

# FACULTAD DE INGENIERÍA



Carrera de Ingeniería Industrial

“EL MÉTODO DE TRABAJO EN LOS PROCESOS DE REPUJADO Y PULIDO Y SU INFLUENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD DE LA FABRICACIÓN DE JUEGOS DE UTENSILIOS DE COCINA DE LA EMPRESA METAL MECÁNICA EN LA CIUDAD DE LIMA –PERÚ, AÑO 2018”.

Tesis para optar el título profesional de:

**Ingeniera Industrial**

Autora:

Karen Susana Saravia Marroquin

Asesor:

Ing. Aldo Rivadeneyra Cuya

Lima - Perú

2018

## APROBACIÓN DE LA TESIS

El (La) asesor(a) y los miembros del jurado evaluador asignados, **APRUEBAN** la tesis desarrollada por el (la) Bachiller SARAVIA MARROQUIN, KAREN SUSANA

Denominada:

**TÍTULO DE LA TESIS. “EL MÉTODO DE TRABAJO EN LOS PROCESOS DE REPUJADO Y PULIDO Y SU INFLUENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD DE LA FABRICACIÓN DE JUEGOS DE UTENSILIOS DE COCINA DE LA EMPRESA METAL MECANICA DE LIMA. 2018”**

---

Ing. Nombres y Apellidos

**ASESOR**

---

Ing. Nombres y Apellidos

**JURADO**

**PRESIDENTE**

---

Ing. Nombres y Apellidos

**JURADO**

---

Ing. Nombres y Apellidos

**JURADO**

## **DEDICATORIA**

Dedico esta tesis a Dios por habernos guiado con salud y bienestar en mis metas, a mis padres, a mi asesor de la universidad a todos los profesores de la universidad que creyeron en mí, a mis compañeros de la universidad, a todos aquellos que confiaron en que lograría mis metas.

## **AGRADECIMIENTO**

Mi agradecimiento a mis padres y a mi asesor de la Universidad que con mucha dedicación me ha sabido guiar, que creyeron en mí y forjaron valores, porque siempre me animaron a seguir adelante cada día y no rendirme. A mis profesores por brindar sus conocimientos y experiencias vividas para tener una formación profesional excelente en la carrera de Ingeniería Industrial.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>APROBACIÓN DE LA TESIS.....</b>	<b>2</b>
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>3</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>4</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS.....</b>	<b>11</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>15</b>
<b>ÍNDICE DE ECUACIONES .....</b>	<b>17</b>
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>20</b>
<b>1.1 Realidad problemática .....</b>	<b>20</b>
<b>1.2 Formulación del Problema .....</b>	<b>26</b>
<b>1.2.1 Problema General.....</b>	<b>26</b>
<b>1.2 .2 Problemas Específicos.....</b>	<b>26</b>
<b>1.2.2.1 Problema específico 01 .....</b>	<b>26</b>
<b>1.2.2.2 Problema específico 02 .....</b>	<b>26</b>
<b>1.2.2.3 Problema específico 03 .....</b>	<b>26</b>
<b>1.2.2.4 Problema específico 04 .....</b>	<b>26</b>
<b>1.2.2.5 Problema específico 05 .....</b>	<b>26</b>
<b>1.3.- Justificación .....</b>	<b>27</b>
<b>1.4.-Limitaciones .....</b>	<b>28</b>
<b>1.5. Objetivos .....</b>	<b>29</b>
<b>1.5.1 Objetivo general .....</b>	<b>29</b>
<b>1.5.2 Objetivo específico .....</b>	<b>29</b>
<b>1.5.2.1 Objetivo específico 01 .....</b>	<b>29</b>
<b>1.5.2.2 Objetivo específico 02 .....</b>	<b>29</b>
<b>1.5.2.3 Objetivo específico 03 .....</b>	<b>29</b>
<b>1.5.2.4 Objetivo específico 04 .....</b>	<b>30</b>

1.5.2.5 Objetivo específico 05 .....	30
<b>CAPÍTULO 2. MARCO TEORICO .....</b>	<b>30</b>
<b>2.1 ANTECEDENTES .....</b>	<b>30</b>
2.1.1 Antecedentes Internacionales .....	30
2.2.2 Antecedentes Nacional .....	34
<b>2.3 Descripción de la Empresa .....</b>	<b>38</b>
2.3.1 Misión .....	39
2.3.2 Visión .....	39
2.3.3 Entidades participantes en el mercado de negocios .....	39
2.3.3.1 Proveedores .....	39
2.3.3.2 Competencia.....	39
2.3.3.3. Clientes Top.....	40
2.3.4 Principales Proveedores de la Empresa.....	41
2.3.5 Competidores .....	41
2.3.6 Empleados .....	42
2.3.7 Capacidades Fundamentales.....	42
2.3.8 Productos.....	43
2.3.9 Resumen de Ventas del Año 2018.....	44
2.3.9.1 Identificación mediante el Pareto del producto de mayores ingresos .....	45
<b>2.4 Mapa de Procesos .....</b>	<b>46</b>
<b>2.5 Diagrama Funcional Organigrama.....</b>	<b>46</b>
<b>2.6 Diagrama de Flujo del Proceso de Utensilios de Cocina Actual.....</b>	<b>49</b>
2.6.1 Descripción de la Máquinas y Equipos.....	50
<b>2.7 Descripción del Proceso .....</b>	<b>51</b>
2.7.1 Diagrama de Operaciones de Ollas Actual: .....	56
2.7.2 Diagrama de Operaciones de Gamelas-actual.....	60
<b>2.8 Bases Teóricas .....</b>	<b>63</b>
2.8.1 Estudio del trabajo .....	63

2.8.1.1	Definición del Estudio de Trabajo .....	63
2.8.1.2	Dimensiones del Estudio de trabajo.....	63
2.8.2	Método de Trabajo .....	64
2.8.3	Ingeniería de Métodos .....	64
2.8.3.2	Definición de Ingeniería de Métodos .....	64
2.8.3.3	Metodología de Ingeniería de Métodos.....	65
2.8.3.3.1	Diagrama Bimanual .....	65
2.8.3.4	Estudio de movimientos .....	66
2.8.4	Medición de trabajo .....	66
2.8.4.1	Objetivos de Medición de Trabajo.....	67
2.8.5	Estudio de tiempos .....	67
2.8.5.1	Objetivos del Estudio de tiempos .....	67
2.8.5.1.1	Tabla de Valoración .....	67
2.8.5.2	Tabla de Suplementos: .....	68
2.8.5.2.1	Tiempo Observado (TO) .....	68
2.8.5.2.2	Tiempo normal (TN) .....	68
2.8.5.2.3	Tiempo Estándar .....	69
2.8.6	Coeficiente de correlación .....	69
2.8.6.1	Características del coeficiente de correlación .....	69
2.8.7	Regresión lineal.....	70
2.8.7.1	Objetivo del Análisis de regresión lineal.....	70
2.8.8	Mejora de métodos de trabajo .....	70
2.8.8.1	Objetivos de la mejora de métodos .....	70
2.8.8.2	Condiciones precisas para la mejora y análisis de métodos.....	71
2.9.1	Definición de Productividad .....	71
2.9.1.1	Factores que influyen en la Productividad .....	72
2.9.1.2	Dimensiones de la productividad.....	74
2.9.1.2.1	Eficiencia .....	74
2.9.2	Rendimiento de la mano de obra.....	74

<b>2.9.3 Productividad .....</b>	<b>74</b>
<b>2.9.3.1 Productividad de la mano de obra .....</b>	<b>75</b>
<b>2.9.3.2 Productividad de las maquinas .....</b>	<b>75</b>
<b>2.9.3.3 Productividad de materia prima .....</b>	<b>75</b>
<b>2.9.4. Metodologías para la mejora de Procesos .....</b>	<b>76</b>
<b>2.9.4.1 Diagrama de Análisis de Procesos (DAP) .....</b>	<b>76</b>
<b>2.9.4.2 Diagrama de operaciones (DOP) .....</b>	<b>77</b>
<b>2.9.4.3 Diagrama de recorrido (DR) .....</b>	<b>77</b>
<b>2.9.4.4 Diagrama de Pareto .....</b>	<b>78</b>
<b>2.9.4.5 Diagrama de Causa y Efecto.....</b>	<b>79</b>
<b>2.9.5 Diseño del entorno del Trabajo .....</b>	<b>79</b>
<b>2.9.6 Distribución de Planta .....</b>	<b>80</b>
<b>2.9.7 Prueba de Normalidad .....</b>	<b>81</b>
<b>2.10 Definición de términos básicos .....</b>	<b>82</b>
<b>2.10.1 Layout .....</b>	<b>82</b>
<b>2.10.2 Distribución de planta .....</b>	<b>82</b>
<b>2.10.3 Materiales.....</b>	<b>82</b>
<b>2.10.4 Examen Crítico .....</b>	<b>83</b>
<b>2.10.5 Mano de Obra .....</b>	<b>83</b>
<b>2.10.5.1 Objetivos de la Mano de Obra .....</b>	<b>83</b>
<b>2.10.2 Tolerancias o suplementos .....</b>	<b>83</b>
<b>2.10.3 Capacidad de Producción.....</b>	<b>83</b>
<b>2.10.4 Factores claves de un plan producción .....</b>	<b>84</b>
<b>2.10.5 Sus dimensiones de Ingeniería de Métodos .....</b>	<b>84</b>
<b>2.10.5.1 Seleccionar .....</b>	<b>84</b>
<b>2.10.5.3 Diseñar .....</b>	<b>84</b>
<b>2.10.5.4 Crear .....</b>	<b>84</b>
<b>2.10.2 Análisis Costo Beneficio .....</b>	<b>85</b>
<b>2.10.3. Costos/Beneficios .....</b>	<b>85</b>



<b>2.10.4 Evaluación económica y financiera .....</b>	<b>85</b>
<b>2.10.5 Productividad .....</b>	<b>85</b>
<b>2.10.6 Estudios Estadísticos .....</b>	<b>86</b>
<b>2.10.7 Análisis de la regresión .....</b>	<b>86</b>
<b>2.11 Hipótesis General .....</b>	<b>86</b>
<b>2.12 Hipótesis específicas .....</b>	<b>86</b>
<b>2.12.1 Hipótesis específica 01: .....</b>	<b>86</b>
<b>2.12.2 Hipótesis específica 02 .....</b>	<b>86</b>
<b>2.12.3 Hipótesis específica 03 .....</b>	<b>87</b>
<b>2.12.4 Hipótesis específica 04 .....</b>	<b>87</b>
<b>2.12.5 Hipótesis específica 05 .....</b>	<b>87</b>
<b>2.13 Matriz de Operacionalización .....</b>	<b>87</b>
<b>2.14. Matriz de Consistencia .....</b>	<b>92</b>
<b>CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....</b>	<b>97</b>
<b>3.1 Tipo de Diseño de Investigación: .....</b>	<b>97</b>
<b>3.1 .1 Según el diseño de Investigación .....</b>	<b>97</b>
<b>3.2 Material .....</b>	<b>97</b>
<b>3.2.1 Unidad de Estudio.....</b>	<b>97</b>
<b>3.3 Población y Muestra .....</b>	<b>98</b>
<b>3.3.1 Población .....</b>	<b>98</b>
<b>3.3.2 Muestra (muestreo o selección) .....</b>	<b>98</b>
<b>3.4. Métodos.....</b>	<b>98</b>
<b>3.4.1 Técnicas y recolección de datos.....</b>	<b>98</b>
<b>3.4.1.1 Instrumentos .....</b>	<b>99</b>
<b>3.5 Método de análisis estadístico .....</b>	<b>100</b>
<b>CAPÍTULO IV. RESULTADOS.....</b>	<b>101</b>
<b>4.1 Resultados .....</b>	<b>101</b>
<b>4.2 Propuestas.....</b>	<b>134</b>

<b>4.3.- Propuesta de Distribución de Planta .....</b>	<b>135</b>
<b>4.4 Evaluación Financiera Propuesta .....</b>	<b>158</b>
<b>CAPÍTULO V. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES .....</b>	<b>170</b>
<b>5.1 Discusión .....</b>	<b>170</b>
<b>5.2 Conclusiones.....</b>	<b>173</b>
<b>5.3. Recomendaciones.....</b>	<b>175</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>176</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>182</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.Análisis de Criticidad .....	22
Tabla 2.Problemas Principales en Orden Creciente .....	23
Tabla 3.tiempos internos por duración de trabajo .....	33
Tabla 4.Principales Clientes de la Empresa Metal Mecánica .....	40
Tabla 5.Principales Proveedores de la Empresa Metal Mecánica.....	41
Tabla 6.Capacidades Fundamentales.....	43
Tabla 7.Cuadro de Resumen de Ventas Año 2018.....	44
Tabla 8.Cuadro de Resumen de Ingresos 2018 .....	45
Tabla 9.Identificación mediante Pareto del producto de mayor ingreso .....	45
Tabla 10.Listado de equipos y maquinaria.....	51
Tabla 11.Clasificación de Movimientos Bimanual .....	66
Tabla 12.Grado de Control Bimanual.....	66
Tabla 13.Valoración.....	68
Tabla 14.Condiciones de Trabajo .....	79
Tabla 15.Matriz de Operacionalización .....	88
Tabla 16.Matriz de Consistencia .....	92
Tabla 17.Eficiencia del método esperado y el método actual en el proceso de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina .....	101
Tabla 18 .Pruebas de Normalidad.....	102
Tabla 19.Resumen de los Pasos para Demostrar la Eficiencia Actual es menor al 93% a la Eficiencia Esperado.....	103
Tabla 20.tiempo estándar del Método actual vs Método esperado .....	105
Tabla 21.Prueba de Normalidad .....	106
Tabla 22.Resumen de los pasos para demostrar el Tiempo Estándar Actual es menor al 7.27 minutos al Tiempo Esperado.....	107
Tabla 23.Productividad de la Mano de Obra .....	109
Tabla 24.pruebas de normalidad.....	110
Tabla 25.Resumen de los Pasos para Demostrar la Productividad de la Mano de Obra Actual es menor en 1.20 a la Productividad de la Mano de Obra Esperada .....	110
Tabla 26.Productividad de materiales esperada y actual .....	113
Tabla 27.Prueba de Normalidad .....	114
Tabla 28.Resumen de los Pasos para Demostrar la Productividad de la Materia Prima Actual es menor en 1.07 a la Productividad de Materia Prima Esperada.....	115
Tabla 29.Productividad de Maquinaria Actual VS Esperado .....	116
Tabla 30.Prueba de Normalidad .....	117
Tabla 31.Resumen de los Pasos para Demostrar la Productividad de la Maquinaria Actual es menor 145 unid/Hr-máquinas a la Productividad de Maquinaria Esperada.....	118

Tabla 32. Resumen de la relación entre la Eficiencia Actual y la Productividad de la Mano de Obra Actual.....	120
Tabla 33. Resumen de la relación entre Eficiencia Actual y Productividad de Materia Prima Actual .....	121
Tabla 34. Resumen de la relación entre la Eficiencia Actual la Productividad de la Maquinaria Actual.....	122
Tabla 35. Resumen de la relación entre el Tiempo Estándar y la Productividad de la Mano de Obra .....	123
Tabla 36. Resumen de la Relación entre el Tiempo Estándar y la Productividad de Materia Prima Actual.....	125
Tabla 37. Resumen de la Relación entre el Tiempo Estándar Actual y la Productividad de Maquinaria Actual.....	126
Tabla 38. Resumen de Análisis de Regresión entre la Eficiencia Actual y la Productividad de la Mano de Obra.....	128
Tabla 39. Resumen de Análisis de Regresión entre la Eficiencia Actual y la Productividad de la Materia Prima .....	129
Tabla 40. Resumen de Análisis de Regresión entre la Eficiencia Actual y la Productividad de la Maquinaria.....	130
Tabla 41. Resumen de Análisis de Regresión entre Tiempo Estándar Actual y la Productividad de la Mano de Obra Actual.....	131
Tabla 42. Resumen de Análisis de Regresión entre el Tiempo estándar Actual y la Productividad de Materia Prima .....	132
Tabla 43. Resumen de Análisis de Regresión entre el Tiempo Estándar Actual y la Productividad de Maquinaria Actual.....	133
Tabla 44. Resumen de Propuestas para la Empresa Metal Mecánica .....	134
Tabla 45. Análisis de Propuestas Problemas Principales .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 46. Distribución de Máquinas Actual .....	136
Tabla 47. Simulación 1 .....	138
Tabla 48. Simulación 2 .....	138
Tabla 49. Simulación 3 .....	139
Tabla 50. Simulación 4 .....	140
Tabla 51. Distribución de planta método de Guercht .....	143
Tabla 52. Método Travel Charting .....	144
Tabla 53. Evaluación Cuantitativa .....	144
Tabla 54. Matriz de distancia Actual .....	145
Tabla 55. Matriz Esfuerzo Actual .....	145
Tabla 56. Matriz de Costo Actual .....	146
Tabla 57. Matriz Distancia Propuesta 1 .....	147
Tabla 58. Matriz Esfuerzo Propuesta 1 .....	147

Tabla 59.Matriz Costo Propuesta 1 .....	148
Tabla 60.Matriz Distancia Propuesta 2 .....	149
Tabla 61.Matriz Esfuerzo Propuesto 2.....	150
Tabla 62.Matriz Costo Propuesto 2.....	150
Tabla 63.Diagrama Relacional de Actividades .....	152
Tabla 64.lista de razones y motivos .....	152
Tabla 65 .Relacional.....	152
Tabla 66.Factores de Evaluación Evaluación .....	155
Tabla 67.Enfrentamiento y Escala de Valoración .....	155
Tabla 68. Resumen de inversión de propuesta Esperada.....	159
Tabla 69.Depreciación de la máquina de torno .....	160
Tabla 70.Punto de equilibrio.....	161
Tabla 71.Propuesta Distribución de Planta.....	161
Tabla 72.Costo por hora hombre-Reconstrucción de Pared .....	162
Tabla 73.Costo por hora hombre -Reconstrucción de piso .....	162
Tabla 74.Costo de Capacitación .....	162
Tabla 75.Situación actual del tiempo recorrido de los procesos de repujado y pulido .....	163
Tabla 76.Situación propuesta del tiempo recorrido del área de repujado y pulido .....	163
Tabla 77.Ahorro de horas hombre de distribución de planta propuesta .....	164
Tabla 78.Evaluación Financiera de la Propuesta.....	164
Tabla 79.estado de resultado proyectado .....	165
Tabla 80.Flujo de Caja de la Propuesta .....	166
Tabla 81.Proforma de tasa de bancos .....	166
Tabla 82.evaluación Económica vna -tir -b/c .....	168
Tabla 83.resultados del proyecto Recuperación de capital de la propuesta .....	168
Tabla 85.Plan de Trabajo Actual .....	182
Tabla 86.Formato de estudio de Tiempos actual de Ollas rectas.....	184
Tabla 87.formato de estudio tiempos actual Sartén MG.....	185
Tabla 88.Formato de Estudio de Tiempos actual Gamelas MG .....	186
Tabla 89.Valoración de cada Proceso .....	188
Tabla 90.Resumen de Suplementos .....	189
Tabla 91.Diagrama analítico de ollas actual .....	190
Tabla 92.Diagrama Analítico Actual de Sartén Actual .....	191
Tabla 93.Diagnóstico.....	193
Tabla 94.Plan de Trabajo esperada .....	194
Tabla 95.Formato actual de estudio de tiempos -ollas mg .....	196
Tabla 96.Formato actual del tiempo estándar de sartén MG.....	197
Tabla 97 .Formato actual de tiempo estándar esperada de Gamelas MG .....	198
Tabla 98.Valoración de cada Procesos.....	200

Tabla 99.Suplementos Esperada .....	201
Tabla 100.Diagrama analítico esperada de ollas rectas MG .....	202
Tabla 101.Diagrama analítico esperada de Sartén MG.....	203
Tabla 102.Análisis de Factores de Distribución .....	213
Tabla 103 .Dimensiones de las maquinas .....	214
Tabla 104.calculo de elementos estáticos .....	214
Tabla 105 .Materiales Directos.....	216
Tabla 106 .Costo materiales directos de ollas .....	217
Tabla 107 .Costos materiales directos de sartén MG .....	218
Tabla 108 .Costos de materiales directos de Gamelas MG .....	219
Tabla 109 .Materiales indirectos de ollas MG .....	220
Tabla 110 .Materiales indirectos sartén mg .....	221
Tabla 111 .Materiales indirectos de Gamelas MG .....	222
Tabla 112 .Elaboración del punto de equilibrio .....	223
Tabla 113 .Presupuesto para la investigación .....	224
Tabla 114 Cronograma de actividades .....	226
Tabla 115 .Suplementos .....	228
Tabla 116 Ficha de Observación .....	229
Tabla 117 .Formato de Cedula de Evaluación de Desempeño .....	230
Tabla 118.Ficha de observación .....	232
Tabla 119 .Costos de los productos.....	235
Tabla 120 .Demanda mensual .....	236
Tabla 121 .ficha Técnica de Indicadores.....	240
Tabla 122.Ficha Técnica de Indicadores 2 .....	241
Tabla 123 .formato de Prevención de Riesgos .....	242
Tabla 124 .formato de Capacitación del Personal .....	243
Tabla 125.formato de Inducción del Personal.....	244
Tabla 126 .ficha de Productos Defectuosos .....	245
Tabla 127 .Diagrama de Actividades Múltiples .....	246
Tabla 128 .Producción Mensual de Utensilios de Cocina.....	247
Tabla 129 .productividad de Utensilios de Cocina .....	248
Tabla 130.costo Beneficio .....	249
Tabla 131 .base de Datos para Indicadores .....	251
Tabla 132 .base de Datos de Producción Actual -2018.....	252
Tabla 133 .base Histórico de Producción del Año 2017 .....	255
Tabla 134.base Histórico de Producción del 2018.....	263
Tabla 135 .Tabla T-Student.....	279

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.Diagrama de causa y efecto de la productividad en los procesos de repujado y pulido ...	42
Figura 2 Productos de la empresa Metal Mecánica .....	44
Figura 3.Mapa de Procesos de la Empresa Metal Mecánica.....	46
Figura 4.Organigrama General de la Empresa Metal Mecánica.....	47
Figura 5.Organigrama actual del área de producción del proceso de repujado y pulido.....	49
Figura 6.Diagrama de flujo actual.....	49
Figura 7.Diagrama de flujo actual.....	50
Figura 8.Proceso Repujado.....	52
Figura 9.Configuración del Repujado manual.....	53
Figura 10.Proceso Pulido .....	53
Figura 11.Proceso Lijado.....	54
Figura 12.Proceso Troquelado.....	54
Figura 13.Proceso colocar perillas y pernos .....	55
Figura 14.Proceso Etiquetado.....	55
Figura 15.Proceso Empaquetado.....	56
figura 16.Proceso Almacén .....	56
Figura 17.Diagrama de Operaciones -Ollas Actual.....	57
Figura 18.Diagrama de Operaciones de Sartén Actual .....	59
Figura 19.Diagrama de Operaciones de Gamelas Actual.....	61
Figura 20.Diagrama de Resumen de la Fuerza y Dirección del Coeficiente de Correlación.....	70
Figura 21.Esquema de un DAP.....	76
Figura 22.Esquema de un DOP .....	77
Figura 23.Esquema de un Diagrama de Recorrido.....	78
Figura 24.Representación del Pareto.....	78
Figura 25.Relación Causal .....	97
Figura 26.Diagrama de Multiproducto .....	141
Figura 28.Distribución de Planta Actual .....	153
Figura 29.Distribución Propuesta .....	153
Figura 30.Diagrama de recorrido esperada .....	206
figura 31.Diagrama de operaciones de ollas mg esperada.....	207
Figura 32.Diagrama de Operaciones de Sartén Recto MG-Esperado .....	208
Figura33.Diagrama de operaciones de Gamelas MG esperada.....	210
Figura 34 .Tabla de Westinghouse .....	227
Figura 35.Segunda Capacitación .....	239
Figura 36.Primera Capacitación de Inducción .....	239
Figura 37.Fotografía de la Producción de Ollas Actual.....	271
Figura 38 .Fotografía de la Vista Frontal del Taller .....	272

Figura 39 .Comedor Propuesto e Implementado .....	272
Figura 40 .Almacén 3 Propuesto.....	273
Figura 41.Máquina de Torno (proceso repujado).....	273
Figura 42.Almacén 3 de Sartén MG-Orden y Limpieza .....	273
Figura 43.Validación de Juicios de Expertos .....	274
Figura 44 .Entrevista al Gerente General de la Empresa -Identificación de Problemas.....	278
Figura 45.Produccion en Forma Empírica .....	279



## ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1.Tiempo Observado .....	68
Ecuación 2.Tiempo Normal .....	69
Ecuación 3.Tiempo Estándar .....	69
Ecuación 4.Formula de Productividad 2.....	71
Ecuación 5.Formula de productividad 1 .....	71
Ecuación 6.Formula de Eficiencia .....	74
Ecuación 7.Formula de la Productividad.....	75
Ecuación 8.Formula de Productividad mano de obra .....	75
Ecuación 9.Formula de productividad de las maquinas.....	75
Ecuación 10.Formula de la productividad materia prima .....	76
Ecuación 11.Formula de la Capacidad de Producción .....	84
Ecuación 12.Formula de la Capacidad de Producción .....	84
Ecuación 13.Coficiente de Evolución ( k ).....	142
Ecuación 14.Resultados del Costo Propuesto 1 .....	148
Ecuación 15.Resultados de Propuesta 2 .....	151
Ecuación 16.Formula de punto de equilibrio .....	160
Ecuación 17.Punto de Equilibrio .....	161
Ecuación 18.Costo Total Propuesta.....	163

## RESUMEN

En la presente investigación, desarrollada en la empresa Metal Mecánica tiene como objetivo si el método de trabajo en los procesos de repujado y pulido influyen en la productividad de la fabricación de juegos de utensilios de cocina.

Para lograr el objetivo de la tesis de investigación se trabajó con un diseño correlacionar causal. Se consideró una población de 7 operarios para la fabricación de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica tomando una muestra de la productividad de la fabricación de juegos de utensilios de cocina en el periodo 2018. Se realizó un diseño de experimentos y se comprueba las hipótesis específicas analizando la T-Student.

Ya que después se busca mejorar del método de trabajo en los proceso de repujado y pulido muestra un incremento en la productividad de la mano de obra en ( 0,83 unid/Hr-H a 1.20 unid/Hr-H) , productividad de materiales en ( 0.74 unid X sol a 1.07 unid x sol),la productividad de maquinaria en ( 152 unid / Hr-Maquina a 145 unid / Hr-Maquina) .El estudio de tiempos permitió mejorar el proceso de utensilios de cocina y se logró controlar la producción semanal , logrando un resultado óptimo de fiabilidad de los productos hacia los clientes; se concluyó en el análisis de estadístico que el método de trabajo en los procesos de repujado y pulido influyen en la productividad de la fabricación de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018 a través de la prueba estadísticas utilizando el software SPSS V. 22 y Excel para un nivel de significancia 0.05 al obtener  $t\text{-calculado} > t\text{-crítico}$  (tabla anexos 52),lo cual permitió rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa .

Se recomienda una mejor administración para reducir la alta rotación del personal que se presenta actualmente debido a la inestabilidad por los retrasos de pagos ,realizar una nueva gestión , realizar periódicamente el estudio de tiempos al proceso de fabricación de utensilios de cocina como ollas , sartén y gamelas , capacitaciones sobre ergonomía al personal operativo para evitar que tomen posturas forzadas , capacitaciones en procesos de ventas, capacitaciones sobre el orden y limpieza de cada área de trabajo para minimizar tiempos en los recorridos .

Palabras clave: **Método de trabajo, Ingeniería de métodos, estudio de tiempos, productividad**

## ABSTRACT

In the present investigation, developed in the Metal Mechanics company, it is aimed at whether the method of work in the embossing and polishing processes influence the productivity of the manufacture of kitchen utensil sets.

To achieve the objective of the research thesis, we worked with a causal correlation design. A population of 7 operators was considered for the manufacture of kitchenware sets of the Metal Mechanics Company taking a sample of the productivity of the manufacture of kitchenware sets in the 2018 period. A design of experiments was carried out and checked the specific hypotheses analyzing the T-Student.

Since later it is sought to improve the working method in the embossing and polishing process, it shows an increase in labor productivity by (0.83 pcs / Hr-H to 1.20 pcs / Hr-H), material productivity in (0.74 units X sol to 1.07 units' x sun), the productivity of machinery in (152 units / Hr-Machine to 145 units / Hr-Machine).

The study of times allowed to improve the process of kitchen utensils and it was possible to control weekly production, achieving an optimal result of product reliability towards customers; It was concluded in the statistical analysis that the method of work in the embossing and polishing processes influence the productivity of the manufacture of kitchenware sets of the Metal Mechanical company in 2018 through the statistical test using the software SPSS V. 22 and Excel for a 0.05 level of significance when obtaining  $t\text{-calculated} > t\text{-critical}$  (table annexes 52), which allowed to reject the null hypothesis and accept the alternative hypothesis. Better management is recommended to reduce the high turnover of personnel currently present due to instability due to payment delays, perform a new management, periodically study the time to the process of manufacturing kitchen utensils such as pots, skillet and gamelas, training on ergonomics to operational personnel to prevent them from taking forced positions, training in sales processes, training on the order and cleaning of each work area to minimize travel time.

**Keywords:** Work study, Method engineering, study of times, productivity.

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

### 1.1 Realidad problemática

Las empresas de gran trayectoria dedicadas al rubro de la metalmecánica cuentan con actualizaciones constantes de tecnología e innovación en cada uno de sus procesos que garantiza optimizar la productividad y un mejor control de la producción que permita generar beneficios para la empresa.

La Cámara de Comercio de Lima (CCL), destacó que el Perú fue el país que logró el mayor crecimiento en productividad promedio en las economías de la región tras registrar una tasa de crecimiento de 2,2% durante el 2017, En el 2017 informó el Instituto de Economía y Desarrollo Empresarial (IEDEP) de la CCL. Apreció que este indicador alcanzaría al 1,4% Pero con la reciente cifra de PBI publicada por el (INEI, 2017) 3,26%, se elevaría solo en 1,7%, indicó César Peñaranda, director ejecutivo del IEDEP.

Actualmente en el Perú existen empresas de dicho rubro que no cuentan con un estudio de trabajo de mantenerse esta situación las pequeñas y medianas empresas originan altos costos de producción como es el caso de la empresa metal mecánica. En ese tema existen hoy en día muchas herramientas para apoyar el estudio de trabajo algunas de ellas no han sido muy difundidas; sin embargo, se necesita profundizar más en estos temas, que permite tomar decisiones gerenciales a través de los resultados.

Existen estudios que señalan que el 72% de las empresas que cierran sus operaciones después de los 5 años de funcionamiento es porque se ha descuidado el procedimiento de fabricación que se les brinda a sus clientes (Gestión, 2016).

Estamos viviendo en un mundo globalizado en el que la competencia se da ya no solo a nivel local, sino a nivel mundial, por lo que las empresas están en la necesidad de cambiar su enfoque a uno que le ayude a fortalecer la empresa tanto económica, administrativa, así como también productivamente.

En la actualidad la empresa presenta problemas en la forma como se realizan los procesos de repujado y pulido de la empresa Metal mecánica , debido a la falta de procedimiento , reproceso, máquinas se descomponen frecuentemente ,pierde mucho tiempo en llegar a las máquinas de repujado y pulido y la capacidad ya no es la misma porque el operador tiene que esforzarse más y el porcentaje de producción es de un 66% al trabajar de manera manual, genera muchas veces incumplimiento en los pedidos de los clientes y baja productividad o simplemente no contar con un stock para la venta, generando pérdidas para la empresa, y específicamente lo que se quiere resolver es la productividad de la fabricación de juegos de utensilios de cocina que se invierte realizando cada una de las operaciones, realizar una gestión adecuada del tiempo estándar e identificar el número de operadores que necesita cada línea de producción, así como

generar disminución de demoras, paradas no programadas, problemas de ergonomía eficiencia y las causas que lo produjeron, los rendimientos personales del grupo. Según el Informe N° 196-2006-SUNAT/2B0000 Las maquinas tiene una antigüedad de 5 años , por lo que su depreciación no es considerada ;el taller no está distribuido correctamente , genera movimientos innecesarios , el proceso actual de fabricación de las ollas es 10 min por olla fabricada , obteniendo una producción real de 46 ollas / día ,el proceso actual de fabricación de sartén es 7 min , obteniendo una producción real de 65 sartén /día ,el proceso actual de fabricación de gamelas es 6.5 min, obteniendo una producción real de 73 gamelas /día .Debido a que toda la producción recae sobre la mano de obra , maquinaria y materia prima en los procesos de repujado y pulido; el mismo que excede su capacidad de producción y por lo tanto no produce a su capacidad real; hay sobrecarga laboral y su productividad de mano de obra actual y esperada es (0.83 unid / Hr-hy 1.20 unid / Hr-h), productividad de materia prima actual y esperado es (0.74 unid x sol y 1.07 unid x sol) ,productividad de maquinaria actual y esperada es 152 unid / Hr-máquinas y 145 unid/Hr-maquinas ), las horas maquinas se identificaron en horas programadas menos horas paradas menos horas de mantenimiento.

Por ello, la presente investigación pretende comprobar que en las empresas Metal Mecánica no utiliza un procedimiento eficiente en la mano de obra, materia prima y maquinaria y los métodos son empíricos lo que genera baja productividad de cada utensilio de cocina las recomendaciones adecuadas para la solución de estos problemas; es plantear una metodología en el método de trabajo para la mejora de los procesos de repujado y pulido que permita optimizar la productividad de la empresa. Si no se corrige en breve, los podría llevar a la insatisfacción de sus clientes; por consiguiente, la evidente caída de ingresos. Esta situación de crisis u otras que puedan surgir en el ámbito empresarial refuerza la problemática del presente trabajo señalado líneas arriba y nos indica que es necesario contar con una adecuada gestión de procesos para minimizar los efectos adversos; y en general, para lograr un optimizar la productividad de la fabricación de juegos de utensilios de cocina de aluminio para la empresa Metal Mecánica (Galindo López, Anacario). Lo siguiente fue efectuar el análisis de criticidad encuestado a 10 trabajadores (2 promotores de venta y 1 asistente de operaciones) mostrando cada problema para que ellos mismos califiquen dándole un valor crítico a cada problema que se muestra:

Su ámbito laboral siendo 0= nada crítico y 10 muy crítico, obteniendo los resultados siguientes que se muestran en la Tabla N° 1. Con los siguientes valores se realizó el diagrama Pareto (ver Gráfico N° 01).

Tabla 1. Análisis de Criticidad

PROBLEMAS		Numero de encuestados -2018										SUMA
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<b>MANO DE OBRA</b>	Personal sin experiencia	6	4	5	4	3	2	3	2	2	2	33
	Conocimiento empirico del operario	3	4	6	6	7	7	5	6	7	6	57
	No existe reemplazo en faltas	4	5	4	3	2	3	2	2	2	3	30
	Exposición directa del operario	5	6	4	3	4	5	3	4	4	3	41
	Sobrecarga de Trabajo	8	7	5	5	7	6	8	8	6	6	66
<b>MATERIALES</b>	Gestión inadecuada del almacén	5	5	3	2	4	5	5	2	3	4	38
	Demora de la entrega de materiales	3	3	4	3	2	3	2	3	2	4	29
<b>METODOS</b>	Tiempo Estándar no establecido	8	8	7	8	9	7	7	8	7	8	77
	Procedimiento de trabajo no estandarizado	7	6	7	5	7	5	6	5	8	6	62
	Productividad	7	8	7	9	8	8	9	9	8	9	82
	Desconocimiento de procedimientos	7	6	6	7	7	6	6	8	6	6	65
<b>AMBIENTE LABORAL</b>	Inadecuada distribución del taller	8	8	7	8	9	7	7	8	6	6	74
	Espacios reducidos	7	8	6	7	8	7	6	5	6	6	66
	Problemas de ergonomía	8	8	7	8	9	7	7	8	6	8	76
<b>MAQUINARIA</b>	Maquinas que se descomponen frecuentemente	5	5	6	6	7	5	6	7	5	6	58
	Paradas no programadas	5	4	5	6	6	7	6	6	5	5	55

Fuente 1: Información obtenida de la empresa Metal Mecánica

Elaboración: Propia

Tabla 2. Problemas Principales en Orden Decreciente

Problemas Principales	Frecuencia	FR	FA
Productividad	82	10%	10%
Tiempo Estándar no establecido	77	9%	19%
Problemas de ergonomía	76	9%	28%
Inadecuada distribución del taller	74	9%	37%
Sobrecarga de Trabajo	66	8%	44%
Desconocimiento de procedimientos	65	8%	52%
Procedimiento de trabajo no estandarizado	62	7%	60%
Maquinas que se descomponen frecuentemente	58	7%	66%
Conocimiento empirico del operario	57	7%	73%
Paradas no programadas	55	7%	80%
Exposición directa del operario	41	5%	85%
Gestión inadecuada del almacén	38	5%	89%
Personal sin experiencia	33	4%	93%
No existe reemplazo en faltas	30	4%	97%
Demora de la entrega de materiales	29	3%	100%
<b>TOTAL</b>	<b>843</b>	<b>100%</b>	

Fuente 2: Información obtenida de la empresa Metal Mecánica

Elaboración: Propia

Grafico 1. Diagrama de Pareto de los Principales Problemas



Fuente 3: Introducción al control de calidad ,1994

Elaboración Propia

### **Interpretación:**

Se observa que en la gráfica de Pareto (80-20), se observó en el Grafico 1 de Pareto que el problema de mayor relevancia son la productividad de frecuencia en repeticiones de 82 veces que equivale al 10%, siguiendo el problema del tiempo estándar no establecido con el grado de frecuencia en repeticiones de 77 veces que equivale al 19%, problemas de ergonomía con el grado de frecuencia en repeticiones de 76 veces que equivale al 28%, inadecuado distribución del taller con el grado de frecuencia de repeticiones de 74 veces que equivale al 37 % ,sobrecarga de trabajo con el grado de frecuencia en repeticiones 66 que equivale al 44 % ,desconocimiento de procedimientos con el grado de frecuencia que equivale al 65 veces que equivale al 52 % ,procedimiento de trabajo no estandarizado con el grado de frecuencia en repeticiones de 62 veces que equivale al 60 % , maquinas que se descomponen frecuentemente con el grado de frecuencia de repeticiones 58 veces que equivale a 66 % ,conocimiento empirico del operario con el grado de frecuencia en repeticiones de 57 veces que equivale al 73% ,paradas no programadas frecuencia en repeticiones de 55 veces que equivale al 80%,exposicion directa del operario con el grado de frecuencia de repeticiones 41 veces que equivale a 85% ,gestión inadecuada del almacén con grado de frecuencia en repeticiones 38 veces que equivale a 89 % ,personal sin experiencia con grado de frecuencia en repeticiones 33 veces que equivale al 93 %,no existe reemplazo en faltas con grado de frecuencia en repeticiones 30 veces que equivale a 97% y por último, demora en entrega de materiales con el grado de frecuencia de 29 veces que equivale al 100 %.

### **Diagnóstico cuantitativo:**

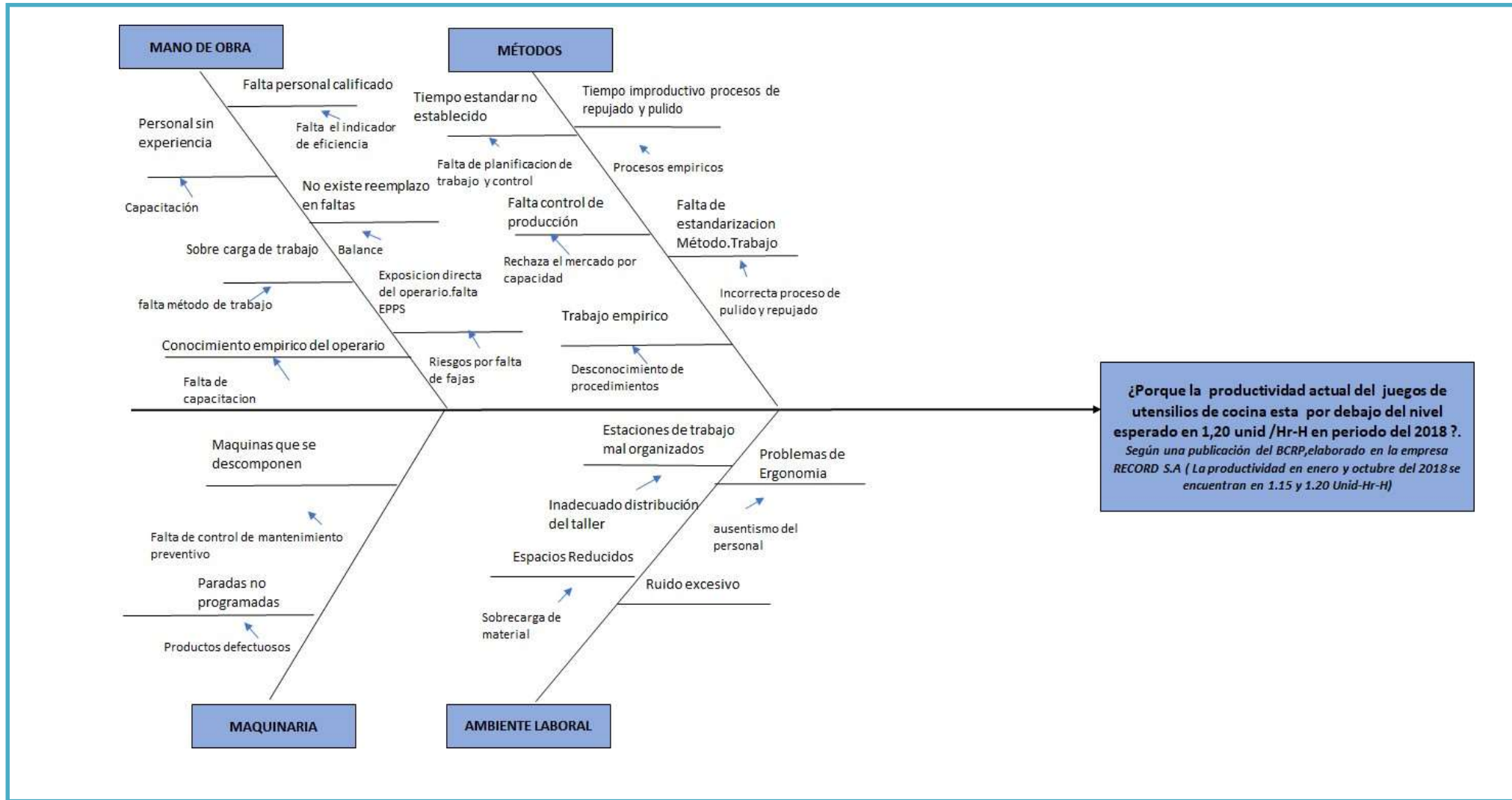
Para el desarrollo del diagnóstico de la presente investigación utilizaremos la metodología causa –raíz de los 5 porqués, por lo tanto, mostraremos que el problema de la presente investigación es la productividad ya que se muestra las causas principales las mano de obra , material , maquinaria , métodos , proveedores de las cuales se despliega las causas secundarias con su respectivo impacto económico , mala comunicación con los operarios y alta rotación del personal es de S/ .18,980 , falta capacitaciones en los métodos de trabajo de los procesos de repujado y pulido el costo es S/ 9,490 como se muestra en el anexo 7.

### **Diagrama de Pescado o causa-Efecto:**

El diagrama causa efecto se conoce a veces como diagrama de espina de pescado; la principal brecha de desempeño se rotula como la “cabeza” de pescado; las categorías más importantes de las posibles causas se representan como las “espinas”.



Figura 1. Diagrama de causa y efecto de la Productividad en los Procesos de Repujado y Pulido



Fuente 4. Introducción al control de calidad ,1994

Elaboración: Propia

## **1.2 Formulación del Problema**

### **1.2.1 Problema General**

¿En qué medida el método de trabajo en los procesos de repujado y pulido influye en la productividad de la fabricación de los juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018?

