Si $(M\text{-pre}) < (M\text{-post})$ entonces se acepta la H_1 y se rechaza la H_0

Tabla 35: Productividad

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
PRODUCTIVIDAD ANTES	24	73,00	88,00	81,7083	4,95615
PRODUCTIVIDAD DESPUES	24	91,00	97,00	93,0000	1,86501

Fuente: Datos procesados mediante SPSS V24 / Elaboración propia

En la tabla N°36, se puede mirar que la productividad post-prueba es mayor que la productividad pre-prueba. Aumentando de un 81.70% a 92.97%. Por ende se rechaza la H_0 y se acepta la H_1 , atestiguando que la aplicación de la ingeniería de métodos mejora la productividad del proceso productivo de polipropileno de la microempresa Mianza Indplast E.I.R.L.

Para comprobar que el análisis es el adecuado, se dará paso al análisis de P_{valor} o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de wilcoxon de la productividad pre-prueba y post-prueba.

Regla de decisión:

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

Si $P_{valor} \geq 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 36: Prueba de wilcoxon

Estadísticos de prueba ^a	
	PRODUCTIVIDAD DESPUES PRODUCTIVIDAD ANTES
Z	-4,289 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,000
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

Fuente: Datos procesados mediante SPSS V24 / Elaboración propia

En la tabla N°37, se puede comprobar que la significancia de la prueba de wilcoxon, la productividad pre-prueba y post-prueba es de 0.000, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación de la ingeniería de métodos mejora la productividad del proceso productivo de polipropileno de la microempresa Mianza Indplast E.I.R.L.

3.2.2. Hipótesis Específicas

Hipótesis Nula:

La aplicación de ingeniería de métodos no mejora la eficacia en el proceso productivo de polipropileno de la empresa Mianza Indplast E.I.R.L.

Hipótesis Alterna:

La aplicación de ingeniería de métodos mejora la eficacia en el proceso productivo de polipropileno de la empresa Mianza Indplast E.I.R.L.

Regla para contrastar la hipótesis:

1. Si $(M\text{-pre}) > (M\text{-post})$ entonces se acepta la H_0 y se rechaza la H_1

2. Si $(M\text{-pre}) < (M\text{-post})$ entonces se acepta la H_1 y se rechaza la H_0

Pruebas de Normalidad

Tabla 37: Prueba de normalidad pre-prueba

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
EFICACIA PRE_PRUEBA	,208	24	,009	,923	24	,067

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Datos procesados mediante SPSS V24 / Elaboración propia

Tabla 38: Prueba de normalidad post-prueba

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
EFICACIA POST_PRUEBA	,260	24	,000	,867	24	,005

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Datos procesados mediante SPSS V24 / Elaboración propia

En las tablas N°38 y N° 39, se observa que el nivel de significancia en un caso post-prueba es menor a 0,05 y en el pre-prueba es mayor esto puede evidenciar estadísticamente que los datos de la muestra se distribuyen de manera “no normal” por lo tanto se asumió que se cumple el supuesto de normalidad y de acuerdo a la regla se analizara mediante el estadígrafo no paramétrico.

Contrastación de Hipótesis

Tabla 39: Eficacia

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
EFICACIA PRE_PRUEBA	24	86,00	91,00	88,3750	1,17260
EFICACIA POST_PRUEBA	24	94,00	99,00	96,0833	1,58572

Fuente: Datos procesados mediante SPSS V24 / Elaboración propia

En la tabla N°40, se observa que la eficacia post-prueba es mayor que la eficacia pre-prueba .incrementándose de 88.33% a 96.07% .por ende se rechaza la H_0 y se acepta la H_1 , dando por afirmativo que la aplicación de la ingeniería de métodos mejora de manera satisfactoria la eficacia en el proceso productivo del polipropileno de la empresa Mianza Indplast E.I.R.L.

Para corroborar que el análisis es el correcto, daremos paso al análisis mediante el P_{valor} o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de wilcoxon a la eficacia pre-prueba y post-prueba.

Regla de decisión:

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

Si $P_{valor} \geq 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 40: Prueba de wilcoxon

Estadísticos de prueba^a	
	EFICACIA POST PRUEBA EFICACIA PRE_PRUEBA
Z	-4,295 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,000
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

Fuente: Datos procesados mediante SPSS V24 / Elaboración propia

En la tabla N°41, se puede comprobar que la significancia de la prueba de wilcoxon, aplicada a la eficacia pre-prueba y post-prueba es de 0.000, por consiguiente de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta hipótesis alterna que la aplicación de ingeniería de métodos mejora beneficiosamente la eficacia del proceso productivo del polipropileno de la empresa Mianza Indplast E.I.R.L.

HIPÓTESIS ESPECÍFICA 2

Hipótesis Nula:

La aplicación de la ingeniería de métodos no mejora la eficiencia en el proceso productivo de polipropileno de la empresa Mianza Indplast E.I.R.L.

Hipótesis Alterna:

La aplicación de la ingeniería de métodos mejora la eficiencia en el proceso productivo de polipropileno de la empresa Mianza Indplast E.I.R.L.

Regla para contratar la hipótesis:

1. Si $(M\text{-pre}) > (M\text{-post})$ entonces se acepta la H_0 y se rechaza la H_1
3. Si $(M\text{-pre}) < (M\text{-post})$ entonces se acepta la H_1 y se rechaza la H_0

Prueba de normalidad

Tabla 41: Prueba de Normalidad –pre prueba

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
EFICIENCIA PRE_PRUEBA	,293	24	,000	,850	24	,002
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Fuente: Datos procesados mediante SPSS V24 / Elaboración propia

Tabla 42: Prueba de Normalidad –post prueba

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
EFICIENCIA POST_PRUEBA	,258	24	,000	,836	24	,001
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Fuente: Datos procesados mediante SPSS V24 / Elaboración propia

En las tablas N°42 Y N°43, se observa que el nivel de significancia en ambos casos es menor a 0,05, esto quiere decir que los datos de la muestra se distribuyen de manera estándar, por lo tanto de acuerdo a la regla se analizara mediante el estadígrafo no paramétrico.

Contrastación de hipótesis

Tabla 43: Eficiencia

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
EFICIENCIA PRE_PRUEBA	24	83,00	98,00	92,4583	5,22518
EFICIENCIA POST_PRUEBA	24	95,00	100,00	96,7917	1,10253

Fuente: Datos procesados mediante SPSS V24 / Elaboración propia

En la tabla N°44, se observa que la eficiencia post-prueba es mayor que la eficiencia pre-prueba, incrementándose de 92.49% a 96.78%. Por ende se rechaza H0 y se acepta la H1, afirmando que la aplicación de ingeniería de métodos mejora beneficiosamente la eficiencia de la empresa Mianza indplast E.I.R.L.

Para corroborar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis mediante el P Valor o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a eficiencia pre-prueba y post-prueba.

Regla de decisión:

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

Si $P_{valor} \geq 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 44: Prueba de Wilcoxon

Estadísticos de prueba^a	
	EFICIENCIA POST_PRUEBA EFICIENCIA PRE_PRUEBA
Z	-2,590 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,010
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

Fuente: Datos procesados mediante SPSS V24 / Elaboración propia

De la tabla N°45, se puede comprobar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la eficiencia antes y después es de 0.010, por ende y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación de la ingeniería de métodos mejora beneficiosamente la eficiencia en el proceso productivo de polipropileno de la empresa Mianza indplast E.I.R.L.

IV.DISCUSIÓN

1. El fin de esta investigación era mejorar los métodos de trabajo empleados por los trabajadores, registrando todas las actividades estableciendo un estudio de tiempo. Así como la producción y productividad que se obtienen con el fin de mejorarla. Ante esto se coincidió con la tesis titulada. Aplicación de la Ingeniería de Métodos para mejorar la productividad del área de producción de bolsas plásticas de la Empresa Industrias Plastiam E.I.R.L.”(Arce, 2017)
2. Se concuerda en varios puntos, el autor indica que para que se pueda desenvolver esta aplicación es necesario saber las actividades que se están realizando. Además el autor expone que durante el proceso de fabricación es donde se ha identificados movimientos innecesarios por parte del operario. Una gran causa para realizar un estudio de tiempo dirigido al trabajador para así determinar el tiempos estándar y poder reducir los movimientos innecesarios .es por eso que se puede afirmar que con la aplicación de la ingeniería de métodos se mejoró la productividad.
3. Se obtuvo que la productividad de la microempresa Mianza Indplast E.I.R.L. era de 81.70% sin la aplicación de la ingeniería de métodos como se puede revelar, se alcanzó una nueva productividad de 92.97%.con la aplicación de la ingeniería de métodos ha aumentado en un 11.27%.por lo tanto se puede afirmar que con la ingeniería de métodos mejora la productividad.

V.CONCLUSIÓN

1. Se comprobó con el objetivo general de la investigación “Determinar como la aplicación de ingeniería de métodos mejora la productividad en el proceso productivo de polipropileno de la microempresa Mianza Indplast E.I.R.L.” por lo que se concluye que la productividad de la microempresa se incrementó por medio de la herramienta de ingeniería de métodos de un 81.70% a 92.97% es decir un 11.27% de mejora.
2. Respecto al segundo objetivo específico “Determinar como la aplicación de ingeniería de métodos mejora la eficiencia en el proceso productivo de polipropileno de la microempresa Mianza Indplast E.I.R.L.” se calculó y se midió durante 24 días en el periodo Pre-Prueba ,luego aplicamos la ingeniería de métodos teniendo como objetivo eliminar las causas de tener un productividad baja, después nuevamente se calculó y se midió durante 24 días en el periodo post-prueba, lo cual se obtuvo el resultado de que la eficacia tuvo un aumento de 92.49% a 96.78% esto debido a que tuvo un beneficio la aplicación de ingeniería de métodos en la microempresa Mianza Indplast E.I.R.L.
3. Respecto al primer objetivo específico “Determinar como la aplicación de ingeniería de métodos mejora la eficacia en el proceso productivo de polipropileno de la microempresa Mianza Indplast E.I.R.L.” del cual también se hizo al igual que en la eficiencia un Pre-Prueba y Post-Prueba durante los 24 días, se obtuvo un aumento de 88.33% a 96.07% esto mediante reducir las horas extras que empleaban los trabajadores para lograr con la demanda.

VI.RECOMENDACIONES

1. Se recomienda desarrollar el estudio de tiempos y movimientos todos los años para identificar nuevos problemas y luego analizar, evaluar, brindar nuevas soluciones a los problemas presentados y además estandarizarlo. También se recomendó tener más seguimiento a los operadores que verifique el cumplimiento del nuevo método establecido y el registro del tiempo de cada operación ejecutada para que estén dentro del rango promedio.
2. Para asegurar un incremento en las horas efectivas y disminución en las horas extras, se recomienda siguiendo con la mayor responsabilidad por parte de jefe de planta, ofreciendo incentivos (flexibilidad en los horarios, elección de días libre y vacaciones) a los trabajadores para que cumplan sus metas de producción. Al tener motivado lograremos que sean más eficientes en su trabajo.
3. De acuerdo al índice de eficacia, se recomienda una utilización de manera adecuada de los recursos, es decir, evitar inconvenientes en los procesos para no desperdiciar material o tener que hacer un reproceso, también tenemos que tener en cuenta la importancia de que los materiales estén en el momento indicado de la producción esto nos ayudara a que la producción no tenga inconvenientes (paradas) debido a la insuficiencia de falta de materiales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ARCE, Raúl. “Aplicación de la Ingeniería de Métodos para mejorar la productividad del área de producción de bolsas plásticas de la Empresa Industrias Plastiam E.I.R.L., lima, 2017”. Tesis (Ingeniería Industrial). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2017.

Disponible en:

http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/1377/Arce_MRH.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ALFARO, Fernando y ALFARO, Mónica. Diagnósticos de productividad por multimomentos. Marcombo ED. Barcelona España 1999 231 p. ISBN: 84-267-1189-8

ALAZATE, Natalia. y SÁNCHEZ, Julián. (2013). Estudio de métodos y tiempos de la línea de producción de calzado tipo “clásico de dama” en la empresa de calzado caprichosa para definir un nuevo método de producción y determinar el tiempo estándar de fabricación. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Universidad Tecnológica de Pereira. Pereira. 2013.

CASTILLO, Mario. “Diseño de investigación del incremento de productividad en la unidad de ventas industriales de una empresa comercializadora de adhesivos, mediante el modelo de gestión por procesos”. Tesis (Ingeniería Industrial). Ciudad de Guatemala: Universidad De San Carlos De Guatemala, 2014.

Disponible en

http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_3076_IN.pdf

CAMPOVERDE, Wilmer. “Mejora de proceso para incrementar la productividad en el área de tintorería de la empresa mecano color S.A.C, Lurigancho 2018”. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Universidad Cesar Vallejo. Lima. 2018.

CHANG, Almendra. “Propuesta de mejora del proceso productivo para incrementar la productividad en una empresa dedicada a la fabricación de sandalias de baño”. Tesis (Ingeniería Industrial). Chiclayo: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, 2016.

Disponible en:

http://tesis.usat.edu.pe/bitstream/usat/707/1/TL_Chang_Torres_AlmendraJussely.pdf

CHECA, Pool. "Propuesta de mejora en el proceso productivo de la línea de confección de polos para incrementar la productividad de la empresa confecciones sol". Tesis (Ingeniería Industrial). Trujillo: Universidad Privada Del Norte, 2014.

Disponible en:

<http://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/6298/Checa%20Loayza%2c%20Pool%20Jonathan.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

CRUELLES, José. Productividad e incentivos: cómo hacer que los tiempos de Fabricación se cumplan. Barcelona: Marcombo S.A., 2012. 222 pp.

CURILLO, Miriam. "Análisis y propuesta de mejoramiento de la productividad de la fábrica artesanal de hornos industriales facopa". Tesis (Ingeniería Comercial). Cuenca: Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca, 2014.

Disponible en

<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/7302/1/UPS-CT004237.pdf>

GARCÍA, Alfonso. Productividad y reducción de costos. Mexico: trillas, 2011, 304p.

GARCÍA, Roberto. Estudio del trabajo. Ingeniería de métodos y medición del Trabajo. 2a. ed. Mexico: MCgraw-Hill, 2005, 459 p.

GÓMEZ, Marcelo. Introducción a la metodología de la investigación científica. Córdoba: Brujas, 2006. 160 p.

GUARACA, Segundo. "Mejora de la productividad, en la sección de prensado de pastillas, mediante el estudio de métodos y la medición del trabajo, de la fábrica de frenos automotrices Edgar s.a". Tesis (Magister en ingeniería industrial). Quito: Escuela Politécnica Nacional, 2015.

Disponible en

<https://studylib.es/doc/1256426/cd-6958.pdf>

GUTIÉRREZ, H (2010). Calidad Total y Productividad Editorial: McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. ed. México
ISBN: 978-607-15

HERNÁNDEZ, Roberto. “Metodología de la Investigación” .México: McGraw-Hill, 2014.220 p.

KANAWATY, George. Introducción al Estudio del Trabajo / Oficina Internacional del trabajo. 4ª. ed. México: Limosa, 2010. 544 pp.

MARTINEZ, William. “Propuesta de mejoramiento mediante el estudio del trabajo para las líneas de producción de la empresa cinsa yumbo”. Tesis (Ingeniería Industrial). Santiago de Cali: Universidad Autónoma De Occidente, 2013.

Disponible en:

<https://red.uao.edu.co/bitstream/10614/5731/1/T03766.pdf>

MEYERS, Fred. Estudio de tiempos y movimientos para la manufactura ágil. 2a. ed. Mexico: Pearson Educación de México S.A. de C.V., 2000. 352 p.
ISBN: 968-444-468-0

OROZCO, Eduard. “Plan de mejora para aumentar la productividad en el área de producción de la empresa confecciones deportivas todo sport”. Tesis (Ingeniería Industrial). Pimentel: Universidad Señor De Sipán, 2016.

Disponible en:

<http://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/uss/2312/1/Orozco%20Cardozo%20Eduard.pdf>

PALACIOS, Luis. Ingeniería de Métodos, movimientos y tiempos. 21a ed. Bogotá: Ecoe Ediciones, 2009. 300 p.

PROKOPENKO, Joseph. La gestión de la productividad. Ginebra: Organización Internacional del Trabajo, 1989, 317 p.

SALAZAR, Bryan. Técnicas del estudio del trabajo. Ingeniería Industrial online 2012.180p.

SECRETARÍA Central de ISO (Suiza). ISO 9000. Ginebra: ISO, 2015. 55pp. Disponible en: <http://www.sgc.uagro.mx/Descargas/ISO%209000-2015.pdf>

TORRES, Karla. “Aplicación de la ingeniería de métodos para la mejora de la productividad en la línea de producción de bandejas portacables perforadas de la empresa falumsa S.R.L., lima, 2017”. Tesis (Ingeniería Industrial). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2017.

Disponible en:

http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/1947/Torre_CKP.pdf?sequence=1&isAllowed=y

VALDERRAMA Mendoza, Santiago. Pasos para elaborar proyecto de Investigación científica cuantitativa. 2ª ed. Perú, Lima. 2002.250 p.

VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos y tesis de investigación. Lima: San Marcos, 2007. 310 p.

VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica. 2.a ed. Lima: San Marcos, 2013, 495 pp.

VAUGHN, R.C. Introducción a la Ingeniería Industrial. 2da ed. Barcelona: Editorial Reverté, S.A., 1988. 459 p.