### **1.2 .2 Problemas Específicos**

#### **1.2.2.1 Problema específico 01**

¿Cuál es la eficiencia del método actual en los procesos de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018?

#### **1.2.2.2 Problema específico 02**

¿Cuál es el tiempo estándar del método actual en los procesos de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018?

#### **1.2.2.3 Problema específico 03**

¿La productividad de la mano de obra del método actual es menor a 1.20 unid /Hr-H en los procesos de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018?

#### **1.2.2.4 Problema específico 04**

¿La productividad de materia prima del método actual es menor a 1.07 unid /sol en los procesos de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018?

#### **1.2.2.5 Problema específico 05**

¿La productividad de maquinaria del método actual es menor a 145 unid /Hr-Maquina en los procesos de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018?

#### **1.2.2.6 Problema específico 06**

¿Existe relación significativa entre los métodos de trabajo y la productividad en los procesos de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018?

#### **1.2.2.7 Problema específico 07**

¿Existe influencia positiva y significativa entre los métodos de trabajo y la productividad en los procesos de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018?

### **1.3.- Justificación**

La presente investigación mostrará la importancia del método de trabajo en los procesos de repujado y pulido y su influencia en la productividad de la fabricación de juegos de utensilios de cocina, especialmente en sector industrial Metal Mecánica en Lima.

Analizará los problemas de retraso de producción, costos elevados de fabricación, reproceso y ausencia de la mano de obra, mal uso de la materia prima y la parada no programada en la maquinaria en el sector industrial metal mecánica en Lima, a la vez va a contribuir con nuevas alternativas de solución para las distintas dificultades que afronta. Se demostrará que con el método de trabajo en los procesos de repujado y pulido permitirá generar una influencia en la productividad y, sobre todo permitir su desarrollo sostenible en el tiempo generando valor en sus procesos.

La empresa metal mecánica, busca aplicar estrategias que estén dirigidas a gestionar eficientemente la producción con el fin de que los procesos de repujado y pulido de la empresa, específicamente la línea de Juegos de utensilios de cocina (ollas MG, sartén MG, gamelas MG), asuma responsabilidades para generar y optimizar la productividad de la mano de obra, materia prima y maquinaria a fin de cumplir con los pedidos de los clientes tanto en cantidad y calidad en mejora de las utilidades de la empresa.

Según una publicación del Banco Central de Reserva del Perú, elaborado por la empresa RECORD S. A "Manufactura de Metales y Aluminio ". La producción industrial del sector metalmeccánico, mostró un crecimiento importante en el 2018, así se observó un crecimiento de 10.2 % entre enero y octubre de 2018 y la productividad se mostró un crecimiento de 1.10 unid / Hr-H A 1.20 unid / Hr-H- Este sector provee de bienes de capital como maquinarias, equipos e instalaciones, así como artículos y suministros para la industria, minería, construcción, transporte y otros sectores. Las ventas en el 2018 presentan una disminución de 0.9 %, principalmente en la categoría utensilios de cocina de Aluminio y en categoría de pequeños electrodomésticos (Peds). En el mercado nacional, el canal institucional presentó un comportamiento diferente por la venta de productos personalizados, por la línea de esmaltado con un crecimiento del 1.1% y en el rubro de acero inoxidable que se incrementó en 1.5%.

Tabla 3. Valoraciones porcentuales anuales de la producción manufacturera

RAMAS DE ACTIVIDAD	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Productos metálicos, maquinaria y equipo	31.7	12.8	12.4	18.9	-4.9	-3.9	-9.2	-0.8	12.0
Productos metálicos	27.9	13.8	7.0	29.6	-2.2	2.8	-10.2	-3.8	11.6
Maquinaria y equipo	7.6	65.6	16.5	-15.9	0.0	-7.3	-9.2	22.8	-4.8
Maquinaria eléctrica	26.5	0.1	22.2	14.5	-13.7	-30.5	15.6	-5.2	23.8
Material de transporte	54.7	4.7	18.8	10.3	-8.5	-7.1	-16.2	3.5	14.3

Fuente 5: BCRP

Elaboración: MMA Record S.A

La presente investigación permitirá colocar en práctica los elementos teóricos en el método de trabajo y la aplicación de sistemas informáticos y realizar un adecuado desarrollo de control con el propósito de optimizar la productividad de la empresa Metal Mecánica.

Se desarrollará en la parte de la metodología, un conjunto de reglas que permita orientar el desarrollo del proceso de la investigación, para formular optimizar la productividad, verificando el tipo y diseño, instrumentos de recolección de datos de la investigación, así como los procesos de análisis y resultados.

Se pretende establecer una base concreta de la cual partir para dar solución práctica a la problemática que puedan tener las diversas empresas de cualquier rubro industrial y otros, orientada a resolver sus procesos más críticos, como es el caso de la fabricación de utensilios de cocina de la empresa en cuestión.

Si se aplican las alternativas a proponer se beneficiará la empresa y quienes trabajan en ella al mejorar sus ingresos. Será útil, pues el empresario podrá innovar sus productos adaptándola a las necesidades del cliente, resolviendo los procesos de repujado y pulido y mejorando la productividad esperada.

Otro de los temas más importantes que presentara en la investigación, es abordar los problemas que actualmente se presenta en el área de producción de juego de utensilios de cocina de aluminio, el cuello de botella debido a los procesos de repujado y pulido, con el propósito de mejorar estos procesos del juego de utensilios de cocina y mejorar la mayor atención y satisfacción del cliente de la empresa Metal mecánica. Es importante por lo siguiente resultados favorables). Se incrementara la productividad de la mano de obra actual y esperada en (0,83 unid/Hr-H a 1.20 unid/Hr-H) , productividad de materia prima actual y esperada en ( 0.74 unid sol a 1.07 unid x sol ),la productividad de maquinaria actual y esperada en ( 152 unid / Hr-Maquinas a 145 unid / Hr-Maquinas) se mejorará los tiempos de procesos repujado y pulido actual (1.54 min a 1.28 min) y mejorado (0.91 min a 0.90 min).

#### 1.4.-LIMITACIONES

La empresa Metal Mecánica no cuenta con un registro actualizado de fallas en la producción. Asimismo, tuvimos limitaciones en cuanto al tiempo, por los diferentes cursos y responsabilidades que llevamos en el último ciclo y el trabajo. La investigación se aplicó durante el 2018 hasta la actualidad, se aplicará los procesos de repujado y pulido que forman parte de la Producción de la línea de juegos de utensilios, fue un factor importante para la productividad de la empresa.

## **1.5. Objetivos**

### **1.5.1 Objetivo general**

Determinar si el método de trabajo en los procesos de repujado y pulido influye en la productividad de la fabricación de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018.

### **1.5.2 OBJETIVO ESPECÍFICO**

#### **1.5.2.1 Objetivo específico 01**

Medir la eficiencia del método actual en los procesos de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018.

#### **1.5.2.2 Objetivo específico 02**

Medir el tiempo estándar del método actual en los procesos de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018.

#### **1.5.2.3 Objetivo específico 03**

Medir la productividad de la mano de obra del método actual es menor a 1.20 unid / Hr-H en los procesos de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa metal mecánica en el año 2018.

#### **1.5.2.4 Objetivo específico 04**

Medir la productividad de materia prima del método actual es menor a 1.07 unid / sol en los procesos de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa metal mecánica en el año 2018.

#### **1.5.2.5 Objetivo específico 05**

Medir la productividad de maquinaria del método actual es menor a 145 unid/ Hr-Maquina en los procesos de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa metal mecánica en el año 2018.

### **1.5.2.6 Objetivo específico 06**

Demostrar la relación significativa entre el método de trabajo y la productividad en los procesos de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa metal mecánica en el año 2018.

### **1.5.2.7 Objetivo específico 07**

Demostrar la influencia positiva y significativa del método de trabajo en la productividad en los procesos de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa metal mecánica en el año 2018.

## **CAPÍTULO 2. MARCO TEORICO**

### **2.1 ANTECEDENTES**

#### **2.1.1 Antecedentes Internacionales**

Gran parte de las investigaciones sobre los hornos industriales en el ámbito nacional como internacional, están orientados a aspectos técnicos relacionados al mejoramiento de las fábricas artesanales. Asimismo, existen trabajos referidos al mejoramiento de la productividad de la fábrica artesanal de hornos industriales.

Se conceptualizo la documentación teórica y se elaboró un plan para mejorar la productividad de la mano de obra, materiales y maquinaria de la empresa, una de las estrategias que le ha permitido mantenerse en el mercado son la diferenciación de sus productos, en cuanto a la calidad y la garantía que representa una ventaja competitiva en el mercado por su larga trayectoria y sobre todo por la experiencia, y la confianza en sus clientes que han logrado en sus clientes a lo largo del tiempo.

(Toribio, 2013). Llevo a cabo un estudio de indicadores de gestión empresarial en la producción de ladrillo artesanal en el 2014 en las principales zonas de Junín permitirán medir el nivel de influencia en la producción del ladrillo artesanal, el aspecto socioeconómico de las ladrilleras sobre la inclusión en la cadena de negocio, identificar los puntos críticos del proceso de producción y su efectividad en la producción de ladrillo artesanal, con el fin de lograr el fortalecimiento de las ladrilleras y su competitividad en el mercado.

Montaño, M. N (2013). *Diseño de una Planta Ensambladora de Cocinetas a Inducción Magnética*. (Tesis para optar el Título de Ingeniero Industrial). Escuela Superior Politécnica del litoral, sede Guayaquil, Ecuador.

El objetivo de la investigación es: Diseñar una planta ensambladora de cocinetas a inducción magnética para uso doméstico, mediante las técnicas para instalaciones de manufactura. Para ello se realizó un diagnóstico actual de la empresa. Se conceptualizó la documentación teórica de la empresa. El tipo de investigación es descriptiva. Los instrumentos utilizados son encuestas y software Brown –Gibson, la muestra de estudios es área de producción. Se diseña el proceso productivo para las cocinetas a inducción magnética mediante el uso de un diagrama bimanual, se calcula la capacidad total de las líneas de producción y el porcentaje de ocupación de los operarios.

Al llevar a cabo los resultados y la conclusión arrojan un resultado positivo ya que la planta ensambladora es factible siempre y cuando se elija un solo escenario de dos planteadas, el escenario 1 consiste en la producción de varios tipos de cocinetas con dos, tres y cuatro hornillas, con un TIR de -22 % mientras que el escenario 2 consiste en la producción de cocinetas con solo una hornilla con un TIR de 14 %

En conclusión, mediante el estudio de tiempo y movimientos se desarrolló la línea de producción para cada tipo de cocineta, así mismo se realizó un balance de línea para determinar la cantidad de centros de trabajo, el número de operarios y sus porcentajes de ocupación.

Se recomienda diseñar un departamento de investigación y desarrollo para mejorar las materias primas de las cocinetas y disminuir sus costos de producción a fin de hacer rentable el negocio.

Guerrero, A. (2015). *Propuesta de Redistribución de Planta en Producción*. (Tesis para optar el título de ingeniero en procesos y operaciones industriales). Universidad Tecnología de Querétaro-México.

El Banco Central de Reserva en el Perú (BCRP ,2013) ha realizado diversos trabajos de investigación referidos a la producción industrial del sector metalmecánico mostró un crecimiento en el año 2013, así se observó un crecimiento 25.3 % entre octubre y noviembre del 2013.

Como objetivo de su investigación de esta tesis es: Diseñar la distribución física de la planta PSA Automotive en los siguientes cinco meses, hasta cubrir el 100 % de la actividad validada por Caleb Gamaliel Muñoz Rodríguez. El tipo de investigación es descriptivo, los instrumentos usados son información directa de la empresa, así como el software VSM (Value Stream Mapping).

Se concluyó que la planeación que se realizó permitió tener control y administración del proyecto una de las herramientas utilizadas fue el gráfico de Gantt y lograr ordenar y programar actividades para la organización del tiempo del proyecto.

Los resultados obtenidos son la elaboración de un diseño nuevo de planta. Para el caso que llevamos es un referente más de aplicación de criterio de distribución antes de ubicar los equipos y estaciones de trabajo en un lugar destinado para la producción de la empresa, criterio que tendremos al analizar el layout que proponemos en este estudio.

Se recomienda realizar estudios especializados acerca de los factores ergonómicos tales como luz, temperatura y ruido para lograr mayores porcentajes de rendimiento de los trabajadores.

Olguín, T.H (2015). *Diseño de un Sistema de Información para Mejorar la Eficiencia en la Planificación y Control de los Procesos Productivos de una Empresa de Piping* (Tesis para optar el título de ingeniero civil industrial). Universidad Chile. El objetivo principal de esta tesis es generar una propuesta de diseño de un sistema de información para mejorar la eficiencia en la planificación y control de los procesos productivos de una empresa de piping, inserta en la industria minera nacional. El tipo de investigación es descriptiva, los instrumentos más utilizados son los datos históricos de la empresa FASTPACK S.A y software spool machine. La empresa ha enfrentado una compleja situación económica por la escasa demanda de proyectos debido a las circunstancias actuales de la industria minera.

Se concluyó que cada uno de los objetivos específicos planteados fue importante para contextualizar y estructurar las bases de esta tesis. Los resultados obtenidos son la reducción de los tiempos de operación en un 42 % al implementar una nueva metodología de planificación con el software Spool Machine.

Se recomienda la implementación y posterior puesta en marcha del nuevo sistema traiga consigo los aumentos considerables en la productividad.

Gonzales, Eliana. (2004). *Propuesta para el mejoramiento de los procesos productivos de la empresa Serviotica LTDA* (Tesis para optar el título de ingeniera industrial). Universidad Javeriana, Bogotá.

Según la **Revista Científica de América latina, el caribe, España y Portugal et.al**, (2002:137); el proceso productivo está referido a la utilización de recursos operacionales que permiten transformar la materia prima en un resultado deseado, que bien pudiera ser un producto terminado.

Según Don Nelly et.al., (1994:542) la función de producción en una organización de negocios se ocupa específicamente de la actividad de producción en una organización de negocios se ocupa específicamente de la actividad de producción de artículo, es decir, el diseño, la implantación, la operación y el control del personal. Afirma que los procesos en las empresas, por excelentes que parezcan, son susceptibles de ser mejorados.

El objetivo de la tesis fue desarrollo de una investigación descriptiva fue diseñar los procedimientos para el mejoramiento de los procesos productivos, que favorezcan el



mejoramiento de los tiempos de producción y la productividad de la empresa Serviotica. Asimismo, para el desarrollo de los programas de muestreo de trabajo, este proceso se inició convocando una reunión con la gerencia, gerente de producción, y el grupo coordinador del sistema de gestión de calidad de la empresa, con el fin de explicar las características de las metodologías. Como cada producto puede ser de diferente material, diferentes estándares y diferentes características, sus tiempos de elaboración en cada operación van a ser diferentes. Si se elige el método por cronometro, se corre el riesgo de que el poco número de observaciones a efectuar ( $n= 10$ ), no resulte suficientemente representativo del total de diferentes productos que pueden ser fabricados ordinariamente por la empresa. El diseño de la presente investigación es pre –experimental, método de muestreo por requerir de varias más observaciones, ofrece más probabilidad de censar los diferentes tipos de productos elaborados, y así, obtener un promedio de tiempo estándar más representativo para cada una de las operaciones. En este sentido, la empresa tiene establecido un tiempo estándar de elaboración de los trabajos desde que se ingresan las especificaciones de los mismos al sistema DMS hasta que se facturan, como se observa en la siguiente tabla N° 11:

Tabla 3. Tiempos internos por Duración de Trabajo .

TIPO DE TRABAJO	TIEMPO ESTANDAR
Bisel	4 horas
Bisel + AR	1,5 días (de trabajo) = 12 horas
Bisel + Perforación/Ranuración	1 día = 8 horas
Bisel + AR + Perforación/Ranuración	2 días = 16 horas
Talla	4 horas
Talla + AR	1,5 días = 12 horas
Talla + Bisel	1 días = 8 horas
Talla + Bisel + AR	2 días = 16 horas
Talla + Perforación/Ranuración + AR	2 días = 16 horas
Talla + Bisel + Perforación/Ranuración	1,5 días = 12 horas
Talla + Bisel + AR + Perforación/Ranuración	2,5 días = 20 horas

Fuente 32: Grupo Coordinador del Sistema de Gestión de la calidad

.C:ISO900/Laboratorio/Documentos/Tiempos Internos de Duración de Trabajos por Tipo de Trabajos.

La muestra a realizar son los operarios no van a estar sujetos a largos periodos de tiempo cronometrados, lo cual hace que haya menos presión en su desempeño normal de actividades, la ubicación de la planta en la cual se realizó la investigación de la tesis es Cl.75 a # 20c55, Bogotá, Colombia. Los instrumentos que fueron validados es la entrevista que se llevó acabo con el personal operativo y sus empleadores con la finalidad de buscar opiniones, observación, encuestas, informes mensuales posibles a utilizar para el establecimiento de estándares de tiempo (muestreo o por cronometro), sus ventajas y desventajas, y analizar estas respecto a las características propias de los procesos a los cuales habrían de establecer estándares de tiempo. Para determinar el cálculo del tiempo

estándar, además de conocer el número de muestras tomadas, también se requerían conocer, la cantidad de unidades producidas durante el tiempo del muestreo. Teniendo en cuenta los datos requeridos para el cálculo de los tiempos estándar por operación, se recopila la información precisa del tiempo total trabajado para cada uno de los operarios.

La conclusión, todos los procesos en las empresas, por excelentes que parezcan son susceptibles de ser mejoradas. Con esta propuesta, Serviotica va a obtener en el eslabón productivo, una mejora sustancial, que le permitirá consolidarse aún más como una de las mejores ópticas del país por su nivel de servicio.

Se recomienda obtener en el eslabón productivo una mejora que le permitirá consolidarse más como una de las mejores ópticas del país por su nivel de servicio .Las herramientas y los recursos son excelentes y están ahí disponibles en todo su proceso ,aplicar los modelos de inventarios propuestos al resto de lentes ( otros proveedores ) , con el fin de elegir el modelo a implementar y posteriormente extender los modelos a los insumos para terminar de completar un manejo más estructurado de los inventarios de la empresa siempre con miras a un alto nivel de servicio y satisfacción al cliente .

## **2.2.2 Antecedentes Nacional**

Galindo, A.R. (2015). *Incremento de la productividad en la empresa vitresa del sector cerámico mediante la mejora del proceso de colaje* (Tesis para optar el título de ingeniera industrial) Universidad Esan, Lima, Perú.

El objetivo de la tesis fue identificar el impacto de la mejora de calidad del proceso de colaje en la productividad y competitividad en una pequeña empresa cerámica se utilizó las herramientas de gestión de calidad tales como; matriz FODA, diagrama de análisis de procesos, diagrama de Pareto y el ciclo PDCA. El diseño de investigación es Correlacional, teniendo como variables la productividad, la calidad y la competitividad. Esta metodología ha servido si las variables tienen relación. Los instrumentos que se utilizaron son: Observación: Permite identificar el método de trabajo actual y realizar la toma de tiempos, entrevistas: Permite recabar información adicional relacionada al método de trabajo actual, análisis documental: Permite recabar información adicional que contribuyan a entender el desarrollo de los procesos actuales. La muestra son 50 empleados los cuales realizan el proceso de colaje.

Los resultados obtenidos demostraron que no se requiere una gran inversión para incrementar la productividad de los procesos productivos, sino que tan solo una gestión adecuada de los recursos que actualmente posee la empresa, son decisivo para poder incrementar la calidad, competitividad y productividad de la misma.

Podemos concluir con respecto a la hipótesis general que al mejorar la calidad en el proceso de colaje se incrementará la productividad, generando mayor competitividad a la

empresa en el sector cerámico; el impacto de la mejora de la productividad del área de colaje se reflejó en el margen bruto mejorando en un 605.84 % en el periodo de junio 2014 a abril 2015, así mismo el nivel de satisfacción de los clientes se incrementó de regular a bueno. Se aceptaron las hipótesis secundarias concluyendo que el incremento de la productividad de los procesos y la calidad de los productos finales es directamente proporcional a satisfacción del cliente.

Se recomienda a la empresa para mantenerse en este mercado dinámico y competitivo debe imponer nuevas tendencias en el mercado y una buena forma de hacerlo es delegando esta operación a empresas cuyo core-business sea ese. Esto podría realizarse formando equipos de desarrollo del capital intelectual, para que de esta manera fomente a los empleados a tener iniciativa de innovación y mejora de procesos. Se recomienda el rediseño del proceso de producción se enfocaría especialmente en la reducción de tiempo de producción de las líneas de productos para posteriormente aumentar la productividad.

Reyna, F. N. (2017). *Aplicación del estudio de trabajo para mejorar la productividad del proceso de incrustado de joyas, en el área de empaque de UNIQUE S. A. Los olivos, 2017* (Tesis para optar el título de ingeniera industrial). Universidad Cesar Vallejo, UCV, Lima, Perú.

El objetivo de la investigación es determinar como la aplicación del estudio de trabajo mejora la productividad en el proceso de incrustado de joyas en el área de empaque de Unique S.A en los olivos. El método del diseño de investigación es Correlacional Causal de series cronológicas, pues el investigador ejerce u control mínimo sobre la variable independiente, la metodología de esta presente tesis es el estudio de trabajo mide las dimensiones del estudio de métodos y estudio de tiempos, Según Hernández, Fernández y Baptista (2014:175). La muestra es en esencia un subgrupo de la población. Digamos que es un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus características al que llamamos población.

La muestra a realizar, la población estuvo constituida por la producción diaria de incrustado de joyas, la cual mediremos durante un periodo de tres meses, contando solo días laborales, es decir 63 días, Pocas veces es posible medir a toda la población, porque lo que obtenemos o seleccionamos una muestra y, desde luego, se pretende que este subconjunto sea un reflejo fiel del conjunto de la población". Se aplicó el Método de 5 s para asegurar que las áreas de trabajo se mantienen sistemáticamente limpias y ordenadas, el investigador considera como muestra a toda la población en vista que es manejable, de tal manera que la población es igual a la muestra, es decir la producción diaria de incrustado de joyas medidas durante 63 días laborales. La ubicación de la planta en la cual se realizó la investigación de la tesis es el pacífico 563, Lima 15311.Los instrumentos que fueron

validados es la entrevista que se llevó a cabo con el personal operativo y sus empleadores con la finalidad de buscar opiniones, se usa en la ficha de recolección de datos para tener la información que será procesada.

Los resultados obtenidos de la propuesta de mejora es la mejora continua que se define como pequeños cambios incrementales en los procesos productivos. Los resultados en el trabajo de previo desarrollado por Ulco, Claudia .(2016), quien en un estudio aplicación del estudio del trabajo en el proceso productivo de cajas de calzado demuestra los resultados de su investigación que logra aumentar la productividad en unidades producidas de 156 cajas/hora a 193 cajas/hora esto concuerda con los resultados obtenidos en la presente tesis en donde se mejora la productividad en el proceso de incrustado de joyas, de 2569 a 3094 unidades/hora mediante la aplicación del estudio del trabajo, se determinó mediante la prueba Z en donde se puede comparar que la media antes es menor a la media después. Esto concuerda con la teoría de Gutiérrez, 2014, p. 20. Donde nos da a conocer que la productividad consiste en los resultados que se obtienen en un proceso, por lo que incrementar la productividad es lograr mayores resultados considerando los recursos empleados para ejecutarlos.

Por último, los resultados en el trabajo previo desarrollado Olger (2017), quien en un estudio de tiempos y movimientos en la línea de pollos eviscerados demuestra los resultados de su investigación que logra aumentar la productividad en un 87.61% de un 93.09%, esto concuerda con los resultados obtenidos en la presente tesis en donde se mejora la productividad en el proceso productivo de incrustado de joyas, de 69% a 82% mediante la aplicación de la herramienta estudio del trabajo, se determinó de acuerdo la prueba Z en donde se puede comparar que la media antes es menor a la media después. Esto concuerda con la teoría de (Kanawaty, 1998) ver p. 32. Donde se observa que el estudio de tiempos es una técnica de medición del trabajo que se emplea para registrar los tiempos de trabajo correspondientes a las de una tarea definida, ejecutadas en condiciones determinadas, con el fin de analizar los datos y poder calcular el tiempo requerido para ejecutar la tarea, según un método de ejecución establecido.

Tiene como finalidad establecer medidas o normas de rendimiento para la ejecución de una operación. Se determinó que la aplicación del estudio de trabajo mejora la productividad de joyas en el área de empaque de la empresa UNIQUE S.A. En donde la productividad en el pre-test fue 69% y después fue 82% donde se logra mejorar en un 13%. En donde la eficiencia en el pre-test fue 86% y después fue 99%. De acuerdo con los resultados obtenidos en la prueba de hipótesis en donde se aplicó la prueba Z para la comparación de las medias, esto corresponde a una media de 85.4603 en los meses de octubre, noviembre y diciembre mejorando al 99.6825 efectuado en los meses de marzo, abril y mayo.

Se recomienda al supervisor (José Horacio Evangelista) del área de empaque de la empresa Unique S.A. Hacer cumplir, controlar y seguir el nuevo método de trabajo ya que ayuda a reducir los tiempos muertos o improductivos ya que se evidencia la mejora en las causas que lo generan, eliminando las actividades que no agregan valor al proceso, donde aumenta la capacidad de la producción. Se recomienda a los futuros investigadores hacer uso del presente trabajo ya que sirve como guía para la aplicación del estudio de trabajo en otro tipo de empresas en donde se requiere reducir el tiempo de ejecución de los procesos, la mano de obra e actividades improductivas.

Pasco. L (2018). *Influencia del sistema de distribución para mejorar la productividad en el despacho de repuestos de una empresa de venta de bienes de capital del Callao, 2018* (Tesis para optar el título de ingeniero industrial). Universidad Cesar Vallejo, UCV, Callao, Perú.

Esta tesis presenta su objetivo de mejorar el sistema de distribución de repuestos para mejorar la productividad en el despacho de repuestos de una empresa de venta de bienes de capital, Callao 2018. El diseño de la tesis es correlacional causal en la cual se hizo el diagnóstico inicial del despacho de repuestos de la empresa, la muestra estuvo conformada por 35 trabajadores.

Como resultado se demostraron que existe relación entre el sistema de distribución y la productividad, al obtener un coeficiente de correlación de Spearman ( $r = 0,833$ ) y un p-valor igual a 0,000. Interpretándose como: A mejor sistema de distribución, mejor productividad, también se aplicó la prueba R de Pearson ( $R = 0.833$ ), con un P valor de 0.000, para el análisis de causalidad se utilizó el análisis de regresión lineal generando un  $R^2 = 0.781$ , interpretándose que la variable productividad es explicada en un 78.1 % por la variable sistema de distribución. Los instrumentos de la tesis de investigación son: Análisis de confiabilidad del instrumento, para el análisis de confiabilidad tomaremos en cuenta los rangos y magnitudes de Ruiz (2002). Encuestas, para este análisis utilizaremos la prueba binomial, en SPSS se genera un nuevo archivo con calificaciones obtenidas por cada uno de los tres profesores expertos de la Universidad Cesar Vallejo.

Concluyendo que el objetivo general de la presente investigación concluye y demuestra que, al ser formulada la hipótesis general, esta relación se confirma dado el resultado del coeficiente de R de Pearson ( $r = 0.883$ ), que muestra además un nivel de significancia teórico (p-valor es aproximadamente 0.000 el que es menor que 0.05), existe una correlación positiva considerable. Se demuestra que la hipótesis 1 y 2 tiene relación con el coeficiente de R de Pearson y que existe una correlación positiva, esta relación se confirma dado el resultado del coeficiente de R de Pearson ( $r = 0.927$ ), que muestra además un nivel de significancia teórico (p-valor es aproximadamente 0.000 el que es menor que 0.05), existe una correlación fuerte.

Se recomienda al directorio de la empresa, implementar un plan de capacitación sobre estrategias para mejorar el despacho de los repuestos, impulsar la mejora del sistema de distribución el cual permitirá mejora la productividad en el despacho de los repuestos creando un clima laboral de desarrollo haciendo participe a los colaboradores de dicha mejora.

Alvarado, H. & Macedo, G. (2017). *Influencia de la disposición de planta en la productividad de Spools de la empresa Metalmecánica FIMA*. (Tesis de Titulación Ingeniería Industrial). Universidad Privada del Norte, UPN, Lima, Perú.

Para ello como objetivo principal determinar la correlación e influencia que existe de la disposición de planta (DP) en la productividad en la fabricación de spool en una empresa metalmecánica, buscando mejoras en el proceso de producción de la empresa

La metodología utilizada en la investigación de la presente tesis es un diseño Correlacional, porque buscamos conocer la relación entre estas dos variables, diseño de investigación es no experimental ya que no controlamos la variable. La muestra de estudio son el conjunto de actividades y operaciones relacionadas al proceso de fabricación de spool en la empresa metalmecánica, se utilizaron técnicas de recolección de datos obtenidas de la empresa

Los resultados que se obtuvieron es un incremento del 92 % con respecto al actual ( 933 m<sup>2</sup> ) en la utilización efectiva de espacios de la planta gracias a una nueva distribución de planta , en cuanto de ensamble se incrementó en un 9% , en la sección de soldadura la productividad experimenta un incremento del 13 % , en la sección de QC la productividad se elevó en un 14 % ; así mismo las técnicas financieras como el TIR ( 61 % ) ,VAN ( \$2396.3),B/C ( 1.6 ),mostrando la viabilidad de un proyecto de implementación de una nueva distribución de planta para el área de spool.

La conclusión de la sección de ensamble experimento variaciones en sus índices de productividad con una distribución de planta actual y se obtuvo en el cálculo un índice de productividad de 2.52 y después de una simulación con otro escenario de Distribución de planta se obtuvo un índice de productividad de 2.74. Se recomienda desarrollar una implementación de una mejora implica la atención también de los demás puntos de producción, como por ejemplo el área de habilitado.

### 2.3 Descripción de la Empresa

La Empresa Metal Mecánica peruana fundada en el año 1993 y está dedicada a la fabricación de utensilios de cocina con RUC 10102030245 persona natural con negocio, es una pequeña empresa de carácter familiar del rubro Metalmecánica existiendo en el mercado nacional con la marca Industria Megal.

Se encuentra ubicado Mz I Lt .19. Urbanización Pro industrial –San Martin de Porres N° 210 teniendo un espacio de aproximadamente 300 m<sup>2</sup> en el piso 1 correspondiente al área de producción (troquelado, repujado, pulido, lijado, etiquetado, empaquetado) y en el piso 2 oficinas administrativo y 2 almacenes aproximadamente de 20 m<sup>2</sup>. Cuenta con las siguientes máquinas propias para realizar sus trabajos: 2 máquinas de torno para el proceso de repujado. 2 Prensas Excéntricas (Remachadora) ,2 maquina Prensas Excéntricas (Pulidora), 3 maquina Prensa Excéntrica (Lijadora).

### **2.3.1 Misión**

Somos una empresa peruana que manufactura, comercializa productos y brinda servicios para el hogar y la industria.

Contamos con un equipo humano comprometido, competitivo e innovador brindamos un servicio con valor agregado y un mejoramiento continuo de los procesos orientados a establecer relaciones a largo plazo con los clientes para lograr convertirnos en el mejor servicio en nuestro rubro, estableciendo una cultura sustentable entre los colaboradores como también fortaleciendo las relaciones comerciales con nuestros clientes basado en la comunicación permanente y calidad de servicio.

### **2.3.2 Visión**

Ser una empresa competitiva en sus procesos industriales a mediano plazo , ser lideres en el mercado nacional e incrementar participación en mercados del exterior .

### **2.3.3 Entidades participantes en el mercado de negocios**

La empresa cuenta con diferentes entidades con quienes interactúan para la elaboracion de utensilios de cocina .Entre los principales tenemos :

#### **2.3.3.1 Proveedores :**

Esta empresa cuenta con diversos proveedores para la adquisicion de sus materiales como el aluminio , asas , perillas , etc .

Debido a que es una Empresa productora y comercializadora de productos del hogar ; estas empresas proveedoras son de suma importancia en este negocio en especial los materiales principales que es el aluminio , ya que es la parte vital de las ollas , sarten , caserola , gamelas .Entre los principales proveedores tenemos :

- Proveedor de aluminio .
- Proveedor de asas de hierro
- Proveedor de perillas y tornillos ,papel graf.

#### **2.3.3.2 Competencia**

Una de las principales preocupaciones de una empresa es la competencia que puede tener en el mercado , dado que en este mercado existe diferentes tipos de elaboración de ollas , sartenes y gamelas como industriales , artesanales y semi-industrial .

Además del incremento de las especificaciones del cliente a la hora de comprar una olla , por esta razón la empresa debe estar en constante variedad en sus productos y fomentar la calidad de sus productos .

- Tienda comercial que ofrecen diversidad de juegos de ollas , sartenes , gamelas y caserolas de alta calidad .

### 2.3.3.3. Clientes Top

La venta de los productos se realiza directamente con el gerente que se encuentra en la fabrica .Estos clientes mandan los diferentes productos deseados y luego espera la respuesta del encargado de la fabrica para ver si lo pueden realizar y mandan la muestra producida , luego se realiza la orden de compra con la cantidad de juegos requerida .Su cliente principal engloba el 82 % -85 % de la demanda , este cliente esta trabajando hace mas de 15 años .(Ver la tabla N° 4).

Tabla 4.Principales Clientes de la Empresa Metal Mecánica

<b>Principales Clientes</b>		
<b>Unión Ychicawa S.A</b>	Ollas de aluminio , Sarten ,	
<b>L Y C Virgen de la Puerta</b>	Ollas de aluminio , Sarten ,	
<b>Inversiones Generales Joffre</b>	Ollas de aluminio , Sarten ,	
<b>Consorcio Villar company</b>	Ollas de aluminio- Sarten	
<b>Distribución Apolo E.I.R.L</b>	Ollas de aluminio , Sarten , Caserolas	

Fuente 6.Información obtenida de la empresa Metal Mecánica

Elaboración: Propia



### 2.3.4 Principales Proveedores de la Empresa

En la empresa , para iniciar y mantener relaciones comerciales con los proveedores se toma en cuenta , los siguientes criterios , los mismos que son el pilar en el desarrollo comercial del negocio

- Recomendación
- Precio
- Calidad del MP.
- Tiempo de envío
- Responsabilidad en el envío

(Ver tabla N° 5. Principales Proveedores de la empresa Metal Mecánica)

Tabla 5.Principales Proveedores de la Empresa Metal Mecánica

<b>Principales Proveedores de la Empresa Metal Mecanica</b>				
<i>Materia</i>	<i>Razon Social</i>	<i>Ruc</i>	<i>Dirección</i>	<i>Producto</i>
<b>Aluminio</b>	Polialuminio SAC	20206379250	Urbanización Pro industrial Lt.15	Discos de aluminio Fundición
<b>Asas de fierro</b>	<b>Corporación Promestar E.I.R.L</b>	<b>20601105510</b>	Urbanización Pro industrial N° 145	Asas Tableros
<b>Papel de grap</b>	Peruana de embalajes Sajim E.I.R.L	20566559057	Av. Huamangas Mz. A Lote. 6 C.P. Zapallal 1ra Etapa.	Papel ,cajas
<b>Perillas y pernos</b>	Torniper Import S.C.R.L	20548596271	Jr.Alicate Nro 275.Urbanización Javier Prado 5ta etapa .	Pernos ¼ , 1/16 , etc

Fuente 7. Información obtenida de la empresa Metal Mecánica

Elaboración: Propia

### 2.3.5 Competidores

Empresa Metal Mecánica, abarca un mercado propio , ya que como competencia directa no cuenta con alguna empresa de fabricaciones de utensilios del hogar. Al trabajar tres tipos de productos , su mejor carta son la fabricacion de juego de ollas de aluminio, dandole un énfasis en el estilo de ollas unicas ; pero si se toma la producción a grandes volúmenes

de juegos de ollas, entre otros de los productos fabricados y comercializados por la empresa metal mecánica , tiene como competidor principal a “ Galerías San mateo “ ; ya que dicho emporio comercial contiene grandes fabricaciones que producen a mayor volumen parte de los productos ofrecidos por la empresa metal mecanica , ademas estan

- ✓ Creaciones Jerusalem SAC .
- ✓ Huanchaco Surf S.R.L .
- ✓ Corporación Merson.

### **2.3.6 Empleados**

El taller consta entre 7 operarios aproximadamente ,2 administrativos y 1 vendedor en tienda, esto depende de la demanda estacional porque no en todo el año se necesita el mismo número de personal .Los puestos de trabajo que se encuentran en el taller son :

- 1 jefe de taller –Gerente General
- 1 asistente -1 personal de ventas en tienda.
- 7 operarios que realizan el proceso

### **2.3.7 Capacidades Fundamentales**

Las capacidades fundamentales estarán dadas mediante el desarrollo de la matriz de fortalezas , oportunidades , debilidades y amenazas ( FODA ) para la empresa , el cual condensa los principales aspectos sobre el que se desarrolla la empresa dentro del sector confecciones en la provincia de Lima .

Tabla 6.Capacidades Fundamentales

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidad y rapido aprendizaje de la mano de obra con la que cuenta .</li> <li>Capital para invertir .</li> <li>• Gran capacidad de negociación comercial asegurando la fluidez del trabajo a lo largo del año .</li> <li>• -Clientes fijos con requerimiento de utensilios de cocina .</li> <li>• El aluminio es uno de los elementos más abundantes de la naturaleza .Este material es un buen conductor de la electricidad y el calor .</li> <li>• Buena calidad y a bajo precio .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de capacitación continua ( operadores de la planta )</li> <li>• No existe un método de trabajo establecido</li> <li>• Falta de espacio en la planta de producción y en los almacenes .</li> <li>• Falta de retroalimentación continúa de los clientes .</li> <li>• Falta de programas de capacitacion ( Metodo de trabajo y ergonomia ) .</li> <li>• Su producción metalúrgica es costosa y requiere gran cantidad de energía eléctrica</li> <li>• Depende de otros metales para mejorar sus propiedades mecánicas</li> </ul>
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Aumento de la demanda de aluminio en los mercados latinoamericanos .</li> <li>➤ -Capacidad minera del Perú permite abastecer la producción de perfiles de aluminio .</li> <li>➤ Proyección de crecimiento del sector manufactura .</li> <li>➤ Crecimiento del mercado con el diseño de nuevos productos .</li> <li>➤ La comercialización de productos nuevos en el mercado .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Competencia nacional ya que existen empresas con un buen nivel tecnologico que pueden ofrecer productos de mayor calidad a menor precio</li> <li>➤ Escasez de mano de obra calificada .</li> <li>➤ La cultura empresarial peruana apuesta por un desarrollo de sus procesos de manera tradicional y se resisten a invertir por la innovación y el desarrollo de mejores productos o servicios .</li> <li>➤ Mayor aceptación de productos sustitutos.</li> </ul>

Fuente 7. Información obtenida de la empresa metal mecánica

Elaboración: Propia

### 2.3.8 Productos

La Empresa Metal Mecánica, desarrolla su propia marca Industria Megal producto peruano, cuyos productos de cocina son de muy buena calidad de aluminio; en Figura N° 2 se muestra el resumen de catálogos del producto.

Los productos de cocina que son ofrecido son de diferentes diámetros y espesores para los diferentes clientes top de provincia y de lima, los productos de ollas rectas MG se ofrecen en juegos de 6 con diámetros de 16,18,20,22,24,26, los juegos de sartenes lijadas son 4 de diámetros 22,24,26,28 los juegos de gemelas son 4 de diámetros 20,22,24,26.

Figura 2 Productos de la empresa Metal Mecánica



Fuente 8. Información obtenida de la empresa Metal Mecánica

Elaboración: Propia

### 2.3.9 Resumen de Ventas del Año 2018

Tabla 7. Cuadro de Resumen de Ventas Año 2018

ITEM	PRODUCTO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	TOTAL	%
1	Juego de Ollas Rectas MG	1500	1800	2000	3000	3500	2500	2000	1900	2150	2150	22500	63%
2	Juego de Sartenes	1000	1200	1000	1700	1500	1000	960	560	800	960	10680	30%
3	Juego de Gamelas	0	350	400	380	100	300	200	250	300	250	2530	7%
<b>TOTAL</b>												<b>100%</b>	

Fuente 9. Información obtenida de la empresa Metal Mecánica

Elaboración: Propia

Tabla 8. Cuadro de Resumen de Ingresos 2018

ITEM	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	TOTAL
1	S/105,000	S/126,000	S/140,000	S/210,000	S/245,000	S/175,000	S/140,000	S/133,000	S/150,500	S/150,500	S/1,424,500
2	S/30,000	S/36,000	S/30,000	S/51,000	S/45,000	S/30,000	S/28,800	S/16,800	S/24,000	S/28,800	S/291,600
3	S/0	S/19,250	S/22,000	S/20,900	S/5,500	S/16,500	S/11,000	S/13,750	S/16,500	S/13,750	S/125,400
<b>TOTAL</b>	<b>S/135,000</b>	<b>S/181,250</b>	<b>S/192,000</b>	<b>S/281,900</b>	<b>S/295,500</b>	<b>S/221,500</b>	<b>S/179,800</b>	<b>S/163,550</b>	<b>S/191,000</b>	<b>S/193,050</b>	<b>S/1,841,500</b>

Fuente 10. Información obtenida de la empresa Metal Mecánica

Elaboración: Propia

### 2.3.9.1 Identificación mediante el Pareto del producto de mayores ingresos

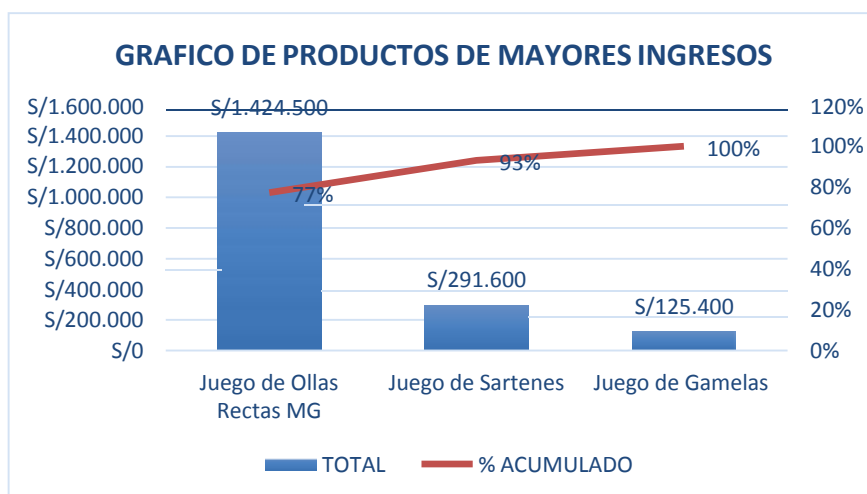
Tabla 9. Identificación mediante Pareto del producto de mayor ingreso

ITEM	PRODUCTO	TOTAL	ACUMULADO	% ACUMULADO
1	Juego de Ollas Rectas MG	S/1,424,500	S/1,424,500	77%
2	Juego de Sartenes	S/291,600	S/1,716,100	93%
4	Juego de Gamelas	S/125,400	S/1,841,500	100%
<b>Ingresos Totales</b>		<b>S/1,841,500</b>		

Fuente 11. Información obtenida de la empresa Metal Mecánica

Elaboración: Propia

Gráfico 1. Pareto de productos de mayores ingresos



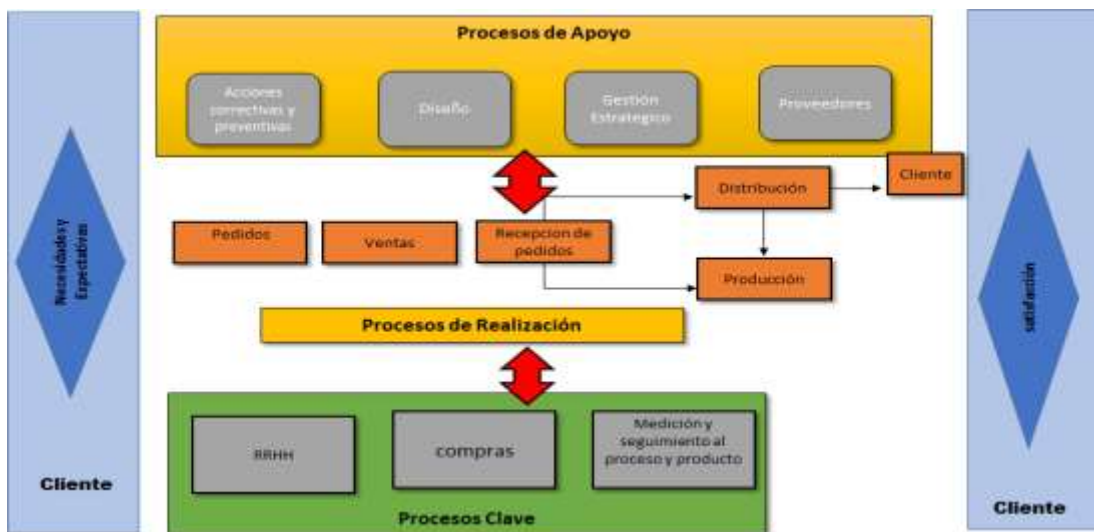
Fuente 12. Información de la empresa Metal Mecánica

Elaboración: Propia

**Interpretación:** El juego de ollas rectas MG, es el producto de mayor rotación de ventas ocupando el 77% de las ventas generadas por la empresa Metal Mecánica (S/ 1424,500), por los que será tomada como base para el estudio con el fin de determinar las mejoras para aumentar la producción de este y los factores que afectan directamente al producto.