ANEXOS

Anexo 1: Formato de Toma de Tiempos (Pre-Prueba)

FORMATO DE TIEMPO								
EMPRESA:	MIANZA INDPLAST E.I.R.L			FECHA :				
INVESTIGADOR :	RAMIREZ GARCIA JHON AXEL			INDICADOR:	$T_s = T_n \times (1 + \text{suplementos})$			
AREA DE:	PROCESO PRODUCTIVO DEL POLIPROPILENO							
INSTRUMENTRO E UNIDAD	CRONOMETRO-MINUTOS			TECNICA:	OBSERVACION			
PROCESOS	1	2	3			T.O total (min)	Promedio T.O	
MOLEDORA								
LAVADO								
SECADO								
DEMOLEDORA								
VERIFICACION DEL PROCESO								
EMPAQUETADO								
TOTAL								

Anexo 2: Formato de Cursograma Análítico

Cursograma analítico				Operario	Material	Equipo		
Diagrama Num.	1	Hoja Num.	1	Resumen				
Objeto:				Actividad	Actual	Propuesta	Economía	
				Operación	○			
Actividad: proceso productivo de polipropileno				Transporte	⇒			
				Inspeccion	D			
Metodo : Actual / Propuesto				Almacenamiento	▽			
				Distancia (m)				
Lugar:				Tiempo (hora-hombre)				
Operario (s) : 7				Costos:				
Fecha Num. 1				Mano de obra				
Compuesto por: RAMIREZ GARCIA JHON AXEL				Materiales				
				Totales				
Fecha: 27/5/18				Simbolo				
Descripcion	Cantidad	Distancia	Tiempo (min)	○	⇒	D	▽	Observaciones
Total								

Anexo 3: Formato de Diagrama de Operaciones de Proceso

DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESO																	
ACTIVIDAD :	PROCESO PRODUCTIVO DE POLIPROPILENO	FECHA:27/05/18															
ELABORADO POR	RAMIREZ GARCIA JHON AXEL	HOJA Nro.1															
METODO	ACTUAL																
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">RESUMEN</th> </tr> <tr> <th>ACTIVIDAD</th> <th>NUMERO</th> <th>TIEMPO(MIN)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">○</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">□</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			RESUMEN			ACTIVIDAD	NUMERO	TIEMPO(MIN)	○			□			TOTAL		
RESUMEN																	
ACTIVIDAD	NUMERO	TIEMPO(MIN)															
○																	
□																	
TOTAL																	

Anexo 4: Carta de Autorización de Recolección de Datos

Formato de validación de los instrumentos de recolección de datos

Lima, Día 14 mes junio año 2018

Señor

Miguel Ángel zapata zapata

Jefe de producción de la empresa MIANZA INDPLAST E.I.R.L.

La presente tiene por finalidad solicitar su colaboración para determinar la validez de contenido de los instrumentos de recolección de datos a ser aplicados en el estudio llamado "Aplicación de Ingeniería de Métodos para mejorar la productividad en el proceso productivo de polipropileno de la empresa MIANZA INPLAST E.I.R.L., Villa el Salvador, 2018."

Su valiosa ayuda consistirá en la evaluación de la pertinencia de cada una de las preguntas de acuerdos a nuestra dimensión, objetivos, indicadores y variables del proyecto de investigación. Agradeciendo su valiosa colaboración,

Atentamente,

Jhon Axel Ramírez García

DNI: 73258878



Miguel Ángel zapata zapata

DNI: 47126196



Formato de validación de la información presentada en el trabajo de investigación

Lima, Día 14 mes junio año 2018

Señor

Miguel Ángel zapata zapata

Jefe de producción de la empresa MIANZA INDPLAST E.I.R.L.

La presente tiene por finalidad solicitar su colaboración para determinar la validez de contenido en el estudio llamado "Aplicación de Ingeniería de Métodos para mejorar la productividad en el proceso productivo de polipropileno de la empresa MIANZA INPLAST E.I.R.L., Villa el Salvador, 2018."

Su valiosa ayuda consistirá en la evaluación de la pertinencia de cada una de las preguntas de acuerdos a nuestra dimensión, objetivos, indicadores y variables del proyecto de investigación. Agradeciendo su valiosa colaboración,

Atentamente,

Jhon Axel Ramírez García

DNI: 73258878



Miguel Ángel zapata zapata

DNI: 47126196



Anexo 5: Ficha Técnica del Cronómetro

o:

KK-5898

Cada cronómetro está compuesto por cuatro elementos: fuente de poder, base de tiempo, contador y un indicador. El diseño y construcción de cada componente depende del tipo de cronómetro.



DESCRIPCIÓN

Cronómetro profesional Con cinta -Mide con exactitud tus tiempos en deporte o cualquier actividad

datos técnicos:

Mide hrs, minutos segundos 1/100 sgs

batería incluida

vista de modo de 12-24 hrs

Alarma que avisa el tiempo cumplido.

Display para fecha

Split Time

Anexo 6: Cuadro de toma de Tiempos Pre-Prueba

FORMATO DE TIEMPO					
EMPRESA:	MIANZA INDPLAST E.I.R.L		FECHA:	02/04/2018	
INVESTIGADOR:	RAMIREZ GARCIA JHON AXEL		INDICADOR:	Ts= Tn x(1+suplementos)	
AREA DE:	PROCESO PRODUCTIVO DEL POLIPROPILENO				
INSTRUMENTRO E UNIDAD	CRONOMETRO-MINUTOS		TECNICA:	OBSERVACION	
PROCESOS	1	2	3	T.O total (min)	Promedio T.O
MOLEDORA	45.2	45.1	45.2	135.5	45.2
LAVADO	63.9	64.4	64.2	192.5	64.2
SECADO	117.2	117.2	117.1	351.5	117.2
DEMOLEDORA	45.8	46.2	45.9	137.9	46.0
VERIFICACION DEL PROCESO	1.8	1.7	1.8	5.3	1.8
EMPAQUETADO	81.4	80.9	81.2	243.5	81.2
TOTAL					355.4

FORMATO DE TIEMPO					
EMPRESA:	MIANZA INDPLAST E.I.R.L		FECHA:	03/04/2018	
INVESTIGADOR:	RAMIREZ GARCIA JHON AXEL		INDICADOR:	Ts= Tn x(1+suplementos)	
AREA DE:	PROCESO PRODUCTIVO DEL POLIPROPILENO				
INSTRUMENTRO E UNIDAD	CRONOMETRO-MINUTOS		TECNICA:	OBSERVACION	
PROCESOS	1	2	3	T.O total (min)	Promedio T.O
MOLEDORA	45.2	45.6	45.9	136.7	45.6
LAVADO	64.4	65.4	64.5	194.3	64.8
SECADO	117.6	118.4	118.6	354.6	118.2
DEMOLEDORA	45.4	43.4	46.9	135.7	45.2
VERIFICACION DEL PROCESO	1.9	1.7	1.7	5.3	1.8
EMPAQUETADO	84.1	79.4	82.5	246	82.0
TOTAL					357.5

FORMATO DE TIEMPO					
EMPRESA:	MIANZA INDPLAST E.I.R.L		FECHA:	04/04/2018	
INVESTIGADOR:	RAMIREZ GARCIA JHON AXEL		INDICADOR:	Ts= Tn x(1+suplementos)	
AREA DE:	PROCESO PRODUCTIVO DEL POLIPROPILENO				
INSTRUMENTRO E UNIDAD	CRONOMETRO-MINUTOS		TECNICA:	OBSERVACION	
PROCESOS	1	2	3	T.O total (min)	Promedio T.O
MOLEDORA	44.9	45.4	45.9	136.2	45.4
LAVADO	64.3	64.5	64.5	193.3	64.4
SECADO	117.4	118.4	118.2	354	118.0
DEMOLEDORA	45.4	43.7	45.9	135	45.0
VERIFICACION DEL PROCESO	1.9	1.7	1.7	5.3	1.8
EMPAQUETADO	82.1	79.4	82.1	243.6	81.2
TOTAL					355.8

FORMATO DE TIEMPO					
EMPRESA:	MIANZA INOPLAST E.I.R.L		FECHA:	05-abr	
INVESTIGADOR:	RAMIREZ GARCIA JHON AXEL		INDICADOR:	Ts= Tn x(1+suplementos)	
AREA DE:	PROCESO PRODUCTIVO DEL POLIPROPILENO				
INSTRUMENTO E UNIDAD	CRONOMETRO-MINUTOS		TECNICA:	OBSERVACION	
PROCESOS	1	2	3	T.O total (min)	Promedio T.O
MOLEDORA	45.9	45.6	45.2	136.7	45.6
LAVADO	65.4	64.4	64.5	194.3	64.8
SECADO	117.1	118.6	118.4	354.1	118.0
DEMOLEDORA	45.4	44.1	45.5	135	45.0
VERIFICACION DEL PROCESO	1.7	1.7	1.9	5.3	1.8
EMPAQUETADO	83.3	79.2	81.2	243.7	81.2
TOTAL					356.4