## 2.4 Mapa de Procesos

Figura 3. Mapa de Procesos de la Empresa Metal Mecánica



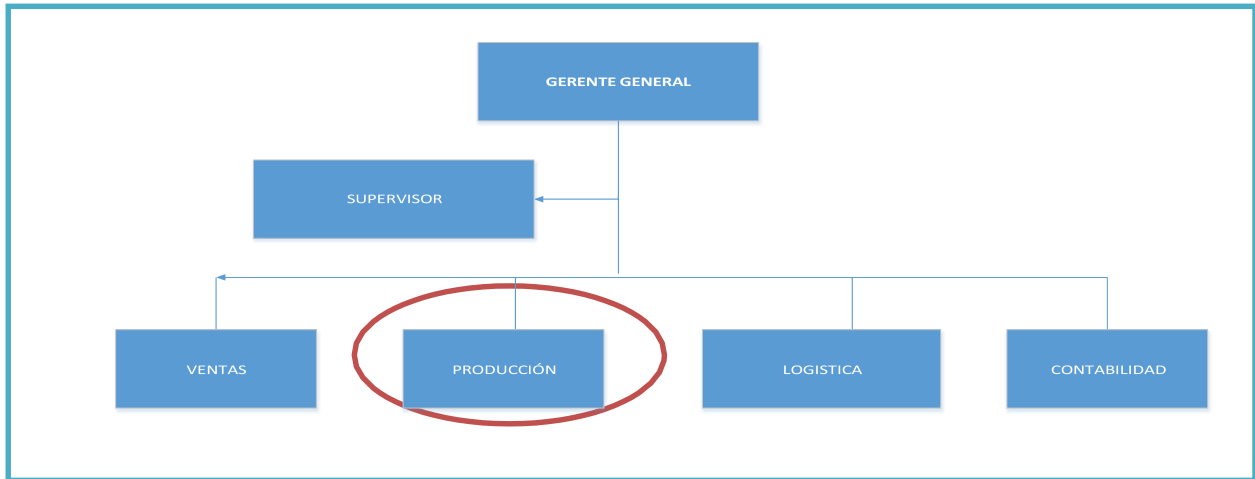
Fuente 13. Información obtenida de la empresa Metal Mecánica

Elaboración: Propia

## 2.5 Diagrama Funcional Organigrama

La empresa está integrada de tal forma, que las decisiones son tomadas en conjunto: Gerente General, Jefe de ventas, el Supervisor de planta y contabilidad incluye algunas diligencias como cobranzas o pagos pueden ser realizados por cualquier de los tres jefes anteriores. (Ver la figura N° 4). Según (Fincowsky, 2009) (págs. 126-127).

Figura 4. Organigrama General de la Empresa Metal Mecánica



Fuente.14. Información obtenida de la empresa Metal Mecánica

Fincowsky (2009)

Elaboración: Propia

La empresa no tiene manual detallado de las funciones que le corresponden a cada departamento, sin embargo, se tiene definidas algunas funciones:

### 2.5.1 Gerente General

Tomar decisiones, contratar al personal, verificar el producto final y aprobar las órdenes de compra.

### 2.5.2 Supervisor

Emitir y recibir documentos, tales como cartas, facturas y supervisión de la mano de obra y realizar otras funciones dentro de su competencia al pedido de su jefe.

### 2.5.3 Departamento de Ventas

Es el departamento que tiene trato directo con el cliente actual y potencial, capta pedidos, ya que la empresa Metal Mecánica tiene una tienda ubicada en Av. Argentina N° 125, cuenta con un encargado en las ventas y pedidos de los clientes.

### 2.5.4 Departamento de Producción

Este departamento se encarga de las siguientes actividades:

- Almacén
- Troquelado
- Repujado

- Lijado
- Pulido
- Remachado
- Control de calidad
- Etiquetado
- Embalaje

### **2.5.5 Departamento de Logística**

Este departamento se encarga de la compra, recepción de la materia prima, verificación de la materia prima que es entregada por el proveedor y del despacho y entrega de los productos terminados.

### **2.5.6 Departamento de Contabilidad**

Llevar los registros contables, elaborar planillas, pagos de planilla, pago de impuestos, ingresos y egresos de la empresa, así como la elaborar los estados financieros.

### **2.5.7 Descripción de la Producción**

La empresa actualmente cuenta con las siguientes máquinas propias para realizar sus trabajos : 3 maquinas de torno para el procesos de repujado . 3 Prensas Excentricas ( Remachadoras ) ,2 maquina Prensas Excentricas ( Pulidora), 3 maquina Prensa Excentrica ( Lijadora ) .

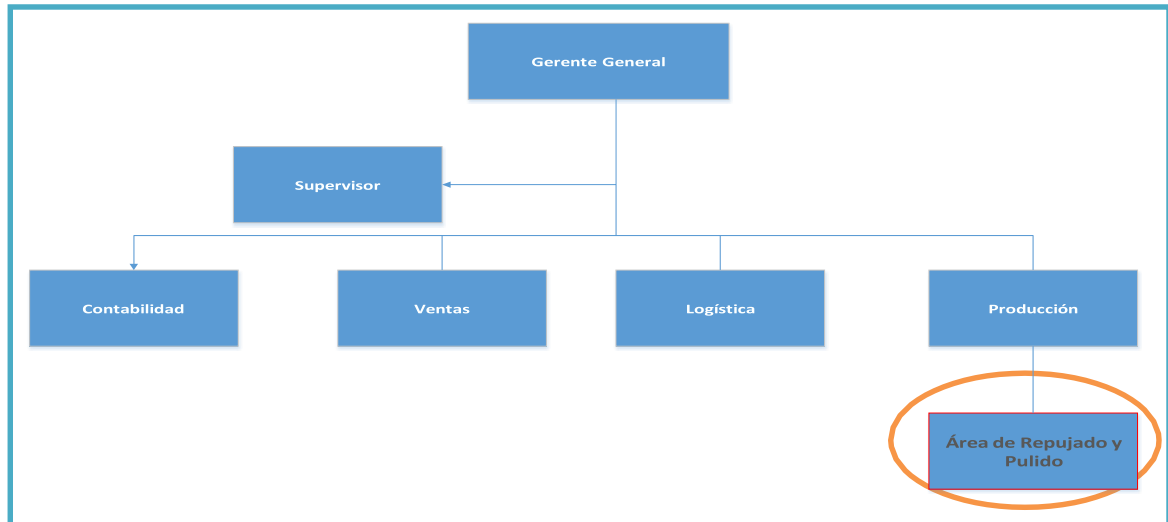
- Área de Repujado: Se cuenta con 2 máquinas para la elaboración de las ollas, sartén y gamelas (utensilios de cocina de aluminio).
- Área de Pulido: Se cuenta con 2 prensas excéntricas
- Área de Lijado: Se cuenta con 3 prensas excéntricas.
- Área de Remachado: Se cuenta con 3 prensas excéntricas unas en cada lado de la planta
- Área de empaquetado: Se cuenta con una mesa para el empaquetado.

Sumando a esto, se complementan en el proceso de control del producto final llevándolo al almacén para su respectivo conteo y venta.

Se muestra el organigrama con las que cuenta actualmente la empresa en donde se resalta el área en el que se realizara el estudio, contar con el proceso actual del DOP y materiales necesarios para fabrica 45 unid de olla / día, 65 unid gamelas/ día y 62 unid sartén / día se fabricara días intercalados las ollas y cada 3 días las sartén y 2 días las sartenes, se trabajara de lunes a sábado ,4 semanas al mes. Según (Fincowsky, 2009) (págs. 126-128)



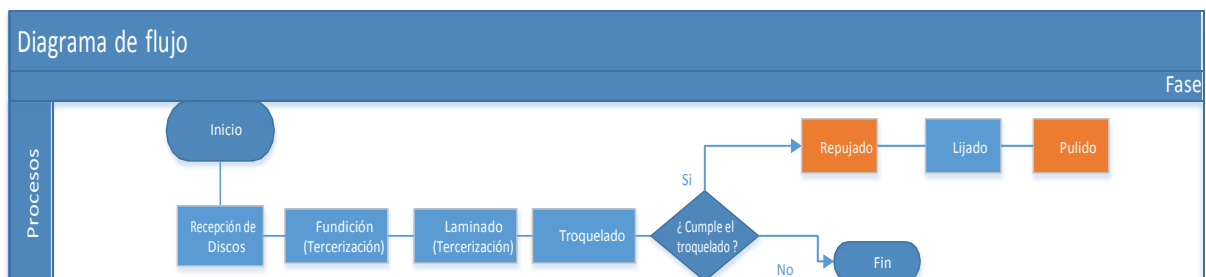
Figura 5. Organigrama actual del área de producción del proceso de repujado y pulido



Fuente 15: Información obtenida de la empresa Metal Mecánica

Elaboración: Propia

Figura 6. Diagrama de flujo actual



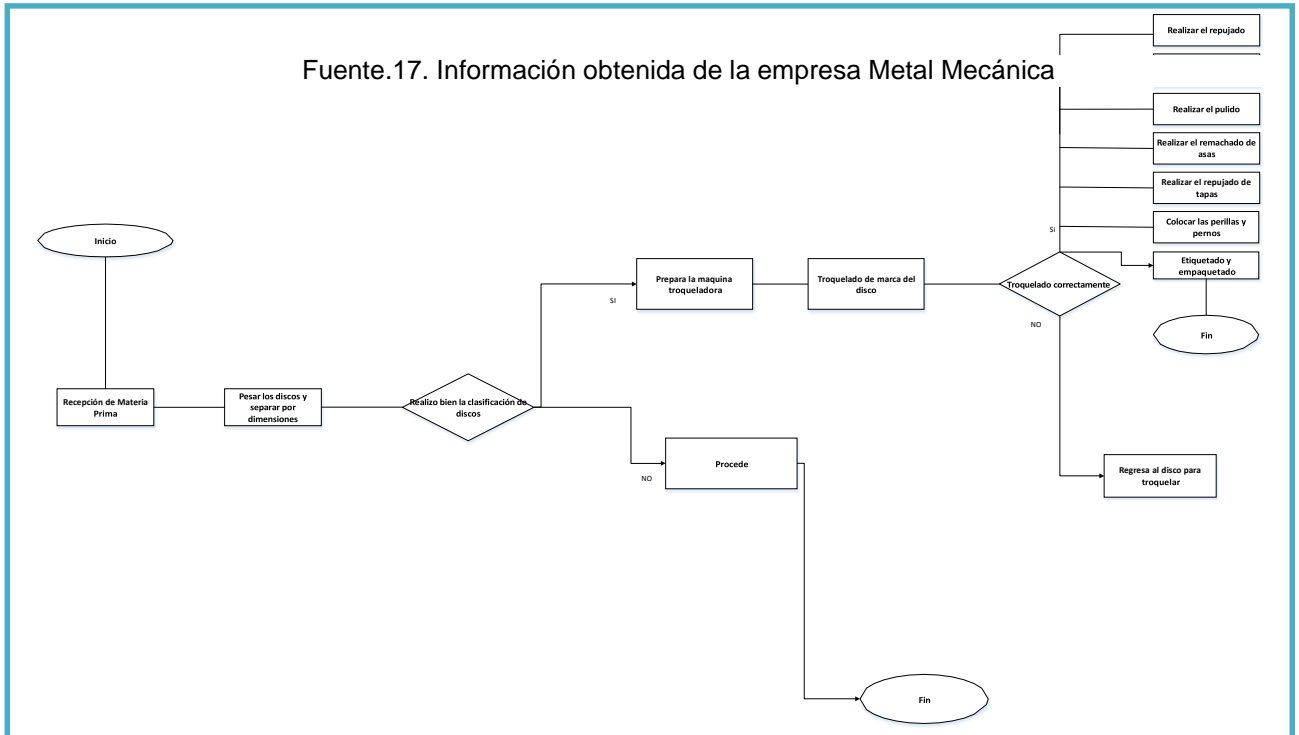
Fuente 16: Información obtenida de la empresa Metal Mecánica

Elaboración: Propia

## 2.6 Diagrama de Flujo del Proceso de Utensilios de Cocina Actual

Diagrama de flujo de proceso referido a fabricar los utensilios de cocina de aluminio, que inicia desde la recepción de la materia prima hasta el empaquetado y la entrega al cliente, los tiempos varían dependiendo del modelo de los utensilios de cocina todos los accesorios pasan por varios procesos, luego se realiza un control de la calidad del producto, donde se observa las medidas, acabados superficiales, tal como se muestra (Ver la Figura N°6).




Figura 7. Diagrama de flujo actual



Elaboración: Propia

### 2.6.1 Descripción de la Máquinas y Equipos

Tabla 10. Listado de equipos y maquinaria

MAQUINA- HERRAMIENTA	DESCRIPCIÓN
	<p><b>Torno</b></p> <p>Se denomina Torno a la máquina de obra que se utiliza para <b>repujar el disco</b>. Funciona de igual manera como un moldeador de los discos, sólo que permite mayor potencia y precisión en el molde. Puede ser manual o eléctrica.</p>
	<p><b>Prensa Excéntrica pulidora</b></p> <p>La prensa excéntrica pulidora. Estas máquinas realizan la operación de pulir los rezagos de la olla, gamelas o sartén por el desplazamiento paralelo y alternado de una cuchilla sobre otra.</p>
	<p><b>Prensa –Excéntrica Lijadora</b></p> <p>Es una máquina herramienta de funcionamiento eléctrico sirve para lijar objetos, contiene un cilindro el cual tiene en su interior un émbolo que sale y lija la pieza.</p>

Fuente 18 : Información obtenida de la empresa Metal Mecanica

Elaboración : Propia

## 2.7 Descripción del Proceso

- ✓ Seleccionar el sistema productivo a investigar, mediante el diagrama de proceso de operaciones, examen crítico, que impacte en la productividad de la empresa producciones metálicas.
  - ✓ Descripción de actividades de la fabricación del Juego de ollas de la empresa Metal Mecánica. En este capítulo se realizará una breve descripción de los procesos que se realizan en el área de producción de juego de utensilios de cocina de aluminio para llevar

acabo los productos que allí se procesan, secciones mencionadas son; troquelado de la marca, repujado, troquelado de asas, lijado, pulido, etiquetado y empaquetado, de los respectivos productos mencionados anteriormente.

Vemos los siguientes procesos:

### ➤ **Recepción de discos**

Es el proceso mediante el cual se recibe la materia prima, los discos de aluminio procedentes de otra fábrica, este se recibe en forma apilada en el camión de transporte para luego los cargadores preparen los medios de transportes para empezar a descargar, luego ingresan al almacén verifican que la documentación este conforme para autorizar el ingreso de la materia prima (discos de aluminio de diferentes diámetros).

### ➤ **Proceso de Repujado (Torno)**

El proceso del repujado de lámina en torno consiste en la deformación, normalmente en frío, de una lámina metálica, acoplándola a un molde para obtener la forma de este, por medio de una combinación de rotación y fuerza, utilizando diferentes herramientas de acuerdo a la necesidad de la deformación de las ollas, sartén y gamelas de diferentes diámetros. El repujado manual no implica ningún adelgazamiento apreciable de la lámina metálica, la operación se realiza con el uso de un torno, y consiste en presionar una herramienta contra una lámina circular metálica que gira sobre el cabezal del molde, obligando a la lámina a copiar la determinada forma del molde, en este proceso el cuello de botella es el tiempo de 1.45 minutos por producto ya que no tiene un método de trabajo adecuado por ello los 2 operarios que laboran en esa máquina toman mucho tiempo en realizar la actividad .

Figura 8. Proceso Repujado



Fuente 19: Empresa Metal Mecánica

Elaboración: Propia

EL MÉTODO DE TRABAJO EN LOS PROCESOS DE REPUJADO Y PULIDO Y SU INFLUENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD DE LA FABRICACIÓN DE JUEGOS DE UTENSILIOS DE COCINA DE LA EMPRESA METAL MECÁNICA EN LIMA, AÑO 2018.

Figura 9. Configuración del Repujado manual



Fuente 20: Empresa Metal Mecánica

Elaboración: Propia

### ➤ **Proceso Pulido**

El proceso del pulido son los mecanismos de eliminación de material, las muestras se pueden preparar para un acabado perfecto, para la verdadera estructura o bien, la preparación se puede detener cuando la superficie sea adecuada para un examen específico. Este proceso se demora 1.18 minutos en el cual se analiza un cuello de botella en donde se refleja la demora de la producción.

Figura 10. Proceso Pulido



Fuente 21: Empresa Metal Mecánica

Elaboración: Propia

### ➤ **Proceso Lijado**

Es la operación de ajuste que se realiza frotando suavemente una superficie abrasiva, contra otras superficies planas o curvas ya trabajadas con limas, rasquetas y máquinas de herramienta.

Figura 11. Proceso Lijado



Fuente 22: Empresa Metal Mecánica

Elaboración: Propia

### ➤ Proceso Remachado

Se le llama al proceso de remachado o Perforado a la herramienta que, montada en una prensa permite realizar operaciones diversas tales como:

Corte de sobrante

- Doblado
- Picado
- Perforado

Figura 12. Proceso Troquelado



Fuente 23: Empresa Metal Mecánica

Elaboración: Propia

### ➤ Proceso de Armado de perillas

Este proceso se realiza ya elaborado la tapa para las diferentes dimensiones de ollas, se coloca la perrilla con sus respectivos pernos dos en cada lado para que las perillas estén seguras.

Figura 13. Proceso colocar perillas y pernos



Fuente 24: Empresa Metal Mecánica

Elaboración: Propia

### ➤ Proceso de Etiquetado

El etiquetado del producto de ollas tiene como objetivo garantizar a los consumidores una información completa sobre el contenido del producto, se realizan manual las etiquetas por dos operarias que colocan las etiquetas y el embalaje respectivo para su pedido.

Figura 14. Proceso Etiquetado



Fuente 25: Empresa Metal Mecánica

Elaboración: Propia

### ➤ Proceso de Empaquetado

Este proceso se desarrolló empaquetando con papel Grap las ollas y tapas por separado para luego colocarlo rafia y su respectiva bolsa para ser entregado en el pedido, cuando el pedido es máximo se entrega solo en papel grape.

Figura 15. Proceso Empaquetado



Fuente 26: Empresa Metal Mecánica

Elaboración: Propia

➤ **Almacén:**

En el almacén se puede depositar tanto materias primas, como el producto semiterminado o el producto terminado a la espera de ser transferido, sirven como centro regulador del flujo de mercancías entre la disponibilidad y la necesidad del fabricante, la empresa contiene 2 almacenes con un área de 100 m<sup>2</sup>.

Figura 16. Proceso Almacén



Fuente 27: Empresa Metal Mecánica

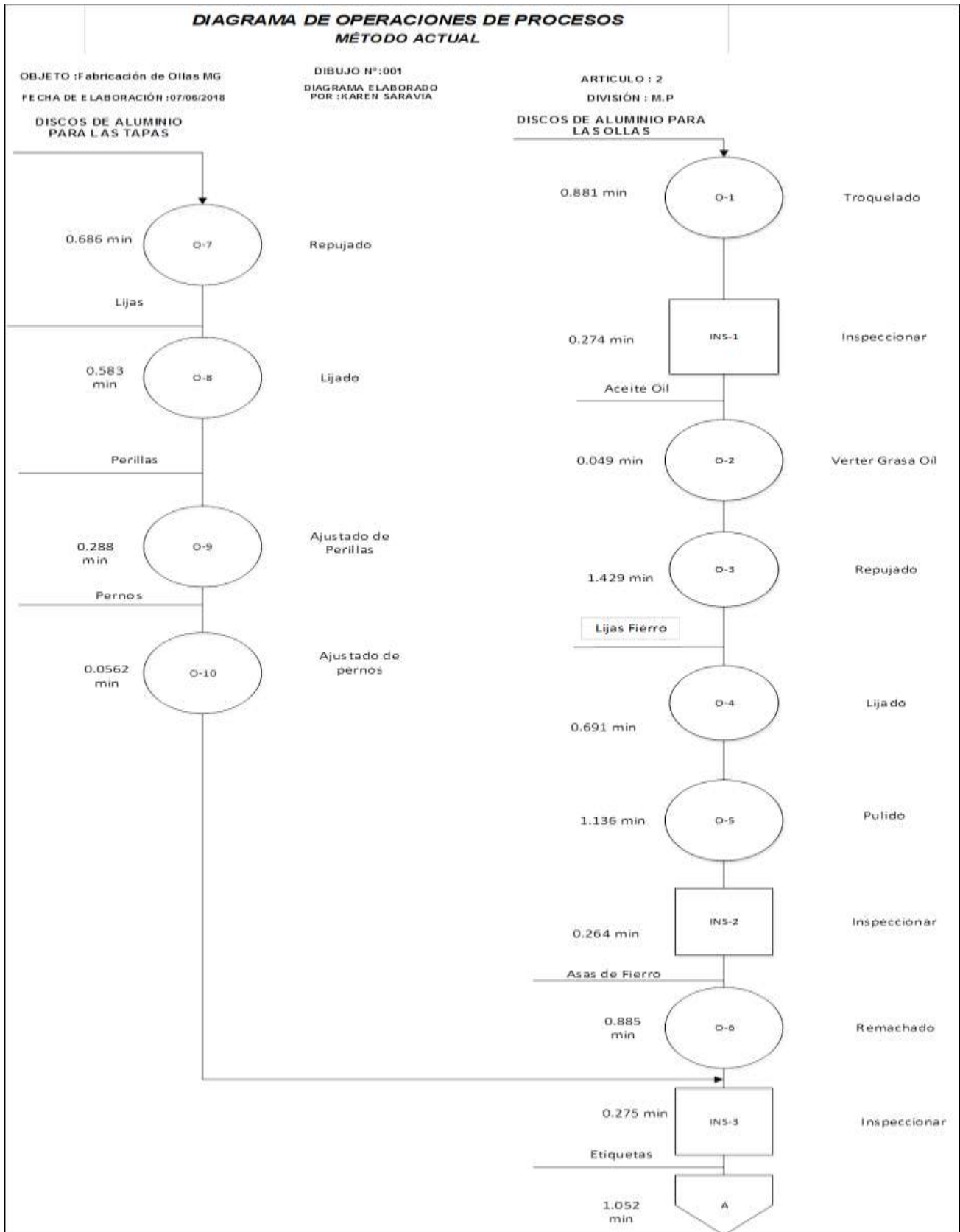
Elaboración: Propia

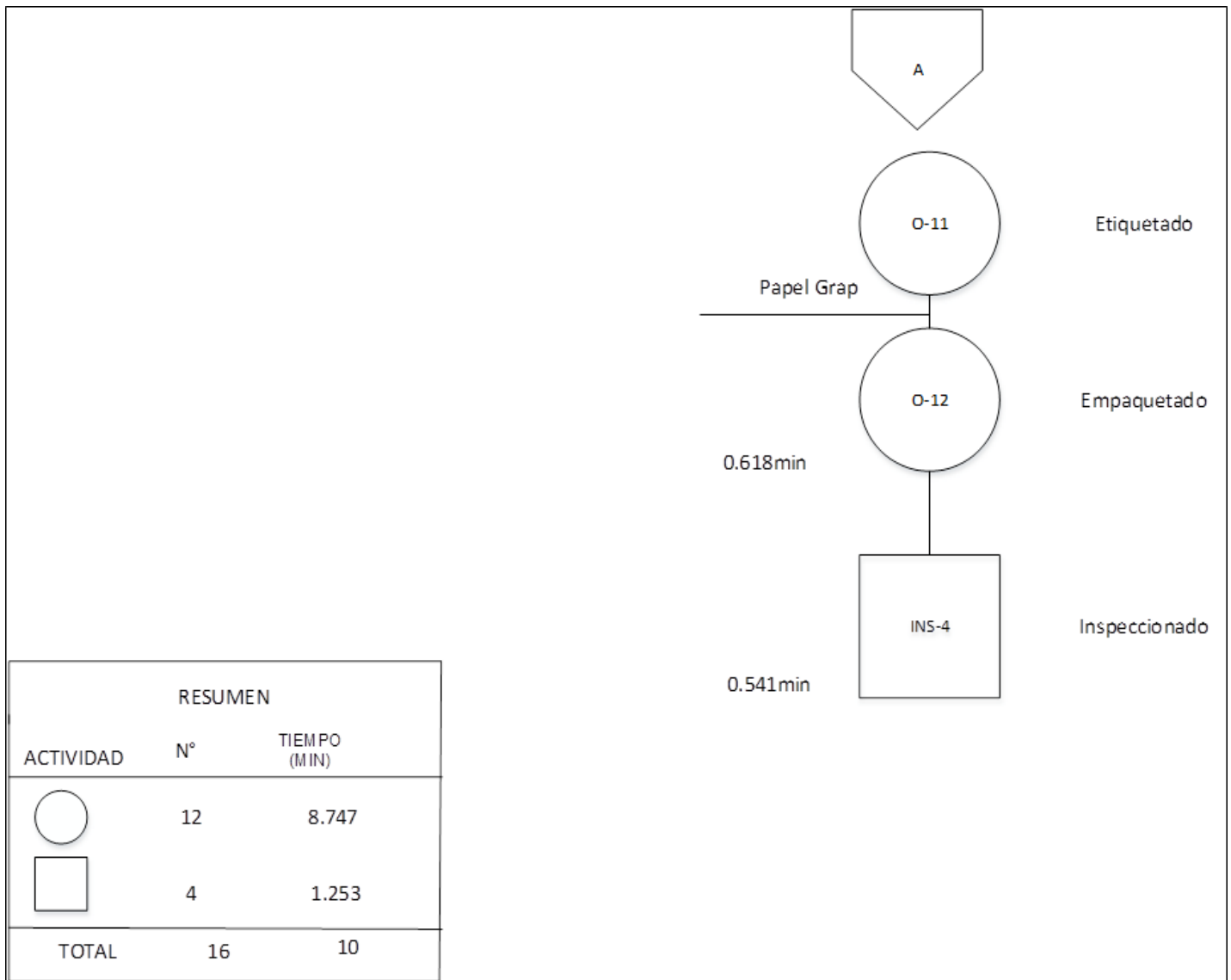
**2.7.1 Diagrama de Operaciones de Ollas Actual:**

Se muestra el diagrama de actividades del proceso de la fabricación de los juegos de ollas de aluminio que se posee antes de la mejora el que será analizando para poder detectar operaciones innecesarias y /o repetitivas que puedan ser eliminadas; de esta forma se podrá mejorar el diagrama de operaciones con un método de trabajo más eficiente y eficaz. (Ver figura N° 17).



Figura 17. Diagrama de Operaciones -Ollas Actual





Fuente 28: Información obtenida de la empresa Metal Mecánica

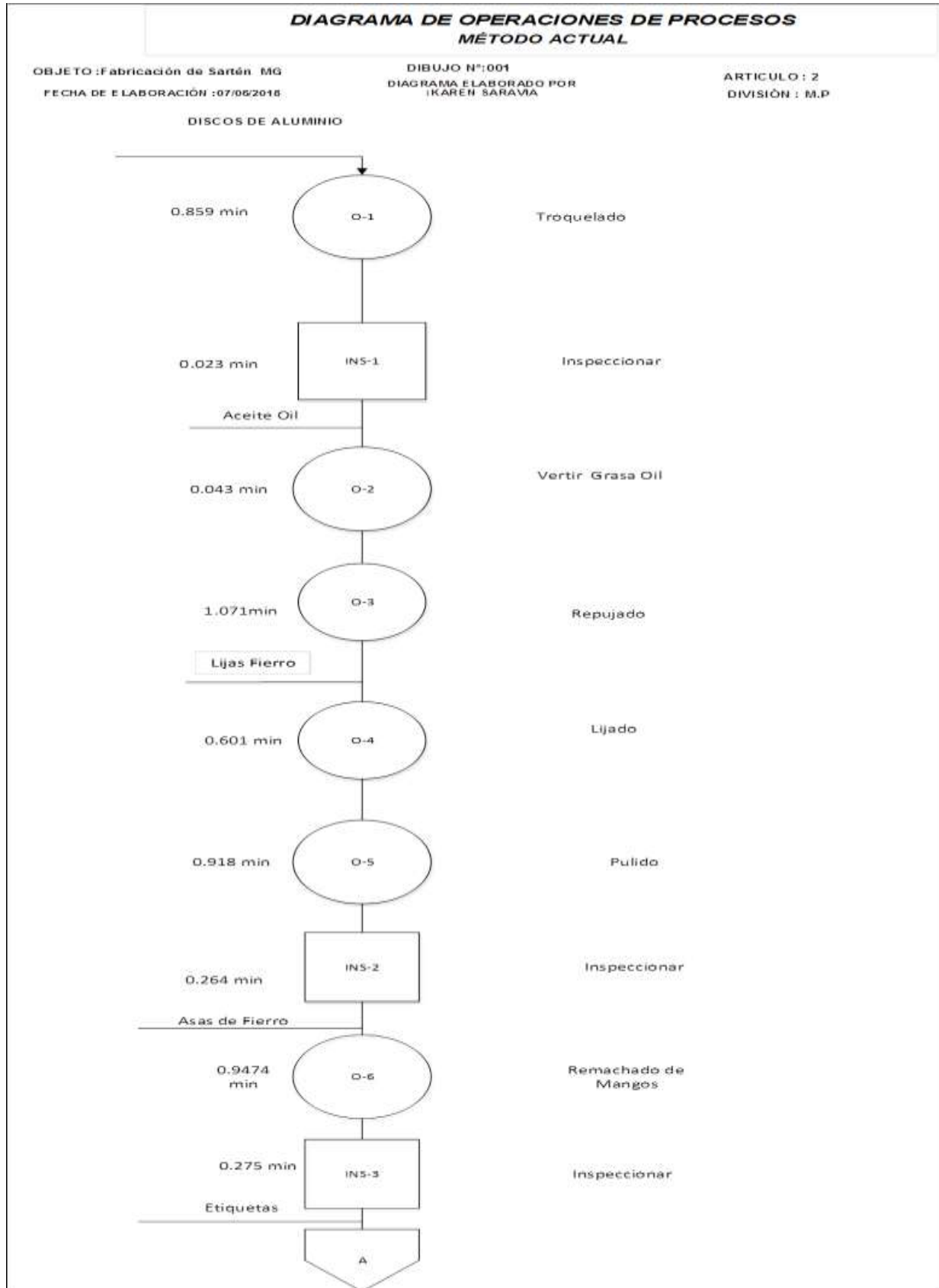
Elaboración: Propia

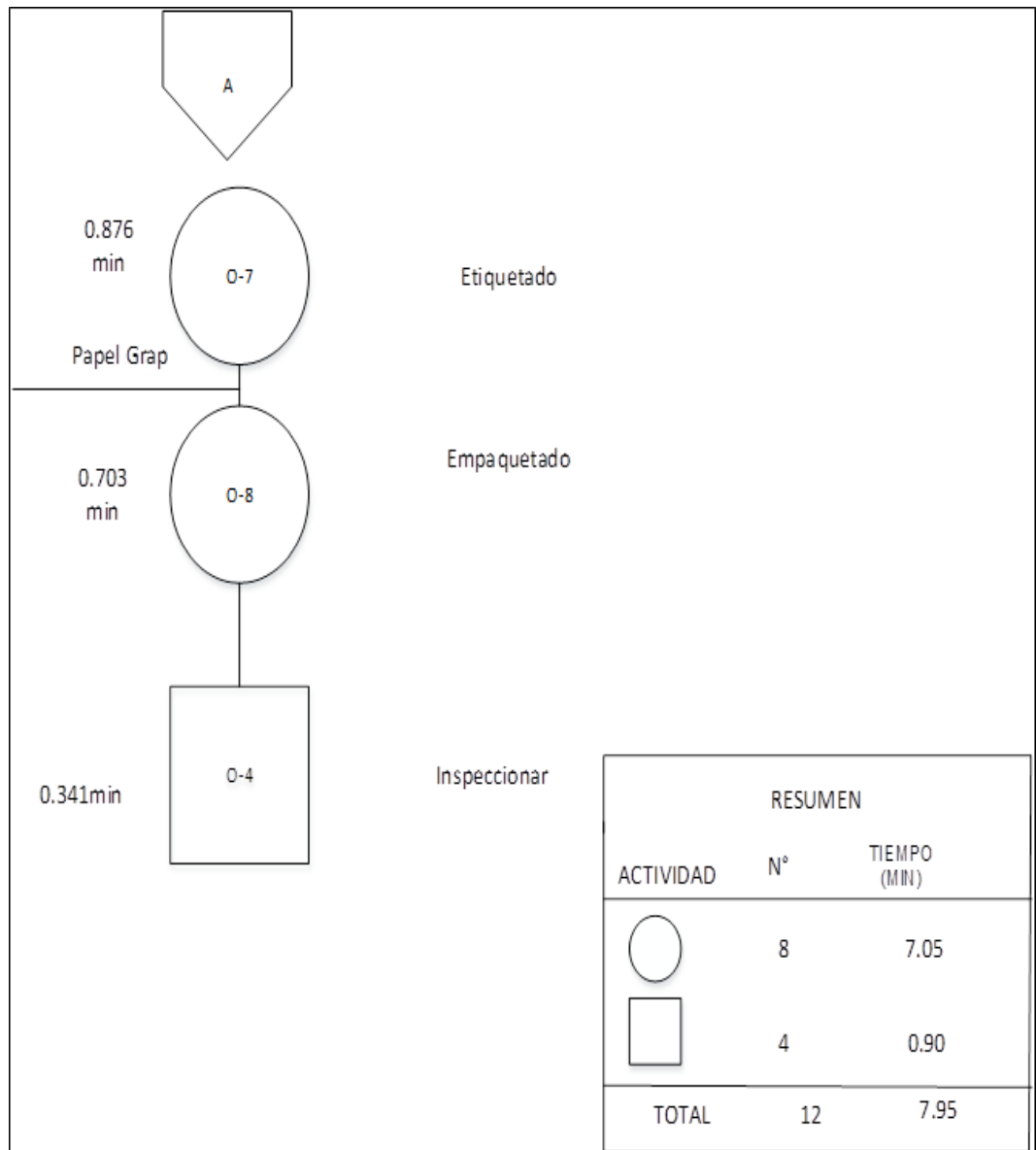
Como se puede observar en diagrama de actividades del proceso actualmente el proceso comprende 12 actividades las cuales se evaluarán si son necesarias o innecesarias dentro del proceso.

### 2.7.2 Diagrama de Operaciones de Sartén-Actual

Se muestra el diagrama de actividades del proceso de la fabricación de sartén sin tapas de aluminio que se posee antes de la mejora el que será analizado para poder detectar operaciones innecesarias y/o repetitivas que pueden ser eliminadas; de esta forma se podrá mejorar el diagrama de operaciones con un método de trabajo más eficiente y eficaz.

Figura 18. Diagrama de Operaciones de Sartén Actual



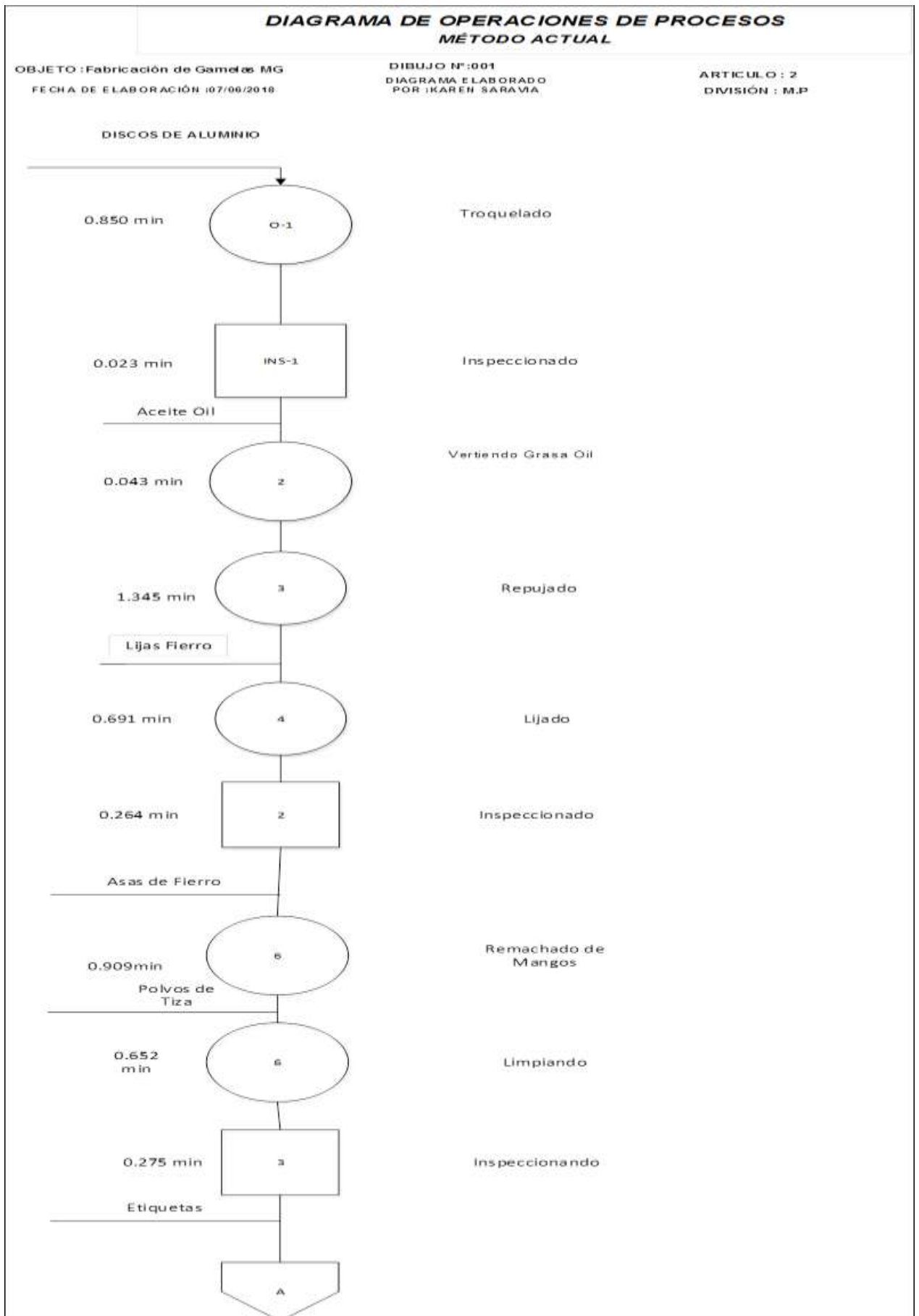


Fuente 29: Información obtenida de la empresa Metal Mecánica

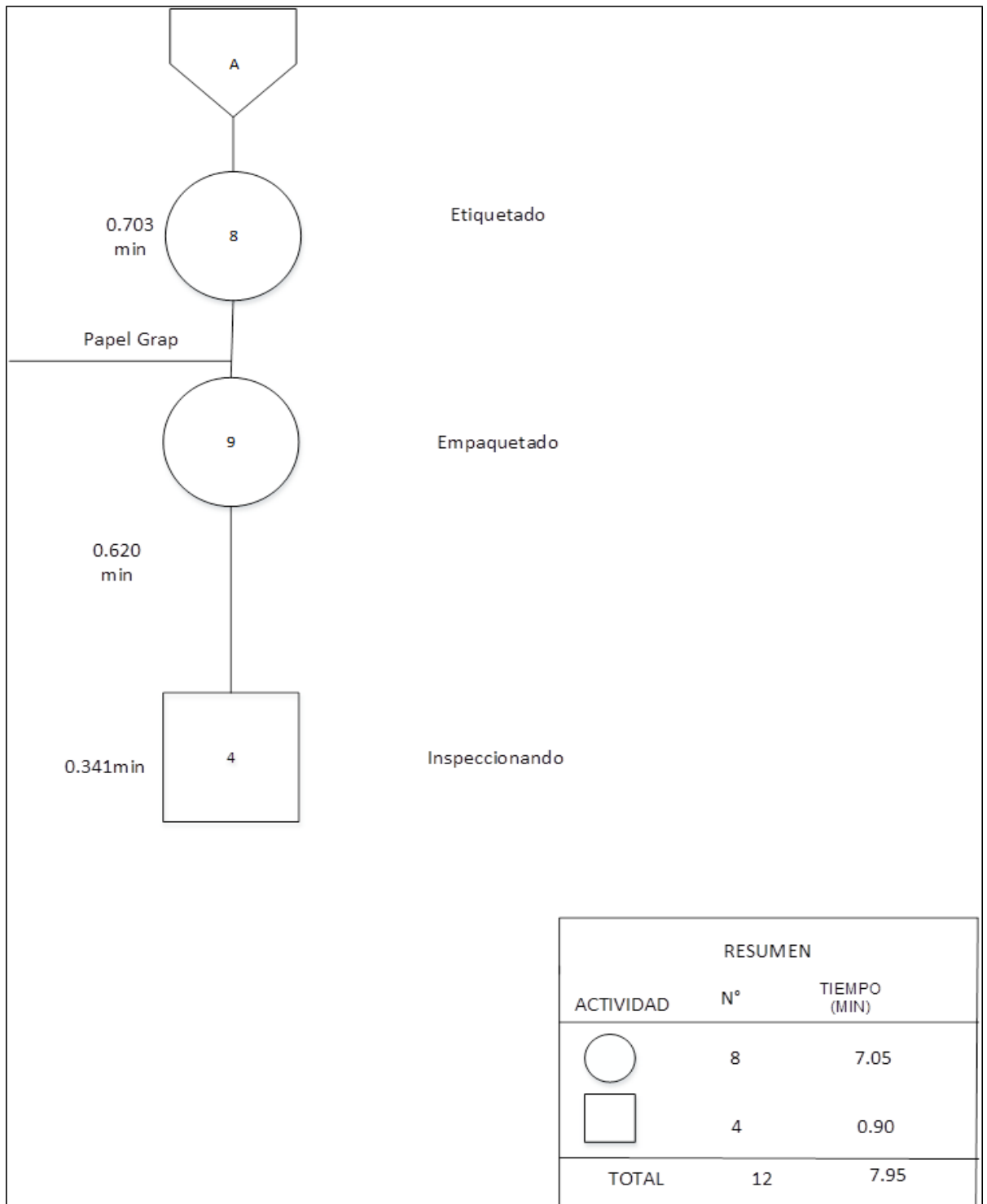
Elaboración: Propia

### 2.7.3 Diagrama de Operaciones de Gamelas-actual

Figura 19. Diagrama de Operaciones de Gamelas Actual



EL MÉTODO DE TRABAJO EN LOS PROCESOS DE REPUJADO Y PULIDO Y SU  
 INFLUENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD DE LA FABRICACIÓN DE JUEGOS DE UTENSILIOS  
 DE COCINA DE LA EMPRESA METAL MECANICA EN LIMA, AÑO 2018.



Fuente 30: Información obtenida de la empresa Metal Mecánica

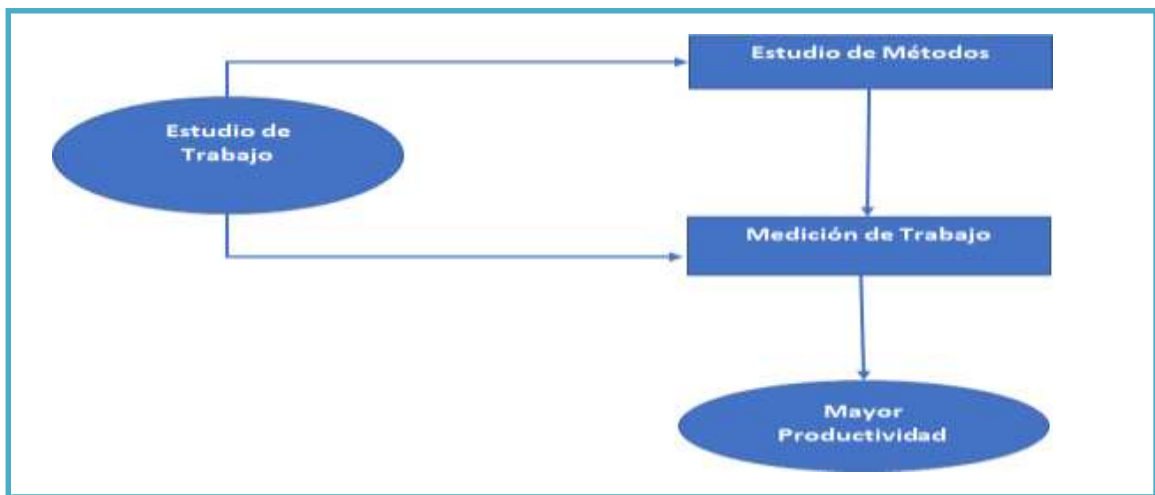
Elaboración: Propia

## 2.8 Bases Teóricas

### 2.8.1 Estudio del trabajo

Cuando hizo su aparición el estudio de trabajo en la primera mitad de este siglo como una técnica destinada a racionalizar y a medir el trabajo, el interés se centró en lo económico del movimiento. (Kanawaty, 1998). Afirma que por eso se le designó con el nombre de estudio de tiempos y movimientos la primera designación fue sustituida por el “estudio de trabajo (pág. 36)”simultáneamente a finales de los años cuarenta y más tarde en el decenio de 1960 se crearon otras disciplinas.

Grafico 2. Esquema de Estudio de Trabajo



Fuente 33: Kanawaty (1998)

Elaboración: Propia

#### 2.8.1.1 Definición del Estudio de Trabajo

Según la Organización internacional de Trabajo, es el examen sistemático de los métodos y medición para realizar actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz de recursos y de establecer normas de rendimiento en un sistema y diseño productivo, de las que depende la planificación y el control eficaces de producción en los diferentes diseños productivos. (Kanawaty, 1998) .

#### 2.8.1.2 Dimensiones del Estudio de trabajo

Estudio de métodos; consiste en simplificar la tarea y establecer métodos más económicos para efectuarla los procesos de la empresa, (Kanawaty, 1998).afirma “El estudio de trabajo no podía permanecer indiferente o apartado en tales cambios, medición del trabajo; se utilizará para determinar cuánto tiempo deberá insumirse en llevarla a cabo.”

(pág. 15).El estudio de trabajo da resultados porque es sistemático, tanto para investigar problemas como para buscarles solución.

## 2.8.2 Método de Trabajo

Una técnica para para aumentar la producción por unidad de tiempo o reducir los costos por unidad de producción. (W.Niebel, 2009).afirma en otras palabras, a la mejora de la productividad, estudio de los tiempos y movimientos durante la historia de un producto. (pág. 23).

## 2.8.3 Ingeniería de Métodos

### 2.8.3.2 Definición de Ingeniería de Métodos

Es la técnica principal para reducir la cantidad de trabajo, principalmente al eliminar movimientos innecesarios del material o de los operarios y substituir métodos malos por buenos, es el registro y examen crítico sistemático de las maneras de realizar las operaciones, las actividades, procesos con el fin de ejecutar una mejora. Criollo (2010).afirma La ingeniería de métodos es el registro y examen crítico sistemático de los modos de realizar actividades con el fin de efectuar mejoras, (pág. 14)consiste en el seguimiento de las siguientes etapas o pasos:

- **Seleccionar:** El trabajo o proceso que se ha de estudiar.
- **Registrar.** Todos los datos relevantes acerca del proceso utilizado en las técnicas más apropiadas y disponiendo de los datos en forma más cómoda para analizarlos “(Kanawaty, 1996, pág. 21).
- **Examinar:** Hechos registrados con espíritu crítico, preguntándose si se justifica lo que se hace, según el propósito de la actividad; el lugar donde se lleva a cabo; el orden en que se ejecuta, y los medios empleados “(Kanawaty, 1996, pág.21).
- **Establecer:** El método más económico, teniendo en cuenta las circunstancias y utilizando las diversas técnicas de gestión, así como los aportes de dirigentes, supervisores, trabajadores y otros especialistas, cuyos enfoques deben analizarse y discutirse (Kanawaty ,1996, pág.21).
- **Evaluar:** los resultados obtenidos con el nuevo método en comparación con la cantidad de trabajo necesario y establecer mejoras en tiempo (Kanawaty, 1996, pág.21).



- **Definir:** Se deberá definir el nuevo método y el tiempo correspondiente, y presentar dicho método, ya sea verbalmente o por escrito, a todas las personas a quienes concierne, utilizando demostraciones (Kanawaty, 1966, pág.21).
- **Implantar:** El nuevo método, formando a las personas interesadas de la empresa, como practica general aceptada con el tiempo fijado (Kanawaty, 1966, pág.21).
- **Controlar** La aplicación de la nueva norma por medio de la mejora del método de trabajo, siguiendo los resultados obtenidos y comparándolos con los objetivos. (Kanawaty, 1966, pág.21).

Estas ocho etapas son aquellos que el especialista del estudio métodos debe seguir normalmente.

### 2.8.3.3 Metodología de Ingeniería de Métodos

#### 2.8.3.3.1 Diagrama Bimanual

El diagrama bimanual es aquel que se usa en trabajos repetitivos , con el objetivo de inspeccionar y mejorar las actividades , identificando los movimientos innecesarios , para eliminar o minimizar su intervención en el trabajo y cambiarlos por movimientos eficientes , logrando así una manipulación en donde una y otra mano estén balanceadas en cuanto a movimientos se refiere , consiguiendo así un trabajo más sumiso y relajado, conservando el ritmo del trabajador y minimizando la fatiga (OIT, 1996).Para la preparación de un diagrama bimanual se debe tener en cuenta los siguientes criterios (pág. 216).

Estudiar las operaciones muchas veces. \*Llevar el registro de una mano a la vez.  
\*Registrar unos pocos símbolos a la vez.

Es conveniente empezar la construcción del diagrama con la operación de recoger a depositar la pieza. Comenzar a anotar la mano que actúa primero o la que tenga más trabajo y luego la otra.

Las actividades se representan empleado los mismos símbolos que se utiliza en los diagramas de procesos, pero se le atribuye un sentido diferente para que abarque más detalles. En las tablas 12 y 13 se presenta el grado de control y la clasificación de los movimientos que se anotan en el diagrama, con el fin de contar con la valoración objetiva simple que permita detectar las oportunidades de mejora.

Tabla 11. Clasificación de Movimientos Bimanual

Nivel o Clase	Punto de Apoyo	Partes del cuerpo empleados
1	Nudillos	Dedos
2	Muñecas	Manos + dedos
3	Codo	Antebrazo +manos+dedos
4	Hombro	Brazo +antebrazo manos +dedos
5	Tronco	Torso +brazo+antebrazo+manos+dedos

Fuente34: OIT (1996)

Elaboración: Propia

Tabla 12. Grado de Control Bimanual

Nivel de control	Aspectos Básicos (no excluyentes en c/nivel)
1 bajo	No hay que mirar
	Con una mano
	No interesa el posicionamiento
2 medio	Hay que mirar la actividad, maquina. Etc.
	Con las dos manos
	Con posicionamiento
	Mezcla de ítems
3 alto	Hay que seleccionar
	Hay que observar con detalle
	Con las dos manos y posicionamiento
	Hay que clasificar ítems

Fuente 35: OIT (1996)

Elaboración: Propia

### 2.8.3.4 Estudio de movimientos

Comprende la investigación y medida de los movimientos necesarios para la ejecución de cualquier trabajo. El propósito final es facilitar el trabajo con un mínimo esfuerzo y un máximo de eficiencia. (H.B.Maynard , 2017).

### 2.8.4 Medición de trabajo

Permite investigar, reducir y luego eliminar el tiempo improductivo o que es lo mismo determinar el tiempo en el cual no se ejecuta el trabajo productivo por el motivo que sea.

La medición también permitirá que la dirección mida el tiempo que insume ejecutar una operación para de esa manera despejar el tiempo improductivo de aquel que se considera productivo, (Criollo, 2010). Afirma apreciar su existencia, naturaleza y la importancia que reviste en la organización (pág. 26).

### **2.8.4.1 OBJETIVOS de Medición de Trabajo**

Uno de los retos más importantes a los que se enfrenta la industria actual es conseguir una mayor productividad. Para alcanzar este objetivo existen dos instrumentos fundamentales es el estudio de trabajo en sus dos vertientes (Estudio de métodos y estudio de tiempos) .La medición de trabajo o método requiere del conocimiento práctico de aquellas operaciones que se van a estudiar en la empresa .En el presente libro se exponen diferentes técnicas de medición de tareas , así como el problema que ello plantea y la responsabilidad que conlleva , tanto para la empresa y el operario , la medición de trabajo determina el aprovechamiento de la mano de obra , reducción de costos de producción y mejor la utilización de los recursos humanos , materias primas y equipos , (Neira, 2011) se basa en la aplicación de diversas técnicas para determinar el contenido de una tarea definida fijando el tiempo que un trabajador calificado invierte en llevar acabo. (pág. 223)

### **2.8.5 Estudio de tiempos**

El estudio de Tiempos es una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según una norma de ejecución preestablecida". Según (Kanawaty, 1998) (págs. 219-229)

#### **2.8.5.1 Objetivos del Estudio de tiempos**

Eliminar tiempos improductivos.

Estimación de la optimización de la productividad de la mano de obra.

##### **2.8.5.1.1 Tabla de Valoración**

(Jananía, 2008), indica que la tabla de valoración o también llamado factor de calificación muestra la calificación a asignar a cada personal operativo después de la realización de sus actividades.

Se analiza a través del sistema Westinghouse, el cual utiliza los factores de habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia.

Esta tabla permite valorar el desempeño de cada trabajador, considerando el 100% como desempeño estándar de rendimiento, es decir según la habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia se aumenta o disminuye el valor, lo cual permitirá determinar si un operario ejecutó la operación a un 125%, 100%, 75%, 50% etc.

Tabla 13. Valoración

Escala 0-100 (norma británica)	Descripción del desempeño	Velocidad de marcha comparable (1) (Km/h)
0	Actividad nula.	
50	Muy lento; movimientos torpes, inseguros; el operario parece medio dormido y sin interés en el trabajo.	3,2
75	Constante, resuelto, sin prisa, como de operario no pagado a destajo, pero bien dirigido y vigilado; parece lento, pero no pierde tiempo adrede mientras lo observan.	4,8
100 (Ritmo tipo)	Activo, capaz, como de operario calificado medio, pagado a destajo; logra con tranquilidad el nivel de calidad y precisión fijado.	6,4
125	Muy rápido; el operario actúa con gran seguridad, destreza y coordinación de movimientos, muy por encima de las del operario calificado medio.	8,0
150	Excepcionalmente rápido; concentración y esfuerzo intenso sin probabilidad de durar por varios periodos; actuación de "virtuoso" sólo alcanzada por algunos trabajadores sobresalientes.	9,6

Fuente 36: Adaptación de un card publicado por la Engineering and Allied Employers (West of England) Association, Department of Work Study.

### 2.8.5.2 Tabla de Suplementos:

Es el tiempo agregado que se debe a que el analista solo ha tomado en consideración el trabajo productivo llevado a cabo por el operario y no incluyendo el tiempo improductivo del operario como se muestra en Anexos N°16.

#### 2.8.5.2.1 Tiempo Observado (TO)

Jananía (2008), indica que el tiempo observado promedio en la media aritmética de los tiempos tomados en la observación de una determinada operación, se utilizan las siguientes formulas:

Ecuación 1. Tiempo Observado

$$\frac{\text{Suma de los tiempos registrados para cada elemento}}{\text{Numero de observaciones}}$$

Fuente 37: Jananía (1998).

Elaboración: Propia

#### 2.8.5.2.2 Tiempo normal (TN)

Es el tiempo que emplea una persona para realizar un trabajo a ritmo normal y se calcula de la siguiente manera:

Ecuación 2. Tiempo Normal

$$T_n = T_o \times F_c$$

Fuente 38: Heizer y Render (2009)

Elaboración: Propia

Donde  $F_c$  = Factor de calificación o valoración

$T_o$  = Media de tiempos observados

### 2.8.5.2.3 Tiempo Estándar

Es todo periodo de tiempo dedicado a realizar actividades que contribuyen a la producción de bienes y servicios, evaluándolo y midiéndolo a través de indicadores como capacidad de planta, utilización y entre otros. (Heizer y Render ,2009 pág.14).

Ecuación 3. Tiempo Estándar

$$T_s = T_n \times (1 + \text{Suplemento})$$

Fuente 39: Heizer y Render (2009)

Elaboración: Propia

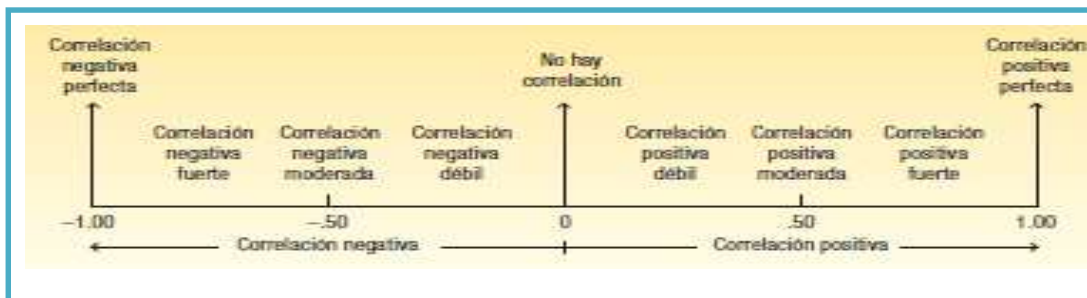
### 2.8.6 Coeficiente de correlación

El coeficiente de correlación, creado por Karl Pearson alrededor de 1990, describe la fuerza de la relación entre dos conjuntos de variables en escala de intervalo o de razón. Se designa con la letra  $r$  de Person y coeficiente de correlación producto-momento. Puede adoptar cualquier valor de -1.00 a +1.00, inclusive un coeficiente de correlación de -1.00 o bien de +1.00 indica una correlación perfecta. Autor (Lind, Marchal y Wather , 2016)

#### 2.8.6.1 Características del coeficiente de correlación

El siguiente paso suele calcular el coeficiente de correlación, que brinda una medida cuantitativa de la fuerza de la relación entre dos variables. El coeficiente de correlación de la muestra se identifica con la letra minúscula  $r$ , muestra la dirección y fuerza de la relación lineal (recta) entre dos variables en escala de intervalo o en escala de razón, varía de -1 hasta +1, inclusive, un valor cercano a 0 indica que hay poca asociación entre las variables, un valor cercano a 1 indica una asociación directa o positiva entre las variables, un valor cercano a -1 indica una asociación inversa o negativa entre las variables. En el siguiente diagrama se resumen la fuerza y la dirección del coeficiente de correlación.

Figura 20. Diagrama de Resumen de la Fuerza y Dirección del Coeficiente de Correlación



Fuente 40: Estadístico Aplicada a los negocios y la economía

Elaboración: Lind, Marchal y Wathen 15th edición

## 2.8.7 Regresión lineal

La regresión lineal nos permite además determinar el grado de dependencia de las series de valores X e Y, prediciendo el valor y estimado que se obtendría para un valor x que no esté en la distribución. En los resultados del análisis de regresión, los estadísticos que se interceptan son el coeficiente de correlación múltiple, el coeficiente de determinación, el análisis de varianza del modelo de regresión y los coeficientes de regresión. Autor: Arístides Alfredo Vara Horna ,7 pasos para una tesis exitosa.

### 2.8.7.1 Objetivo del Análisis de regresión lineal

El objeto de un análisis de regresión es investigar la relación estadística que existe entre una variable dependiente (Y) y una o más variables independientes (...). Para poder realizar esta investigación, se debe postular una relación funcional entre las variables.

## 2.8.8 Mejora de métodos de trabajo

Se indica a continuación todas las fases a seguir la aplicación práctica de los conceptos de mejora de métodos de trabajo. (Richard Muther, 1970).

### 2.8.8.1 Objetivos de la mejora de métodos

Es evidente que no sirve de nada el fijar un tiempo para realizar un trabajo, si éste no está definido, y que, por otra parte, el único procedimiento eficaz para contrastar cual es el mejor de los distintos métodos a realizar una tarea, es la determinación de los tiempos que se precisan para ejecutarlos. La mejora de los métodos de trabajo es una de las técnicas que contribuyen a la mejora de la productividad, y tal vez la que proporcione unos resultados más inmediatos y con menor coste. Los objetivos principales de éstas técnicas son:

Incrementar la productividad y la confiabilidad del producto tomando en cuenta la seguridad.

Reducir el costo unitario, para producir más bienes y servicios de la calidad.

La aptitud de producir más con menos redundara en más trabajos para más personas por un número mayor de horas por año. Los beneficios de los métodos alcanzables son:

Minimizar e tiempo requerido para realizar tareas. La mejora continua de la calidad y confiabilidad de productos y servicios. Conservar recursos y minimizar costos especificando los materiales directos e indirectos más adecuados para la producción de bienes y servicios.

### 2.8.8.2 Condiciones precisas para la mejora y análisis de métodos

Así como para la ejecución correcta de los estudios de tiempos, hacen falta unos conocimientos y, sobre todo, un entrenamiento cuidadoso, una mejora de métodos la puede realizar cualquier persona que se lo proponga, ya que, si esa persona tiene una serie de cualidades, podrá realizarla mejor, estas cualidades pueden ser:

- Tener imaginación.
- Tener sentido común.
- Ser ordenado.

### 2.9.1 Definición de Productividad

La productividad se define como “el grado de eficiencia del uso de los recursos (trabajo, capital, tierra, materiales, energía, información) en la producción de diversos bienes y servicios. La obtención de una mayor productividad significa la utilización de la misma cantidad de recursos, o lograr una mayor producción en volumen o calidad con el mismo insumo”. (Kanawaty ,1966 pág. 3).

“La productividad es el grado de aprovechamiento (rendimiento) de los recursos disponibles para alcanzar objetivos predeterminados. La productividad mide el grado de eficiencia con que se han utilizado los recursos para lograr los resultados específicos deseados” (García, 2011, pág. 9). Por consiguiente, la productividad se mide:

Ecuación 5. Formula de productividad 1

$$1^{\circ} \frac{\text{PRODUCCION}}{\text{RECURSOS}}$$

Fuente 41: Kanawaty (1966)

Elaboración: Propia

Ecuación 4. Formula de Productividad 2

$$2^{\circ} \frac{\text{RESULTADOS LOGRADOS}}{\text{RECURSOS EMPLEADOS}}$$

Fuente 42: Kanawaty (1966)

Elaboración: Propia

Se puede decir que “la productividad es uno de los primeros pasos para efectuar un diagnóstico de la utilización eficiente de los recursos productivos. Para ello es importante determinar los factores que influyen en la productividad, ya que permitirá incurrir en ellos y

hacer que esta se incremente. (Fleitman ,J., 2007). La productividad está condicionada por el progreso de los medios de producción, así como también por los adelantos tecnológicos, además del mejoramiento de las capacidades y habilidades de los recursos humanos “. (pág. 92). Los factores más relevantes son:

- ✓ Recursos Humanos: Es el factor más relevante, puesto que rige a todos los demás factores.
- ✓ Maquinaria y equipo: En este factor es muy importante atender el estado, progreso, calidad, tecnología y correcta utilización de la maquinaria y equipo.
- ✓ La organización de trabajo: Es el valor agregado de los equipos y maquinaria, así como los trabajadores, ya que ella interviene en la estructuración de puestos, el rediseño y la autonomía relativa de grupos de trabajo. La materia prima: La calidad de estas influye en el tiempo de producción.

### **2.9.1.1 Factores que influyen en la Productividad**

El progreso de la productividad va a depender de la medida en que se puedan identificar y utilizar los factores principales del sistema de producción, en este sentido favorece realizar una diferenciación entre los tres principales grupos de factores de productividad, según se relacionen con el puesto de trabajo, los recursos y el medio ambiente.

Según (Kanawaty, 1998) “tenemos dos categorías principales de los factores de la productividad: externos (no controlables) e internos (controlables). Es decir que los factores externos son aquellos que la empresa no puede controlar, y los factores internos son los que están sumisos a su control “.

- **Factores internos de la productividad**

Los factores internos afectan la productividad íntimamente, es decir dentro de la empresa, por ello existen algunos de estos factores que se modifican más fácilmente que otros, por ello lo clasifiquemos en dos grupos: duros (difícil de cambiar) y blandos (fáciles de cambiar). Los factores duros están compuestos por los productos, la tecnología, el equipo y las materias primas, y los factores blandos están conformados por los métodos de trabajo, la fuerza de trabajo, los sistemas y procedimientos de la organización, así como también los estilos de dirección.

- **Factores externos de la productividad**

Los factores externos afectan la productividad de la empresa individual, pero las organizaciones afectadas no pueden controlarse activamente. Por lo que la dirección de la empresa ha de entender y tomar en consideración estos factores al planificar y ejecutar los programas de productividad.



### **Ajustes estructurales**

La productividad nacional y de la empresa se ve influida por los cambios estructurales de la sociedad, no obstante, en largo plazo la interacción es doble sentido. (Kanawaty, 1998) Del mismo modo los cambios en la productividad modifican también la estructura. Ya que estos cambios no es el resultado, sino también la causa del desarrollo económico y social. (pág. 17) .

### **Recursos naturales**

Este factor de la productividad es trascendental para mejorar la productividad y se debe prestar mayor atención ya que a menudo no se tiene cuenta, entre los recursos más importantes tenemos la mano de obra, la energía, la tierra y las materias primas. (Kanawaty, 1998)

### **Incremento de la productividad**

Las empresas de diferentes sectores se dedican a reforzar la producción de los empleados y aumentar la productividad. Para hacer esto, muchos optan por crear programas de incentivos recompensando a los trabajadores que demuestran un aumento en la productividad es una mediada de la eficiencia con la que una empresa combina capital y trabajo para producir más con el mismo nivel de factores de entrada. Una mayor productividad puede conducir a:

- ✓ Costos unitarios más bajos: estos ahorros de costos podrían transferirse a los consumidores a precios más bajos, fomentando una mayor demanda, más producción y un aumento en el empleo.
- ✓ Mejora de la competitividad y el desempeño comercial: el crecimiento de la productividad y los menores costos unitarios son determinantes claves de la competitividad de las empresas en los mercados nacionales e internacionales.
- ✓ Mayores beneficios: las ganancias de eficiencia son una fuente de mayores ganancias para las empresas que podrían reinvertirse para respaldar el crecimiento a largo plazo del negocio.
- ✓ Mayores salarios: las empresas pueden pagar salarios más altos cuando trabajadores son más eficientes.
- ✓ Crecimiento económico: si una economía puede elevar la tasa de crecimiento de la productividad, entonces la tendencia de crecimiento de la producción puede repuntar. Las mejoras de productividad: significa que la mano de obra puede ser liberada, disponible para otra actividad o procesos. (Prokopenko, 1989 )En la etapa actual de desarrollo económico, uno de los principales componentes de organizaciones industriales exitosas está planeando

la productividad. Aumentado la productividad reduce el costo del trabajo en la unidad de producción o un aumento en salida. (pág. 30)

### 2.9.1.2 Dimensiones de la productividad

Se toma en cuenta dos criterios usualmente utilizados en la evaluación del desempeño de un sistema, los cuales están vinculados con la productividad.

#### 2.9.1.2.1 Eficiencia

Es la capacidad disponible en horas-hombre y las horas-máquina para lograr la productividad y se obtiene según los turnos que trabajaron en el tiempo correspondiente (Benjamín. W. Niebel, 2009, pág.19). Para la medición de la productividad sólo se tomaría en cuenta la cantidad de lo producido; pondríamos un énfasis mayor hacia dentro de la organización, buscando a toda costa ser más eficiente y pudiendo obtener un estilo eficiente para toda la organización.

Ecuación 6. Formula de Eficiencia

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

Fuente 43: Benjamín. W. Niebel (2009)

Elaboración: Propia

### 2.9.2 Rendimiento de la mano de obra

Se define rendimiento de mano de obra, como la cantidad de obra de alguna actividad completamente ejecutada por varios operarios de diferente especialidad por unidad de recurso humano, normalmente expresado como unid/Hr-h (unidad de medida de la actividad por hora hombre). Según Luis Fernando Botero Revista Universidad EAFIT: Análisis de rendimiento y consumo de mano de obra ,2002 pág. (11).

### 2.9.3 Productividad

Se refiere a la relación entre la cantidad de bienes y servicios producidos y la cantidad de recursos utilizados, es decir la productividad es igual a salidas entre entradas. Donde las entradas están integradas por la mano de obra, maquinaria entre otros y las salidas por productos. (Yoc.N.R, 2008).Optimización de la productividad de una planta productora de alimentos balanceados para animales. (Tesis para licenciatura). Universidad de san Carlos de Guatemala, Guatemala.

Ecuación 7. Formula de la Productividad

$$\frac{JUEGO DE UTENSILIOS DE COCINA PRODUCIDAS}{TOTAL DE RECURSOS}$$

Fuente 44: Yoc.N.R. (2008)

Elaboración: Propia

### 2.9 3.1 Productividad de la mano de obra

La productividad de la mano de obra es considerada como el volumen de piezas producidas por turno y el número de horas trabajadas en el periodo. Baca U, Cruz, Cristóbal, Baca C, Gutiérrez, Pacheco, Rivero y Obregón. Introducción a la ingeniera industrial. Grupo Editorial Patria. (2016).

Ecuación 8. Formula de Productividad mano de obra

$$\frac{JUEGO DE UTENSILIOS DE COCINA PRODUCIDAS}{TOTAL HORAS HOMBRE}$$

Fuente 45: (Krajewski, Ritzman, Malhotra, 2008)

Elaboración: Propia

### 2.9.3.2 Productividad de las maquinas

Se considera el resultado del cociente de la cantidad de unidades producidas durante un periodo entre el número de máquinas habidas en el área de producción. (Elaboración Propia).

Ecuación 9. Formula de productividad de las maquinas

$$\frac{JUEGO DE UTENSILIOS DE COCINA PRODUCIDAS}{TOTAL HORAS MAQUINAS}$$

Fuente 46: (Elaboración Propia).

Elaboración: Propia

### 2.9 3.3 Productividad de materia prima

Se considera el resultado de la cantidad de unidades producidas durante un periodo entre el número de materias primas o total de materia prima habidas en el área de producción.

Ecuación 10. Formula de la productividad materia prima

$$\frac{\text{JUEGO DE UTENSILIOS DE COCINA PRODUCIDAS}}{\text{TOTAL MATERIA PRIMA}}$$

Fuente 47: (Elaboración Propia).

Elaboración: Propia

### 2.9.4. Metodologías para la mejora de Procesos

#### 2.9.4.1 Diagrama de Análisis de Procesos (DAP)

(Heizer y Render , 2009), en su libro de principios de la administración de operaciones, indica que el diagrama de análisis de procesos conocido como DAP, hace uso de diferentes símbolos Es una representación gráfica detalle, usualmente para un componente del producto o un operario en el que se muestran los pasos que se sigue en toda una secuencia de actividades, dentro de un proceso o un procedimiento, identificándolos mediante símbolos de acuerdo con su naturaleza, permitiendo un análisis del proceso.

Salas (2013), en su tesis no dice que el DAP, se utiliza para dar mayor detalle a las operaciones del proceso que realiza el operario, el material o equipo de trabajo, dependiendo el proceso que se desea analizar.

Figura 21. Esquema de un DAP

DIAGRAMA ANALITICO DE PROCESO					
PROCESO:		Método:		Máquina	Material
		Actual <input checked="" type="checkbox"/>	Propuesto <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				Operario	
DESCRIPCIÓN		Operación	Transporte	Inspección	Retraso
		○	→	□	D
		○	→	□	D
		○	→	□	D
		○	→	□	D
		○	→	□	D
		○	→	□	D
		○	→	□	D
RESUMEN	CANTIDAD				

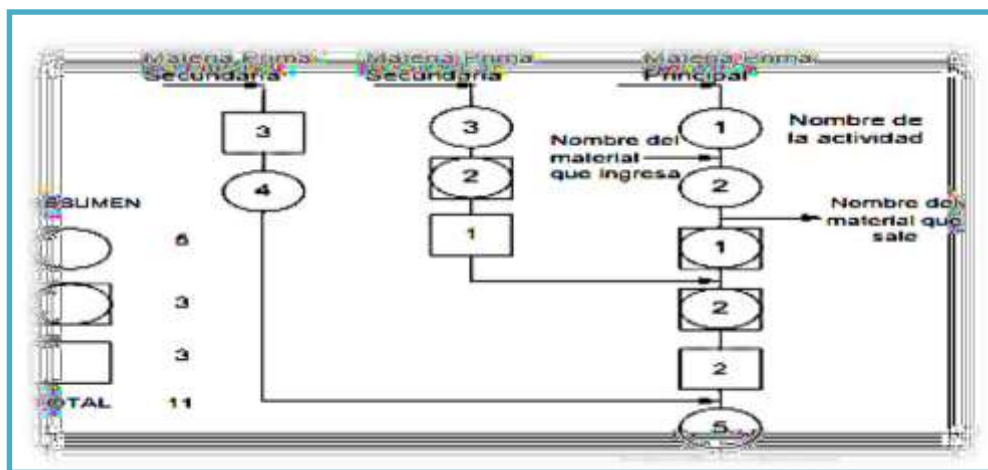
Fuente 48: Heizer y Render. (2009)

Elaboración: Propia

### 2.9.4.2 Diagrama de operaciones (DOP)

El diagrama de proceso operativo terminado ayuda a los analistas a visualizar el método en curso, con todos sus detalles, de tal forma que se pueden identificar nuevos y mejores procedimientos. Este diagrama muestra a los analistas qué efecto tendrá un cambio en una determinada operación en las operaciones precedentes y subsecuentes. (Criollo, 2010) .Es muy usual lograr 30% de reducción de tiempo mediante el uso de los principios del análisis de operaciones en conjunto con el diagrama de procesos operativos, el cual sugiere inevitablemente posibilidades para la mejora. (pág. 30) .

Figura 22. Esquema de un DOP



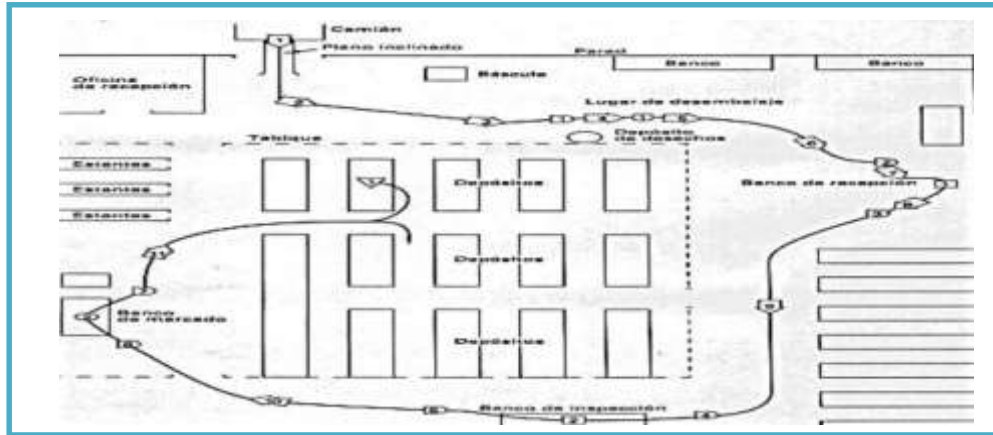
Fuente 49: OIT (1996)

Elaboración: Propia

### 2.9.4.3 Diagrama de recorrido (DR)

Muestra la ruta de los movimientos de un producto, proceso o procedimiento, que son identificados y localizados mediante el símbolo que le corresponda de acuerdo con el DAP. El objetivo primordial del diagrama de recorrido es facilitar una imagen clara de toda la secuencia de actividades del proceso y mejorar el manejo de materiales, así como la distribución de los locales (OIT, 1996, pág. 15).

Figura 23. Esquema de un Diagrama de Recorrido



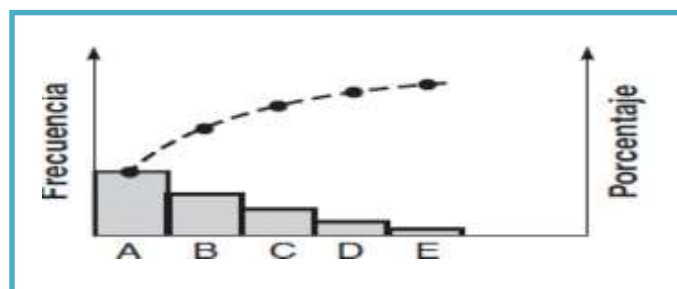
Fuente 50: OIT (1996)

Elaboración: Propia

#### 2.9.4.4 Diagrama de Pareto

(Heizer y Render , 2009)Indican que el diagrama de Pareto es una herramienta que permite identificar los problemas existentes en un proceso, mediante un listado que se ordena de manera descendente para luego expresarlo de manera gráfica, ver figura n° 7. Krajewki, (Malhotra, 2008) indican que es conocido como la regla 80-20, sosteniendo que el 80% de una actividad es causada por el 20% de los factores, y planteó que la mayor parte de una actividad tiene como causa un número relativamente pequeño de los factores que la componen. El gráfico de Pareto; tiene dos ejes, el de la izquierda que ilustra la frecuencia y el del derecho que muestra el porcentaje acumulado de dicha frecuencia. La curva de frecuencia identifica los pocos factores vitales que requieren la atención inmediata de la gerencia. La grafica de barras; es el conjunto de barras ordenadas de manera descendente que representan la frecuencia con la que se observan los datos que se miden. (Krajewski, Ritzman y Maotra, 2008) . (pág. 126).

Figura 24. Representación del Pareto



Fuente 51: Principios de administración de operaciones (2009)

Elaboración: Propia

### 2.9.4.5 Diagrama de Causa y Efecto

(Krajewski, Ritzman y Maotra, 2008), indican que el diagrama de causa –efecto, permite identificar un problema y sus posibles causas. (Domenech , 2015) , indica que el diagrama de Ishikawa, conocido como espina de pescado, Causa –efecto o grandes, es aquel estructurado en forma de gráfica, permitiendo evaluar y analizar las causas del problema. Para realizar el diagrama de causa –efecto debemos:

- ✓ Identificar el resultado insatisfactorio que queremos eliminar, es decir el problema o efecto. Situarlo en la parte derecha del diagrama “cabeza”, de la forma más clara posible.
- ✓ Determinar todos los factores o causas principales que contribuyen a que se produzca ese efecto indeseado. En los procesos productivos es frecuente utilizar unos factores principales de tipo genérico denominados las 7M: Materiales, Mano de obra, Métodos de trabajo, Maquinaria, Medio ambiente, Medición, Mejora de la metodología.

### 2.9.5 Diseño del entorno del Trabajo

Lo primero que se debe de hacer cuando se trata de mejorar los métodos de trabajo es una industria, es crear condiciones laborales que permitan a los obreros ejecutar sus tareas sin fatiga innecesaria. (OIT, 1996).

Las condiciones de trabajo en los locales dependen principalmente de los factores, los cuales describimos con más detalle en el cuadro siguiente.

Tabla 14. Condiciones de Trabajo

FACTORES	DESCRIPCIÓN
<b>Agua Potable</b>	El personal debe contar a su descripción con un abastecimiento adecuado de agua potable, limpia y fresca, proveniente de una fuente segura y controlada regularmente.
<b>Iluminación</b>	La buena iluminación acelera la producción. Es esencial para la salud, seguridad y eficiencia de los trabajadores, sin ella sufriría la vista de los mismos, aumentarían los accidentes y el desperdicio de material.
<b>Limpieza</b>	Para la salud es indispensable que toda el área del taller se mantenga limpios y que la

	basura se recoja diariamente en todos los lugares de trabajo pasillos y escaleras
<b>Música en la Industria</b>	La música tiene por finalidad disminuir la fatiga y el aburrimiento en el trabajo cuando estos se presentan. Se recomienda la utilización de la música de 15 a 30 minutos en los momentos que disminuye el rendimiento de los trabajadores.
<b>Orden</b>	El orden se debe mantener desde almacén de productos terminados favorece la productividad y ayuda a reducir accidentes.
<b>Ruido y Vibraciones</b>	El ruido es otro factor importante que debe ser eliminado reducido en lo posible para incrementar la eficacia del trabajador.
<b>Ventilaciones</b>	Se ha comprobado de manera que las necesidades de oxígeno para la respiración humana aumentan casi con intensidad de trabajo por eso es necesario forzarla por medio de ventiladores o extractores de aire
<b>Seguridad</b>	Es la aplicación de técnica para la reducción, control y eliminación de los accidentes y enfermedades de trabajo.

Fuente 52: OIT (2005)

Elaboración: Propia

## 2.9.6 Distribución de Planta

La distribución o disposición del equipo (instalaciones, maquinas, etc.) y áreas de trabajo, es un problema ineludible para todas las plantas industriales; no es posible evitable. Aun el mero hecho de colocar el equipo en el interior del edificio ya representa un problema de ordenación.

### **Tipos de distribución de planta**

Para la aplicación en nuestro trabajo se ha delimitado a los siguientes tipos de distribución de planta se presentaron siendo tres fundamentales:



Grafico 3. Tipos de Distribución de Planta

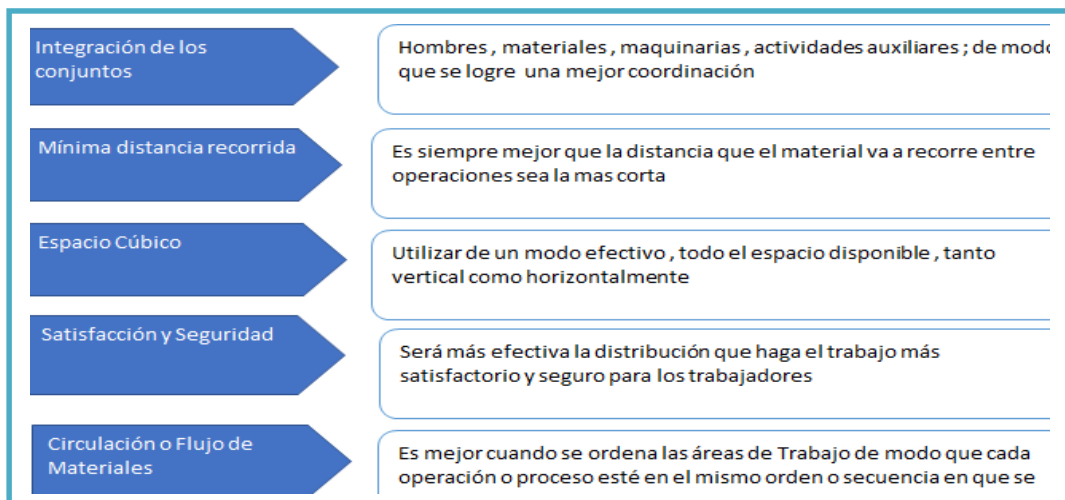


Fuente 53: Muther (2010)

Elaboración: Propia

Para lograr una distribución de planta óptima, se deberá considerar los siguientes principios expuestos por Muther. (Ver Gráfico N° 4)

Grafico 4. Principios Básicos Para la Distribución



Fuente 54: Richard Muther (2010)

Elaboración: Propia

### 2.9.7 Prueba de Normalidad

Para analizar la primera hipótesis específica, es preciso determinar si los datos obtenidos del método actual y método mejorado respecto a la productividad tienen un comportamiento

paramétrico o no paramétrico, y dado que la muestra es pequeña  $\leq 50$ , se procederá a análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

**Regla de decisión:**

- ✓ Si  $p$  valor  $\leq 0.05$ , la distribución no es normal los datos a seguir tiene un comportamiento no paramétrico.
- ✓ Si  $p$  valor  $> 0.05$ , la distribución es normal los datos a seguir tiene un comportamiento paramétrico.

## **2.10 Definición de términos básicos**

### **2.10.1 Layout**

Es la expresión gráfico, de la disposición lógica, que se da a los artículos que conforman el inventario, tomando como base el área física asignada para tal propósito, y el sistema de almacenamiento físico utilizado. Debe Mostrar de forma clara y visual las áreas que cubre el proceso, así como el flujo de los productos, con lo cual tendremos los siguientes beneficios:

- ✓ Contar con un espacio delimitado de cada proceso.
  - ✓ Tener una base de ubicaciones referenciada en el sistema.
  - ✓ Establecer los puntos básicos y críticos de control.
  - ✓ Administrar las capacidades físicas y de operación en base a la forma cuantitativa y cualitativa de distribución de planta
  - ✓ Capacitar al personal para optimizar sus desplazamientos y operaciones en el área
  - ✓ Establecer condiciones de seguridad patrimonial e industrial.

### **2.10.2 Distribución de planta**

La distribución o disposición del equipo (instalaciones, maquinas, etc.) y áreas de trabajo, es un problema ineludible para todas las plantas industriales; no es posible evitable. Aun el mero hecho de colocar el equipo en el interior del edificio ya representa un problema de ordenación.

Acortamiento del tiempo de fabricación Acortando las distancias y reduciendo las esperas y almacenamientos innecesarios se acortó el tiempo que necesita el material para desplazarse las tareas de la planta. (Richard Muther, 1970).

### **2.10.3 Materiales**

(Jose Anotonio Pérez de Velasco , 2012). Concluye que “Es el conjunto de Materia prima o insumos o sami elaboradas los materiales sueles ser proporcionados por el proceso de

gestión de proveedores son muy importante para los procesos de producción y la productividad de materiales”. (pág. 55)

#### **2.10.4 Examen Crítico**

Consiste en un análisis sistemático del mismo por el cual se ponen de manifiesto las deficiencias existentes y las posibles mejoras. El objetivo de este examen es descubrir las razones de la realización de cada actividad, dependiendo sus resultados de la actitud y nivel del analista de métodos. (Kanawaty, 1998) Para facilitar su realización se puede utilizar la técnica del interrogatorio, mediante la cual se somete a cada actividad a una serie sistemática y progresiva de preguntas sobre el propósito, lugar, sucesión, personas y medios. (pág. 102).

#### **2.10.5 Mano de Obra**

Es el diseño de estrategias encaminadas a desarrollar y aprovechar el potencial de los trabajadores. En estos reside el conocimiento, la experiencia y el don de hacer que las cosas cambien positivamente; pero, siempre que se alcancen altos niveles de satisfacción del personal (Schroeder, 2010, pág. 21).