FORMATO DE TIEMPO					
EMPRESA:	MIANZA INOPLAST E.I.R.L		FECHA:	06/04/2018	
INVESTIGADOR:	RAMIREZ GARCIA JHON AXEL		INDICADOR:	Ts= Tn x(1+suplementos)	
AREA DE:	PROCESO PRODUCTIVO DEL POLIPROPILENO				
INSTRUMENTO E UNIDAD	CRONOMETRO-MINUTOS		TECNICA:	OBSERVACION	
PROCESOS	1	2	3	T.O total (min)	Promedio T.O
MOLEDORA	44.2	45.9	45.4	135.5	45.2
LAVADO	64.8	64.9	64.8	194.5	64.8
SECADO	117.4	118.4	118.2	354	118.0
DEMOLEDORA	45.9	45.4	44.4	135.7	45.2
VERIFICACION DEL PROCESO	1.7	1.9	1.7	5.3	1.8
EMPAQUETADO	81.7	79.8	79.8	241.3	80.4
TOTAL					355.4

FORMATO DE TIEMPO					
EMPRESA:	MIANZA INOPLAST E.I.R.L		FECHA:	07/04/2018	
INVESTIGADOR:	RAMIREZ GARCIA JHON AXEL		INDICADOR:	Ts= Tn x(1+suplementos)	
AREA DE:	PROCESO PRODUCTIVO DEL POLIPROPILENO				
INSTRUMENTO E UNIDAD	CRONOMETRO-MINUTOS		TECNICA:	OBSERVACION	
PROCESOS	1	2	3	T.O total (min)	Promedio T.O
MOLEDORA	44.9	45.2	45.6	135.7	45.2
LAVADO	65.3	64.9	64.8	195	65.0
SECADO	118.6	118.4	118.2	355.2	118.4
DEMOLEDORA	46.4	43.7	45.4	135.5	45.2
VERIFICACION DEL PROCESO	1.5	1.4	1.4	4.3	1.4
EMPAQUETADO	81.1	79.1	81.1	241.3	80.4
TOTAL					355.7

FORMATO DE TIEMPO					
EMPRESA:	MIANZA INDPLAST E.I.R.L		FECHA:	09/04/2018	
INVESTIGADOR:	RAMIREZ GARCIA JHON AXEL		INDICADOR:	Ts= Tn x(1+suplementos)	
AREA DE:	PROCESO PRODUCTIVO DEL POLIPROPILENO				
INSTRUMENTRO E UNIDAD	CRONOMETRO-MINUTOS		TECNICA:	OBSERVACION	
PROCESOS	1	2	3	T.O total (min)	Promedio T.O
MOLEDDORA	44.9	45.4	45.4	135.7	45.2
LAVADO	65.8	64.5	65.4	195.7	65.2
SECADO	117.8	119.7	117.2	354.7	118.2
DEMOLEDDORA	45.7	45.2	45.9	136.8	45.6
VERIFICACION DEL PROCESO	1.7	1.9	1.7	5.3	1.8
EMPAQUETADO	80.8	79.2	80.1	240.1	80.0
TOTAL					356.1

FORMATO DE TIEMPO					
EMPRESA:	MIANZA INDPLAST E.I.R.L		FECHA:	10/04/2018	
INVESTIGADOR:	RAMIREZ GARCIA JHON AXEL		INDICADOR:	Ts= Tn x(1+suplementos)	
AREA DE:	PROCESO PRODUCTIVO DEL POLIPROPILENO				
INSTRUMENTRO E UNIDAD	CRONOMETRO-MINUTOS		TECNICA:	OBSERVACION	
PROCESOS	1	2	3	T.O total (min)	Promedio T.O
MOLEDDORA	44.9	45.4	45.9	136.2	45.4
LAVADO	64.8	65.3	65.5	195.6	65.2
SECADO	118.1	118.4	118.2	354.7	118.2
DEMOLEDDORA	45.4	44.3	45.9	135.6	45.2
VERIFICACION DEL PROCESO	1.6	1.8	1.9	5.3	1.8
EMPAQUETADO	80.1	79.2	81.9	241.2	80.4
TOTAL					356.2

FORMATO DE TIEMPO					
EMPRESA:	MIANZA INDPLAST E.I.R.L		FECHA:	11/04/2018	
INVESTIGADOR:	RAMIREZ GARCIA JHON AXEL		INDICADOR:	Ts= Tn x(1+suplementos)	
AREA DE:	PROCESO PRODUCTIVO DEL POLIPROPILENO				
INSTRUMENTRO E UNIDAD	CRONOMETRO-MINUTOS		TECNICA:	OBSERVACION	
PROCESOS	1	2	3	T.O total (min)	Promedio T.O
MOLEDDORA	45.1	45.2	45.2	135.5	45.2
LAVADO	64.9	64.6	64.8	194.3	64.8
SECADO	117.2	118.8	119.1	355.1	118.4
DEMOLEDDORA	45.2	45.2	45.3	135.7	45.2
VERIFICACION DEL PROCES	1.5	1.5	1.8	4.8	1.6
EMPAQUETADO	81.4	80.2	80.2	241.8	80.6
TOTAL					355.7

FORMATO DE TIEMPO					
EMPRESA:	MIANZA INDPLAST E.I.R.L		FECHA:	12/04/2018	
INVESTIGADOR:	RAMIREZ GARCIA JHON AXEL		INDICADOR:	Ts= Tn x(1+suplementos)	
AREA DE:	PROCESO PRODUCTIVO DEL POLIPROPILENO				
INSTRUMENTO E UNIDAD	CRONOMETRO-MINUTOS		TECNICA:	OBSERVACION	
PROCESOS	1	2	3	T.O total (min)	Promedio T.O
MOLEDOORA	45.5	45.1	45.6	136.2	45.4
LAVADO	65.4	65.8	64.9	196.1	65.4
SECADO	118.2	118.2	118.1	354.5	118.2
DEMOLEDOORA	45.6	45.2	45.4	136.2	45.4
VERIFICACION DEL PROCES	1.4	1.7	1.8	4.9	1.6
EMPAQUETADO	80.4	80.2	80.1	240.7	80.2
TOTAL					356.2

FORMATO DE TIEMPO					
EMPRESA:	MIANZA INDPLAST E.I.R.L		FECHA:	13/04/2018	
INVESTIGADOR:	RAMIREZ GARCIA JHON AXEL		INDICADOR:	Ts= Tn x(1+suplementos)	
AREA DE:	PROCESO PRODUCTIVO DEL POLIPROPILENO				
INSTRUMENTO E UNIDAD	CRONOMETRO-MINUTOS		TECNICA:	OBSERVACION	
PROCESOS	1	2	3	T.O total (min)	Promedio T.O
MOLEDOORA	45.1	45.1	44.8	135	45.0
LAVADO	65.5	65.9	64.8	196.2	65.4
SECADO	118.2	117.2	118.6	354	118.0
DEMOLEDOORA	45.2	45.2	45.1	135.5	45.2
VERIFICACION DEL PROCES	1.8	1.7	1.4	4.9	1.6
EMPAQUETADO	81.2	80.9	81.4	243.5	81.2
TOTAL					356.4

FORMATO DE TIEMPO					
EMPRESA:	MIANZA INDPLAST E.I.R.L		FECHA:	14/04/2018	
INVESTIGADOR:	RAMIREZ GARCIA JHON AXEL		INDICADOR:	Ts= Tn x(1+suplementos)	
AREA DE:	PROCESO PRODUCTIVO DEL POLIPROPILENO				
INSTRUMENTO E UNIDAD	CRONOMETRO-MINUTOS		TECNICA:	OBSERVACION	
PROCESOS	1	2	3	T.O total (min)	Promedio T.O
MOLEDOORA	45.1	45.2	45.2	135.5	45.2
LAVADO	64.9	65.4	65.2	195.5	65.2
SECADO	118.1	117.9	118.1	354.1	118.0
DEMOLEDOORA	44.8	45.2	45.6	135.6	45.2
VERIFICACION DEL PROCES	1.8	1.8	1.7	5.3	1.8
EMPAQUETADO	79.8	80.9	78.8	239.5	79.8
TOTAL					355.2

FORMATO DE TIEMPO					
EMPRESA:	MIANZA INDPLAST E.I.R.L		FECHA:	16/04/2018	
INVESTIGADOR:	RAMIREZ GARCIA JHON AXEL		INDICADOR:	Ts= Tn x(1+suplementos)	
AREA DE:	PROCESO PRODUCTIVO DEL POLIPROPILENO				
INSTRUMENTRO E UNIDAD	CRONOMETRO-MINUTOS		TECNICA:	OBSERVACION	
PROCESOS	1	2	3	T.O total (min)	Promedio T.O
MOLEDORA	45.9	44.2	45.4	135.5	45.2
LAVADO	64.8	65.9	64.8	195.5	65.2
SECADO	118.2	117.4	118.4	354	118.0
DEMOLEDORA	44.4	45.4	45.9	135.7	45.2
VERIFICACION DEL PROCESO	1.8	1.6	1.9	5.3	1.8
EMPAQUETADO	79.4	80.6	81.2	241.2	80.4
TOTAL					355.7