##### **2.10.5.1 Objetivos de la Mano de Obra**

El factor humano es uno de los elementos más fundamentales en las actividades de la empresa, porque es por medio de personas como la dirección puede controlar la utilización de los recursos y la venta de sus productos o servicios, para dar lo mejor de sí mismo, un empleado debe de estar motivado para hacerlo, cada uno de las necesidades empezará a ejercer su influencia motivadora solamente cuando se haya satisfecho en gran parte de la necesidad precedente en la jerarquía( Maslow 2011 ,pág. 22 ) .

#### **2.10.2 Tolerancias o suplementos**

Es el suplemento que se añade al tiempo básico para dar al trabajador la posibilidad de reponerse de los efectos fisiológicos y psicológicos causados por la ejecución de determinado trabajo en determinadas condiciones y para que puede atender a sus necesidades personales. Autor (Hernández Sampieri, 2013). (pág. 23).

#### **2.10.3 Capacidad de Producción**

Es una herramienta fundamental para la gerencia de producción, que consiste en todo un proceso esquematizado que sirve para la toma de decisiones y de esta forma obtener una capacidad disponible y capacidad de planta en la producción teniendo en cuenta la situación actual y los factores internos y externos que puedan influir los logros de los objetivos. **Autor:** (Fernando D.Alessio ipinza, 2010) (pág. 20).

Ecuación 11. Formula de la Capacidad de Producción.

$$D = \frac{\text{Capacidad utilizada} - \text{Tiempos asignados}}{\text{Capacidad instalada}} \times 100 \%$$

Fuente 55: Fernando D. Alessio Ipinza (2010)

Elaboración: Propia

#### **2.10.4 Factores claves de un plan producción**

La planificación eficaz depende de una comprensión sólida de las actividades claves de los empresarios y los gerentes comerciales deben aplicar el proceso de planificación, para planificar de manera efectiva, deberá estimar las ventas potenciales con cierta facilidad. La mayoría de empresas no tiene números reales en ventas futuras. Sin embargo, puede pronosticar las ventas basándose en información histórica, tendencias del mercado y / o pedidos establecidos. (Curí Anaya. Tesis "Aplicación de la mejora de procesos de producción para incrementar la productividad por el método de vacío en la fabricación de transformadores en la ciudad Lima 2018).

#### **2.10.5 Sus dimensiones de Ingeniería de Métodos**

##### **2.10.5.1 Seleccionar**

El trabajo o proceso que se ha de estudiar, expansión de la fábrica, nuevos métodos y operaciones (Niebel Freivalds, 2012).

##### **2.10.5.2 Registrar**

Recopilar información mediante la recopilación de datos o la observación directa. (OIT, 1996).

##### **2.10.5.3 Diseñar**

Como parte del desarrollo o mantenimiento de un nuevo método, deben usarse los principios de diseño del trabajo para ajustar la tarea y la estación de trabajo al operario humano, conforme a la ergonomía, casi siempre se olvida el diseño del trabajo en la búsqueda de una mayor productividad. Con mucha frecuencia, la sobre simplificación de los procedimientos genera trabajos repetitivos para los operarios, lo que a su vez aumenta la tasa de lesiones óseas musculares relacionadas con el trabajo. (Niebel Freivalds, 2012) (pág. 14).

##### **2.10.5.4 Crear**

Nuevos métodos, basándose en las aportaciones de los interesados y del diagrama de recorrido en los resultados de diferentes soluciones. (OIT. Introducción al estudio de trabajo 1996 pg. 12).

### **2.10.2 Análisis Costo Beneficio**

Según la Sociedad Latinoamericana para la Calidad, el análisis costo-beneficio es un proceso que consiste en colocar cifras monetarias, tanto de los costos como de los beneficios, en los que se incurre al realizar una actividad. Al realizarlo se puede estimar el impacto financiero de lo que se pretende lograr.

Cuando se utiliza el análisis costo-beneficio se pueden evaluar los costos y beneficios de las diferentes decisiones, sin embargo, también se deben evaluar otros aspectos como la seguridad de los empleados y la satisfacción del cliente. Procedimiento para realizar el análisis costo –beneficio, este consta de los siguientes pasos, los cuales se describen a continuación:

- Realizar una lluvia de ideas para reunir datos de factores importantes relacionados con cada una de las decisiones.
- Determinar de manera exacta, si es posible, o aproximada los costos relacionados con cada factor.
- Sumar los costos totales para cada decisión propuesta.
- Determinar los beneficios causados por cada decisión, en la misma unidad monetaria.

### **2.10.3. Costos/Beneficios**

Finalmente se deben comparar las relaciones y se debe optar por la mejor solución, que será la que tenga una relación más alta de beneficios a costos y además sea mayor a 1, para así asegurar que los beneficios son justificables de acuerdo con sus costos (Harbison.W.1992 pág.25).

### **2.10.4 Evaluación económica y financiera**

Tanto el análisis económico como el análisis financiero son relevantes para la toma de decisiones, el análisis financiero y el análisis económico coinciden en asumir que las personas y las empresas pueden medir y maximizar su utilidad.

El análisis económico se evalúa los costos y las ganancias de un proyecto desde la perspectiva de la sociedad como un todo. (Esan, 2016 ) .

### **2.10.5 Productividad**

La productividad se define como “el grado de eficiencia del uso de los recursos (trabajo, capital, tierra, materiales, energía, información) en la producción de diversos

bienes y servicios. (Kanawaty, 1998) La obtención de una mayor productividad significa la utilización de la misma cantidad de recursos, o lograr una mayor producción en volumen o calidad con el mismo insumo”. (pág. 3).

### 2.10.6 Estudios Estadísticos

Algunas veces, los datos necesarios para una aplicación particular no se pueden obtener de las fuentes existentes. (Anderson Sweeney ,Willians, 2008). Afirma que en los casos los datos suelen conseguirse realizando un estudio estadístico. Dichos estudios se clasifican como experimentales u observacionales. (pág. 11).

### 2.10.7 Análisis de la regresión

La regresión nos permite, además, determinar el grado de dependencia de las variables dependiente que es “X “y la variable independiente que es “y “. Los estadísticos que se interceptan son los siguientes. Autor: Vara -Horna Aristides (2010). pág. 353

- **Coefficiente de correlación múltiple:** Indica la correlación entre ambas variables. Siempre es positivo si oscila entre 0 y 1 se interpreta igual que person.
- **Coefficiente de determinación:** Si la multiplicas por 100 indica el porcentaje de explicación que aporta una variable a la otra variable.
- **Análisis de Varianza:** Contraste si el modelo de regresión es significativo. Para que la regresión tenga validez, el valor critico de F debe ser menor que 0,05 (nivel de significancia).
- **Coefficiente de regresión:** Para que el coeficiente sea significativo, “X” de tener una probabilidad menor que 0.05.

## 2.11 Hipótesis General

El método de trabajo en los procesos de repujado y pulido influyen positiva y significativamente en la productividad de la fabricación de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018.

## 2.12 Hipótesis específicas

### 2.12.1 Hipótesis específica 01:

La eficiencia del método actual es menor a 93 % de manera significativa en los procesos de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018.

### 2.12.2 Hipótesis específica 02:

El tiempo estándar del método actual es menor a 7.27 minutos de manera significativa en los procesos de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018.

### **2.12.3 Hipótesis específica 03:**

La productividad de la mano de obra del método actual es menor a 1.20 unid /Hr-H en los procesos de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina actual y esperada de la empresa Metal Mecánica en el año 2018.

### **2.12.4 Hipótesis específica 04:**

La productividad de materia prima del método actual es menor a 1.07 unid /sol en los procesos de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina actual y esperada de la empresa Metal Mecánica en el año 2018.

### **2.12.5 Hipótesis específica 05:**

La productividad de la mano de obra del método actual es menor a 145 unid /Hr-Maquina en los procesos de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina actual y esperada de la empresa Metal Mecánica en el año 2018.

### **2.12.6 Hipótesis específica 06:**

La relación significativa entre los métodos de trabajo y productividad en los procesos repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018 .

### **2.12.7 Hipótesis específica 07:**

La influencia positiva y significativa de los métodos de trabajo en la productividad en los procesos repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018 .

## **2.13 Matriz de Operacionalización**

Tabla 15. Matriz de Operacionalización

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	SUB DIMENSIONES	INDICADORES	FORMULAS	UNIDAD DE MEDIDA	INSTRUMENTO	TIPO DE VARIABLE
Métodos De Trabajo	<p><b>Método de Trabajo</b> Una técnica para aumentar la producción por unidad de tiempo o reducir los costos por unidad de la producción, <b>estudio de los tiempos y movimientos</b>. Benjamín .W. Niebel .Ingeniería Industrial, métodos estándares y diseño de trabajo ( 2009)</p>	<p><b>Estudio de movimientos:</b> Comprende la investigación y medida de movimientos necesarios de cualquier trabajo. El propósito final es facilitar el trabajo con un mínimo esfuerzo y un máximo de <b>eficiencia</b>. <b>H.B. Maynard manual de ingeniería. Editorial Reverte. España (2017).</b></p>	<p><b>de Eficiencia:</b> Expresión que mide la capacidad o calidad de la actuación de un sistema o sujeto económico para lograr el cumplimiento de un objetivo determinado. <b>Fernández-Ríos y Sánchez, Eficacia Organizacional. España. (1997).</b></p>	Eficiencia	<p>%Eficiencia =</p> $\frac{\text{Tiempo Real}}{\text{Tiempo disponible}} \times 100$ <p>(Elaboración Propia)</p>	Porcentual %	Hoja de Control de eficiencia	Razón
		<p><b>Estudio de Tiempos</b> Es un procedimiento empleado para medir la cantidad de tiempo requerido para realizar una tarea dada, de acuerdo con un método</p>	<p><b>Tiempo Estándar</b> Es la suma de tiempos elementales da el estándar en minutos, o en horas por piezas con un cronometro de</p>	Tiempo estándar	$TE = TN * (1 + S)$ <p>( Criollo )</p>	Min/unid	Hoja de estudio de tiempos	Razón



		<p>especifico por un operario calificado de habilidad medida en <b>tiempos estandarizados.</b> <b>H.B. Maynard. Manual de ingeniería y organización industrial. Editorial Reverte. España (2017).</b></p>	<p>decima de hora. La mayoría de operaciones industriales tiene ciclos relativamente cortos (menos de 5 min); en consecuencia, algunas veces conviene expresar: Los estándares en horas por ciento de piezas <b>.W. Niebel y A.Freivalds.Ingeniería industrial, métodos, estándares y diseño del trabajo .México D.F. (2009).</b></p>					
VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	SUBDIMENSIONES	INDICADORES	FÓRMULAS	UNIDAD DE MEDIDA	INSTRUMENTO	TIPO DE VARIABLE

<b>Productividad</b>	<p>Productividad:</p> <p>Se refiere a la relación entre la cantidad de bienes y servicios producidos y la cantidad de recursos utilizados, es decir la productividad es igual a salidas entre entradas .Donde las entradas están integradas por la mano de obra, maquinaria entre otros y las salidas productos .Yoc.N.R (2008) Optimización de la productividad de una planta productora de alimentos balanceados para animales</p>	<p><b>Productividad de la mano de obra:</b></p> <p>Productividad de la mano de obra es considerada como el volumen de piezas producidas por turno y el número de horas trabajadas en el periodo. <b>Beca U, Cruz, Cristóbal, Baca.C, Gutiérrez, Pacheco, Rivera y Obregón. Introducción a la ingeniería industrial. Grupo Editorial Patria. (2016). Productividad de la maquinas:</b></p>		<p><b>Productividad ad De la mano de obra.</b></p>	<p><b>PMO.=</b> # <i>UNIDADES DE UTENSILIOS DE COCINA</i> TOTAL DE HORAS HOMBRE</p> <p><b>(Krajewski, Ritzman, Malhotra, 2008)</b></p>	Unid/Hr-h	Hoja de control de productividad de operario	Razón
				<p><b>Productividad ad de la máquina</b></p>	<p><b>PMO.=</b> # <i>UNIDADES DE UTENSILIOS DE</i> TOTAL DE HORAS MAQUIN</p> <p><b>(Elaboración propia)</b></p>			

	.Universidad de san Carlos de Guatemala, Guatemala.	<p>Se considera el resultado del cociente de la cantidad de unidades producidas durante un periodo entre el número de máquinas habidas en el área de producción. <b>(Elaboración Propia).</b></p> <p><b>Productividad de la Materia Prima:</b></p> <p>Se considera el resultado de la cantidad de unidades producidas durante un periodo entre el número de materias primas o total de materia prima habidas en el área de producción <b>.(Elaboración Propia )</b></p>		<p><b>Productividad de la Materia Prima.</b></p>	<p><b>PMP.=</b></p> $\frac{\# \text{ UNIDADES DE UTENSILIOS DE}}{\text{TOTAL DE MATERIA PRIM}}$	Unid/M.P	Hoja de control de productividad de materia prima	Razón
--	---	---	--	--	---	----------	---	-------

Fuente 56: Información de la empresa metal mecánica

Elaboración: Propia

## 2.14. Matriz de Consistencia

Tabla 16. Matriz de Consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
<b>1. Problema General:</b>	<b>1. Objetivo General:</b>	<b>1. Hipótesis General:</b>	<b>V. Independiente</b>	<b>1. Enfoque de Investigación</b>
¿En qué medida el método de trabajo en los procesos de repujado y pulido influyen en la productividad de la fabricación de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal mecánica en el año 2018?	Determinar si el método de trabajo en los procesos de repujado y pulido influyen en la productividad de la fabricación de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018.	El método de trabajo en los procesos de repujado y pulido influye positiva y significativa en la productividad de la fabricación de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018.	<b>MÉTODOS DE TRABAJO</b>	Cuantitativo
				<b>2. Tipo de Investigación</b>
				Correlacional - Causal
				<b>3. Método:</b>
<b>2. Problemas Específicos:</b>	<b>2. Objetivos Específicos</b>	<b>2. Hipótesis Específicas (opcional):</b>	<b>V. Dependiente:</b>	Deductivo ; Análisis
1. ¿Cuál es la eficiencia del	1. Medir la eficiencia del método actual en los	1. La eficiencia del método actual es menor a 93% de	<b>PRODUCTIVIDAD</b>	<b>4. Diseño de la Investigación:</b>
				No experimental - Transversal
				<b>5. Marco Muestra:</b>

<p>método actual en los procesos de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018?</p>	<p>procesos de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018.</p>	<p>manera significativa en los procesos de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018.</p>		<p>El área de producción de utensilios de cocina en la ciudad de lima, año 2018.</p>
<p>2. ¿Cuál es el tiempo estándar del método actual en los procesos de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018?</p>	<p>2. Medir el tiempo estándar del método actual en los procesos de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018.</p>	<p>2. El tiempo estándar del método actual es menor a 7.27 minutos de manera significativa en los procesos de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018.</p>	<p><b>V. Intervinientes:</b></p>	<p><b>6. Población:</b> 7 Operarios - 5 máquinas -Tiempo estándar <b>7. Muestra:</b> 7 Operarios - 5 máquinas -Tiempo estándar.</p>
<p>3. ¿La productividad de la mano de obra del método actual es</p>	<p>3. Medir la productividad de la mano de obra del método actual es menor a 1.20 Unid/Hr-H en los procesos</p>	<p>3. La productividad de la mano de obra del método actual es menor a 1.20 Unid/Hr-H en los procesos de repujado y pulido</p>		<p><b>Sexo, Edad.</b></p>

<p>menor a 1.20 unid / Hr-H en los procesos de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018?</p>	<p>de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018.</p>	<p>de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018.</p>	<p><b>9. Instrumentos:</b>          Hoja de Control de Eficiencia          Hoja de Control de Eficacia.          Ficha de estudio de tiempos.          Ficha de control de productividad del operario.      Ficha de control de productividad de la maquina</p> <p><b>10. Indicadores:</b></p>
<p>4. ¿La productividad de materia prima del método actual es menor a 1.07 unid / sol en los procesos de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018?</p>	<p>4. Medir la productividad de materia prima del método actual es menor a 1.07 unid / sol en los procesos de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018</p>	<p>4. La productividad de materia prima del método actual es menor a 1.07 unid / sol en los procesos de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018</p>	

<p>5. ¿La productividad de maquinaria del método actual es menor a 145 unid / Hr-Maquina en los procesos de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018?</p>	<p>5. Medir la productividad de maquinaria del método actual es menor a 145 unid / Hr-Maquina en los procesos de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018</p>	<p>5. La productividad de maquinaria del método actual es menor a 145 unid / Hr-Maquina en los procesos de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018</p>		
<p>6. ¿Existe relación significativa entre los métodos de trabajo y la productividad en los procesos de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal</p>	<p>6. Establecer la relación significativa entre el método de trabajo y productividad en los procesos de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018 .</p>	<p>6.La relación significativa entre los métodos de trabajo y productividad en los procesos repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018 .</p>		

Mecánica en el año 2018 ?				
7. ¿Existe influencia positiva y significativa entre los métodos de trabajo y la productividad en los procesos de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018?	7. Establecer la relación positiva y significativa entre el método de trabajo y productividad en los procesos de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018.	7.La relación positiva y significativa entre los métodos de trabajo y productividad en los procesos repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018.		

Fuente 57: Información de la empresa Metal Mecánica

Elaboración: Propia



## CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

### 3.1 Tipo de Diseño de Investigación:

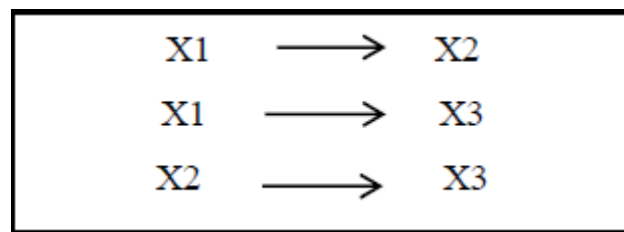
La siguiente tesis se basa en un tipo Correlacional –Causal, dado que las variables se manipulan y se comparten entre sí de forma intencional, la variable independiente es (Mejora del método de trabajo), para observar e identificar las causas de los cambios de la variable dependiente (Productividad).

#### 3.1 .1 Según el diseño de Investigación

El diseño Correlacional causal consiste en describir la relación que exista entre los variables en un momento determinado, que estos sean puramente correlacionados o relaciones causales, por consiguiente, se puede mostrar la relación en un tiempo determinado. (Hernandez Sampiere, 2014).

#### Relación Causal

Figura 25.Relación Causal



Fuente 58: Hernández Sampieri (2014)

Elaboración: Propia

### 3.2 Material

#### 3.2.1 Unidad de Estudio

- Producción de la fabricación Ollas MG
- Producción de la fabricación de Gamas MG
- Producción de la fabricación de Sartén MG.

### **3.3 Población y Muestra**

#### **3.3.1 Población**

Para la presente investigación de la tesis la población está conformado por los empleados que laboran en la empresa (operarios y administrativos) que son 7 operarios.

“Según (Valderrama 2014 pág.182), define como población a un “conjunto finito o infinito de elementos, seres o cosas que tienen atributos o características comunes, susceptible de ser observadas”.

Jany (1994) citado por Bernal pág.160 sostiene que la población es “la totalidad de elementos o individuos que tienen ciertas características similares y sobre las cuales se desea hacer inferencia. La población es el conjunto de todos los individuos, objetos, personas, eventos, etc. En el cual se desea estudiar el fenómeno u problema, los cuales deben reunir las características del objeto de estudio en el que estamos interesados en obtener conclusiones, es decir hacer inferencia.

#### **3.3.2 Muestra (muestreo o selección)**

Para la presente investigación se muestra específicamente a todos los operarios que laboran en la fabricación de utensilios de cocina son una cantidad de 7.

“Según (Valderrama 2014, Pág.182), la muestra es una parte representativa de la población, cuyas características son las de ser objetivo y reflejo fiel de ella, por ende, los resultados obtenidos en la muestra puedan generalizarse a todos los elementos que conforman dicha población.

### **3.4. Métodos**

#### **3.4.1 Técnicas y recolección de datos**

- ✓ Se evalúa la lluvia de ideas en conjunto y análisis de criticidad de 10 operarios.
- ✓ Se recopilará información obtenidos del encargado de fabricación del juego de utensilios de cocina de aluminio.
- ✓ Se realizará entrevistas personales con la mano de obra para conocer algunas dificultades durante los procesos de repujado y pulido como también las posibles mejoras la productividad en la empresa Metal Mecánica.
- ✓ Se analizará el mapeo de procesos.
- ✓ Se verificará el diagrama de operaciones de cada producto que la empresa fabrica, para plantear la optimización en la productividad.
- ✓ Se evaluará estudio de tiempos.

- ✓ Se evaluará la distribución de planta y una comparación actual y mejorada para identificar los costos.
- Observación. Técnica en donde se experimenta el modo en que se realizan los reportes requeridos y el tiempo en que emplean en realizar la actividad. “Según (Hernandez Sampiere, 2014) , esta técnica de recolección de datos consiste en el registro sistemático, valido y confiable de comportamientos y situaciones observables, a través de un conjunto categorías y subcategorías”. (pág. 260)

### **3.4.1.1 Instrumentos**

Ficha de observación. “Es la técnica que consiste en leer un texto en forma pausada, reflexiva y minuciosa, con el propósito de captar plenamente el mensaje contenido en los párrafos que se lee “(Carrasco, 2005, pág.280).

FO1. Ficha de observación N° 1: Diagrama analítico para el método de trabajo

FO2: Ficha de observación N° 2: Formato de tiempo estándar

FO3: Ficha de observación N° 3: Formato de medición de la productividad.

FO4: Ficha de observación N° 3: Formato de Indicadores.

Cronometro. “El cronometro permite medir el tiempo de desarrollo de un proceso determinado, como el tiempo de registro y búsqueda de la información. Es un reloj de gran precisión para medir fracciones de tiempo muy pequeñas “(Tamayo, 2005, pág.120). Se utiliza este instrumento para conocer el tiempo transcurrido en mediciones oportunas sobre el indicador tiempo de fabricación de cada producto.

### **A.-Entrevistas**

En el siguiente proyecto de tesis entrevistamos al Gerente General Galindo López, Anacario para poder detallar el problema de la demora de la producción de utensilios de cocina de aluminio más relevantes. De esta manera se comprobó que el 15 % a 20 % los trabajadores son trasladados por diferentes áreas, ausentismo y falta de motivación y el método de trabajo es de forma empírica.

### **B.- Observación**

La observación del proceso más relevante es la demora de los procesos de repujado y pulido de la fabricación de juegos de utensilios de cocina, por falta de trabajadores (ausentismo) y reprocesos, falta de mantenimiento de la maquinaria, nuevas innovaciones de productos de la empresa metal mecánica. Esta técnica se utiliza para saber el indicador de la productividad y para saber los productos terminados, así como también observar las devoluciones semanales de los productos de la empresa metal mecánica.

### **C.-Encuesta**

La encuesta a desarrollar en la empresa metal mecánica es un conjunto de preguntas que se prepararon a 3 trabajadores con el propósito de obtener información de los trabajadores y las necesidades que estos esperan en la empresa.

### **D.-Análisis de documentos**

Técnicas basadas en analizar fichas bibliográficas, para evaluarlas en el marco teórico, antecedentes.

## **3.4 Procedimientos**

- ✓ Adjuntar todos los diagramas de flujo de procesos, esquemas que intervienen en la producción del juego de utensilios de cocina de aluminio.
- ✓ Evaluar las causas y consecuencias del mal método de trabajo de cada nivel de la empresa y clasificación de fallas críticas.
- ✓ Evaluar las dificultades con respecto al movimiento innecesario de los operarios al proceso productivo de la empresa.
- ✓ Desarrollo de estrategias con respecto distribución de planta.
- ✓ Aplicar las medidas mencionadas para optimizar la productividad.
- ✓ Desarrollar estrategias con respecto al pronóstico de demanda de los productos para evaluar la hipótesis alternativa e hipótesis nula
- ✓ Desarrollo de pruebas de hipótesis.

## **3.5 Método de análisis estadístico**

### **Análisis descriptivo**

El método orienta al investigador durante la búsqueda de respuestas y preguntas como: quien, que, cuando, donde. Lo cual implica una observación sistemática al objeto de estudio para poder llevar un registro de datos de la información que se observa para que pueda ser manejada y objetada por otros. El principal objetivo de este método es la obtención de información precisa que pueda ser utilizados en promedios y cálculos estadísticos a través del software Excel o del programa SPSS versión 22 u otros programas.

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS

### 4.1 RESULTADOS

#### 4.1.1 Análisis de la hipótesis específica 01

##### Objetivo específico 01:

Medir la eficiencia del método actual en los procesos de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018.

##### Hipótesis específica 01:

La eficiencia del método actual es menor a 93 % de manera en los procesos de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018.

- **Eficiencia del método esperado y el método actual.**

A continuación, se presenta en la Tabla 17 la Eficiencia del método esperada y el método actual en los procesos de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina:

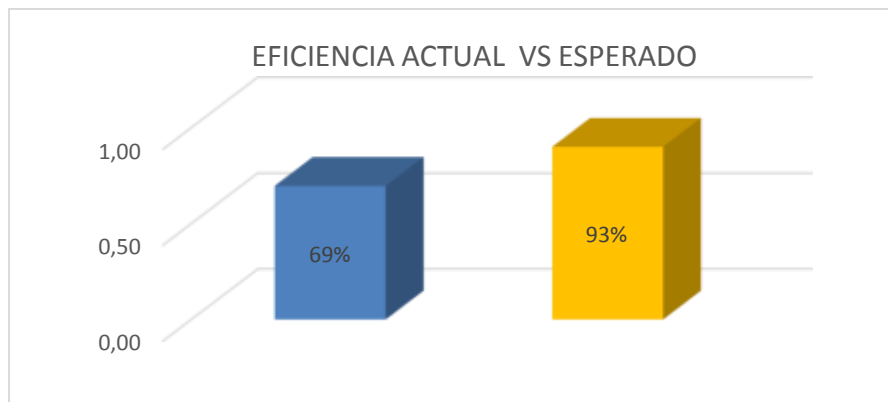
Tabla 17. Eficiencia del método esperado y el método actual en el proceso de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina.

MES ACTUAL	EFICIENCIA ESPERADO	EFICIENCIA ACTUAL	DIFERENCIA
1/01/2018	98%	68%	30%
1/02/2018	97%	68%	19%
1/03/2018	89%	67%	21%
1/04/2018	91%	72%	19%
1/05/2018	93%	70%	23%
1/06/2018	91%	73%	18%
1/07/2018	90%	68%	22%
<b>PROMEDIO</b>	<b>93%</b>	<b>69%</b>	<b>21%</b>

Fuente 59: Información obtenida de la Empresa metal mecánica.

Elaboración: Propia

Grafico 5.Eficiencia Actual VS Eficiencia Esperada



Fuente 60: Información obtenida de la Empresa metal mecánica.

Elaboración: Propia

En el Gráfico 5 se muestra la Eficiencia esperada (93%) y la Eficiencia actual (69%) del estudio de métodos, donde se obtuvo una diferencia positiva y significativa del promedio del 21%.

#### 4.1.1.2 Prueba de normalidad

Para realizar la prueba de normalidad se utilizó el estadístico de SHAPIRO WILK para una muestra menor a 50 observaciones.

##### Regla de decisión:

- Hipótesis nula (Ho): la variable no presenta una distribución normal
- Hipótesis alternativa (H1): la variable presenta una distribución normal.

Tabla 18 .Pruebas de Normalidad.

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia Esperada	,931	6	,512
Eficiencia Actual	,958	6	,804

Fuente 61: Información obtenida de la Empresa metal mecánica.

Elaboración: Programa SPSS vs 22

##### Interpretación:

Para un nivel de significancia de 0.05, el valor crítico del estadístico de prueba de Shapiro Wilk es  $(W_{\alpha}) = 0.927$ , en la Tabla N° 18 los resultados obtenidos de la prueba de

normalidad para la Eficiencia esperada y actual, son de 0.931 y 0.958 respectivamente, mayores al valor crítico de 0.927, por lo tanto, se rechaza la Hipótesis nula y se concluye que las observaciones de la Eficiencia esperada y actual presentan una distribución normal.

Tabla 19. Resumen de los Pasos para Demostrar la Eficiencia Actual es menor al 93% a la Eficiencia Esperado

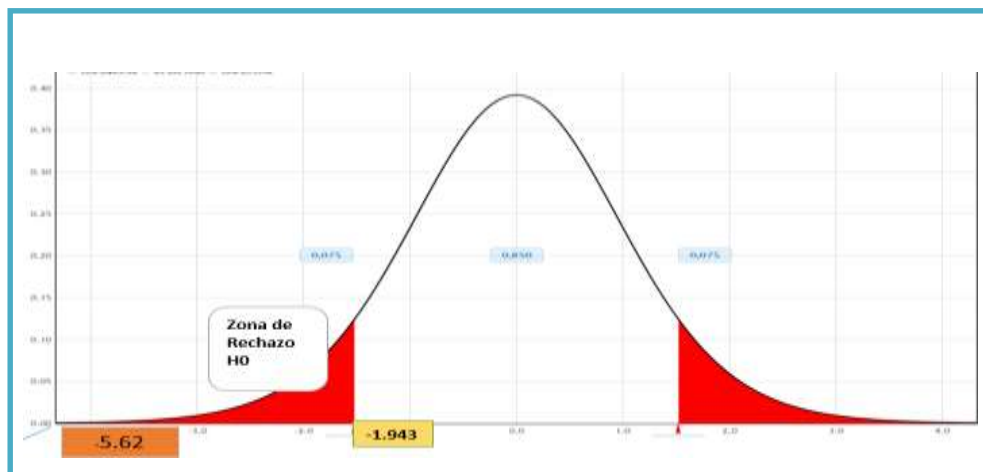
AC	ES	Eficiencia Esperado	Interpretación
<b>Eficiencia Actual</b>	<b>Regla de correspondencia</b>	$H_0 \geq 93\%$	<p><b>Hipótesis Nula y Alternativa</b></p> <p><b>Ho</b> La eficiencia del método actual es mayor e igual a 93 % de manera significativa en los procesos de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018.</p> <p><b>H1:</b> La eficiencia del método actual es menor a 93% de manera significativa en los procesos de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018.</p> <p><b>Regla de decisión:</b></p> <p>Si <math>p \text{ valor} \leq 0.05</math>, se rechaza la hipótesis nula</p> <p>Si <math>p \text{ valor} &gt; 0.05</math>, se acepta la hipótesis nula</p> <p><b>Interpretación</b></p> <p>La prueba es de una cola, se desea determinar si el promedio de la eficiencia del método actual es menor a 93 % en los procesos de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018. La desigualdad en la Hipótesis alternativa señala la región de rechazo en la cola izquierda de la distribución.</p> <p>Entonces, en el Grafico 5 se muestra que el valor de t – Student de la eficiencia es -5,62 se localiza en la región ubicada a la izquierda del valor critico de -1.943 está fuera de la</p>
		$H_1 < 93\%$	
	<b>gl</b>	<b>7-1 =6</b>	
	<b>T-calculado T-Student n&lt;30</b>	<b>-5,62</b>	
	<b>T-critico</b>	<b>-1.943</b>	
	<b><math>\alpha</math></b>	<b>0.05</b>	
	<b>P-valoré</b>	<b>0.0005</b>	

			<p>región de aceptación con el nivel de significancia de 0.05, quiere decir que se rechaza la hipótesis nula, demostrando que la eficiencia del método actual es menor a 93 % de manera significativa en los procesos de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018.</p>
--	--	--	---

Fuente 62: Información obtenida de la Empresa metal mecánica.

Elaboración: Propia

Gráfico 6. Prueba de Campana de Gauss-Hipótesis 01



Fuente 63: Estadística Aplicada a los Negocios y la Economía –Lind, Marchal y Wathen

Elaboración: Propia Ms Excel

### 4.1.3 Análisis de hipótesis específica 02



## Objetivo específico 02

Medir el tiempo estándar del método actual en los procesos de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018.

### Hipótesis específica 02:

El tiempo estándar del método actual es menor a 7.27 minutos de manera significativa en los procesos de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018.

- **Tiempo estándar del método actual y el método esperado.**

A continuación, se presenta en la Tabla 20 el Tiempo del método actual y el método esperada en el proceso de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina:

Tabla 20. Tiempo estándar del Método Actual VS Método Esperado

<b>TIEMPO ESTANDAR OLLAS MG</b>			
<b>MES</b>	<b>TS Actual</b>	<b>TS Esperado</b>	<b>Diferencia</b>
01/01/2018	10.00	7.3	2.7
01/02/2018	10.30	7.3	3.3
01/03/2018	10.50	7.5	3.0
01/04/2018	10.20	7.0	3.2
01/05/2018	10.40	7.4	3.1
01/06/2018	10.60	7.3	3.2
01/07/2018	10.30	7.1	3.2
<b>PROMEDIO</b>	<b>10.33</b>	<b>7.269</b>	<b>3.1</b>

Fuente 64: Información obtenida de la Empresa metal mecánica.

Elaboración: Propia

Grafico 7. Estudio de Tiempos



Fuente 65: Información obtenida de la Empresa Metal Mecánica.

Elaboración: Propia

En el Gráfico 7 se muestra el Tiempo actual (10,33 minutos) y el Tiempo esperado (7,27 minutos) del estudio de métodos, donde se obtuvo una diferencia positiva y significativa del promedio del 3.1 minutos.

#### 4.1.3.1 Prueba de normalidad

Se analizará la prueba de normalidad, para una muestra menor que 50, para ello se utilizara la prueba de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

- Hipótesis nula la variable no tiene una distribución normal
- Hipótesis alternativa la variable si tiene una distribución normal.

Tabla 21. Prueba de Normalidad

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Tiempo estándar actual de ollas	,942	6	,136
Tiempo estándar esperado de ollas	,987	6	,302

Fuente 66: Información obtenida de la Empresa metal mecánica.

Elaboración: Programa SPSS V 22

Para un nivel de significancia de 0,05, el valor crítico del estadístico de prueba de Shapiro Wilk es  $(W^{c_{\alpha}}) = 0,927$ , en la Tabla N° 22 los resultados obtenidos de la prueba de normalidad para el Tiempo estándar actual y esperado, son de 0,942 y 0,987 respectivamente, mayores al valor crítico de 0,927, por lo tanto, se rechaza la Hipótesis nula y se concluye que las observaciones del Tiempo actual y esperada presentan una distribución normal.

Tabla 22. Resumen de los pasos para demostrar el Tiempo Estándar Actual es menor al 7.27 minutos al Tiempo Esperado

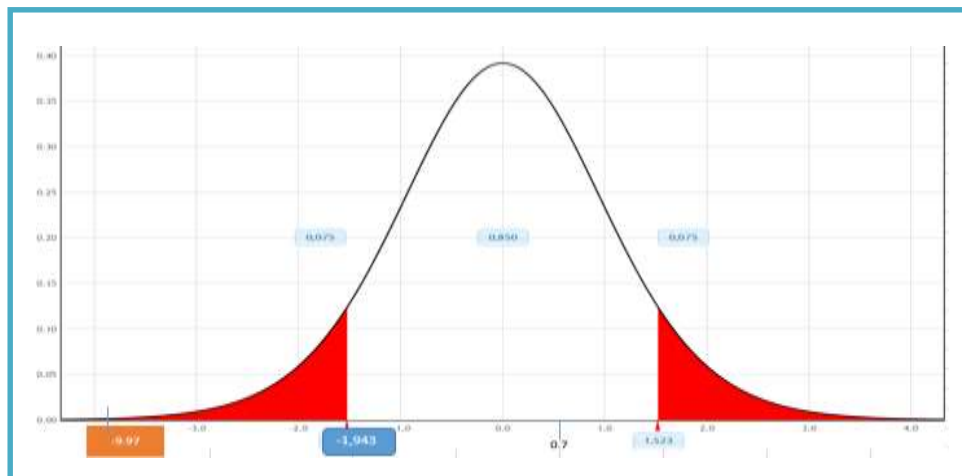
AC	ES	Tiempo Estándar Esperado	Interpretación
<b>Tiempo Estándar Actual</b>	Regla de correspondencia	$H_0 \geq 7.27$	<p><b>Hipótesis Nula y Alternativa</b></p> <p><b>H<sub>0</sub></b> El tiempo estándar actual es mayor e igual a 7.27 minutos de manera significativa en los procesos de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en la ciudad de Lima en el año 2018.</p> <p><b>H<sub>1</sub></b>: El tiempo estándar actual es menor en 7.27 minutos de manera significativa en los procesos de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en la ciudad de Lima 2018.</p> <p><b>Regla de decisión:</b></p> <p>Si <math>p \text{ valor} \leq 0.05</math>, se rechaza la hipótesis nula</p> <p>Si <math>p \text{ valor} &gt; 0.05</math>, se acepta la hipótesis nula</p> <p><b>Interpretación</b></p> <p>La prueba es de una cola, pues desea determinar si el tiempo estándar actual es menor en 7,27 minutos de manera significativa en los procesos de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018. La desigualdad en la hipótesis alternativa señala la región de rechazo en la cola izquierda de la distribución normal. Para un nivel de significancia de 0,05, la regla de decisión consiste en rechazar <math>H_0</math> si el valor de t es menor a</p>
		$H_1 < 7.27$	
	gl	$7-1 = 6$	
	T-crítico	-1.943	
	$\alpha$	0.05	
	T-calculado T-Student $n < 30$	-9.97	
	P-valué	0.0005	

			<p>-1.943.</p> <p>Entonces, en el Grafico 7 se muestra que el valor de T- Student del tiempo estándar es -9,97 se localiza en la región ubicada a la izquierda del valor crítico de -1.943 está fuera de la región de aceptación con el nivel de significancia de 0.05, quiere decir que se rechaza la hipótesis nula, demostrando que el tiempo estándar actual es menor a 7.27 minutos de manera significativa en los procesos de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018.</p>
--	--	--	--

Fuente 67: Información obtenida de la Empresa metal mecánica.

Elaboración: Propia

Grafico 8. Prueba de campana de Gauss Hipótesis 02



Fuente 68: Estadística Aplicada a los Negocios y la Economía –Lind, Marchal y Wathen

Elaboración: Propia Ms Excel

#### 4.1.4 Análisis de la hipótesis Específica 03

##### Objetivo específico 03:

Medir la productividad de la mano de obra del método actual es menor a 1.20 unid / Hr-H en los procesos de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018.

**Hipótesis específica 03:**

La productividad de la mano de obra del método actual es menor a 1.20 unid / Hr-H en los procesos de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018.

- **Productividad de la mano de obra del método esperado y actual.**

A continuación, se presenta en la Tabla 23 el Tiempo del método esperado y el método actual en los procesos de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina:

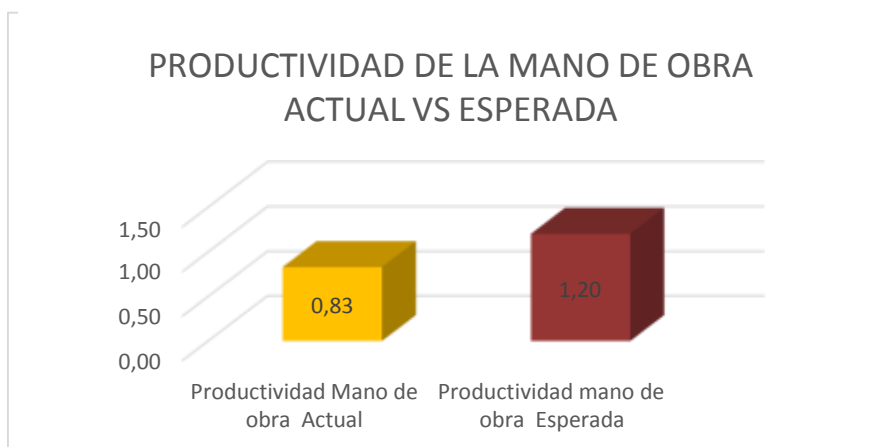
Tabla 23.Productividad de la Mano de Obra

Mes	Productividad mano de obra Esperado	Productividad Mano de obra Actual	Unidades	Diferencia
Ene-18	1.14	0.81	Unid/ Hr-H	0.34
Feb-18	1.18	0.83	Unid/ Hr-H	0.36
Mar-18	1.18	0.84	Unid/ Hr-H	0.34
Abr-18	1.21	0.84	Unid/ Hr-H	0.38
May-18	1.25	0.82	Unid/ Hr-H	0.43
Jun-18	1.25	0.86	Unid/ Hr-H	0.39
Jul-18	1.30	0.80	Unid/ Hr-H	0.50
<b>Promedio</b>	<b>1.20</b>	<b>0.83</b>		<b>0.39</b>

Fuente 69: Información obtenida de la Empresa metal mecánica.

Elaboración: Propia

Grafico 9.Productividad de la Mano de Obra Actual VS Esperada



Fuente 70: Información de la Empresa Metal mecánica

Elaboración: Propia

En el Gráfico 8 se muestra la Productividad de la mano de obra actual (0.83 unid/ Hr) y la Productividad de la mano de obra esperada (1.20 unid/ Hr) del estudio de métodos, donde se obtuvo una diferencia positiva y significativa del promedio del 0.39.

#### 4.1.4.1 Prueba de normalidad

Se analizará la prueba de normalidad, para una muestra menor que 50, para ello se utilizara la prueba de Shapiro Wilk.

##### Regla de decisión:

- Hipótesis nula la variable no tiene una distribución normal
- Hipótesis alternativa la variable si tiene una distribución normal.

Tabla 24. Pruebas de normalidad

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Productividad Mano de obra actual	,960	6	,820
Productividad mano de obra Esperado	,928	6	,415

Fuente 71: Información obtenida de la Empresa metal mecánica.

Elaboración: Programa SPSS V 22

Para un nivel de significancia de 0.05, el valor crítico del estadístico de prueba de Shapiro Wilk es  $(W_{\alpha}) = 0.927$ , en la tabla N° 24 los resultados obtenidos de la prueba de normalidad para la productividad de la mano de obra esperada y actual, son de 0.928 y 0.960 respectivamente, mayores al valor crítico de 0.927, por lo tanto, se rechaza la Hipótesis nula y se concluye que las observaciones de la productividad de la mano de obra esperada y actual presentan una distribución normal.

Tabla 25. Resumen de los Pasos para Demostrar la Productividad de la Mano de Obra Actual es menor en 1.20 a la Productividad de la Mano de Obra Esperada

ES AC	Productividad Mano de Obra Esperado	Interpretación
	Regla de correspondencia	<b>Hipótesis Nula y Alternativa</b> <b>Ho.</b> La productividad de la mano de obra del método actual es mayor e igual a 1.20 unid / Hr –h en los procesos de repujado y pulido de
	gl	

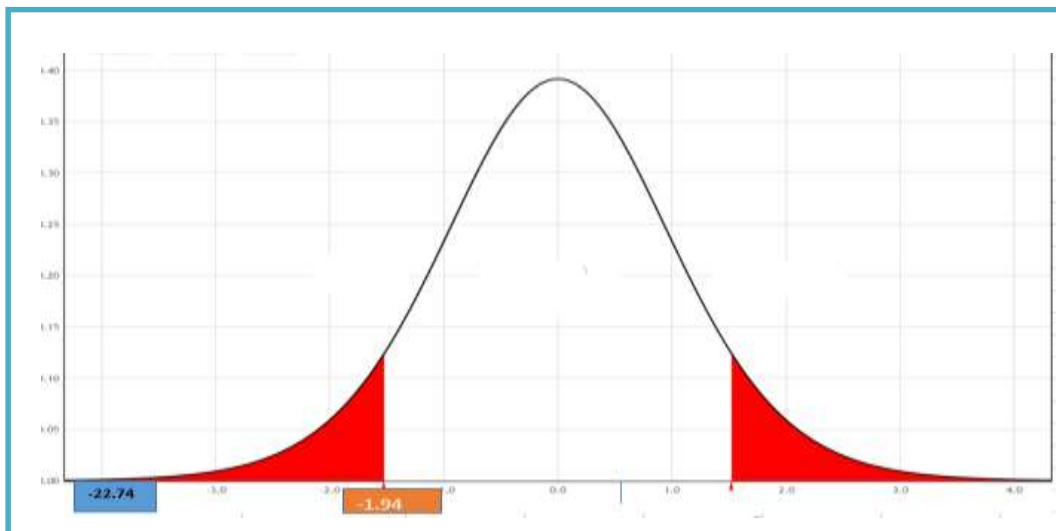
<b>Productividad Mano Obra Actual</b>	<b>T-critico</b>	-1.943	juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018.
	<b>α</b>	<b>0.05</b>	<b>H1:</b> La productividad de la mano de obra del método actual es menor a en 1.20 unid / Hr-h en los procesos de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018..
	<b>T-calculado T-Student n&lt;30</b>	-22.74	
	<b>P-valué</b>	0.0005	
			<p><b>Regla de decisión:</b></p> <p>Si <math>p \text{ valor} \leq 0.05</math>, se rechaza la hipótesis nula</p> <p>Si <math>p \text{ valor} &gt; 0.05</math>, se acepta la hipótesis nula</p> <p><b>Interpretación</b></p> <p>La prueba es de una cola, pues desea determinar si la productividad de la mano de obra actual es menor a 1.20 unid/Hr-H de manera significativa en los procesos de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018. La desigualdad en la hipótesis alternativa señala la región de rechazo en la cola izquierda de la distribución normal.</p> <p>Para un nivel de significancia de 0.05, la regla de decisión consiste en rechazar <math>H_0</math> si el valor de t es menor a -1.943.</p> <p>Entonces, en el Grafico 9 se muestra que el valor de T- Student es -22,74 se localiza en la región ubicada a la izquierda del valor critico de -1.943 está fuera de la región de aceptación con el nivel de significancia de 0.05, quiere decir que se rechaza la hipótesis nula, demostrando. La productividad de la mano de obra del método actual es menor en 1.20 unid / Hr-h en los procesos de repujado y pulido de</p>

			juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018.
--	--	--	---

Fuente 72: Información obtenida de la Empresa metal mecánica.