FORMATO DE TIEMPO					
EMPRESA:	MIANZA INDPLAST E.I.R.L		FECHA:	17/04/2018	
INVESTIGADOR:	RAMIREZ GARCIA JHON AXEL		INDICADOR:	Ts= Tn x(1+suplementos)	
AREA DE:	PROCESO PRODUCTIVO DEL POLIPROPILENO				
INSTRUMENTRO E UNIDAD	CRONOMETRO-MINUTOS		TECNICA:	OBSERVACION	
PROCESOS	1	2	3	T.O total (min)	Promedio T.O
MOLEDORA	46.2	45.2	44.2	135.6	45.2
LAVADO	65.8	65.8	62.8	194.4	64.8
SECADO	118.2	118.4	117.4	354	118.0
DEMOLEDORA	45.2	45.2	46.4	136.8	45.6
VERIFICACION DEL PROCESO	1.6	1.5	1.6	4.7	1.6
EMPAQUETADO	81.7	80.4	79.8	241.9	80.6
TOTAL					355.8

FORMATO DE TIEMPO					
EMPRESA:	MIANZA INDPLAST E.I.R.L		FECHA:	18/04/2018	
INVESTIGADOR:	RAMIREZ GARCIA JHON AXEL		INDICADOR:	Ts= Tn x(1+suplementos)	
AREA DE:	PROCESO PRODUCTIVO DEL POLIPROPILENO				
INSTRUMENTRO E UNIDAD	CRONOMETRO-MINUTOS		TECNICA:	OBSERVACION	
PROCESOS	1	2	3	T.O total (min)	Promedio T.O
MOLEDORA	45.9	44.4	45.9	136.2	45.4
LAVADO	64.8	65.9	64.8	195.5	65.2
SECADO	118.2	118.2	118.2	354.6	118.2
DEMOLEDORA	45.5	45.4	45.4	136.3	45.4
VERIFICACION DEL PROCESO	2.2	1.9	1.8	5.9	2.0
EMPAQUETADO	81.7	81.8	80.8	244.3	81.4
TOTAL					357.6

FORMATO DE TIEMPO					
EMPRESA:	MIANZA INDPLAST E.I.R.L		FECHA:	19/04/2018	
INVESTIGADOR:	RAMIREZ GARCIA JHON AXEL		INDICADOR:	Ts= Tn x(1+suplementos)	
AREA DE:	PROCESO PRODUCTIVO DEL POLIPROPILENO				
INSTRUMENTRO E UNIDAD	CRONOMETRO-MINUTOS		TECNICA:	OBSERVACION	
PROCESOS	1	2	3	T.O total (min)	Promedio T.O
MOLEDOORA	44.2	45.9	45.4	135.5	45.2
LAVADO	65.8	65.6	64.8	196.2	65.4
SECADO	118.1	118.2	118.2	354.5	118.2
DEMOLEDOORA	45.1	45.4	44.4	134.9	45.0
VERIFICACION DEL PROCESO	1.7	1.7	1.4	4.8	1.6
EMPAQUETADO	81.7	80.2	79.8	241.7	80.6
TOTAL					355.9

FORMATO DE TIEMPO					
EMPRESA:	MIANZA INDPLAST E.I.R.L		FECHA:	20/04/2018	
INVESTIGADOR:	RAMIREZ GARCIA JHON AXEL		INDICADOR:	Ts= Tn x(1+suplementos)	
AREA DE:	PROCESO PRODUCTIVO DEL POLIPROPILENO				
INSTRUMENTRO E UNIDAD	CRONOMETRO-MINUTOS		TECNICA:	OBSERVACION	
PROCESOS	1	2	3	T.O total (min)	Promedio T.O
MOLEDOORA	46.1	45.2	45.6	136.9	45.6
LAVADO	65.8	65.8	63.5	195.1	65.0
SECADO	118.2	118.4	118.5	355.1	118.4
DEMOLEDOORA	44.2	45.5	46.4	136.1	45.4
VERIFICACION DEL PROCESO	1.5	1.7	1.6	4.8	1.6
EMPAQUETADO	81.7	80.4	79.2	241.3	80.4
TOTAL					356.4

FORMATO DE TIEMPO					
EMPRESA:	MIANZA INDPLAST E.I.R.L		FECHA:	21/04/2018	
INVESTIGADOR:	RAMIREZ GARCIA JHON AXEL		INDICADOR:	Ts= Tn x(1+suplementos)	
AREA DE:	PROCESO PRODUCTIVO DEL POLIPROPILENO				
INSTRUMENTRO E UNIDAD	CRONOMETRO-MINUTOS		TECNICA:	OBSERVACION	
PROCESOS	1	2	3	T.O total (min)	Promedio T.O
MOLEDOORA	44.2	45.2	46.2	135.6	45.2
LAVADO	66.5	65.8	63.8	196.1	65.4
SECADO	117.9	117.9	117.6	353.4	117.8
DEMOLEDOORA	46.4	45.2	45.2	136.8	45.6
VERIFICACION DEL PROCESO	1.6	1.5	1.6	4.7	1.6
EMPAQUETADO	79.8	81.4	80.7	241.9	80.6
TOTAL					356.2

FORMATO DE TIEMPO					
EMPRESA:	MIANZA INDPLAST E.I.R.L		FECHA:	23/04/2018	
INVESTIGADOR:	RAMIREZ GARCIA JHON AXEL		INDICADOR:	Ts= Tn x(1+suplementos)	
AREA DE:	PROCESO PRODUCTIVO DEL POLIPROPILENO				
INSTRUMENTRO E UNIDAD	CRONOMETRO-MINUTOS		TECNICA:	OBSERVACION	
PROCESOS	1	2	3	T.O total (min)	Promedio T.O
MOLEDORA	46.8	45.2	44.2	136.2	45.4
LAVADO	66.5	65.8	63.8	196.1	65.4
SECADO	118.6	118.3	118.4	355.3	118.4
DEMOLEDORA	43.1	44.4	45.2	132.7	44.2
VERIFICACION DEL PROCESO	1.5	1.6	1.6	4.7	1.6
EMPAQUETADO	79.8	80.7	80.4	240.9	80.3
TOTAL					355.3

FORMATO DE TIEMPO					
EMPRESA:	MIANZA INDPLAST E.I.R.L		FECHA:	24/04/2018	
INVESTIGADOR:	RAMIREZ GARCIA JHON AXEL		INDICADOR:	Ts= Tn x(1+suplementos)	
AREA DE:	PROCESO PRODUCTIVO DEL POLIPROPILENO				
INSTRUMENTRO E UNIDAD	CRONOMETRO-MINUTOS		TECNICA:	OBSERVACION	
PROCESOS	1	2	3	T.O total (min)	Promedio T.O
MOLEDORA	52.1	56.4	54.6	163.1	54.4
LAVADO	65.7	65.8	64.8	196.3	65.4
SECADO	117.4	118.2	118.4	354	118.0
DEMOLEDORA	45.2	46.4	45.2	136.8	45.6
VERIFICACION DEL PROCESO	1.6	1.6	1.5	4.7	1.6
EMPAQUETADO	79.2	80.9	79.8	239.9	80.0
TOTAL					364.9

FORMATO DE TIEMPO					
EMPRESA:	MIANZA INDPLAST E.I.R.L		FECHA:	25/04/2018	
INVESTIGADOR:	RAMIREZ GARCIA JHON AXEL		INDICADOR:	Ts= Tn x(1+suplementos)	
AREA DE:	PROCESO PRODUCTIVO DEL POLIPROPILENO				
INSTRUMENTRO E UNIDAD	CRONOMETRO-MINUTOS		TECNICA:	OBSERVACION	
PROCESOS	1	2	3	T.O total (min)	Promedio T.O
MOLEDORA	46.1	43.9	45.1	135.1	45.0
LAVADO	66.1	65.1	63.9	195.1	65.0
SECADO	118.4	118.6	117.5	354.5	118.2
DEMOLEDORA	45.6	44.8	45.2	135.6	45.2
VERIFICACION DEL PROCESO	1.6	1.4	1.3	4.3	1.4
EMPAQUETADO	82.2	80.9	79.8	242.9	81.0
TOTAL					355.8

FORMATO DE TIEMPO					
EMPRESA:	MIANZA INDPLAST E.I.R.L		FECHA:	26/04/2018	
INVESTIGADOR:	RAMIREZ GARCIA JHON AXEL		INDICADOR:	Ts= Tn x(1+suplementos)	
AREA DE:	PROCESO PRODUCTIVO DEL POLIPROPILENO				
INSTRUMENTO E UNIDAD	CRONOMETRO-MINUTOS		TECNICA:	OBSERVACION	
PROCESOS	1	2	3	T.O total (min)	Promedio T.O
MOLEDDORA	45.6	44.7	45.8	136.1	45.4
LAVADO	66.2	65.8	64.8	196.8	65.6
SECADO	118.1	118.2	118.4	354.7	118.2
DEMOLEDDORA	44.6	45.4	45.1	135.1	45.0
VERIFICACION DEL PROCESO	1.5	1.4	1.4	4.3	1.4
EMPAQUETADO	80.6	79.8	80.9	241.3	80.4
TOTAL					356.1

FORMATO DE TIEMPO					
EMPRESA:	MIANZA INDPLAST E.I.R.L		FECHA:	27/04/2018	
INVESTIGADOR:	RAMIREZ GARCIA JHON AXEL		INDICADOR:	Ts= Tn x(1+suplementos)	
AREA DE:	PROCESO PRODUCTIVO DEL POLIPROPILENO				
INSTRUMENTO E UNIDAD	CRONOMETRO-MINUTOS		TECNICA:	OBSERVACION	
PROCESOS	1	2	3	T.O total (min)	Promedio T.O
MOLEDDORA	45.6	45.3	45.4	136.3	45.4
LAVADO	64.7	65.8	65.2	195.7	65.2
SECADO	118.1	117.2	118.6	353.9	118.0
DEMOLEDDORA	44.1	46.2	45.2	135.5	45.2
VERIFICACION DEL PROCESO	1.4	1.4	1.5	4.3	1.4
EMPAQUETADO	80.8	79.4	79.9	240.1	80.0
TOTAL					355.3

FORMATO DE TIEMPO					
EMPRESA:	MIANZA INDPLAST E.I.R.L		FECHA:	28/04/2018	
INVESTIGADOR:	RAMIREZ GARCIA JHON AXEL		INDICADOR:	Ts= Tn x(1+suplementos)	
AREA DE:	PROCESO PRODUCTIVO DEL POLIPROPILENO				
INSTRUMENTO E UNIDAD	CRONOMETRO-MINUTOS		TECNICA:	OBSERVACION	
PROCESOS	1	2	3	T.O total (min)	Promedio T.O
MOLEDDORA	44.5	44.7	45.3	134.5	44.8
LAVADO	64.9	65.4	64.8	195.1	65.0
SECADO	118.2	118.4	117.3	353.9	118.0
DEMOLEDDORA	45.2	46.4	45.2	136.8	45.6
VERIFICACION DEL PROCESO	1.8	1.9	1.7	5.4	1.8
EMPAQUETADO	80.2	80.5	79.8	240.5	80.2
TOTAL					355.4

Anexo 7: Cuadro de toma de Tiempos Post-Prueba

FORMATO DE TIEMPO					
EMPRESA:	MIANZA INDPLAST E.I.R.L		FECHA:	01/08/2018	
INVESTIGADOR:	RAMIREZ GARCIA JHON AXEL		INDICADOR:	Ts= Tn x(1+suplementos)	
AREA DE:	PROCESO PRODUCTIVO DEL POLIPROPILENO				
INSTRUMENTO E UNIDAD	CRONOMETRO-MINUTOS		TECNICA:	OBSERVACION	
PROCESOS	1	2	3	T.O total (min)	Promedio T.O
MOLEDORA	40.3	40.2	41.2	121.7	40.6
LAVADO	52.4	52.1	52.5	157	52.3
SECADO	101.5	100.5	101	303	101.0
DEMOLEDORA	40.4	40.4	41.5	122.3	40.8
VERIFICACION DEL PROCESO	1.5	1.4	1.6	4.5	1.5
EMPAQUETADO	70.5	71.3	70.5	212.3	70.8
TOTAL					306.9

FORMATO DE TIEMPO					
EMPRESA:	MIANZA INDPLAST E.I.R.L		FECHA:	02/08/2018	
INVESTIGADOR:	RAMIREZ GARCIA JHON AXEL		INDICADOR:	Ts= Tn x(1+suplementos)	
AREA DE:	PROCESO PRODUCTIVO DEL POLIPROPILENO				
INSTRUMENTO E UNIDAD	CRONOMETRO-MINUTOS		TECNICA:	OBSERVACION	
PROCESOS	1	2	3	T.O total (min)	Promedio T.O
MOLEDORA	41.2	40.5	40.4	122.1	40.7
LAVADO	52.5	51.8	52.2	156.5	52.2
SECADO	101.6	100.2	101.9	303.7	101.2
DEMOLEDORA	40.2	41.3	40.2	121.7	40.6
VERIFICACION DEL PROCESO	1.5	1.4	1.6	4.5	1.5
EMPAQUETADO	70.3	71.5	71.2	213	71.0
TOTAL					307.2

FORMATO DE TIEMPO					
EMPRESA:	MIANZA INDPLAST E.I.R.L		FECHA:	03/08/2018	
INVESTIGADOR:	RAMIREZ GARCIA JHON AXEL		INDICADOR:	Ts= Tn x(1+suplementos)	
AREA DE:	PROCESO PRODUCTIVO DEL POLIPROPILENO				
INSTRUMENTO E UNIDAD	CRONOMETRO-MINUTOS		TECNICA:	OBSERVACION	
PROCESOS	1	2	3	T.O total (min)	Promedio T.O
MOLEDORA	41.4	40.1	40.2	121.7	40.6
LAVADO	52.4	52.2	52.3	156.9	52.3
SECADO	100.5	100.6	101.5	302.6	100.9
DEMOLEDORA	40.6	41.2	40.2	122	40.7
VERIFICACION DEL PROCESO	1.5	1.5	1.6	4.6	1.5
EMPAQUETADO	71.4	70.8	70.8	213	71.0
TOTAL					306.9

FORMATO DE TIEMPO					
EMPRESA:	MIANZA INDPLAST E.I.R.L		FECHA:	04/08/2018	
INVESTIGADOR :	RAMIREZ GARCIA JHON AXEL		INDICADOR:	Ts= Tn x(1+suplementos)	
AREA DE:	PROCESO PRODUCTIVO DEL POLIPROPILENO				
INSTRUMENTRO E UNIDAD	CRONOMETRO-MINUTOS		TECNICA:	OBSERVACION	
PROCESOS	1	2	3	T.O total (min)	Promedio T.O
MOLEDORA	41.2	40.1	41.2	122.5	40.8
LAVADO	52.7	51.8	51.7	156.2	52.1
SECADO	101.6	100.8	100.6	303	101.0
DEMOLEDORA	41.2	40.4	40.3	121.9	40.6
VERIFICACION DEL PROCESO	1.6	1.4	1.5	4.5	1.5
EMPAQUETADO	71.4	70.6	70.6	212.6	70.9
TOTAL					306.9

FORMATO DE TIEMPO					
EMPRESA:	MIANZA INDPLAST E.I.R.L		FECHA:	06/08/2018	
INVESTIGADOR :	RAMIREZ GARCIA JHON AXEL		INDICADOR:	Ts= Tn x(1+suplementos)	
AREA DE:	PROCESO PRODUCTIVO DEL POLIPROPILENO				
INSTRUMENTRO E UNIDAD	CRONOMETRO-MINUTOS		TECNICA:	OBSERVACION	
PROCESOS	1	2	3	T.O total (min)	Promedio T.O
MOLEDORA	40.2	41.1	41.2	122.5	40.8
LAVADO	52.4	51.3	52.1	155.8	51.9
SECADO	101.5	100.5	100.4	302.4	100.8
DEMOLEDORA	40.3	40.1	41.4	121.8	40.6
VERIFICACION DEL PROCESO	1.5	1.6	1.4	4.5	1.5
EMPAQUETADO	70.2	71.4	71.4	213	71.0
TOTAL					306.7

FORMATO DE TIEMPO					
EMPRESA:	MIANZA INDPLAST E.I.R.L		FECHA:	07/08/2018	
INVESTIGADOR :	RAMIREZ GARCIA JHON AXEL		INDICADOR:	Ts= Tn x(1+suplementos)	
AREA DE:	PROCESO PRODUCTIVO DEL POLIPROPILENO				
INSTRUMENTRO E UNIDAD	CRONOMETRO-MINUTOS		TECNICA:	OBSERVACION	
PROCESOS	1	2	3	T.O total (min)	Promedio T.O
MOLEDORA	40.2	41.1	40.4	121.7	40.6
LAVADO	52.6	51.7	51.3	155.6	51.9
SECADO	100.9	101.5	100.8	303.2	101.1
DEMOLEDORA	40.2	41.2	40.5	121.9	40.6
VERIFICACION DEL PROCESO	1.5	1.4	1.5	4.4	1.5
EMPAQUETADO	70.4	71.4	70.6	212.4	70.8
TOTAL					306.4

FORMATO DE TIEMPO					
EMPRESA:	MIANZA INDPLAST E.I.R.L		FECHA:	08/08/2018	
INVESTIGADOR:	RAMIREZ GARCIA JHON AXEL		INDICADOR:	Ts= Tn x(1+suplementos)	
AREA DE:	PROCESO PRODUCTIVO DEL POLIPROPILENO				
INSTRUMENTO E UNIDAD	CRONOMETRO-MINUTOS		TECNICA:	OBSERVACION	
PROCESOS	1	2	3	T.O total (min)	Promedio T.O
MOLEDORA	41.2	40.4	40.2	121.8	40.6
LAVADO	52.1	52.1	51.5	155.7	51.9
SECADO	100.9	100.7	101.4	303	101.0
DEMOLEDORA	40.4	40.3	40.4	121.1	40.4
VERIFICACION DEL PROCESO	1.5	1.4	1.5	4.4	1.5
EMPAQUETADO	71.5	70.5	70.6	212.6	70.9
TOTAL					306.2