Elaboración: Programa SPSS V 22

Grafico 10. Prueba de Campana de gauss Hipótesis 03



Fuente 73: Estadística Aplicada a los Negocios y la Economía –Lind, Marchal y Wathen

Elaboración: Propia.

#### Objetivo 4



Medir la productividad de materia prima del método actual es menor a 1.07unid/sol en los procesos de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018.

#### **Hipótesis 04**

La productividad de materia prima del método actual es menor a 1.07unid/sol en los procesos de repujado de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018.

- **La productividad de materia prima del método esperado y actual.**

A continuación, se presenta en la Tabla 26 la productividad del método esperada y el método actual en el proceso de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina:

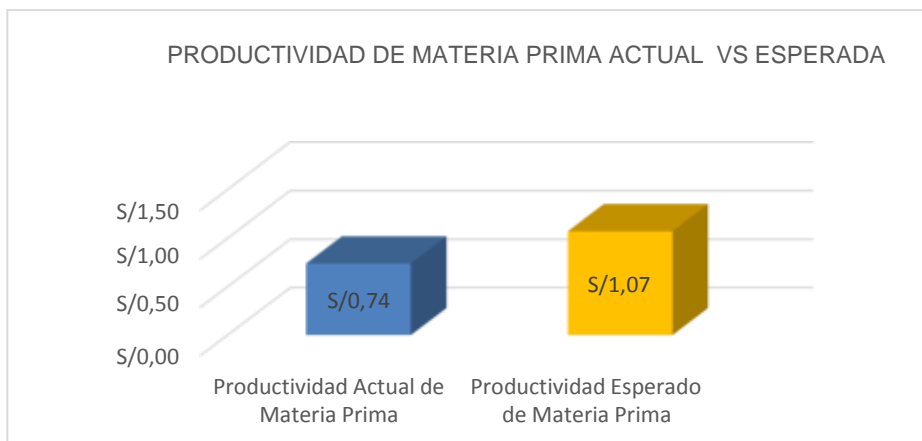
Tabla 26.Productividad de materiales esperada y actual

<b>Meses</b>	<b>Productividad Esperada de Materia Prima</b>	<b>Productividad Actual de Materia Prima</b>	<b>Diferencia</b>
<b>Ene-18</b>	S/1.02	S/.0.716	S/0.30
<b>Feb-18</b>	S/1.05	S/.0.732	S/0.32
<b>Mar-18</b>	S/1.05	S/.0.748	S/0.30
<b>Abr-18</b>	S/1.08	S/.0.748	S/0.33
<b>May-18</b>	S/1.11	S/.0.732	S/0.38
<b>Jun-18</b>	S/1.11	0.764	S/0.35
<b>Jul-18</b>	S/.1.09	S/.0.720	S/.0.37
<b>Promedio</b>	<b>S/1.07</b>	<b>S/0.74</b>	<b>S/0.33</b>

Fuente 74: Información obtenida de la Empresa metal mecánica.

Elaboración: Propia

Grafico 11.Productividad de materia prima actual VS esperada



Fuente 75: Información obtenida de la Empresa metal mecánica.

Elaboración: Propia

En el Gráfico 10 se muestra la Productividad de materia prima actual (0.74 unid/ sol) y la Productividad de materia prima esperada (1.07 unid/ sol) del estudio de métodos, donde se obtuvo una diferencia positiva y significativa del promedio del 0.33.

#### 4.1.4.2 Prueba de Normalidad

Se analizará la prueba de normalidad, para una muestra menor que 50, para ello se utilizara la prueba de Shapiro Wilk.

Tabla 27.Prueba de Normalidad

	Shapiro-Wilk			
	Estadístico	Estadístico	gl	Sig.
Productividad Actual de Materia prima	,183	,928	6	,415
Productividad Esperado de Materia prima	,209	,960	6	,820

Fuente 76: Información obtenida de la Empresa metal mecánica.

Elaboración: Programa SPSS V 22

Para un nivel de significancia de 0.05, el valor crítico del estadístico de prueba de Shapiro Wilk es  $(W_{\alpha}) = 0.927$ , en la tabla N° 28 los resultados obtenidos de la prueba de normalidad para la productividad de la materia prima esperado y actual, son de 0.960 y 0.928 respectivamente, mayores al valor crítico de 0.927, por lo tanto, se rechaza la Hipótesis nula

y se concluye que las observaciones de la productividad de la mano de obra esperada y actual presentan una distribución normal.

Tabla 28. Resumen de los Pasos para Demostrar la Productividad de la Materia Prima Actual es menor en 1.07 a la Productividad de Materia Prima Esperada

ES AC	Productividad Materia Prima Esperada		Interpretación
<b>Productividad Materia Prima Actual</b>	<b>Regla de correspo ndencia</b>	$H_0 \geq 1.07$	<b>Hipótesis Nula y Alternativa</b> <b>Ho:</b> La productividad de materia prima actual es mayor e igual en 1.07unid/ sol. <b>H1:</b> La productividad de materia prima actual es menor en 1.07 unid/ sol..  <b>Regla de decisión:</b>  Si $p$ valor $\leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula  Si $p$ valor $> 0.05$ , se acepta la hipótesis nula
		$H_1 < 1.07$	
	<b>gl</b>	$7-1 = 6$	
	<b>T-crítico</b>	-1.943	
	<b><math>\alpha</math></b>	<b>0.05</b>	
	<b>T-calculado T-Student n&lt;30</b>	-18.77	
<b>P-valué</b>	0.0005		

Fuente 77: Información obtenida de la Empresa Metal Mecánica.

Elaboración: Propia

### Objetivo específico 05:

Medir la productividad de maquinaria del método actual es menor a 145 unid / Hr-Maquina en los procesos de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018.

### Hipótesis específica 05:

La productividad de maquinaria del método actual es menor a 145 unid / Hr-Maquina en los procesos de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018.

			<p><b>Interpretación</b></p> <p>La prueba es de una cola, pues desea determinar si la productividad de la materia prima actual es menor en 1.07 de manera significativa en los procesos de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018. La desigualdad en la hipótesis alternativa señala la región de rechazo en la cola izquierda de la distribución normal.</p> <p>Para un nivel de significancia de 0.05, la regla de decisión consiste en rechazar <math>H_0</math> si el valor de <math>t</math> es menor a <math>-1.943</math>.</p> <p>Entonces, se concluye que el valor de <math>T</math>-Student es <math>-18.77</math> se localiza a la izquierda del valor crítico de <math>-1.943</math> está fuera de la región de aceptación con el nivel de significancia de 0.05, quiere decir que se rechaza la hipótesis nula y por lo tanto se acepta la hipótesis alternativa <math>H_1</math> (La productividad de la materia prima del método actual es menor en 1.07 unid /sol en los procesos de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina actual y esperado de la empresa Metal Mecánica en el año 2018.</p>
--	--	--	--

- **La productividad de maquinaria del método actual y esperado.**

A continuación, se presenta en la Tabla 29 la productividad del método esperada y el método actual en el proceso de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina

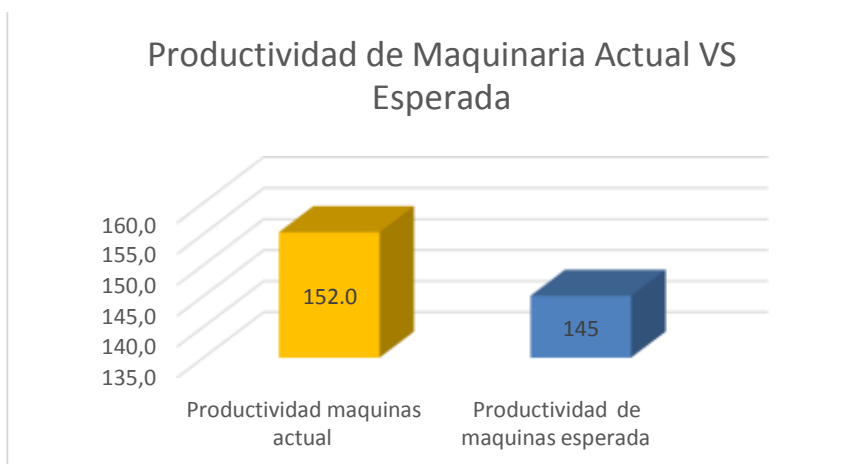
Tabla 29.Productividad de Maquinaria Actual VS Esperado

Mes	Productividad maquinaria actual	Productividad de maquinaria esperada	Diferencia
Ene-18	150.2	147.5	14.6
Feb-18	150.8	130.0	12.6
Mar-18	150.5	157.0	4.1
Abr-18	149.6	141.0	8.6
May-18	153.4	154.5	7.1
Jun-18	158.6	140.0	14.6
Jul-18	148.8	142.0	6.8
<b>Promedio</b>	<b>152.0</b>	<b>145.0</b>	<b>10</b>

Fuente 78: Información obtenida empresa metal mecánica

Elaboración: Propia

Grafico 11. Productividad de Maquinaria Actual VS Esperada



Fuente 79: Información obtenida empresa metal mecánica

Elaboración: Propia

En el Gráfico 11 se muestra la Productividad de maquinaria actual (152.0 unid/ Hr-Maquina) y la Productividad de maquinaria esperado actual (145 unid/Hr-Maquina) del estudio de métodos, donde se obtuvo una diferencia positiva y significativa del promedio de 10.

#### 4.1.4.3 Prueba de Normalidad

Se analizará la prueba de normalidad, para una muestra menor que 50, para ello se utilizara la prueba de Shapiro Wilk.

Tabla 30. Prueba de Normalidad

	Shapiro-Wilk
--	--------------

	Estadístico	gl	Sig.
Productividad máquinas actual	,965	6	,209
Productividad de máquinas esperada	,956	6	,788

Fuente 80: Información obtenida de la empresa Metal mecánica

Elaboración: Programa SPSS V 22

Para un nivel de significancia de 0.05, el valor crítico del estadístico de prueba de Shapiro Wilk es  $(W_{\alpha}) = 0.927$ , en la tabla N° 30 los resultados obtenidos de la prueba de normalidad para la productividad de la maquinaria actual y esperada, son de 0.965 y 0.956 respectivamente, mayores al valor crítico de 0.927, por lo tanto, se rechaza la Hipótesis nula y se concluye que las observaciones de la productividad de la maquinaria actual y esperada presentan una distribución normal.

Tabla 31. Resumen de los Pasos para Demostrar la Productividad de la Maquinaria Actual es menor 145 unid/Hr-máquinas a la Productividad de Maquinaria Esperada

AC	ES	Productividad Maquinaria Esperada	Interpretación
<b>Productividad Maquinaria Actual</b>	<b>Regla de correspondencia</b>	$H_0 \geq 145$ $H_1 < 145$	<b>Hipótesis Nula y Alternativa</b> <b>H<sub>0</sub></b> La productividad de maquinaria del método actual es mayor e igual en 145 unid/Hr-Máquina en los procesos de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018. <b>H<sub>1</sub></b> : La productividad de maquinaria del método actual es menor en 145 unid/Hr-Máquina en los procesos de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018..  <b>Regla de decisión:</b>  Si $p \text{ valor} \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula  Si $p \text{ valor} > 0.05$ , se acepta la hipótesis nula
	<b>gl</b>	$7-1 = 6$	
	<b>T-crítico</b>	<b>-1.943</b>	
	<b><math>\alpha</math></b>	<b>0.05</b>	
	<b>T-calculado T-Student n&lt;30</b>	-28.82	
	<b>P-valué</b>	0.0005	

			<p><b>Interpretación</b></p> <p>La prueba es de una cola, pues desea determinar si la productividad de la maquinaria del método actual es menor en 145 unid/ Hr-máquina de manera significativa en los procesos de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018. La desigualdad en la hipótesis alternativa señala la región de rechazo en la cola izquierda de la distribución normal.</p> <p>Para un nivel de significancia de 0.05, la regla de decisión consiste en rechazar <math>H_0</math> si el valor de <math>t</math> es menor a -1.943.</p> <p>Entonces, se concluye que el valor de <math>T</math>-Student es -28.82 se localiza a la izquierda del valor crítico de -1.943 está fuera de la región de aceptación con el nivel de significancia de 0.05, quiere decir que se rechaza la hipótesis nula y por lo tanto se acepta la hipótesis alternativa <math>H_1</math>. (La productividad de la maquinaria del método actual es menor a la productividad de la materia prima en 145 unid /Hr-máquinas.</p>
--	--	--	--

Fuente 81: Información obtenida empresa metal mecánica

Elaboración: Propia

#### 4.1.5 Análisis de la hipótesis específica 06

##### Objetivo específico 06:

Establecer la relación significativa entre los métodos de trabajo y productividad en los procesos de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018 de manera significativa.

##### Hipótesis específica 06:

La relación significativa entre los métodos de trabajo y productividad del proceso repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018 positiva y significativa.

Analizaremos la correlación de person porque el valor del coeficiente de correlación de person r esta entre 0 y 1.

#### 4.1.5.1 Eficiencia actual y Productividad mano de obra actual

A continuación, se presenta en la Tabla 32 los 5 pasos para establecer la relación de la eficiencia actual y la productividad de la mano de obra actual. Para un t-crítico (2.015) y un nivel de significancia de (0.05).

Tabla 32. Resumen de la relación entre la Eficiencia Actual y la Productividad de la Mano de Obra Actual

VD VI	Productividad de Mano de obra Actual	Interpretación
<b>Eficiencia Actual</b>	Regla de correspondencia	$H_0 : r \neq 0$ $H_1 : r > 0$
	r-Pearson	0.630
	t-calculado	2.33
	V-p valué	0.0005
		<p><b>Hipótesis Nula y Alternativa</b></p> <p><b>Ho</b> No existe relación positiva y significativa entre la eficiencia actual y la productividad mano de obra actual</p> <p><b>H1:</b> Existe relación positiva y significativa entre la eficiencia actual y la productividad mano de obra actual.</p> <p><b>Regla de decisión:</b></p> <p>Se rechaza la <math>H_0</math> cuando el t calculado &gt; t crítico y un valor-p menor al nivel de significancia 0.05</p> <p><b>Interpretación 1</b></p> <p>Se observa que la eficiencia actual aporta el 63 %de la explicación de productividad de la mano de obra actual.</p> <p>Comparando el valor t calculado (2,33) es mayor con el valor t-crítico (2.015), se rechaza la <math>H_0</math>, se concluye que el coeficiente de correlación de la muestra es 0.630 es demasiado grande como para provenir de una población sin correlación, entonces existe una</p>



			<p>correlación positiva y significativa entre la eficiencia y la productividad de la mano de obra.</p> <p>Entonces el valor calculado t es (2.33), y el valor p de una cola es (0,0005). Como el valor p es menor que el nivel de significancia 0,05, se rechaza la hipótesis nula <math>H_0</math> y se acepta la hipótesis alternativa <math>H_1</math> (existe relación positiva y significativa entre la eficiencia actual y la productividad de la mano de obra actual).</p>
--	--	--	---

Fuente 82: Información obtenida de la empresa Metal mecánica

Elaboración: Propia

#### 4.1.5.2 Eficiencia actual y Productividad Materia Prima Actual

A continuación, se presenta en la Tabla 34 el resumen de los 5 pasos para establecer la relación de la eficiencia actual y la productividad materia prima actual. Para un t-crítico (2.015) y un nivel de significancia de (0.05).

Tabla 33. Resumen de la relación entre Eficiencia Actual y Productividad de Materia Prima Actual

VD VI	Productividad de Materia prima Actual		Interpretación
<b>Eficiencia Actual</b>	<b>Regla de correspondencia</b>	$H_0 : r \neq 0$	<p><b>Hipótesis Nula y Alternativa</b></p> <p><b>Ho:</b> No existe relación positiva y significativa entre la eficiencia actual y la productividad de materia prima actual</p> <p><b>H1:</b> Existe relación positiva y significativa entre la eficiencia actual y la productividad materia prima actual.</p> <p><b>Regla de decisión:</b></p> <p>Se rechaza la <math>H_0</math> cuando el t calculado &gt; t crítico y un valor-p menor al nivel de significancia 0.05.</p> <p><b>Interpretación 1</b></p> <p>Se observa que la eficiencia actual aporta el 44,7 % de la explicación de productividad materia prima actual. Comparando el valor t calculado (2,33) es mayor con el valor t-crítico (2.015), se rechaza la hipótesis nula <math>H_0</math>, se concluye que el coeficiente de correlación de la</p>
		$H_1 : r > 0$	
	<b>r-Pearson</b>	0.630	
	<b>T-calculado</b>	2.33	
	<b>V-p valué</b>	0.0005	

			<p>muestra es 0.630 es demasiado grande como para provenir de una población sin correlación, entonces existe una correlación positiva y significativa entre la eficiencia y la productividad de la materia prima.</p> <p>Entonces el valor calculado <math>t</math> es (2.33), y el valor <math>p</math> de una cola es (0,0005) .Como el valor <math>p</math> es menor que el nivel de significancia 0,05, se rechaza la hipótesis nula <math>H_0</math> y se acepta la hipótesis alternativa <math>H_1</math> (existe relación positiva y significativa entre la eficiencia actual y la productividad de la materia prima actual).</p>
--	--	--	--

Fuente 83: Información obtenida de la empresa Metal mecánica

Elaboración: Propia

#### 4.1.5.3 Eficiencia actual y Productividad maquinaria actual

A continuación, se presenta en la Tabla 35 el resumen de los 5 pasos para establecer la relación de la eficiencia actual y la productividad maquinaria actual. Para un  $t$ -crítico (2.015) y un nivel de significancia de (0.05).

Tabla 34. Resumen de la relación entre la Eficiencia Actual la Productividad de la Maquinaria Actual

VD VI	Productividad de Maquinaria Actual	Interpretación
<b>Eficiencia Actual</b>	Regla de correspondencia	$H_0 : r \neq 0$ $H_1 : r > 0$ <b>Hipótesis Nula y Alternativa</b> <b>H<sub>0</sub>:</b> No existe relación positiva y significativa entre la eficiencia actual y la productividad de maquinaria actual <b>H<sub>1</sub>:</b> Existe relación positiva y significativa entre la eficiencia actual y la productividad de maquinaria actual.
	r-Pearson	0.447
	T-calculado	2.072
	V-p valué	0.0005
		<b>Regla de decisión:</b> Se rechaza la $H_0$ cuando el $t$ calculado $>$ $t$ crítico y un valor- $p$ menor al nivel de significancia 0.05. <b>Interpretación</b>

			<p>Se observa que la eficiencia actual aporta el 44,7 %de la explicación de la productividad de la maquinaria actual.</p> <p>Comparando el valor t-calculado (2,072) es mayor con el valor t-crítico (2.015), se rechaza la hipótesis nula <math>H_0</math>, se concluye que el coeficiente de correlación de la muestra es 0.447 es demasiado grande como para provenir de una población sin correlación, entonces existe una correlación positiva y significativa entre la eficiencia actual y la productividad de la maquinaria actual.</p> <p>Entonces el valor calculado t es (2.072), y el valor p de una cola es (0,0005) .Como el valor p es menor que el nivel de significancia 0,05, se rechaza la hipótesis nula <math>H_0</math> y se acepta la hipótesis alternativa <math>H_1</math> (existe relación positiva y significativa entre la eficiencia actual y la productividad de maquinaria actual).</p>
--	--	--	---

Fuente 84: Información obtenida de la empresa Metal mecánica

Elaboración: Propia

#### 4.1.5.4 Tiempo estándar actual y Productividad de la mano de obra actual

A continuación, se presenta en la Tabla 35 el resumen de los 5 pasos para establecer la relación del tiempo estándar actual y la productividad de la mano de obra actual. Para un t-crítico (2.015) y un nivel de significancia de (0.05).

Tabla 35. Resumen de la relación entre el Tiempo Estándar y la Productividad de la Mano de Obra

VD VI	Productividad de Mano de obra Actual		Interpretación
	Regla de correspondencia	$H_0 : r \neq 0$	Hipótesis Nula y Alternativa

<b>Tiempo Estándar Actual</b>		$H_1 : r > 0$	<p><b>H<sub>0</sub>:</b> No existe relación positiva y significativa entre el tiempo estándar actual y la productividad de la mano de obra actual.</p> <p><b>H<sub>1</sub>:</b> Existe relación positiva y significativa entre el tiempo estándar actual y la productividad de la mano obra actual.</p>
	r-Pearson	0.630	
	t-calculado	2.331	<p><b>Regla de decisión:</b></p> <p>Se rechaza la <math>H_0</math> cuando el t calculado &gt; t crítico y un valor-p menor al nivel de significancia 0.05.</p>
	V-p valué	0.0005	<p><b>Interpretación</b></p> <p>Se observa que el tiempo estándar actual aporta el 63 % de la explicación de productividad de la mano de obra actual.</p> <p>Comparando el valor t-calculado (2,331) es mayor con el valor t-crítico (2.015), se rechaza la hipótesis nula <math>H_0</math>, se concluye que el coeficiente de correlación de la muestra es 0.630 es demasiado grande como para provenir de una población sin correlación, entonces existe una correlación positiva y significativa entre el tiempo estándar actual y la productividad de la mano de obra actual.</p> <p>Entonces el valor calculado t es (2.331), y el valor p de una cola es (0,0005). Como el valor p es menor que el nivel de significancia 0,05, se rechaza la hipótesis nula <math>H_0</math> y se acepta la hipótesis alternativa <math>H_1</math> (existe relación positiva y significativa entre el tiempo estándar actual y la productividad de la mano de obra actual).</p>

Fuente 85: Información obtenida de la empresa Metal mecánica

Elaboración: Propia

#### 4.1.5.6 Tiempo estándar actual y Productividad materia prima actual

A continuación, se presenta en la Tabla 37 el resumen de los 5 pasos para establecer la relación del tiempo estándar actual y la productividad materia prima actual. Para un t-crítico (2.015) y un nivel de significancia de (0.05).

Tabla 36. Resumen de la Relación entre el Tiempo Estándar y la Productividad de Materia Prima Actual

VD VI	Productividad de Materia Prima Actual		Interpretación
<b>Tiempo Estándar Actual</b>	<b>Regla de correspondencia</b>	$H_0 : r \neq 0$	<p><b>Hipótesis Nula y Alternativa</b></p> <p><b>H<sub>0</sub>:</b> No existe relación positiva y significativa entre el tiempo estándar actual la productividad de materia prima actual.</p> <p><b>H<sub>1</sub>:</b> Existe relación positiva y significativa entre el tiempo estándar actual y la productividad de materia prima actual.</p> <p><b>Regla de decisión:</b></p> <p>Se rechaza la <math>H_0</math> cuando el t calculado &gt; t crítico y un valor-p menor al nivel de significancia 0,05.</p> <p><b>Interpretación</b></p> <p>Se observa que el tiempo estándar actual aporta el 74 % de la explicación de productividad de materia prima actual.</p> <p>Comparando el valor t-calculado (2,462) es mayor con el valor t-crítico (2.015), se</p>
		$H_1 : r > 0$	
	<b>r-Pearson</b>	0.740	
	<b>t-calculado</b>	2.462	
	<b>V-p valué</b>	0.0005	

			<p>rechaza la hipótesis nula <math>H_0</math>, se concluye que el coeficiente de correlación de la muestra es 0.740 es demasiado grande como para provenir de una población sin correlación, entonces existe una correlación positiva y significativa entre el tiempo estándar actual y la productividad de la materia prima actual.</p> <p>Entonces el valor calculado <math>t</math> es (2,462), y el valor <math>p</math> de una cola es (0,0005). Como el valor <math>p</math> es menor que el nivel de significancia 0,05, se rechaza la hipótesis nula <math>H_0</math> y se acepta la hipótesis alternativa <math>H_1</math> (existe relación positiva y significativa entre el tiempo estándar actual y la productividad de la materia prima obra actual).</p>
--	--	--	--

Fuente 86: Información obtenida de la empresa Metal mecánica

Elaboración: Propia

#### 4.1.5.7 Tiempo estándar actual y Productividad maquinaria actual

A continuación, se presenta en la Tabla 37 el resumen de los 5 pasos para establecer la relación del tiempo estándar actual y la productividad maquinaria actual. Para un  $t$ -crítico (2.015) y un nivel de significancia de (0.05).

Tabla 37. Resumen de la Relación entre el Tiempo Estándar Actual y la Productividad de Maquinaria Actual

VD VI	Productividad de Maquinaria Actual	Interpretación
	$H_0 : r \neq 0$	

Fuente 87: Información obtenida de la empresa Metal mecánica

Elaboración: Propia

<b>Tiempo Estándar Actual</b>	<b>Regla de correspondencia</b>	$H_1 : r > 0$	<p><b>Hipótesis Nula y Alternativa</b></p> <p><b>Ho:</b> No existe relación positiva y significativa entre el tiempo estándar actual la productividad de maquinaria actual.</p> <p><b>H1:</b> Existe relación positiva y significativa entre el tiempo estándar actual y la productividad de maquinaria actual.</p> <p><b>Interpretación:</b></p> <p>Se observa que el tiempo estándar actual aporta el 67 % de la explicación de productividad de maquinaria actual.</p> <p>Comparando el valor t-calculado (2,041) es mayor con el valor t-crítico (2.015), se rechaza la hipótesis nula <math>H_0</math>, se concluye que el coeficiente de correlación de la muestra es 0,67 es demasiado grande como para provenir de una población sin correlación, entonces existe una correlación positiva y significativa entre el tiempo estándar actual y la productividad de maquinaria actual.</p> <p>Entonces el valor calculado t es (2,041), y el valor p de una cola es (0,0005) .Como el valor p es menor que el nivel de significancia 0,05, se rechaza la hipótesis nula <math>H_0</math> y se acepta la hipótesis alternativa <math>H_1</math> (existe relación positiva y significativa entre el tiempo estándar actual y la productividad de maquinaria actual).</p>
	<b>r-Pearson</b>	0,67	
	<b>t-calculado</b>	2,041	
	<b>V-p valué</b>	0,0005	

#### 4.1.5 Análisis de la hipótesis específica 07

##### Objetivo específico 07:

Establecer la influencia positiva y significativa de los métodos de trabajo en la productividad en los procesos de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018.

##### Hipótesis específica 07:

La influencia positiva y significativa de los métodos de trabajo en la productividad en los procesos repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018 .

### **Análisis de la regresión**

La regresión nos permite, además, determinar el grado de dependencia de las variables dependiente (Productividad) y la variable independiente (Eficiencia y Tiempo Estándar). A continuación, se presenta el análisis de regresión lineal. En los resultados, los estadísticos que se interpretan son el coeficiente de determinación, el análisis de varianza del modelo de regresión, coeficientes de determinación y los coeficientes de regresión.

#### **4.1.6.1 Análisis de regresión entre la eficiencia actual y la productividad de la mano de obra actual**

A continuación, se establece en la Tabla 38 el resumen de los 4 pasos de análisis de regresión para los resultados de la eficiencia actual y la productividad de la mano de obra. Para un t-crítico (2.015) y un nivel de significancia de (0.05).

Tabla 38. Resumen de Análisis de Regresión entre la Eficiencia Actual y la Productividad de la Mano de Obra

<b>VD VI</b>	<b>Productividad de la Mano de Obra Actual</b>		<b>Interpretación</b>
<b>Eficiencia Actual</b>	<b>Coeficiente de determinación.</b>	39%	<b>Interpretación</b>  Se observa que la eficiencia actual aporta el 39% de la explicación del porcentaje de la productividad de mano de obra actual.  El modelo de correlación entre la eficiencia actual y la productividad de la mano de obra actual es significativo y tiene validez debido a que el V-crítico de F (0.01368) es menor al nivel de significancia de 0,05.  B: Mide el cambio de la variable dependiente (Productividad de la
	<b>Análisis de Varianza</b>	18.94	
	<b>F</b>		
	<b>P-valué (valor crítico de F)</b>	0.01368	
	<b>Coeficiente de Regresión</b>	$Y = A x + B$ $Y = 0.000044X + 0.826$  $A = 0.000044$  $B = 0.826$	



			<p>mano de obra actual) por cada unidad de cambio de la variable independiente (Eficiencia actual).</p> <p>A: Representa la estimación del valor de la productividad de la mano de obra actual cuando la eficiencia actual es igual a cero.</p>
--	--	--	---

Fuente 88: Información obtenida de la empresa Metal mecánica

Elaboración: Propia

#### 4.1.6.2 Análisis de regresión entre la eficiencia actual y la productividad de la materia prima actual

A continuación, se establece en la Tabla 40 el resumen los 4 pasos para los resultados de la eficiencia actual productividad de materia prima actual. Para un t-crítico (2.015) y un nivel de significancia de (0.05).

Tabla 39. Resumen de Análisis de Regresión entre la Eficiencia Actual y la Productividad de la Materia Prima

VD VI	Productividad de la Materia Prima Actual		Interpretación
	Coeficiente de determinación.	43%	<p><b>Interpretación</b></p> <p>Se observa que la eficiencia actual aporta el 43 %de la explicación del porcentaje de la productividad de materia prima actual.</p> <p>El modelo de correlación entre la eficiencia actual y la productividad de la materia prima actual no es significativo y no tiene validez debido a que el V-crítico de F (0.1012) es mayor al nivel de significancia de 0,05.</p> <p>B: Mide el cambio de la variable dependiente (Productividad de la</p>
	Análisis de Varianza F P-valué (valor crítico de F)	3.9 0.1012	
	Coeficiente de Regresión	$Y = A x + B$ $Y=0.0021 X+0.726$  $A = 0.0021$ $B = 0.726$	

<b>Eficiencia Actual</b>			<p>materia prima actual) por cada unidad de cambio de la variable independiente (Eficiencia actual).</p> <p>A: Representa la estimación del valor de la productividad de la materia prima actual cuando la eficiencia actual es igual a cero.</p>
--------------------------	--	--	---

Fuente 89: Información obtenida de la empresa Metal mecánica

Elaboración: Propia

#### 4.1.6.3 Análisis de regresión entre la eficiencia actual y la productividad de la maquinaria actual.

A continuación, se establece en la Tabla 40 el resumen los 4 pasos los pasos para los resultados de la eficiencia actual productividad de materia prima actual. Para un t-crítico (2.015) y un nivel de significancia de (0.05).

Tabla 40. Resumen de Análisis de Regresión entre la Eficiencia Actual y la Productividad de la Maquinaria

<b>VD VI</b>	<b>Productividad de la Maquinaria Actual</b>		<b>Interpretación</b>
<b>Eficiencia Actual</b>	<b>Coefficiente de determinación.</b>	43%	<p><b>Interpretación</b></p> <p>Se observa que la eficiencia actual aporta el 43 %de la explicación del porcentaje de la productividad de maquinaria actual.</p> <p>El modelo de correlación entre la eficiencia actual y la productividad de maquinaria actual no es significativo y no tiene validez debido a que el V-crítico de F (0.1012) es mayor al nivel de significancia de 0,05.</p> <p>B: Mide el cambio de la variable dependiente (Productividad de maquinaria actual) por cada</p>
	<b>Análisis de Varianza</b>	3.9	
	<b>F</b> <b>P-valué (valor crítico de F)</b>	0.1012	
	<b>Coefficiente de Regresión</b>	$Y = A x + B$ $Y = 0.5107x + 149.15$  A = 0.5107 B = 149.15	

			<p>unidad de cambio de la variable independiente (Eficiencia actual).</p> <p>A: Representa la estimación del valor de la productividad de maquinaria actual cuando la eficiencia actual es igual a cero.</p>
--	--	--	--

Fuente 90: Información obtenida de la empresa Metal mecánica

Elaboración: Propia

#### 4.1.6.4 Análisis de regresión entre Tiempo estándar Actual y la productividad de la mano de obra Actual.

A continuación, se establece en la Tabla 41 el resumen los 4 los pasos para los resultados del tiempo estándar actual productividad de mano de obra actual. Para un t-crítico (2.015) y un nivel de significancia de (0.05).

Tabla 41. Resumen de Análisis de Regresión entre Tiempo Estándar Actual y la Productividad de la Mano de Obra Actual

VD VI	Productividad de la Mano de obra Actual		Interpretación
<b>Tiempo estándar Actual</b>	<b>Coefficiente de determinación.</b>	79%	<p><b>Interpretación</b></p> <p>Se observa que el tiempo estándar actual aporta el 79% de la explicación del porcentaje de la productividad de mano de obra actual.</p> <p>El modelo de correlación entre el tiempo estándar actual y la productividad de la mano de obra no es significativo y no tiene validez debido a que el V-crítico de F (0.126) es mayor al nivel de significancia de 0,05.</p> <p>B: Mide el cambio de la variable dependiente (Productividad de la mano de obra actual) por cada unidad de cambio de la variable independiente (Tiempo Estándar actual).</p>
	<b>Análisis de Varianza</b>	3.35	
	<b>F</b> <b>P-valué (valor crítico de F)</b>	0.126	
	<b>Coefficiente de Regresión</b>	$Y = A x + B$ $Y = 0.0652X + 0.154$  $A = 0.0652$ $B = 0.154$	

			A: Representa la estimación del valor de la productividad de la mano de obra actual cuando el tiempo estándar actual es igual a cero.
--	--	--	---

Fuente 91: Información obtenida de la empresa Metal mecánica

Elaboración: Propia

#### 4.1.6.5 Análisis de regresión entre el Tiempo estándar Actual y la productividad de materia prima Actual.

A continuación, se establece en la Tabla 42 el resumen los 4 los pasos para los resultados del tiempo estándar actual productividad de materia prima actual. Para un t-crítico (2.015) y un nivel de significancia de (0.05).

Tabla 42. Resumen de Análisis de Regresión entre el Tiempo estándar Actual y la Productividad de Materia Prima

<b>VD VI</b>	<b>Productividad de la Materia prima Actual</b>		<b>Interpretación</b>
<b>Tiempo estándar Actual</b>	<b>Coefficiente de determinación.</b>	54%	<p><b>Interpretación</b></p> <p>Se observa que el tiempo estándar actual aporta el 54 %de la explicación del porcentaje de la productividad de materia prima actual.</p> <p>El modelo de correlación entre el tiempo estándar actual y la productividad de la materia prima es significativo y tiene validez debido a que el V-crítico de F (0.004) es menor al nivel de significancia de 0,05.</p> <p>B: Mide el cambio de la variable dependiente (Productividad de la materia prima actual) por cada unidad de cambio de la variable independiente (Tiempo Estándar actual).</p>
	<b>Análisis de Varianza</b>	5.9	
	<b>F P-valué (valor crítico de F)</b>	0.004	
	<b>Coefficiente de Regresión</b>	$Y = Ax + B$  $Y = 0.0636X + 0.0804$  $A = 0.0636$  $B = 0.0804$	

Fuente 92: Información obtenida de la empresa Metal mecánica

			A: Representa la estimación del valor de la productividad de la materia prima actual cuando el tiempo estándar actual es igual a cero.
--	--	--	--

Elaboración: Propia

#### 4.1.6.6 Análisis de regresión entre el Tiempo estándar Actual y la productividad de maquinaria Actual.

A continuación, se presenta en la Tabla 43 el resumen los 4 los pasos para los resultados del tiempo estándar actual productividad de maquinaria actual. Para un t-crítico (2.015) y un nivel de significancia de (0.05).

Tabla 43. Resumen de Análisis de Regresión entre el Tiempo Estándar Actual y la Productividad de Maquinaria Actual

<b>VD VI</b>	<b>Productividad de la Maquinaria Actual</b>		<b>Interpretación</b>
<b>Tiempo estándar Actual</b>	<b>Coeficiente de determinación.</b>	45%	<b>Interpretación</b>  Se observa que el tiempo estándar actual aporta el 45 %de la explicación del porcentaje de la productividad de maquinaria actual.  El modelo de correlación entre el tiempo estándar actual y la productividad de la maquinaria actual no es significativo y no tiene validez debido a que el V-crítico de F (0.1014) es mayor al nivel de significancia de 0,05.  B: Mide el cambio de la variable dependiente (Productividad de maquinaria actual) por cada unidad de cambio de la variable independiente (Tiempo Estándar actual).
	<b>Análisis de Varianza F P-valué (valor crítico de F)</b>	4.0	
		0.1014	
<b>Coeficiente de Regresión</b>	$Y = A X + B$ $Y = 11,354X + 34.43$  A = 11.354 B = 34.43		

			A: Representa la estimación del valor de la productividad de maquinaria actual cuando el tiempo estándar actual es igual a cero.
--	--	--	--

Fuente 93: Información obtenida de la empresa Metal mecánica

Elaboración: Propia

A continuación, se presenta en la Tabla 44 el análisis de propuestas de las causas principales y sus respectivas herramientas que se le logrará mejorar.

Tabla 44. Análisis de Propuestas de Causas Principales

Fuente: Información obtenida de la empresa Metal mecánica

Elaboración: Propia

## 4.2 Propuestas

A continuación, se presenta en la Tabla 45 las propuestas para optimizar la productividad de la fabricación de juegos de utensilios de cocina en la empresa metal mecánica en la ciudad de lima.

Tabla 45. Resumen de Propuestas para la Empresa Metal Mecánica

Propuesta	Herramientas que lograría mejorar la propuesta.
Mejoras en el estudio de tiempos	Medición de trabajo

Fuente: Información obtenida de la empresa Metal mecánica

EL MÉTODO DE TRABAJO EN LOS PROCESOS DE REPUJADO Y PULIDO Y SU INFLUENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD DE LA FABRICACIÓN DE JUEGOS DE UTENSILIOS DE COCINA DE LA EMPRESA METAL MECANICA EN LIMA, AÑO 2018.

Reducir las malas posiciones al momento de realizar el proceso de repujado y pulido		Capacitaciones EPP( la buena postura en la máquina de repujado y pulido )	
Espacios reducidos		Distribución de planta	
Implementar Indicadores de eficiencia y productividad		<b>Ficha tecnica de Indicadores de eficiencia y productividad</b>	
Mejorar la Gestión administrativa ✓		Capacitaciones del Taller de propuestas ✓ El CRM ( Gestión de clientes y Proveedores )	
Invertir en una nueva maquinaria de torno para el proceso de repujado		Plan de Costos y Presupuestos	
<b>Espacios reducidos</b>	<b>Producción</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Control de producto en procesos de repujado y pulido.</li> <li>✓ Manejo e implementación de mejoras por cada estación de trabajo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Aplicación de las 7M</li> <li>✓ Manejo de talleres para incentivar al personal y eliminar el estrés por proceso repetitivo (rutina).</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Control del método</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Implementación de MRP.</li> <li>✓ Distribución de Planta .</li> </ul>

- ✓ Eliminación de tiempos muertos.

Elaboración: Propia

### **4.3.- PROPUESTA DE DISTRIBUCIÓN DE PLANTA**



En la propuesta de mejora de Empresa Metal Mecánica, es un taller y el área consta de 300 m<sup>2</sup> que consta de 15 m de ancho por 20 m de largo , además al ser una fábrica artesanal , ocupa además del espacio en el segundo piso se encuentra los dos almacenes y una oficina administrativa , en este caso los discos de aluminio siempre no se ubican en un almacén determinado; por lo que es el problema principal , sería ubicar y organizar todas las estaciones de trabajo ,con el fin de acondicionar el espacio ocupado inicialmente pero con mejor distribución y organización .

Se muestra el Layout actual de la Empresa, con el flujo del desarrollo del producto, desde la recepción de la materia prima hasta el colocar perillas y empaquetado de ollas, sartenes, gamelas. El proceso de operaciones, inicia desde llevar la MP ubicada en la parte superior de la planta hasta la máquina del troquelado de la marca respectiva, equivalente 1.5 mts. Luego de obtener las piezas troqueladas, se procede a llevar al proceso de repujado existiendo una distancia de 2.00 mts hasta la máquina. Después es llevada a la lijadora que se encuentra ubicada a 4.20mts, para posteriormente ser llevada a la pulidora que está ubicada a 2.05 mts , después es llevada a la remachadora que se encuentra ubicada a 4.15 mts , luego el disco de la tapa de las ollas son llevada al repujado que se encuentra a una distancia de 3.20 mts , para luego ubicarla a la lijadora ubicada a 2.14 mts ,posteriormente es llevada a la mesa para colocar las perillas y empaquetamiento ubicada a 2.50 mts y luego es llevada al almacén en la cual se encuentra ubicada a 12.20 mts ; por lo que lograr una adecuada distribución de la fábrica , eliminaría éstas distancias , evitando así tiempos muertos y generando un proceso continuo , que mejoraría la productividad de la Empresa ; detallado en la Tabla N° 46.

Tabla 46.Distribución de Máquinas Actual

Distancia del torno a la entrada	10.8	m2
Distancia del lijado a la entrada	15	m2
Distancia de pulido al lijado	3.2	m2
Distancia de troquelado a la entrada	3	m2
Distancia de empaquetado	1.5	m2

Fuente: Información obtenida de la empresa Metal mecánica

Elaboración: Propia

Actualmente esta área no se encuentra con una distribución adecuada, causando demoras en la producción, y por el desorden que existe, perjudica el buen desplazamiento, aumentando el tiempo de recorrido entre cada estación de trabajo. Se muestra los gráficos en el Anexo N° 6.

#### 4.3.1 Factores que influyen en la selección de la distribución del taller metal mecánico

Para realizar una buena distribución, es necesario conocer la totalidad de los factores implicados en la misma, así como sus interrelaciones. La influencia e importancia relativa de los mismos puede variar con cada organización y situación concreta; en cualquier caso, la solución adoptada para la distribución en planta debe conseguir un equilibrio entre las características y consideraciones de todos los factores, de forma que se obtengan las máximas ventajas. De manera agregada, los factores que tienen influencia sobre cualquier distribución pueden encuadrarse en ocho grupos (Muther , 2010) que se muestra en la Tabla de evaluación cualitativa en anexo N° 17.

#### 4.3.2 Administración de los análisis de factores

Se muestra en la tabla la ponderación del análisis de factores de cada proceso de juegos de utensilios de cocina donde material es el 21%, maquinaria 13 %, hombre 11 %, movimiento 10 % , edificio 16 %,espera 11% ,servicios 3 % y cambio 16%.

Tabla 47. Administración de Análisis de Factores

ADMINISTRACIÓN	1	1	1	1	1	1	1	1	
ALMACEN DE MP	1	1				1			1
DISCOS	1	1				1	1		
TROQUELADO	2	1	1		1	2			1
REPUJADO	1					1			1
PULIDO	1	1	1		2				1
LUADO	1	1	1	1	1	1			1
REPUJADO DE TAPAS	1	1		1	1	1			1
REMACHADO	1	1	1	1	2				1
COLOCAR PERILLAS	1		1	1	1				1
ETIQUETADO	1	1	1		1				1
EMBALADO	1		1	1	1				
ALMACEN DE PT	1				1				1
TOTAL FACTOR	13	8	7	6	10	7	1	10	62
%PONDERACIÓN	21%	13%	11%	10%	16%	11%	2%	16%	100%

Fuente: Información obtenida de la empresa Metal mecánica

Elaboración: Propia

A continuación, se muestra en las Tablas las diferentes simulaciones de las propuestas del análisis de factores.

#### 4.3.3 Simulaciones De Factores de Evaluación.

A continuación, en las tablas de simulaciones analizare la mejor alternativa para una distribución de planta.

Tabla 47.Simulación 1

Factores de evaluación	Pond.	Propuesta 1		Propuesta 2	
		Calif.	Punt.	Calif.	Punt.
1 MATERIAL	21%	5	1.1	5	1.1
2 MAQUINARIA	13%	5	0.6	3	0.4
3 HOMBRE	11%	1	0.1	1	0.1
4 MOVIMIENTO	10%	3	0.3	2	0.2
5 EDIFICIO	16%	4	0.6	5	0.8
6 ESPERA	11%	3	0.3	1	0.1
7 SERVICIOS	3%	0	0.0	0	0.0
8 CAMBIO	16%	2	0.3	2	0.3
<b>100%</b>		<b>3.3</b>		<b>2.9</b>	

Fuente: Muther (2010)

Elaboración: Propia

A continuación, en la tabla 48 se muestra la simulación 1 con una ponderación evaluada en los análisis de factores, el puntaje de la propuesta 1 es de 3.3 es más óptima para ser evaluada que la propuesta 2 con un puntaje de 2.9.

Tabla 48.Simulación 2

Factores de evaluación	Pond.	Propuesta 1		Propuesta 2	
		Calif.	Punt.	Calif.	Punt.
1 MATERIAL	21%	4	0.9	3	0.7
2 MAQUINARIA	13%	3	0.4	4	0.5

EL MÉTODO DE TRABAJO EN LOS PROCESOS DE REPUJADO Y PULIDO Y SU INFLUENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD DE LA FABRICACIÓN DE JUEGOS DE UTENSILIOS DE COCINA DE LA EMPRESA METAL MECANICA EN LIMA, AÑO 2018.

3	HOMBRE	11%	3	0.3	3	0.3
4	MOVIMIENTO	10%	4	0.4	3	0.3
5	EDIFICIO	16%	3	0.5	3	0.5
6	ESPERA	11%	4	0.4	3	0.3
7	SERVICIOS	3%	4	0.1	4	0.1
8	CAMBIO	16%	4	0.6	4	0.6
		<b>100%</b>		<b>3.6</b>		<b>3.3</b>

Fuente: Muther (2010)

Elaboración: Propia

A continuación, en la tabla 50 se muestra la simulación 2 con una ponderación evaluada en los análisis de factores, el puntaje de la propuesta 1 es de 3.6 es más óptima para ser evaluada que la propuesta 2 con un puntaje de 3.3.

Tabla 49.Simulación 3

Factores de evaluación		Pond.	Propuesta 1		Propuesta 2	
			Calif.	Punt.	Calif.	Punt.
1	MATERIAL	21%	8	1.8	6	1.3
2	MAQUINARIA	13%	4	0.5	8	1.0
3	HOMBRE	11%	6	0.7	6	0.7
4	MOVIMIENTO	10%	8	0.8	4	0.4
5	EDIFICIO	16%	6	1.0	6	1.0
6	ESPERA	11%	6	0.9	6	0.7
7	SERVICIOS	3%	0	0.0	0	0.0
8	CAMBIO	16%	0	0.0	0	0.0
		<b>100%</b>		<b>5.2</b>		<b>5.1</b>

Fuente: Muther (2010)

Elaboración: Propia

A continuación, en la tabla 51 se muestra la simulación 3 con una ponderación evaluada en los análisis de factores, el puntaje de la propuesta 1 es de 5.2 es más óptima para ser evaluada que la propuesta 2 con un puntaje de 5.1.

Tabla 50.Simulación 4

Factores de evaluación	Pond.	Propuesta 1		Propuesta 2	
		Calif.	Punt.	Calif.	Punt.
1 MATERIAL	21%	30	6.2	65	13.4
2 MAQUINARIA	13%	70	8.9	80	10.2
3 HOMBRE	11%	80	8.9	40	4.4
4 MOVIMIENTO	10%	70	6.7	70	6.7
5 EDIFICIO	16%	60	9.5	40	6.3
6 ESPERA	11%	70	7.8	70	7.8
7 SERVICIOS	3%	30	1.0	30	1.0
8 CAMBIO	16%	90	14.3	90	14.3
<b>100%</b>			<b>63.2</b>		<b>64.0</b>

Fuente: Muther (2010)

Elaboración: Propia

Mejor opción dependiendo del análisis de cada uno de las simulaciones mostradas en la presente tesis.

#### 4.3.4 Disposición de planta Propuesta

La innovación en una empresa es predominante para permanecer en el mercado es por eso que el estudio detallado de los procesos productivos es esencial para encontrar las falencias del proceso (sino son tratados adecuadamente pueden traer pérdidas que no son percibidas a simple vista). El informe tiene como objetivo principal, mejorar métodos de trabajo para incrementar la productividad en la empresa de "METAL MECÁNICA".

Se propone mejorar la distribución de la empresa utilizando el método más adecuado (Evaluación cuantitativa y cualitativa) para determinar la mejor distribución de planta para la empresa. Esto favorecería a una mejor producción, disminuyendo tiempos de recorrido, orden de las maquinas en la planta, menor tiempo de producción, estandarización del tiempo de producción y sobre todo aumentará la producción. Para ello se seguirán los siguientes pasos:

##### **Paso 1: Localización de la planta que se va a estudiar**

En este paso se realiza la elección del área de estudio, para el cual ya sabemos que se va a realizar en el área de producción de la empresa Metal mecánica La cual está ubicada en la Urbanización pro Industrial Mz J-San Martin de Porres –lima

##### **Paso 2: Distribución general de la planta a estudiar actual**

Se realiza un estudio de la planta de producción de la empresa definiendo en planos realizados en un programa de ingeniería para tener una visión actual de su distribución en planta, para ser comparado con la propuesta de la nueva redistribución. Esta distribución actual de la planta se puede observar en el grafico n°

**Paso 3: Plan de diseño de distribución de planta**

Para este paso se elige el método adecuado de Ingeniería para la realización de la redistribución en planta. En la presente investigación se utiliza el Método de Guercht para una correcta utilización de los espacios para ocupar solo la necesaria y no exceder, permitiendo utilizar los espacios desocupados para instalar nuevas áreas (Almacenes), y la disminución de movimientos. El área de producción, siendo el área que ocupa mayor espacio por estar instalada la mayoría de las máquinas, presenta una deficiente utilización de los espacios de trabajo.

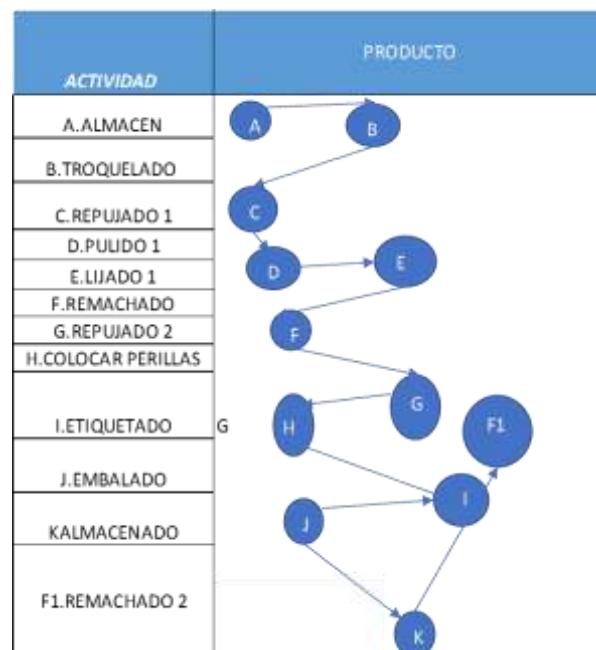
**Paso 4: Propuesta de la nueva distribución de planta**

Definida y aceptada la nueva distribución se procede a la propuesta del nuevo diseño de distribución de la planta.

**3.3.4.1 Diagrama de Multiproducto**

En el diagrama Multiproducto podemos observar que las maquinas en el área de producción están mal distribuidas, por lo que generar, largos recorridos en el material y distancias de los operarios de una maquina a otra.

Figura 26. Diagrama de Multiproducto



Fuente: Información obtenida de la empresa Metal mecánica

Elaboración: Propia

**4.3.4.2 Distribución de Planta Método de Guercht**

Por este método se calcularán los espacios físicos que se requerirán en la planta. Es necesario identificar el número total de maquinaria y equipo (elementos estáticos y también el número total de operarios y equipo de a carrereo “elementos móviles “).

Cálculo del coeficiente de evolución (K):

Ecuación 13.Coficiente de Evolución ( k )

$$k = \frac{h_{EM} \sum S_{sxn} x h}{2 h_{EE} \sum S_{sxn}}$$

Fuente: Muther (2010)

Elaboración: Propia

$$K = \frac{1.31}{3.94} = 0.33$$

Donde:

h<sub>EM</sub>: Altura promedio ponderada de los elementos móviles .

h<sub>EE</sub>: Altura promedio ponderada de los elementos estáticos .

Consideraciones: Para los operarios se consideran una superficie estática de 0,5 m<sup>2</sup> y una altura promedio de 1,65 m.

Tabla 51. Distribución de planta método de Guercht

	Descripción	Altura (metros)	Ancho (metros)	Lados de uso (N)	Superficie Estática (m <sup>2</sup> )	Superficie de Gravitación ( m <sup>2</sup> )	Superficie de Evolución ( m <sup>2</sup> )	Cantidad (n)	Superficie Total
<b>Equipos Estáticos</b>	Torno	1,3	0,8	4	1,76	7,04	3,61	1	14,41
	Prensa excéntrica	1,52	0,4	2	0,16	0,32	2,87	2	11,45
	Remachadora	1,2	0,5	2	0,2	0,4	1,54	1	6,16
	Pulidora	0,8	0,8	1	0,48	0,48	1,80	2	7,20
	Lijadora	0,8	0,8	2	0,48	0,96	0,55	2	2,21
	Torno2	1,4	0,7	1	1,26	1,26	2,27	2	9,07
<b>Equipos Móviles</b>	Carretillas	0,95	0,15	2	0,54	3,08	3,51	1	14,01
	Trabajadores	1,65			0,5				
	Soldadoras	1,02	0,1	2	1,06	3,6	3,51	1	12,00
	<b>ÁREA REQUERIDA</b>								

Fuente: Información obtenida de la empresa Metal mecánica

Elaboración: Propia

El detalle de estos cálculos se muestra en los anexos de donde se observa que la superficie total resultante por el área de producción es de 76,51 m<sup>2</sup>.



#### 4.3.4.3 Método travel charting

Este método se empleó para realizar toda la distribución de la planta. Para la cual se realizarán los procedimientos siguientes: Se presentan datos concernientes a volúmenes de producción, factor de carga y secuencias de las operaciones, según tipo de producto.

Tabla 52.Método Travel Charting

Producto	Secuencia	Cantidad de producción mensual	Peso Unitario ( kg)	Cantidad a Transportar ( kg)
OLLAS	A-B-C-D-E-F-G-H-I-J-K-F1	1326	2.5	3315
SARTEN	A-B-C-D-E-F-I-J-K-F1	1742	1.5	2613
GAMELA	A-B-C-D-E-F-G-I-J-K-F1	1872	1.2	2246
		6075		

Fuente: Información obtenida de la empresa Metal mecánica

Elaboración: Propia

#### 4.3.5 Evaluación cuantitativa

Tabla 53.Evaluación Cuantitativa

Datos:		unid/sem
Producción		360
Para Troquelado	55%	198
Para Repujado		360
Para Pulido	10%	36
900	kg	904.5

Para etiqueta + embalado	40%	144
Peso / unidad	2.5	kg
Merma	0.5%	pulido
Carga x Operario	10	kg
Traslados	4%	de su jornada
Horario	6	días/sem
Turno	1	turno/día
Jornada	8	hr/día

Compra de Carritos	1
Carritos	750 soles/unidad
Carga x Carrito	87.5 Kg/transporte
Costo transporte manual	0.086 soles/m
Costo transporte carritos	0.6226 soles/m

Fuente: Muther (2010)

Estos costos están calculados sobre la base de empleo de mano de obra para transportar toda la materia prima, producto en proceso terminado de un proceso a otro .

A continuación, se muestra las tablas de la matriz de distancia actual, esfuerzo actual y costo actual de la propuesta de la distribución de planta:

Tabla 54. Matriz de distancia Actual

<b>MATRIZ DISTANCIA ACTUAL</b>									
	ALMACEN DE MP	MOLDE y TROQUELADO	REPUJADO	LIJADO	PULIDO	REPUJADO DE TAPAS	COLOCAR PERRILLAS	ETIQUETADO Y EMPAQUETADO	ALMACEN DE PT
ALMACEN DE MP		10							
MOLDE y TROQUELADO			2.5						
REPUJADO				5	7				
LIJADO					5.5				
PULIDO						10.5		25	
REPUJADO DE TAPAS							7	8	
COLOCAR PERRILLAS									
ETIQUETADO Y EMPAQUETADO									8
ALMACEN DE PT									

Fuente: Información obtenida de la empresa Metal mecánica

Elaboración: Propia

Tabla 55. Matriz Esfuerzo Actual

<b>Matriz esfuerzo actual</b>									
	ALMACEN DE MP	MOLDE y TROQUELADO	REPUJADO	LIJADO	PULIDO	REPUJADO DE TAPAS	COLOCAR PERRILLAS	ETIQUETADO Y EMPAQUETADO	ALMACEN DE PT
ALMACEN DE MP		9045							
MOLDE y TROQUELADO			2250						
REPUJADO				2475	6300				
LIJADO					2722.5				

EL MÉTODO DE TRABAJO EN LOS PROCESOS DE REPUJADO Y PULIDO Y SU INFLUENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD DE LA FABRICACIÓN DE JUEGOS DE UTENSILIOS DE COCINA DE LA EMPRESA METAL MECÁNICA EN LIMA, AÑO 2018.

PULIDO						945	6331.5	9000	
REPUJADO DE TAPAS								720	
COLOCAR PERRILLAS									7200
ETIQUETADO Y EMPAQUETADO									
ALMACEN DE PT									
	0	9045	2250	2475	9022.5	945		5040	7200
									40,675.5

Fuente: Información obtenida de la empresa Metal mecánica

Elaboración: Propia

Tabla 56 .Matriz de Costo Actual

Matriz costo actual									
	ALMACEN DE MP	MOLDE y TROQUELADO	REPUJADO	LIJADO	PULIDO	REPUJADO DE TAPAS	COLOCAR PERRILLAS	ETIQUETADO Y EMPAQUETADO	ALMACEN DE PT
ALMACEN DE MP		6.23							
MOLDE y TROQUELADO			0.22						
REPUJADO				3.1	4.36				
LIJADO					0.47				
PULIDO						6.54	4.36	15.57	
REPUJADO DE TAPAS								0.69	
COLOCAR PERRILLAS									0.69
ETIQUETADO Y EMPAQUETADO									
ALMACEN DE PT									
	0.0	6.2	0.2	3.1	4.8	6.5		8.2	0.7
									37.9

Fuente: Muther (2010)

A continuación, se muestra las tablas de la matriz de distancia propuesta 1, esfuerzo propuesto 1 y costo propuesto 1 de la distribución de planta:

Tabla 57.Matriz Distancia Propuesta 1

Matriz distancia propuesta 1									
	ALMACEN DE MP	MOLDE y TROQUELADO	REPUJADO	LIJADO	PULIDO	REPUJADO DE TAPAS	COLOCAR PERRILLAS	ETIQUETADO Y EMPAQUETADO	ALMACEN DE PT
ALMACEN DE MP		8.5							
MOLDE y TROQUELADO			1.5						
REPUJADO				3	3				
LIJADO					2.5				
PULIDO						8.5		10.5	
REPUJADO DE TAPAS							3	8	
COLOCAR PERRILLAS									
ETIQUETADO Y EMPAQUETADO									6
ALMACEN DE PT									

Fuente: Muther (2010)

Elaboración: Propia

Tabla 58.Matriz Esfuerzo Propuesta 1

Matriz esfuerzo propuesta 1									
	ALMACEN DE MP	MOLDE y TROQUELADO	REPUJADO	LIJADO	PULIDO	REPUJADO DE TAPAS	COLOCAR PERRILLAS	ETIQUETADO Y EMPAQUETADO	ALMACEN DE PT
ALMACEN DE MP		7688.25							
MOLDE y TROQUELADO			1350						
REPUJADO				1485	2700				
LIJADO					1237.5				
PULIDO						765		3780	

EL MÉTODO DE TRABAJO EN LOS PROCESOS DE REPUJADO Y PULIDO Y SU INFLUENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD DE LA FABRICACIÓN DE JUEGOS DE UTENSILIOS DE COCINA DE LA EMPRESA METAL MECANICA EN LIMA, AÑO 2018.

REPUJADO DE TAPAS							1.8678	720	
COLOCAR PERRILLAS									5400
ETIQUETADO Y EMPAQUETADO									
ALMACEN DE PT									
	0	7688.25	1350	1485	3937.5	765		4500	5400
									25,125.8

Fuente: Muther (2010)

Elaboración: Propia

Tabla 59.Matriz Costo Propuesta 1

Matriz costo propuesta 1									
	ALMACEN DE MP	MOLDE y TROQUELADO	REPUJADO	LIJADO	PULIDO	REPUJADO DE TAPAS	COLOCAR PERRILLAS	ETIQUETADO Y EMPAQUETADO	ALMACEN DE PT
ALMACEN DE MP		5.29							
MOLDE y TROQUELADO			0.93						
REPUJADO				1.9	1.87				
LIJADO					0.22				
PULIDO						5.29		6.54	
REPUJADO DE TAPAS							0.258	0.69	
COLOCAR PERRILLAS									0.52
ETIQUETADO Y EMPAQUETADO									
ALMACEN DE PT									
	0.0	5.3	0.9	1.9	2.1	5.3		7.2	0.5
									23.2

Ecuación 14.Resultados del Costo Propuesto 1

EL MÉTODO DE TRABAJO EN LOS PROCESOS DE REPUJADO Y PULIDO Y SU INFLUENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD DE LA FABRICACIÓN DE JUEGOS DE UTENSILIOS DE COCINA DE LA EMPRESA METAL MECANICA EN LIMA, AÑO 2018.

$DP_1 =$	40,657.5	—	25,125.8	=	61.88%
			25,125.8		
$DC_1 =$	37.86	—	23.21	=	63.11%
			23.21		

Fuente: Muther (2010)

Elaboración: Propia

A continuación, se muestra las tablas de la matriz de distancia propuesta 2, esfuerzo propuesto y costo propuesto 2 de la distribución de planta:

Tabla 60. Matriz Distancia Propuesta 2

<b>Matriz distancia propuesta 2</b>									
	ALMACEN DE MP	MOLDE y TROQUELADO	REPUJADO	LIJADO	PULIDO	REPUJADO DE TAPAS	COLOCAR PERRILLAS	ETIQUETADO Y EMPAQUETADO	ALMACEN DE PT
ALMACEN DE MP		7							
MOLDE y TROQUELADO			1.5						
REPUJADO				4	3				
LIJADO					2.5				
PULIDO						7		8.5	
REPUJADO DE TAPAS							2	7	
COLOCAR PERRILLAS									
ETIQUETADO Y EMPAQUETADO									6
ALMACEN DE PT									

Fuente: Muther (2010)

Elaboración: Propia

Tabla 61.Matriz Esfuerzo Propuesto 2

<b>Matriz esfuerzo propuesta 2</b>									
	ALMACEN DE MP	MOLDE y TROQUELADO	REPUJADO	LIJADO	PULIDO	REPUJADO DE TAPAS	COLOCAR PERRILLAS	ETIQUETADO Y EMPAQUETADO	ALMACEN DE PT
ALMACEN DE MP		3482.325							
MOLDE y TROQUELADO			1350						
REPUJADO				3600	270				
LIJADO					225				
PULIDO						6300	900	765	
REPUJADO DE TAPAS								6300	
COLOCAR PERRILLAS									5400
ETIQUETADO Y EMPAQUETADO									
ALMACEN DE PT									
	0	3482.325	1350	3600	495	6300		7065	5400
									27,692.3

Fuente: Muther (2010)

Elaboración: Propia

Tabla 62.Matriz Costo Propuesto 2

<b>Matriz costo propuesta 2</b>									
	ALMACEN DE MP	MOLDE y TROQUELADO	REPUJADO	LIJADO	PULIDO	REPUJADO DE TAPAS	COLOCAR PERRILLAS	ETIQUETADO Y EMPAQUETADO	ALMACEN DE PT
ALMACEN DE MP		4.36							
MOLDE y TROQUELADO			0.93						
REPUJADO				2.5	1.87				
LIJADO					0.22				

PULIDO						4.36		5.29	
REPUJADO DE TAPAS							0.17	6.02	
COLOCAR PERRILLAS									0.52
ETIQUETADO Y EMPAQUETADO									
ALMACEN DE PT									
	0.0	4.4	0.9	2.5	2.1	4.4		11.3	0.5
									26.1

Fuente: Muther (2010)

Elaboración: Propia

#### Ecuación 15. Resultados de Propuesta 2

$DP_2 =$	$\frac{40,657.5}{27,692.3}$	$=$	$\frac{27,692.3}{27,692.3}$	$=$	46.82%
$DC_2 =$	$\frac{37.86}{26.05}$	$=$	$\frac{26.05}{26.05}$	$=$	45.34%

Fuente: Muther (2010)

Elaboración: Propia

La mejor opción es la propuesta 2 con un porcentaje de 46.82 % y porcentaje en costo de 45.34 %

- ✓ Tabla Relacional Según (Velazco, Jarufe, & Noriega, 2013) la tabla relacional es un cuadro organizado en diagonal, en el que aparecen las relaciones de cercanía o proximidad entre cada actividad (entre cada función, entre cada sector) y todas las demás actividades. Además de mostrarnos las relaciones mutuas, evalúa la importancia de la proximidad entre las actividades, apoyándose en una codificación apropiada
1. Tabla de valor de proximidad.
  2. Lista de razones o motivos. La tabla relacional constituye una poderosa herramienta para preparar un planteamiento de mejora, pues permite integrar los servicios anexos a los servicios productivos y operacionales



**1. Tabla de Valor de Proximidad**

Tabla 63. Diagrama Relacional de Actividades

DIAGRAMA RELACIONAL DE ACTIVIDADES			
CODIGO	PROXIMIDAD	COLOR	NUMERO DE LINEAS
A	Absolutamente necesario	Rojo	4 rectas
E	Especialmente importante	Amarillo	3 rectas
I	Importante	Verde	2 rectas
O	Normal	Azul	1 recta
U	Sin importancia	-----	-----
X	No deseable	Plomo	1 zigzag
XX	Altamente no deseable	Negro	2 zigzag

Fuente: Juan Velasco Sánchez (2013)

Elaboración: Propia

**2. Lista de razones y motivos**

Tabla 64. Lista de razones y motivos

Código	Motivos
1	No se desea la mala manipulación de Los discos de aluminio 1/32
2	Después del troquelado sigue al proceso de repujado hasta el procesos de pulido y lijado seguidamente lo llevan al almacén
3	Para no dañar el producto
4	Por el seguimiento del proceso
5	Para facilitar el control e inventario en el almacén
6	Por no ser necesario
7	Por las cocinas del hogar o empresas
8	Para el control de entrada y salida
9	Control de calidad

Fuente: Juan Velasco Sánchez (2013)

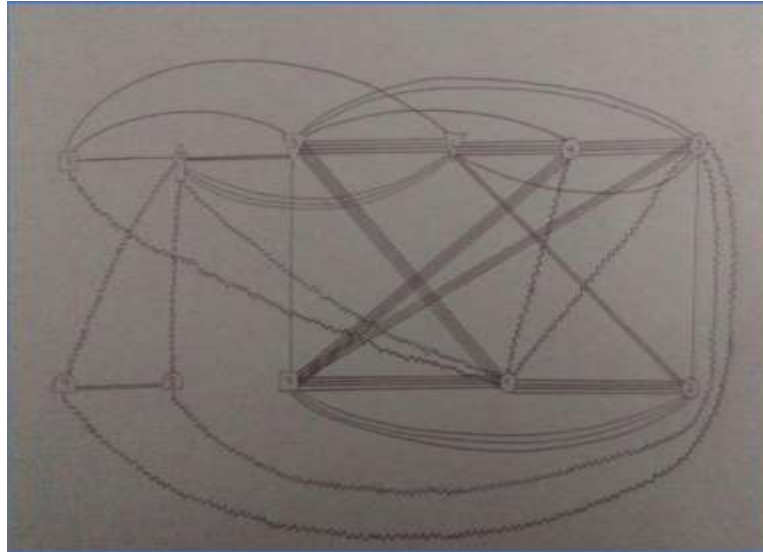
Elaboración: Propia

Tabla 65 .Relacional



Se muestra en los gráficos realizados de forma manual la distribución de planta actual por el método de tabla relacional y la distribución de planta propuesta.

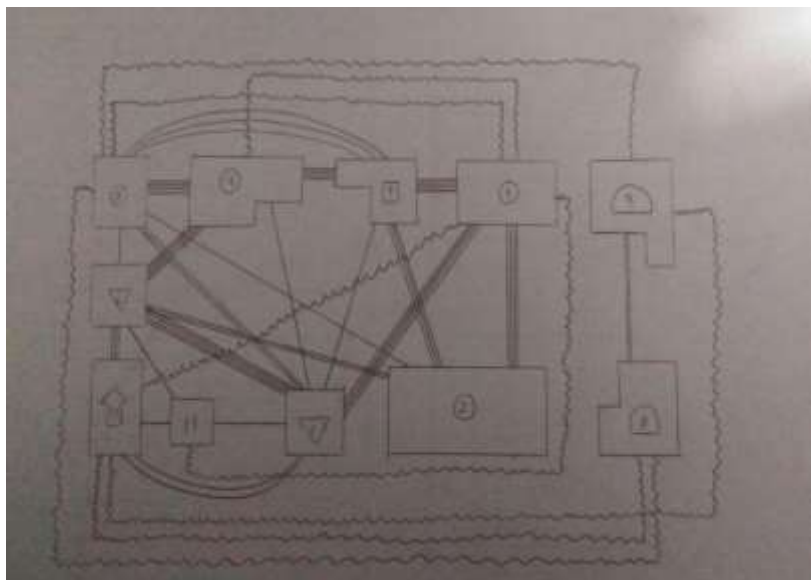
Figura 27. Distribución de Planta Actual



Fuente: Juan Velasco Sánchez (2013)

Elaboración: Propia

Figura 28. Distribución Propuesta



Fuente: Juan Velasco Sánchez (2013)

Elaboración: Propia

Grafico 12. Distribución Actual Método Matricial

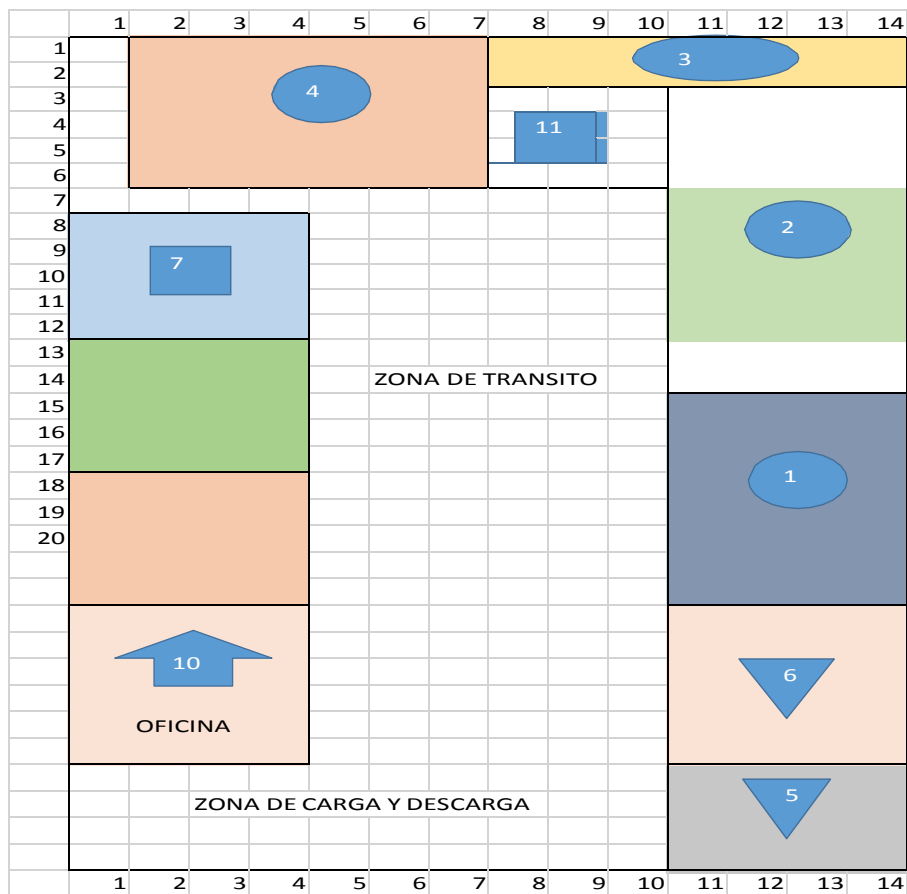
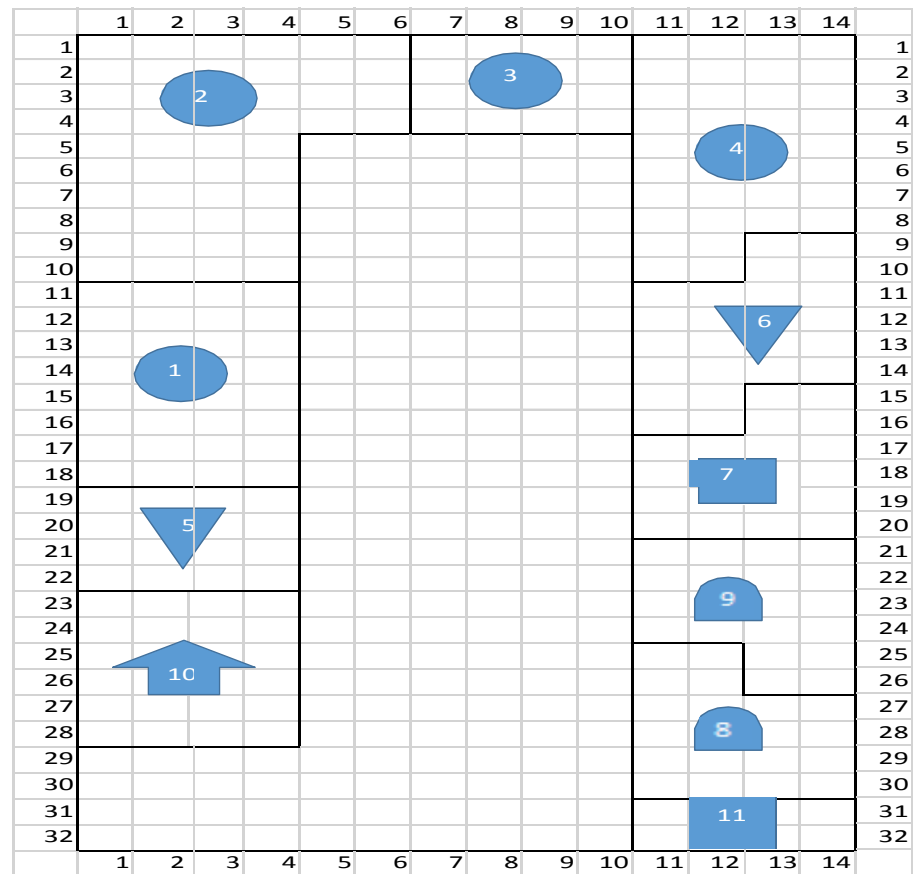


Grafico13. Distribución Propuesto Método Matricial



Fuente: Juan Velasco Sánchez (2013)

Elaboración: Propia

#### 4.3.6 Método Cualitativo

##### Factores de distribución más relevantes

- ✓ **Factor movimiento:** los traslados no son los correctos puesto que las maquinas no están bien ordenadas, lo cual genera cuello de botella en la realización de las prendas.
- ✓ **Factor Edificio:** La empresa no cuenta con vías de circulación, por lo cual es más difícil transitar dentro de ella. Además, solo contaban con dos ventanas, lo cual no permite el ingreso de la iluminación natural y la ventilación.
- ✓ **Factor Servicio:** El personal no cuenta con un lugar adecuado para la alimentación, ya que comen en el lugar donde están las máquinas. Además, la iluminación y ventilación de la fábrica no son las correctas para realizar el trabajo ni para la comodidad del operario.
- ✓ Las maquinas no cuentan con un adecuado mantenimiento rutinario.
- ✓ La fábrica se encuentra en un segundo piso y las vías de acceso son inadecuados en caso de un desastre natural.
- ✓ Factor espera: Cuenta con almacenes momentáneos mal ubicados para cuando se termina alguna actividad con respecto a la prenda a realizar. Estos puntos de esperas están en la misma maquina donde se está realizando una operación, lo cual estorba al empleado.

##### a. Tabla de Evaluación

Tabla 66. Factores de Evaluación

Factores de evaluación		Pond.	Alternativa 1		Alternativa 2	
			Calif.	Punt.	Calif.	Punt.
1	Movimiento	50%	6	300	6	300
2	Edificio	17%	10	170	4	68
3	Servicio	17%	2	34	4	68
4	Espera	17%	7	119	6	102
<b>Total</b>		<b>101%</b>		<b>623</b>		<b>538</b>

Fuente: Muther (2010)

Elaboración: Propia

##### b. Tabla de enfrentamiento y escala de valoración

Tabla 67. Enfrentamiento y Escala de Valoración

	1	2	3	4	suma	%
1		1	1	1	3	50%
2	1		0	0	1	17%
3	0	1		0	1	17%

EL MÉTODO DE TRABAJO EN LOS PROCESOS DE REPUJADO Y PULIDO Y SU INFLUENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD DE LA FABRICACIÓN DE JUEGOS DE UTENSILIOS DE COCINA DE LA EMPRESA METAL MECANICA EN LIMA, AÑO 2018.

4	1	0	0		1	17%
					6	100%

Fuente: Muther (2010)

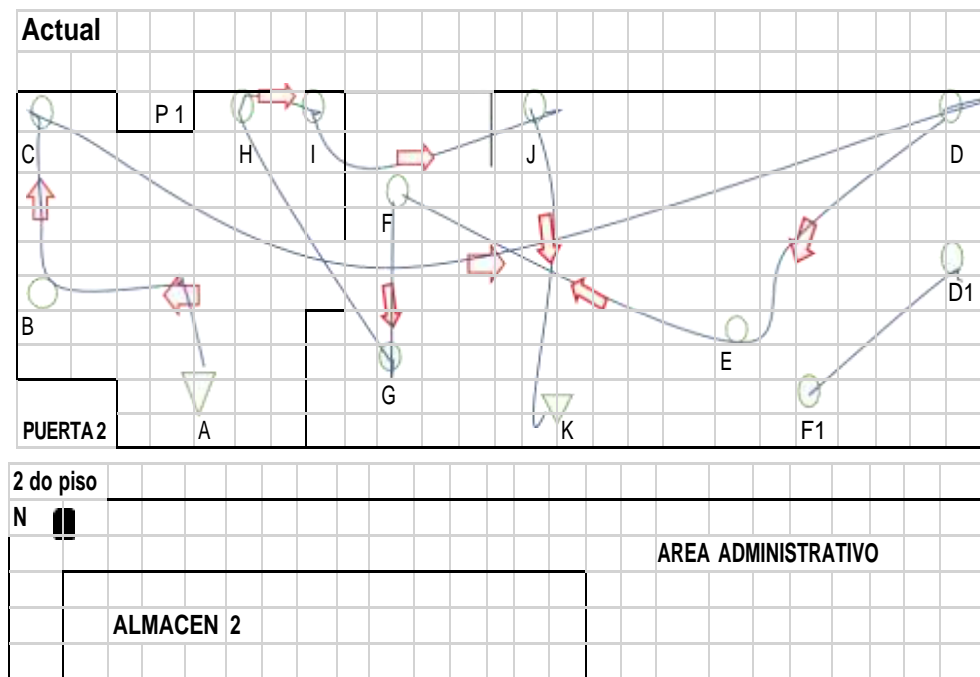
Elaboración: Propia

### 4.3.7 DISTRIBUCIÓN DE PLANTA ACTUAL VS PROPUESTA

#### 4.3.7.1 DISTRIBUCIÓN DE PLANTA ACTUAL

En el grafico se muestra la distribución actual de la planta evaluando por el método cualitativo y método cuantitativo.

Grafico14. Distribución de la Planta Actual

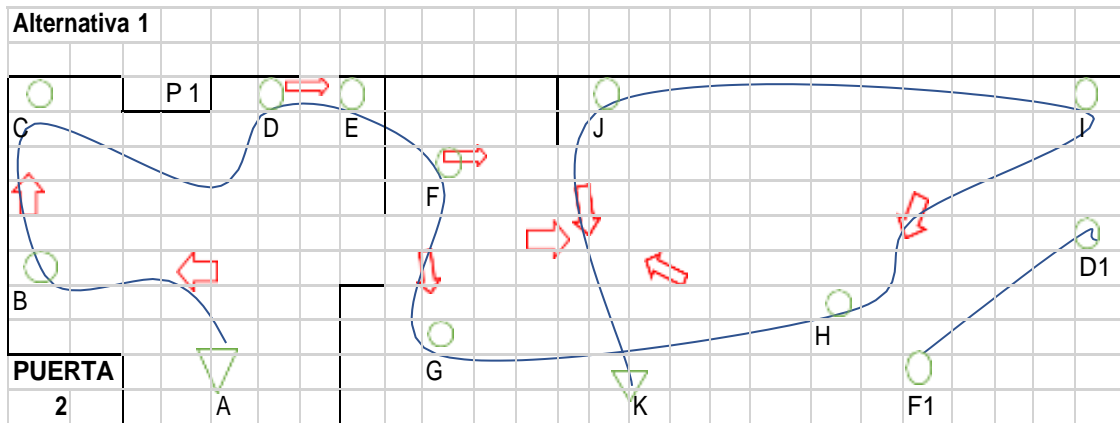


Fuente: Muther (2010)

Elaboración: Propia

#### 4.3.7.2 DISTRIBUCIÓN DE PLANTA ALTERNATIVAS

Grafico15. Disposición de Planta Alternativa 1

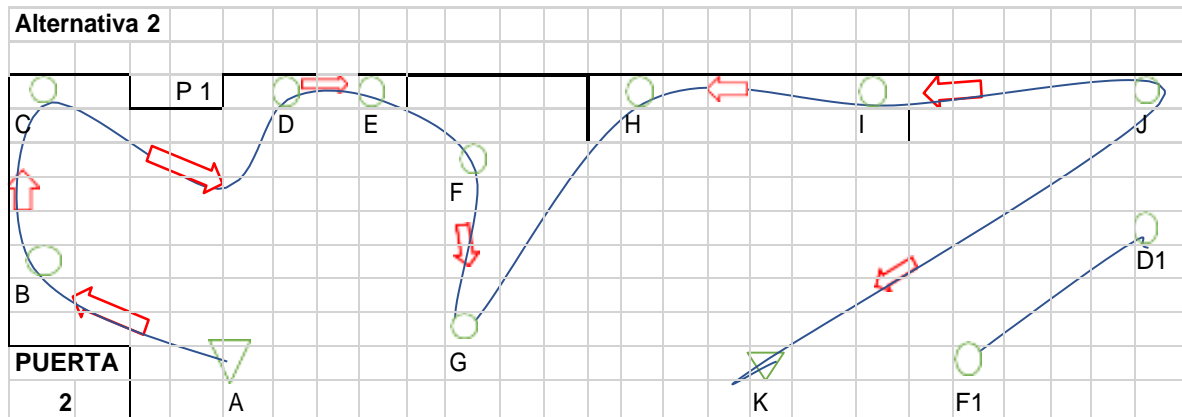


Fuente: Muther (2010)

Elaboración: Propia

Se muestra que la alternativa 2, los traslados de las maquinas son correctos, la propuesta es romper la parte interior de la pared para la mejor circulación de los operarios y evitar cuellos de botellas en los procesos de repujado y pulido, construir el tercer piso un comedor con todo implementado para que el personal se sienta cómodo en su hora de almuerzo.

Grafico16. Disposición de planta alternativa 2



Fuente: Muther (2010)

Elaboración: Propia

## 4.4 EVALUACIÓN FINANCIERA PROPUESTA

### 4.4.1 Inversión:

En el presente capítulo, se muestra la inversión que se realizará para la propuesta de mejora de los procesos de repujado y pulido, la cual se basa en la adquisición de mobiliario para la fábrica, área de producción y almacén; además de estandarización de materiales, adquisición de útiles de escritorio. Además, la propuesta de inversión tiene como costos de mejora de los procesos de repujado y pulido, como también facilitar el mejor flujo de producción y así generar más facilidad de recorrido al operario y materiales.

A continuación, se detalla la inversión para cada propuesta:

1.- Área de Producción –Almacén: La propuesta en la fábrica, se basa en ordenar y distribuir el espacio conforme a las necesidades; para ello se ordenó todos los equipos e materia prima con los que cuenta la fábrica, evitando los tiempos innecesarios para la búsqueda de los mismos, se ordenó las herramientas aplicando las 5 s.

-02 estantes multiuso de 5 divisiones de fierro fundido, las cuales servirán para mantener los discos de diferentes dimensiones en cada división y para mantener almacenados y se ubicada cerca del proceso de repujado.

-02 mesas de trabajo de melanina y madera las mismas que serán colocadas en la parte superior de las prensas remachadoras, puesto que estas ocuparán los procesos de remachar las asas para luego pasarla inmediatamente al etiquetado en la mesa de trabajo que se indica.

-01 mesa organizadora multiuso de 3 compartimientos, la misma que será utilizada para ocupar los utensilios de cocina ya empaquetados en cada compartimiento.

Además, se estandarizarán la producción; minimizando el tiempo de procesos de repujado y pulido, se minimizará el % de desperdicio de la misma. A continuación, se detallan las herramientas e insumos; y el uso que se le dará a cada una de ellas; siendo el monto total de inversión de S/. 7508.30 como se muestra en la Tabla N° 68.

Tabla 68. Cuadro de Inversión de Propuesta Esperada

Inversión	Cantidad	Unidad	Costo Unitario	Costo Total
<b>Máquina Torno</b>	1	Unidad	S/5000.00	S/5000.00
<b>Estante multiuso de 5 divisiones</b>	2	Unidad	S/220.00	S/440.00
<b>Mesa de Trabajo</b>	2	Unidad	S/120.00	S/240.00
<b>Mesa Organizador multiuso</b>	1	Unidad	S/145.00	S/145.00
<b>Paquete de Hojas bond</b>	1	Millar	S/25.00	S/25.00
<b>Cinta de embalaje</b>	10	Unidad	S/5.00	S/50.00
<b>Marcadores</b>	3	Unidad	S/2.00	S/6.00
<b>Impresora Multifunción Canon</b>	1	Unidad	S/300.00	S/300.00
<b>Laptop HP Core 17</b>	1	Unidad	S/1,009.00	S/1,009.00
<b>Capacitaciones de ergonomía</b>				S/.293.30
<b>TOTAL</b>				S/7508.30

Fuente: Información obtenida de la empresa Metal Mecánica

Elaboración: Propia

Como se muestra en la Tabla 68, se adquirirá 01 laptop y 01 impresora multifuncional, con el objetivo de mantener los registros en una base de datos, los mismos que facilitarán mediante proyecciones como se está trabajando desde ahora, determinar la productividad de la mano de obra actual y realizar una comparación con la productividad de la mano de obra esperada, para así empezar a operar bajo métodos de trabajo; y no de forma empírica como se ha estado laborando con anterioridad.