FORMATO DE TIEMPO					
EMPRESA:	MIANZA INDPLAST E.I.R.L		FECHA:	09/08/2018	
INVESTIGADOR:	RAMIREZ GARCIA JHON AXEL		INDICADOR:	Ts= Tn x(1+suplementos)	
AREA DE:	PROCESO PRODUCTIVO DEL POLIPROPILENO				
INSTRUMENTO E UNIDAD	CRONOMETRO-MINUTOS		TECNICA:	OBSERVACION	
PROCESOS	1	2	3	T.O total (min)	Promedio T.O
MOLEDORA	40.9	40.2	41.1	122.2	40.7
LAVADO	52.3	51.6	51.7	155.6	51.9
SECADO	101.5	100.7	101.4	303.6	101.2
DEMOLEDORA	40.2	41.3	40.4	121.9	40.6
VERIFICACION DEL PROCESO	1.5	1.6	1.4	4.5	1.5
EMPAQUETADO	70.6	71.2	70.5	212.3	70.8
TOTAL					306.7

FORMATO DE TIEMPO					
EMPRESA:	MIANZA INDPLAST E.I.R.L		FECHA:	10/08/2018	
INVESTIGADOR:	RAMIREZ GARCIA JHON AXEL		INDICADOR:	Ts= Tn x(1+suplementos)	
AREA DE:	PROCESO PRODUCTIVO DEL POLIPROPILENO				
INSTRUMENTO E UNIDAD	CRONOMETRO-MINUTOS		TECNICA:	OBSERVACION	
PROCESOS	1	2	3	T.O total (min)	Promedio T.O
MOLEDORA	41.2	40.1	41.2	122.5	40.8
LAVADO	50.1	50	50	150.1	50.0
SECADO	101.9	100.5	100.8	303.2	101.1
DEMOLEDORA	40.1	40.3	41.1	121.5	40.5
VERIFICACION DEL PROCESO	1.5	1.5	1.6	4.6	1.5
EMPAQUETADO	70.5	70.6	71.6	212.7	70.9
TOTAL					304.9

FORMATO DE TIEMPO					
EMPRESA:	MIANZA INDPLAST E.I.R.L		FECHA:	11/08/2018	
INVESTIGADOR:	RAMIREZ GARCIA JHON AXEL		INDICADOR:	Ts= Tn x(1+suplementos)	
AREA DE:	PROCESO PRODUCTIVO DEL POLIPROPILENO				
INSTRUMENTO E UNIDAD	CRONOMETRO-MINUTOS		TECNICA:	OBSERVACION	
PROCESOS	1	2	3	T.O total (min)	Promedio T.O
MOLEDORA	41.1	41.2	41.2	123.5	41.2
LAVADO	50.2	50.1	50.1	150.4	50.1
SECADO	101.5	100.6	101.4	303.5	101.2
DEMOLEDORA	40.3	41.2	40.3	121.8	40.6
VERIFICACION DEL PROCESO	1.5	1.4	1.6	4.5	1.5
EMPAQUETADO	70.5	70.6	71.2	212.3	70.8
TOTAL					305.3

FORMATO DE TIEMPO					
EMPRESA:	MIANZA INDPLAST E.I.R.L		FECHA:	13/08/2018	
INVESTIGADOR:	RAMIREZ GARCIA JHON AXEL		INDICADOR:	Ts= Tn x(1+suplementos)	
AREA DE:	PROCESO PRODUCTIVO DEL POLIPROPILENO				
INSTRUMENTO E UNIDAD	CRONOMETRO-MINUTOS		TECNICA:	OBSERVACION	
PROCESOS	1	2	3	T.O total (min)	Promedio T.O
MOLEDORA	40.4	40.7	40.6	121.7	40.6
LAVADO	52.1	51.9	52.1	156.1	52.0
SECADO	101.0	100.7	101.6	303.3	101.1
DEMOLEDORA	41.1	40.3	40.3	121.7	40.6
VERIFICACION DEL PROCESO	1.4	1.5	1.6	4.5	1.5
EMPAQUETADO	71.4	70.6	70.5	212.5	70.8
TOTAL					306.6

FORMATO DE TIEMPO					
EMPRESA:	MIANZA INDPLAST E.I.R.L		FECHA:	14/08/2018	
INVESTIGADOR:	RAMIREZ GARCIA JHON AXEL		INDICADOR:	Ts= Tn x(1+suplementos)	
AREA DE:	PROCESO PRODUCTIVO DEL POLIPROPILENO				
INSTRUMENTO E UNIDAD	CRONOMETRO-MINUTOS		TECNICA:	OBSERVACION	
PROCESOS	1	2	3	T.O total (min)	Promedio T.O
MOLEDORA	40.2	40.9	41.2	122.3	40.8
LAVADO	51.7	51.9	52.3	155.9	52.0
SECADO	100.4	101.8	101.2	303.4	101.1
DEMOLEDORA	40.2	40.1	41.4	121.7	40.6
VERIFICACION DEL PROCESO	1.5	1.6	1.5	4.6	1.5
EMPAQUETADO	70.6	71.6	70.5	212.7	70.9
TOTAL					306.9

Anexo 8: Calculo del Van y Tir

CÁLCULO del VAN y la TIR						
Esta hoja te permite calcular fácilmente el Valor Actual Neto (V.A.N.) y la Tasa Interna de Retorno (T.I.R.) de un negocio o proyecto de inversión. Pon tus datos en las celdas con fondo blanco. Tienes todas las explicaciones a la derecha.						
1 Datos para el análisis						
Inversión	importe					
		11,703				
		AÑOS				
Flujo de caja (neto anual)	inversión	1	2	3	4	5
		-11,703	8,640	11,703	8,640	11,703
		8,640	11,703	8,640	11,703	8,640
2 Cálculo del V.A.N. y la T.I.R.						
Tasa de descuento	%	25.00% ◀ Pon la tasa de descuento aquí				
V.A.N a CINCO MESES		14,747.93 Valor positivo, inversión (en principio) factible				
T.I.R a CINCO MESES		78.20% Valor superior a la tasa, inversión (en principio) factible				
información						
¿Qué poner aquí?						
La tasa de descuento						
¿Qué es el VAN?						
¿Cómo se calcula?						
Análisis resultado						
¿Qué es la TIR?						
¿Cómo se calcula?						
Análisis resultado						

Anexo 9: Certificado de Validez de Instrumentos



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL PROCESO PRODUCTIVO DEL POLIPROPILENO DE LA EMPRESA MIANZA INPLAST E.I.R.L., VILLA EL SALVADOR, 2018.

N	VARIABLES-DIMENSIONES:INDICADORES	Pertinencia		Relevancia		Claridad		SUGERENCIA
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: Ingeniería de Métodos	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	DIMENSION 1: Estudio de Tiempos	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	Tiempo estándar (ts)=tiempo normal x (1 + suplementos)	X		X		X		
	DIMENSION 2 : Estudio de Movimientos	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
2	Índice de actividades Agregan valor (IAV) = $\frac{TA-AVN}{TA} \times 100\%$	X		X		X		
	VARIABLE DEPENDIENTE :PRODUCTIVIDAD	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	DIMENSION 3 : Eficiencia	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
3	Eficiencia = $\frac{\text{Tiempo útil hombre} \times 100\%}{\text{Tiempo total hombre}}$	X		X		X		
	DIMENSION 4 : Eficacia	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
4	Eficacia = $\frac{\text{Producción Total Real} \times 100\%}{\text{Producción Planeada}}$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Suficiencia

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Dr. Jorge Rafael Díaz Dumont DNI: 08698815

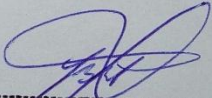
Especialidad del validador: ING INDUSTRIAL

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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

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

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


13 de 7 del 2018
 Dr. Jorge Rafael Díaz Dumont (PhD)
 INVESTIGADOR CIENCIA Y TECNOLOGÍA
 SINACYT - REGISTRO REGINA 15697

Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL PROCESO PRODUCTIVO DEL POLIPROPILENO DE LA EMPRESA MIANZA INPLAST E.I.R.L., VILLA EL SALVADOR, 2018.

N	VARIABLES-DIMENSIONES:INDICADORES	Pertinencia		Relevancia		Claridad		SUGERENCIA
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: Ingeniería de Métodos	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	DIMENSION 1: Estudio de Tiempos	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	Tiempo estándar (ts)=tiempo normal x (1 + suplementos)	X		X		X		
	DIMENSION 2 : Estudio de Movimientos	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
2	Índice de actividades Agregan valor(IAV) = $\frac{TA-AVN}{TA} \times 100\%$	X		X		X		
	VARIABLE DEPENDIENTE :PRODUCTIVIDAD	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	DIMENSION 3 : Eficiencia	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
3	Eficiencia= $\frac{\text{Tiempo útil hombre}}{\text{Tiempo total hombre}} \times 100\%$	X		X		X		
	DIMENSION 4 : Eficacia	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
4	Eficacia= $\frac{\text{Producción Total Real}}{\text{Producción Planeada}} \times 100\%$	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: Demarcio Mejia Ayala DNI: 42219339

Especialidad del validador: Mg. En Dirección de Operaciones y Logística

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

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

13 de 07 del 2018



Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL PROCESO PRODUCTIVO DEL POLIPROPILENO DE LA EMPRESA MIANZA INPLAST E.I.R.L., VILLA EL SALVADOR, 2018.