Estos cambios, servirán para contralar la productividad de la mano de obra, materia prima y maquinaria y determinar los tiempos en los procesos de fabricación de utensilios, determinar lo que se tiene en el almacén y evitar tener insumos dentro de la fábrica sin darle la utilización debida; porque ello, incurre netamente en los costos para la empresa, es decir se reducen las utilidades y se impide al negocio mejorar y crecer.

#### 4.4.1.1 DEPRECIACIÓN DE LA MÁQUINA DE TORNO:

A continuación, se muestra la depreciación de la máquina de torno; además de mobiliario, que se adquiere para acondicionar la fábrica, por lo que mensualmente se deprecian en S/.39.93 dichos activos.



Tabla 69. Depreciación de la máquina de torno

Maquina / Mobiliario	Año de compra	Costo	Vida Útil ( años )	Valor de derecho	Base para depreciación	Depreciación Anual
Máquina de Torno Semiautomática	1998	5000	10	500	S/2,500.00	S/250.00
Estante	2018	440	5	352	S/88.00	S/17.60
Mesa	2000	240	5	51.6	S/188.40	S/37.68
M/ Organizador	2018	145	5	124	S/21.00	S/4.20
Impresora Canon	2018	300	5	250	S/50.00	S/10.00
Laptop HP Core 17	2018	1009	5	210.8	S/798.20	S/159.64
<b>Total de depreciación anual</b>						S/479.12
<b>Total de depreciación Mensual</b>						S/39.93

Fuente: Información obtenida de la empresa Metal Mecánica

Elaboración: Propia

#### 4.4.1.2 Punto de Equilibrio

Para determinar el punto de equilibrio; se realizó el análisis detallado de los costos, con el fin de calcular la producción necesaria para no ganar ni perder, es decir, llegar a obtener utilidad 0. Para ello se realizó el cálculo de unidades a producir, mediante la fórmula siguiente:

Ecuación 16. Formula de punto de equilibrio

$$CF + cv X = pv X$$

Fuente: Administración de Operaciones (2009)

Elaboración: Propia

Donde:

**CF:** Costo fijo (S/. / MES)

**CV:** Costo Variable (S/. / Unidad)

**PV:** Precio de ventas (S/. /Unidad)

**X:** Unidades a vender (unidad / mes)

En la tabla N° 70, se muestra un detalle de las unidades a vender, logrando determinar que el mínimo a vender para obtener el punto de equilibrio es de 815 unidades de utensilios de

cocina, a partir de esa cantidad se pueden generar utilidades; ya que, de vender cantidades menores a la señalada, generará pérdidas para la empresa.

Ecuación 17. Punto de Equilibrio

<b>QE</b>	<b>Costo Fijo</b>
	<b>(Precio Unitario -CV unitario)</b>

Fuente: Administración de Operaciones (2009)

Elaboración: Propia

Tabla 70. Punto de Equilibrio

Costos Fijos	2445.00
Precio	S/. 10.50
Costo Variables	S/7.50
P.E	S/815.00
Utilidades	0

Fuente: Información obtenida de la empresa Metal Mecánica

Elaboración: Propia

A continuación, mostraremos el Tabla N° 72 de la propuesta de la distribución de planta.

Tabla 71. Propuesta Distribución de Planta

Ítem	Descripción de Actividad	Cantidad	Unidad	Costo Unitario	Costo Total Propuesta
1	Romper la pared	1	H-H	812	S/812.00
2	Romper el pesos	1	H-H	400	S/400.00
3	Cambiar cables	20	metros	10	S/200.00
4	Nueva ruta de cables	4	metros	10	S/40.00
5	Tapar ducterías por cableado	5	metros	40	S/200.00
6	Instalaciones eléctricas	1	H-H	200	S/200.00
7	trasladar maquina con montacargas	20	TN	12	S/240.00
8	Memento ( 40 bolsas )	40	Bolsas	4	S/160.00
9	Ladrillo King Kong 18 sacos pirámide	18	sacos	6	S/108.00
<b>TOTAL</b>					<b>S/2,360.00</b>

Fuente: Información obtenida de la empresa Metal Mecánica

Elaboración: Propia

Los trabajos de la propuesta para romper el piso y la pared serán realizados por los operarios de la planta. A continuación, se detalla el costo por hora hombre para estas actividades.

Tabla 72.Costo por hora hombre-Reconstrucción de Pared

<b>Proceso</b>	<b>Romper Pared Horas Hombre</b>
<i>Tiempo</i>	8
<i># operarias</i>	3
<i>Tipo de operario</i>	Ayudante
<i>Salario x hora</i>	S/4.33
<i>Costo MO X Proceso ( metro cuadrado )</i>	S/104

Fuente: Información obtenida de la empresa Metal Mecánica

Elaboración: Propia

Tabla 73.Costo por hora hombre -Reconstrucción de piso

<b>Proceso</b>	<b>Romper Piso Horas Hombre</b>
Tiempo	8
# operarias	3
Tipo de operario	Ayudante
Salario x hora	S/4.33
Costo MO X Proceso ( m2)	S/104

Fuente: Información obtenida de la Empresa Metal Mecánica

Elaboración: Propia

A continuación, en la tabla 75 se muestra la propuesta de la metodología de un programa de capacitación de EPPS en la empresa, a continuación, se detalla el gasto por hora hombre de las personas que serán capacitados:

Tabla 74.Costo de Capacitación

<b>Costo de Capacitación de EPPS</b>			
	<b>costo H-H</b>	<b>Duración</b>	<b>Costo Total</b>
<b>Jefe Producción –Gerente</b>	S/25.00	10	S/250.00
<b>Operarios</b>	S/4.33	10	S/43.30
<b>Costo Total de Capacitación</b>			<b>S/293.30</b>

Fuente: Información obtenida de la Empresa Metal Mecánica

Elaboración: Propia

Ecuación 18.Costo Total Propuesta

**Costo Total de la Propuesta ( Invertir )**

**S/9868.3**

Fuente: Información obtenida de la Empresa Metal Mecánica

Elaboración: Propia

A continuación, mostraremos la situación actual de los procesos de repujado y pulido que más tiempo se demoran en recorrer la actividad de fabricación de los utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica.

Tabla 75.Situación actual del tiempo recorrido de los procesos de repujado y pulido

<b>Situación actual</b>			
<b>Proceso</b>	<b>Número de operarios</b>	<b>Costo H-H</b>	<b>Costo total</b>
Tiempo de recorrido entre área de repujado y pulido	3	S/4.33	S/12.99
<b>TOTAL</b>			<b>S/. 12.99</b>

Fuente: Información obtenida de la Empresa Metal Mecánica

Elaboración: Propia

A continuación, se muestra en la tabla 77 la situación propuesta de la mejora de los procesos de repujado y pulido que tiempo se demoran en recorrer la actividad de fabricación.

Tabla 76.Situación propuesta del tiempo recorrido del área de repujado y pulido

<b>Situación Propuesta</b>			
<b>Proceso</b>	<b>Número de operarios</b>	<b>Costo H-H</b>	<b>Costo total</b>
Tiempo de recorrido entre área de repujado y pulido	2	S/4.33	S/8.66
<b>TOTAL</b>			<b>S/8.66</b>

Fuente: Información obtenida de la Empresa Metal Mecánica

Elaboración: Propia

Se presenta la Tabla 78 del ahorro mensual propuesto de la mejora de la distribución de planta.

Tabla 77. Ahorro de horas hombre de distribución de planta propuesta

<b>Ahorro H-H</b>	<b>S/8.66</b>
<b>Horas Laborales x Día</b>	8
<b>Días de trabajo al mes</b>	26
<b>Meses de trabajo al año</b>	12
<b>Ahorro anual</b>	<b>S/21,615.36</b>
<b>Ahorro mensual</b>	S/1,801.28

Fuente: Información obtenida de la Empresa Metal Mecánica

Elaboración: Propia

#### 4.5 Flujo Económico.

Se presenta en la Tabla 79 un financiamiento económico de la evaluación del análisis de costos. Analizará, después de realizar el financiamiento del proyecto en estudio, se obtiene un VAN positivo un VAN positivo; eso demuestra que el proyecto es viable; además la tasa interna de retorno (TIR) también es positiva, ya que se obtiene proyecto de inversión es conveniente. Además, el tiempo de retorno de inversión propuesta se puede recuperar la inversión. Teniendo el costo de la propuesta y el ahorro generado por la propuesta explicada líneas anteriores se presenta el flujo de caja con una evaluación financiera.

Tabla 78. Evaluación Financiera de la Propuesta

<b>Concepto</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Soles/mes</b>	<b>Soles/Año</b>
Maquinaria	Máquina de torno semiautomática	1	5000	S/. 5,000.0
Estante	Estante multiuso de 5 divisiones	2	220	S/. 440.0
	Mesa de trabajo	2	120	S/. 240.0
	Mesa organizador multiuso	1	145	S/. 145.0
	Utiles de oficina	1	81	S/. 81.0
	Impresora multifuncional canon	1	300	S/. 300.0
	Laptop HP Core 17	1	1009	S/. 1,009.0
	Inversión de la distribución de planta (nueva ruta )	1	2360	S/. 2,360.0
	Costo de capacitación	10	29.33	S/. 293.30
	<b>Total Inversión propuesta</b>			<b>S/. 9,868.30</b>

Fuente: Información obtenida de la Empresa Metal Mecánica

Elaboración: Propia

#### 4.5.1 Estados de resultados

Tabla 79. Estado de Resultado Proyectado

<b>ESTADO DE RESULTADOS</b>								
Año								
	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Precio unitario</b>	S/ 10.5	S/ 10.5	S/ 10.5	S/ 10.5	S/ 10.5	S/ 10.5	S/ 10.5	S/ 10.5
<b>Ventas unitarias</b>	15,600.0	15,600.0	15,600.0	15,600.0	15,600.0	15,600.0	15,600.0	15,600.0
<b>Ingresos</b>	S/ 163,800.0	S/ 163,800.0	S/ 163,800.0	S/ 163,800.0	S/ 163,800.0	S/ 163,800.0	S/ 163,800.0	S/ 163,800.0
<b>(-)Costos variables</b>	S/ 117,000.0	S/ 117,000.0	S/ 117,000.0	S/ 117,000.0	S/ 117,000.0	S/ 117,000.0	S/ 117,000.0	S/ 117,000.0
<b>(-)Costos fijos</b>	S/ 41,340.0	S/ 41,340.0	S/ 41,340.0	S/ 41,340.0	S/ 41,340.0	S/ 41,340.0	S/ 41,340.0	S/ 41,340.0
<b>(-)Depreciación</b>	S/ 1,233.5	S/ 1,233.5	S/ 1,233.5	S/ 1,233.5	S/ 1,233.5	S/ 1,233.5	S/ 1,233.5	S/ 1,233.5
<b>UAII</b>	S/ 4,226.5	S/ 4,226.5	S/ 4,226.5	S/ 4,226.5	S/ 4,226.5	S/ 4,226.5	S/ 4,226.5	S/ 4,226.5
<b>(-)Impuestos</b>	S/ 1,267.9	S/ 1,267.9	S/ 1,267.9	S/ 1,267.9	S/ 1,267.9	S/ 1,267.9	S/ 1,267.9	S/ 1,267.9
<b>Utilidad Neta</b>	S/ 2,958.5	S/ 2,958.5	S/ 2,958.5	S/ 2,958.5	S/ 2,958.5	S/ 2,958.5	S/ 2,958.5	S/ 2,958.5

Fuente: Información obtenida de la Empresa Metal Mecánica

Elaboración: Propia

#### 4.6 Flujo de Caja propuesta

Flujos de efectivo total proyectados. Propuesta del proyecto de inversión de mejora en los procesos de repujado y pulido.

Tabla 80. Flujo de Caja de la Propuesta

	0	1	2	3	4	5
Flujo de efectivo operativo		S/ 4,191.0	S/ 4,191.0	S/ 4,191.0	S/ 4,191.0	S/ 4,191.0
Cambio en capital de trabajo neto	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -
Gestor de capital	S/ -9,868.3	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -
Flujo de efectivo total del proyecto	S/ -9,868.3	S/ 4,191.0	S/ 4,191.0	S/ 4,191.0	S/ 4,191.0	S/ 4,191.0
Flujo de efectivo acumulado	S/ -9,868.3	S/ -5,677.3	S/ -1,485.2	S/ 2,706.8	S/ 6,898.9	S/ 11,091.0
Flujo de efectivo descontado a 15.20%	S/ -9,868.3	S/ 3,638.0	S/ 3,158.8	S/ 2,742.0	S/ 2,380.2	S/ 2,066.2

Fuente: Información obtenida de la Empresa Metal Mecánica

Elaboración: Propia

Para ver la viabilidad del proyecto se utilizaron dos herramientas financieras con el fin de evaluar si el proyecto de investigación se conviene a la empresa o no económicamente como primera medida se realizó una comparación para ver si el monto que se tenía para inversión en el proyecto traería más beneficios a largo plazo comparando con una tasa de rendimiento efectiva anual de un banco generando los siguientes resultados

Como referencia y punto de comparación se tomó la tasa de rendimiento efectiva anual TREA a 360 días del banco Ripley ya que ofrecía la tasa más alta en comparación con los otros bancos que se mostraran a continuación.

Tabla 81. Proforma de tasa de bancos

TREA	360 Días
Tasa Scotiabank	16.10%
Tasa Interbank	17.50%
Tasa BBVA	18.20%
Tasa de Banco Ripley	15.20%

Fuente: <https://larepublica.pe/economia/1328465-tasas-dan-bancos-tarjetas-economia>

Aplicando las formulas con la ayuda del programa Excel se calcula el VAN y el TIR del proyecto como referencia a una tasa de 15.20 %.

Tabla 82. Cálculo del wacc-cppc

<b>Cálculo del CPPC de empresa</b>	
N° acciones en circulación	12,000.0
Costo de la acción en libros	111.59
Capital contable total (base del valor en lib	1,339,080.0
Venta de acciones (Po)	136.91
Valor de mercado	1,642,920.0
Prima de riesgo del mercado (supuesto)	7%
Beta	0.83
Certificados de tesorería	2.00%
<b>Re (rendimiento que requieren los accionistas)</b>	<b>7.81%</b>

Fuente: Fundamentos de Finanzas –Ross Westerfield

<b>Re =</b>	<b>7.00%</b>
<b>Rep =</b>	<b>3.50%</b>

**costo de la deuda de la empresa Metalmeccanica**

Deuda cotizada	20%
Tasa de interés (Rd)	15.20% banco ripley
Gravamen o Tasa de impuestos (Tc)	30%

Valor Total del capital accionario (E) =	137
Valor de mercado de deuda (D) =	34
Valor total en el mercado del capital a	171
<b>Costo total del patrimonio</b>	<b>2.80%</b>
<b>Costo total neto de la deuda</b>	<b>2.13%</b>
<b>CPPC (WACC)</b>	<b>4.93%</b>

Fuente: Fundamentos de Finanzas –Ross Westerfield



Tabla 83. Evaluación Económica VNA -TIR -B/C

Valor actual neto ( VNA )	\$ 11,047.20
Tasa interna de retorno (TIR)	31.79%
Periodo de recuperación	2.94 años
<b>Beneficio / Costo (B/C)</b>	<b>1.42</b>

Fuente: Información obtenida de la Empresa Metal Mecánica

Elaboración: Propia

Por lo tanto, la tasa de descuento es menor que el TIR, entonces el proyecto es aceptable en los próximos 2 años y un mes porque al comprar con la tasa es menor que el TIR, 15,20% < 31.79% y el VNA es de S/. 11047.20 recuperara lo invertido que es S/9868.3.

Tabla 84. Resultados del Proyecto Recuperación de Capital de la Propuesta

<b>PERIODO DE RECUPERACIÓN DE CAPITAL</b>		
PR =	$tn + SA1 - m$	
	$SA1 + SA2$	
PR =	$1 +$	$S/9,868.30$
		$S/4,191.00$
<b>PR</b>	<b>=</b>	<b>2.65</b>
<p>tn es el número de años con saldo acumulado negativo desde el primer gasto anual de inversión</p> <p>SA1 es el valor absoluto del último saldo acumulado negativo</p>		

SA2 es el valor absoluto del primer saldo acumulado positivo

m es el periodo de tiempo de la propuesta de la máquina y distribución de planta

Fuente: Fundamentos de Finanzas –Ross Westerfield (2010)

Elaboración: Propia

En la tabla N° 85 nos indica el periodo de recuperación de la inversión que será de 2 años y 3 meses.

## CAPÍTULO V. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### 5.1 Discusión

Según lo hallado en la presente investigación, se ha demostrado que el “Método de Trabajo en los Procesos de repujado y pulido si influencia en la productividad de la fabricación de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica, Lima 2018”. En un principio se identificaron el método de trabajo a través de una entrevista a profundidad aplicada al gerente general, tanto al área de contabilidad y área de producción. Luego de esto se determinó los indicadores de eficiencia y tiempo estándar respectivamente.

La limitación más relevante considerada en esta investigación, se puede citar a una considerada la más importante: horarios, corresponde al encargado de guiarme en los procesos de fabricación de utensilios de cocina de la empresa Metal mecánica, en dos oportunidades tuve que esperar.

También podemos sostener que los resultados logrados en esta investigación poseen validez externa (de población y ecológica). En lo que respecta a la validez de población, la propuesta de distribución de planta puede ser aplicada a otras empresas pymes que tienen las necesidades de mejorar su productividad, según opinión de expertos. Y en lo referente a la validez ecológica, podemos manifestar que la variable dependiente es la productividad y no de otras variables que provienen del medio ambiente (para ello se solicitó a los trabajadores considerados en estudio que no utilicen recursos como plancha galvanizada, etc.).

La investigación que desarrollo Ávalos. V & Gonzáles, V. (2013). “Propuesta de mejora en el proceso productivo de la línea de líneas de calzado de niños para incrementar la productividad de la empresa Bambini Shoes”. Demuestra los fundamentos teóricos del estudio de tiempos y métodos de trabajo, distribución de planta, gestión de almacén y plan de requerimiento de materiales adecuadamente elaborados y utilizados permite lograr una mejora en los procesos productivos. Concluyendo que está sujeto a una falta de análisis de estudio de tiempos y métodos de trabajo, inadecuada distribución de estaciones, un inadecuado ambiente laboral, el área de almacén se encuentra mal distribuida y no se lleva una adecuada gestión del flujo de materiales; en el estudio inicial de esta empresa se identificó una productividad de 60.30% con una producción semanal de 83 docenas. Los resultados de esta investigación respaldan los hallazgos de nuestra investigación en cuanto se refiere a la garantía de productividad y método de trabajo de la estudiante de bachiller.

La investigación Alvarado, H&.Macedo. (2017).Influencia de la disposición de planta en la productividad de Spools de la empresa Metalmecánica FIMA. Se realizará la ejecución del registro del método actual del trabajo de las tareas criticas identificadas para ello

debemos registrar todos los hechos al proceso laboral, se deberán hacer uso de distintas técnicas que permitan registrar toda la información. Podemos concluir que se obtuvieron un incremento del 92 % con respecto al actual (933 m<sup>2</sup>) en la utilización efectiva de espacios de la planta gracias a nueva distribución de planta, en cuando de ensamble se incrementó en un 9% ,en la sección de soldadura la productividad experimenta un incremento del 13 % .En este contexto el análisis realizado en la empresa metalmeccánica muestra claramente la estrecha correlación que existe entre la disposición de planta ( DP) y la productividad .En ello se obtiene de la DP actual un índice de productividad de 1.18 , luego al simular otro escenario con una nueva DP propuesta se obtuvo un índice de productividad de 1.34 como se muestra esto representa un incremento del 12.6 %, sin embargo , después de hacer un ajuste del proceso inicial de implementación se obtuvo un incremento ajustado o realista del 8%.Con ello interpretamos que después de iniciar una implementación del proyecto obtendríamos un 8%de productividad en su etapa inicial pero que tendríamos una holgura de 8%-12.6% para los ajustes de próximas mejoras.

Por otra parte, la tesis desarrollada por Reyna, F. N. (2017). Aplicación del estudio de trabajo para mejorar la productividad del proceso de incrustado de joyas, en el área de empaque de UNIQUE S. A. Los olivos, 2017. Para definir un nuevo método de producción y determinar el tiempo estándar de fabricación”, en dicha investigación menciona que después de aplicar la propuesta, Se determinó que la aplicación del estudio de trabajo mejora la productividad de joyas en el área de empaque de la empresa UNIQUE S.A. Se aplicó el Método de 5 s para asegurar que las áreas de trabajo se mantienen sistemáticamente limpias y ordenadas, el investigador considera como muestra a toda la población en vista que es manejable, de tal manera que la población es igual a la muestra, es decir la producción diaria de incrustado de joyas medidas durante 63 días laborables. En donde la productividad en el pre-test fue 69% y después fue 82% donde se logra mejorar en un 13%. En donde la eficiencia en el pre-test fue 86% y después fue 99%. De acuerdo con la prueba de hipótesis en donde se aplicó la prueba Z para la comparación de las medias, esto corresponde a una media de 85.4603 en los meses de octubre, noviembre y diciembre mejorando al 99.6825 efectuado en los meses de marzo, abril y mayo. Los resultados de esta investigación respaldan los hallazgos y es la más favorable, debido a que el investigador trabajó con grupos Correlacional causal, sin embargo, su propuesta no fue validada por expertos como se hizo en esta investigación por un especialista con amplia experiencia en el área de producción.

Dentro de los resultados obtenido, es importante resaltar que la mayoría de ellos son similares a investigaciones anteriores desarrolladas en los antecedentes mencionados. La similitud está basada en las características de desarrollo, sin embargo, son dos diferencias entre las investigaciones realizadas de Alvarado & Macedo y Reyna el primero es una investigación correlacional causal y el segundo correlacional causal en series cronológicas.

Tratado sobre la ordenación racional de los elementos de producción industrial (2010) en la elaboración de la distribución de planta propuesta han permitido lograr que la propuesta optimiza la productividad de la fabricación de juegos de utensilios de cocina de la empresa metal mecánica.

Una vez realizado el análisis de las hipótesis se demuestra que la eficiencia del método actual es menor a la eficiencia del método esperado en los procesos de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018. Por lo tanto se acepta la hipótesis alternativa se muestra que el valor de  $t$  –Student de la eficiencia esperada es -5,62 se localiza en la región ubicada a la izquierda del valor crítico de -1.943 está fuera de la región de aceptación con el nivel de significancia de 0.05, quiere decir que se rechaza la hipótesis nula.

El tiempo estándar del método actual es menor al tiempo estándar del método esperada en los procesos de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018. Por lo tanto se acepta la hipótesis alternativa y se muestra que el valor de  $T$ – Student del tiempo esperada es -9,97 se localiza en la región ubicada a la izquierda del valor crítico de -1.943 está fuera de la región de aceptación quiere decir que se rechaza la hipótesis nula. La productividad del método actual es menor a la productividad del método esperada en los procesos de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina actual y esperada de la empresa Metal Mecánica, se concluye que el valor de  $T$ –Student es -18.77 se localiza a la izquierda del valor crítico de -1.943 está fuera de la región de aceptación con el nivel de significancia de 0.05, quiere decir que se rechaza la hipótesis nula. La hipótesis 04 de la relación entre los métodos de trabajo y productividad en los procesos repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018 es positiva y significativa se demostró que la  $t$ -calculado  $>$   $t$ -crítico, lo cual permitió rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa.

La influencia de los métodos de trabajo en la productividad en los procesos repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018 es positiva y significativa. Que existe influencia significativa entre la eficiencia actual y la productividad de la mano de obra, entre la eficiencia actual y la productividad de la materia prima actual no es significativa y no tiene validez debido a que el  $V$ -crítico de  $F$  (0.1012) es mayor al nivel de significancia de 0,05, entre la eficiencia actual y la productividad de la maquinaria actual no es significativa y no tiene validez.

Una vez realizado el análisis a la productividad, se logró comprobar que el método de trabajo influye positiva y significativa en la productividad de la mano de obra ,materia prima y maquinaria en los procesos de repujado y pulido de los juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica , ya que las cifras nos indican en la actualidad la productividad de mano de obra , materia prima y maquinaria respectivamente (0.83 unid

/Hr.h,0.74 unid x sol y 152 unid/Hr-Maquina) y la esperada son respectivamente (1.20 83 unid /Hr-h ,1.07 unid sol y 145 unid/Hr-Maquina).

Las hipótesis que se pueden plantear desde los resultados son; **Hipótesis 01:** Existe una diferencia positiva y significativa entre la eficiencia del método actual y esperada en el proceso de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018. **Hipótesis 02:** Existe una diferencia positiva y significativa entre el tiempo estándar del método actual y esperada del proceso de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018. **Hipotesis 03:** Existe una diferencia positiva y significativa entre la productividad del método actual y esperada del proceso de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina actual y esperado de la empresa Metal Mecánica en el año 2018. **Hipótesis 04:** Demostrar la relación entre los métodos de trabajo y productividad del proceso repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018 es positiva y significativa. **Hipótesis 05:** Demostrar la influencia de los métodos de trabajo en la productividad del proceso repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018 es positiva y significativa.

## 5.2 Conclusiones

Presenta La industria metalmecánica aporta alrededor de 20 por ciento del producto bruto interno (PBI) del sector manufacturero y el crecimiento de éste se mantiene pese a la crisis internacional. Asimismo, la venta del sector metalmecánico tiene un pronóstico favorable para el próximo año con un crecimiento de hasta un 10% impulsando por la recuperación de la economía mundial.

- ✓ Los resultados de los objetivos 01 se mide que la eficiencia del método actual es menor a 93% de manera significativa en los procesos de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018.
- ✓ Los resultados de los objetivos 02 mide que el tiempo estándar actual es menor en 7.27 minutos de manera significativa en los procesos de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en la ciudad de Lima 2018
- ✓ Los resultados de los objetivos 03 mide que la productividad de la mano de obra del método actual es menor en 1.20 unid / Hr-h en los procesos de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018.
- ✓ Los resultados de los objetivos 04 mide que la productividad de materia prima es menor en 1.07 unid /sol en los procesos de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018.

- ✓ Los resultados de los objetivos 05 mide que la productividad de maquinaria del método actual es menor en 145 unid / Hr-maquinas en los procesos de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina de la empresa Metal Mecánica en el año 2018.
- ✓ Se estableció en los resultados de los objetivos específicos 06 que existe una relación positiva y significativa entre la eficiencia actual y la productividad de la mano de obra ,se estableció que la productividad de materia prima y maquinaria que existe relación positiva y significativa entre tiempo estándar y la productividad de la mano de obra, materia prima y maquinaria a través de la prueba estadísticas utilizando el software SPSS V. 22 y Excel para un nivel de significancia 0.05 al obtener  $t\text{-calculado} > t\text{-critico}$  ,lo cual permitió rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa .
- ✓ Se estableció en los resultados de los objetivos 07 que el modelo de correlación entre la eficiencia actual y la productividad de la mano de obra actual es significativa y tiene validez debido al V-crítico de F (0,01368) menor al nivel de significancia, el modelo de correlación entre la eficiencia actual y la productividad de la materia prima actual no es significativa y no tiene validez debido a que el V-crítico de F (0.1012) es mayor al nivel de significancia de 0,05, el modelo de correlación entre la eficiencia actual y la productividad de la maquinaria actual no es significativa y no tiene validez debido a que el V-crítico de F ( 0.1012 ) es mayor al nivel de significancia 0,05.Se demostró también que el modelo de correlación entre el tiempo estándar actual y la productividad de la materia prima es significativa y tiene validez debido a que el V-crítico F(0.004) menor al nivel de significancia, el modelo de correlación entre el tiempo estándar actual y la productividad de la mano de obra actual no es significativa y no tiene validez debido a que el V-crítico de F (0.126) es mayor al nivel de significancia 0,05 y el modelo de correlación entre el tiempo estándar actual y la productividad de la maquinaria actual no es significativa y no tiene validez debido a que el V-crítico de F (0.1014) es mayor al nivel de significancia de 0,05.
- ✓ Con la propuesta del método de trabajo se estableció la relación positiva y significativa con la productividad de la mano de obra del método actual en 1.20 unid / Hr-H productividad de materiales era de 1.07 unid x sol, productividad de maquinaria era de 145 unid / Hr-máquina. Podemos ver que existe una influencia del método de trabajo con la productividad de la mano de obra, materiales y maquinaria.

### 5.3. Recomendaciones

- Se recomienda que cada 6 meses debe reunirse la dirección con las jefaturas operativas y evaluar la productividad de la empresa para implementar la propuesta de mejoras en el proceso.
- Para el método de trabajo debe existir apoyo de la gerencia. Asimismo, los trabajadores deben ser informados y comprometerse con la implementación de las mejoras en el tiempo más corto posible.
- Se recomienda plantear una metodología en el método de trabajo para la mejora de los procesos de repujado y pulido que permita optimizar la productividad de la empresa.
- Se recomienda establecer fichas técnicas de control de la fabricación de utensilios de cocina de aluminio en base al tiempo de procesos de repujado y pulido por ello se mejorará la productividad de la empresa.
- Se recomienda establecer indicadores que son la eficiencia y el tiempo estándar, productividad de la mano de obra, maquinaria y materia prima para establecer un control en la fabricación de utensilios de cocina de aluminio.
- Realizar de manera periódica una adecuada identificación de los problemas que presente la empresa, para poder proponer soluciones adecuadas y oportunas.



## REFERENCIAS

1. Olguin.T.H (2015) *Diseño de un sistema de información para mejorar la eficiencia en la planificación y control de los procesos productivos de una empresa Piping* (Tesis de Titulación). Universidad de Chile .
2. Ramírez Hernández Anayeli. (2010). *Estudio de tiempos y movimientos en el área de evaporador empresa Seah precisión México S.A de C.V.* (Tesis de Titulación). Universidad Tecnológica de Querétaro. México.
3. Elkin Javier Úsate Pacheco. (2013). *Estudio de métodos y tiempos en la planta de producción de la empresa metales y derivados.* (Tesis de Titulación). Universidad Nacional de Colombia. Colombia.
4. Currillo. María (2014). *Análisis y propuesta de mejoramiento de la productividad de la fábrica artesanal de hornos industriales Facopa* Universidad politécnica Salesiana. Colombia.
5. Chapman, Stephen (2006), *Planificación y Control de la Producción, primera edición, Editorial Pearson Educación.*
6. Chase, Jacobsen y Aquilino (2005), *Administración de la Producción y Operaciones para una ventaja competitiva*, décima edición, Editorial McGraw-Hill –México
7. D’Alessio, Fernando (2004), *Administración y Dirección de la Producción, segunda edición*, Editorial Pearson, Educación.
8. Jamart, (2016) *Gestión de la producción. Fundamentos*. Leído el 20 de agosto del 2016.  
[http://www.valoryempresa.com/archives/tutoriales/produccion\\_u1/](http://www.valoryempresa.com/archives/tutoriales/produccion_u1/).
9. Gonzales, (2015), *Administración de la producción*. Leído el 15 de noviembre del 2016  
<http://www.mitecnologico.com/contador/Main/AdminstracionDeLaProduccionYDLasOperaciones>.
10. Domínguez (2015), *Dirección de Operaciones: aspectos tácticos y operativos en la producción y los servicios*. McGraw-Hill: Madrid.

11. Condori (2017), *Evaluación y Propuesta de un Sistema de Planificación de la Producción en una empresa dedicada a la fábrica de perfumes*. Pontifica Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería. Lima.
12. Reyna ,F.N (2017).*Aplicación del estudio de trabajo para mejorar la productividad del proceso de incrustado de joyas , en el área de empaque de UNIQUE S.A Los olivos ,2017 ( Tesis para optar el título de ingeniería industrial).*Universidad Cesar Vallejo ,UCV,Lima ,Perú.
13. Loayza (2004), *2011 Diagnóstico y Propuesta de Mejora de los Procesos de un Taller Mecánico de una Empresa Comercializadora de Maquinaria*. Tesis para optar el Título de Ingeniero Industrial. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería. Consulta 27 de abril de 2012.  
<http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/947>
14. Barnes (1979), *Estudios de movimientos y tiempos. 5.a ed. Madrid: Aguilar*
15. Roberto (2008), *Estudio de trabajo* Segunda edición. México: Criollo
16. Heizer y Render (2009), *Principios de Administración de operaciones.pág. 14* Séptima edición. México.
17. Alvarado, H & Macedo (2017). *Influencia de la disposición de la planta en la productividad de Spools de la empresa Metalmecánica FIMA (Tesis de Titulación de Ingeniería Industrial )*Universidad Privada del Norte , UPN,Lima ,Perú .
18. Schroeder R.G (2010), *Administración de operaciones* Tercera Edición: Estrategias de operaciones y pronósticos: Roger.
19. Alfredo Caso (2011), *Técnicas de Medición de trabajo* Segunda edición: Neira.
20. Sampere (2003), *Aplicaciones de mejora de métodos de trabajo y medición de tiempos* pag120. Valencia: Miralles, Ripoll.
21. José Sánchez, *Valoración de puestos de trabajo* pág. 120. Barcelona: García
22. Kangaway (1998) *Introducción a Organización internacional de Trabajo* Pág. 219.

23. Gonzalo Gómez (2010), *Administración de las operaciones: Productividad y competitividad* segunda edición: Universidad Nacional Mar del Plata.
24. Celestino García, Ore, *Estadística Descriptiva y probabilidades para ingenieros* pág. 100. Lima: Perú, editora macro (2011).
25. Rodríguez, M. A (2007), *Procesos de Trabajo*. Lima, Perú: Pearson. Perú
26. Benjamín W. Niebel, Andrés Freivalds (2010). *Métodos estándares y diseño de trabajo*, 13 Edición: McGraw-Hill Interamericana España. Pág. 25-28.
27. Fayol .H (1916) *Administración Industrial y General*: Pearson Perú.
28. Romero, C. T (2017), *Aplicación del estudio de trabajo para mejorar la productividad en el área de confitado en la empresa provocaditos S.A.C, Lima 2016. Tesis para optar el Título de Ingeniero Industrial*. Lima: Universidad Cesar Vallejo, UCV, Facultad de Ciencias e Ingeniería, Lima, Perú.
29. Fernández, R. N (2017), *Aplicación del estudio de trabajo para mejorar la productividad en el proceso de incrustado de joyas, en el área de empaque Perú S.A.C Lima 2017. Tesis para optar el Título de Ingeniero Industrial*. Lima: Universidad Cesar Vallejo, UCV, Facultad de Ciencias e Ingeniería, Lima, Perú.
30. Hernández, F, Y. (2010). *Metodología de la Investigación*. México D.F: McGrawill.
31. Loayza, CH, Jonathan, P (2014), *Propuesta de mejora en el proceso productivo de la línea de confección de polos para incrementar la productividad de la empresa confecciones sol, Trujillo 2014. Tesis para optar el Título de Ingeniero Industrial*. Lima: Universidad Privada del Norte, UPN, Facultad de Ciencias e Ingeniería, Trujillo, Perú.
32. Rodríguez, C. (1996), *Diseño y control de la producción* ,2 da edición, Lima, Perú: Editorial Libertad.
33. Olaya, M, (2002), *Manual de Gestión de la Producción*, 10ma edición, Quito, Ecuador: Editorial El Universo.

34. Krajewski, L. Ritman, L (2000). *Administración de Operaciones Estrategia y Análisis*. México: Pearson Educación.
35. [https://spanish.alibaba.com/g/machines-for-making-pots.html-para-para-el-jefe de producción –propuesta de la tesis.](https://spanish.alibaba.com/g/machines-for-making-pots.html-para-para-el-jefe-de-produccion-propuesta-de-la-tesis)
36. González, Karen, Espinoza, Lorena (2013), *Propuesta de mejora en el proceso productivo de la línea de calzados de niños para incrementar la productividad de la empresa Bambini Shoes- Trujillo 2013. Tesis para optar el Título de Ingeniero Industrial*. Lima: Universidad Privada del Norte, UPN, Facultad de Ciencias e Ingeniería, Trujillo, Perú.
37. Don, R, Hansen y Maryanne, M, Mowen (2007), *Administración de Costos. Contabilidad y control*, Quinta edición, Australia, Corea, España, EEUU, Japón: Editorial El Cengage Learning.
38. Arístides, V.H (2010) . *7 Pasos para una tesis exitosa*, Segunda edición, Lima. Perú: Editorial de la Universidad San Martín de Porres.
39. Aduato, Yesenia, (2015), *Análisis y rediseño del método de trabajo para el incremento de la productividad en el proceso de mantenimiento de pallets de una planta industrial. Tesis para optar el Título de Ingeniero Industrial*. Lima: Universidad Nacional de Ingeniería, UNI, Facultad de Ciencias e Ingeniería y Sistemas, Lima, Perú.
40. Westerfield, R. Ross, Stephen, Jordán, B (2008), *Fundamentos de Finanzas Corporativas*, Novena edición, México, Bogotá, Guatemala, Madrid: Editorial McGraw-Hill – Interamericana.
41. Castañeda, Cabrera, A. Navarro, Yadira (2010), *Organización de la Producción*, Segunda edición: Editorial Universitaria PUCRS –Brasil.
42. Richard Muther (1965), *Distribución de Planta*, Barcelona: Editorial Hispano Europea- Barcelona.
43. Juan Velasco Sánchez (2010), *Organización de la producción*, Madrid: Editorial Pirámide.

44. Karen Weinberger Villarán (2009), Estrategia para lograr y mantener la competitividad de la empresa, Estados Unidos: Editorial: Eduardo Lastra, Alejandro Arce.
45. Paredes Roldan, Jorge (2001), Planificación y control de producción, editorial: IDIUC (Instituto de investigaciones) : Universidad de Cuenca
46. Juan Gómez Aparicio (2014), Gestión Logística y comercial, editorial: McGraw Hill: Ciudad real
47. Alfredo Caso Neira (2011) "Técnicas de medición de trabajo ", segunda edición, Editorial Pirámide: Perú
48. Tamayo, M (2005) Metodología formal de la investigación científica. México, D.F: Editorial Limusa S.A Grupo Noriega Editores ISBN 968-18-1186-0.
49. Valderrama Mendoza, Santiago, "Técnicas e instrumentos para obtención de datos en la investigación científica ". Segunda edición. Lima, Editorial San Marcos, ISBN 978-612-302-878-8.
50. CCL: La Productividad en el Perú se sitúa por debajo del 2 % [En línea]. El comercio.pe.19 de febrero de 2016. [Fecha de consulta: 8 septiembre de 2016] .Disponible en: <http://elcomercio.pe/economia/peru/ccl-productividad-peru-se-situara-debajo-2-noticia-1880274>.
51. Beltrán Jaramillo, J," Indicadores de Gestión ". Segunda edición. Lima, Editorial 3R editores.
52. Álzate Guzmán, Natalia y Sánchez Castaño, Julián Eduardo. "*Estudio de métodos y tiempos de la línea d producción de calzado tipo "clásico dama "en la empresa de calzado caprichosa para definir un nuevo método de producción y determinar el tiempo de fabricación "*.Tesis ( Titulo de ingeniería industrial ).Universidad tecnológica de Pereira .Facultad de Ingeniería Industrial 2013,75 pág. Disponible en : <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/4017/658542a478.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

53. Anderson, David. R. Dennis, Sweeney y Thomas. A. Williams (2008),” Estadística para Administración y Economía “. Decima. Edición. México. D.F, Editorial, S.A de C.V una compañía de Cengage Learning, inc.
54. Douglas A. Lind, William G. Marchal, Samuel A. Wathen (2008). “Estadística aplicada a los negocios y la economía “. Decimoquinta edición. México D. F & España & Puerto rico. Editores, s.a. de C.V. McGraw-Hill/interamericana.
55. Maynard’s Mike (1989) “Manual del ingeniero Industrial”. Cuarta edición

## ANEXOS

### Anexo 1: Plan de trabajo actual.

Tabla 85. Plan de Trabajo Actual

¿Cuál es el primer objetivo que debe cumplir para lograr su Objetivo General?			
Determinar la influencia del estudio de trabajo en los procesos de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina aluminio para optimizar la productividad de la mano de obra de la empresa Metal Mecánica–Lima, 2018			
		Fecha de inicio	Fecha de finalización
	Hito N° 1 Realizar un diagnóstico de la Situación actual mediante la mejora en los procesos de repujado y pulido de la empresa Metal Mecánica – Lima, 2018	12/10/2018	18/10/2018
	Eligiendo el área o proceso de investigación ( colocar ponderación )		
	Eligiendo el tema de investigación ( colocar ponderación )		
	Eligiendo el problema de investigación ( Indicadores )		
	Definir el cuadro de problemas más relevantes		
	Definir los procesos de la empresa		
	Diagnostico –Causa y efecto		
	Definir la empresa, Organigrama actual de la empresa.		
	Hito N° 2 Definir los objetivos.	25/02/2018	29/03/2018
	Definir plan de trabajo detallado –Definir el cuadro de problemas más relevantes		
	Definir cada hipótesis		
	Hito N° 3 Presentar el plan esperada en los procesos de repujado y pulido en la empresa Metal Mecánica –Lima 2018.	10 /04/2018	20/04/2018
	Definir el plan detallado de mejoras en los procesos de repujado y pulido		
	.Presentar la descripción de herramientas		

Fuente : Informacion obtenida de la Empresa Metal Mecanica

**Anexo 2: Estudio de Tiempos Actual.**

# **TIEMPOS ESTÁNDAR ACTUAL DE UTENSILIOS DE COCINA**



Tabla 86.Formato de estudio de Tiempos actual de Ollas rectas

N <sup>a</sup>	ELEMENTO	Valoración	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ	TIEMPO PROM	SUPL	T.ST
1	Troquelar en la plancha de aluminio (prensa excéntrica )	92%	0.89	0.87	0.82	0.79	0.82	0.83	0.78	0.75	0.8	0.81	8.16	0.76	1.24	0.942
2	Verificar el Troquelado	96%	0.25	0.25	0.27	0.25	0.26	0.27	0.28	0.27	0.27	0.28	2.65	0.26	1.24	0.298
3	Hechar grasa a la prensa	82%	0.05	0.04	0.05	0.045	0.043	0.05	0.043	0.046	0.047	0.047	0.461	0.40	1.24	0.048
4	Prensado del Repujado (Torno prensa de 30tn)	96%	1.48	1.58	1.41	1.45	1.39	1.43	1.42	1.46	1.45	1.49	14.56	1.32	1.13	1.593
5	Realizar prensa lijado (lijadora )	96%	0.65	0.63	0.63	0.64	0.66	0.65	0.64	0.65	0.66	0.67	6.48	0.62	1.24	0.772
6	Realizar prensa pulido (pulidora )	96%	1.28	1.26	1.14	1.05	1.23	1.21	1.24	1.02	1.22	1.24	11.89	1.04	1.13	1.251
7	Realizar el remache de asas ( Remachado )	98%	0.833	0.79	0.75	0.82	0.84	0.82	0.833	0.83	0.8	0.81	8.126	0.80	1.24	0.987
8	Realizar el repujado 2 de tapas ( Prensa de Torno )	96%	1.15	1.18	1.1	1.02	1.05	1.38	1.12	1.02	1.05	1.03	11.1	1.31	1.24	1.35
9	Realizar lijado de tapas	98%	0.55	0.56	0.54	0.56	0.54	0.52	0.52	0.54	0.52	0.55	5.4	0.53	1.24	0.657
10	Colocar perillas y pernos a las tapas	98%	0.257	0.267	0.265	0.266	0.273	0.271	0.281	0.265	0.269	0.269	2.683	0.26	1.25	0