N	VARIABLES-DIMENSIONES:INDICADORES	Pertinencia		Relevancia		Claridad		SUGERENCIA
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: Ingeniería de Métodos	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	DIMENSION 1: Estudio de Tiempos	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	Tiempo estándar (ts)=tiempo normal x (1 + suplementos)	✓		✓		✓		
	DIMENSION 2 : Estudio de Movimientos	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
2	Índice de actividades Agregan valor(IAV) = $\frac{TA-AVN}{TA} \times 100\%$	✓		✓		✓		
	VARIABLE DEPENDIENTE :PRODUCTIVIDAD	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	DIMENSION 3 : Eficiencia	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
3	Eficiencia= $\frac{\text{Tiempo útil hombre}}{\text{Tiempo total hombre}} \times 100\%$	✓		✓		✓		
	DIMENSION 4 : Eficacia	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
4	Eficacia= $\frac{\text{Producción Total Real}}{\text{Producción Planeada}} \times 100\%$	✓		✓		✓		

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

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/Mg: *DAVILA LAGOYA RONALD* DNI: *27623025*

Especialidad del validador: *INGENIERO INDUSTRIAL*

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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

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

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

13.07 de *2018*

Firma del Experto Informante.

Anexo 10: Comprobación de simulación en turnitin

The screenshot shows the Turnitin website interface. At the top, there is a navigation bar with the user's name "Jhon Axel RAMIREZ" and options for "Información del usuario", "Mensajes", "Estudiante", "Español", "Ayuda", and "Cerrar sesión". Below this, there are tabs for "Portafolio de la clase", "Mis notas", "Discusión", and "Calendario". The main content area displays "ESTÁS VIENDO: INICIO > UCV X CICLO DPI ING IND 2018_2". A dark banner reads "Página de Inicio de la clase". Below this, there is a paragraph of instructions: "Esta es la página de inicio de su clase. Para entregar un trabajo, haga clic en el botón de 'Entregar' que está a la derecha del nombre del ejercicio. Si el botón de Entregar aparece en gris, no se pueden realizar entregas al ejercicio. Si está permitido entregar trabajos más de una vez, el botón dirá 'Entregar de nuevo' después de que usted haya entregado su primer trabajo al ejercicio. Para ver el trabajo que ha entregado, pulse el botón 'Ver'. Una vez la fecha de publicación del ejercicio ha pasado, usted también podrá ver los comentarios que le han dejado en el trabajo haciendo clic en el botón de 'Ver'." Below the text is a table titled "Bandeja de entrada del ejercicio: UCV X Ciclo DPI Ing Ind 2018_2".

Información	Fechas	Similitud	
DPI X Ciclo UCV Sábados 2018_2	Comienzo 03-nov-2018 8:13PM Fecha de entrega 12-dic-2018 11:59PM Publicar 12-dic-2018 11:59PM	24%	Entregar de nuevo Ver

At the bottom of the page, there is a footer: "Derechos de autor © 1998 - 2018 Turnitin, LLC. Todos los derechos reservados." The Windows taskbar at the bottom shows the time as 10:20 a.m. on 15/11/2018.

The screenshot shows the Turnitin Feedback Studio interface. The browser address bar displays "https://ev.turnitin.com/app/carta/es/?lang=es&student_user=1&o=1034722970&s=&u=1073578571". The page title is "feedback studio Jhon Axel RAMIREZ" and the subtitle is "aplicacion de ingenieria de metodos para mejorar la productividad del proceso productivo de polipropileno de la microempresamianza indplast E". The main content area displays the following text:

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

"APLICACIÓN DE INGENIERIA DE MÉTODOS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL PROCESO PRODUCTIVO DE POLIPROPILENO DE LA MICROEMPRESA MIANZA INDPLAST E.I.R.L., VILLA EL SALVADOR, 2018"

DESARROLLO DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

AUTOR:
Jhon Axel Ramirez Garcia

ASESOR:
Molina Vilchez Jaime Enrique

Línea de Investigación
Gestión Empresarial y Productiva

On the right side, there is a "Resumen de coincidencias" panel showing a similarity score of 24%. Below this, there is a list of sources with their respective similarity percentages:

Rank	Source	Similarity
1	repositorio.ucv.edu.pe	20%
2	bidigital.epn.edu.ec	1%
3	retailchile.blogspot.com	1%
4	mutual.icc-crisis.com	1%
5	docplayer.es	<1%
6	repositorio.upn.edu.pe	<1%

At the bottom, there is a footer: "Página: 1 de 134" and "labras: 18313". The Windows taskbar at the bottom shows the time as 10:21 a.m. on 15/11/2018.

Anexo 11: Calculo de numero de observaciones

TABLA PARA CALCULO DEL NUMERO DE OBSERVACIONES					
R/X	5	10	R/X	5	10
0	0	0	0.48	68	39
0.01	1	1	0.50	74	42
0.02	1	1	0.52	80	46
0.03	1	1	0.54	86	49
0.04	1	1	0.56	93	53
0.05	1	1	0.58	100	57
0.06	1	1	0.60	107	61
0.07	1	1	0.62	114	65
0.08	1	1	0.64	121	69
0.09	1	1	0.66	129	74
0.10	3	2	0.68	137	78
0.12	4	2	0.70	145	83
0.14	6	3	0.72	153	88
0.16	8	4	0.74	162	93
0.18	10	6	0.76	171	98
0.20	12	7	0.78	180	103
0.22	14	8	0.80	190	108
0.24	13	10	0.82	199	113
0.26	20	11	0.84	209	119
0.28	23	13	0.86	218	126
0.30	27	15	0.88	229	131
0.32	30	17	0.90	239	138
0.34	34	20	0.92	250	143
0.36	38	22	0.94	261	149
0.38	43	24	0.96	273	156
0.40	47	27	0.98	284	162
0.42	52	30	1.00	296	169
0.44	57	33	1.02	303	173
0.46	63	36	1.04	313	179

Anexo 12: Beneficio

DIA	CANTIDAD PRODUCIDA	CANTIDAD PRODUCIDA	DIFERENCIA	PRECIO VENTA X KILO	INGRESO POR VENTA
1	1012.69	1321.21	308.52	S/. 2.45	S/. 755.87
2	994.46	1310.02	315.56	S/. 2.45	S/. 773.12
3	978.76	1305.15	326.39	S/. 2.45	S/. 799.66
4	991.87	1348.25	356.38	S/. 2.45	S/. 873.13
5	984.81	1318.51	333.7	S/. 2.45	S/. 817.57
6	987.45	1314.06	326.61	S/. 2.45	S/. 800.19
7	985.69	1308.18	322.49	S/. 2.45	S/. 790.10
8	982.42	1323.11	340.69	S/. 2.45	S/. 834.69
9	1016.88	1309.04	292.16	S/. 2.45	S/. 715.79
10	985.33	1354.62	369.29	S/. 2.45	S/. 904.76
11	996.51	1311.21	314.7	S/. 2.45	S/. 771.02
12	992.45	1322.11	329.66	S/. 2.45	S/. 807.67
13	994.53	1314.22	319.69	S/. 2.45	S/. 783.24
14	987.21	1345.54	358.33	S/. 2.45	S/. 877.91
15	978.58	1350.11	371.53	S/. 2.45	S/. 910.25
16	989.23	1371.24	382.01	S/. 2.45	S/. 935.92
17	985.15	1346.26	361.11	S/. 2.45	S/. 884.72
18	987.65	1352.54	364.89	S/. 2.45	S/. 893.98
19	1004.07	1348.35	344.28	S/. 2.45	S/. 843.49
20	958.02	1342.46	384.44	S/. 2.45	S/. 941.88
21	992.81	1347.25	354.44	S/. 2.45	S/. 868.38
22	995.08	1375.69	380.61	S/. 2.45	S/. 932.49
23	997.22	1346.12	348.9	S/. 2.45	S/. 854.81
24	965.2	1362.24	397.04	S/. 2.45	S/. 972.75
	S/. 23,744.07	S/. 32,047.49	S/. 8,303.42	S/. 58.80	S/. 20,343.38



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


Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, Molina Vilchez Jaime Enrique, Docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA y Escuela Profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO, asesor(a) del Trabajo de Investigación / Tesis titulada: " APLICACIÓN DE INGENIERIA DE METODOS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL PROCESO PRODUCTIVO DE POLIPROPILENO DE LA MICROEMPRESA MIANZA INDPLAST E.I.R.L., VILLA EL SALVADOR, 2018", de los autores RAMIREZ GARCIA JHON AXEL , constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

Lima, 20 de Diciembre de 2020

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
Molina Vilchez Jaime Enrique DNI: 06019540 ORCID: 0000-0001-7320-0618	

Código documento Trilce: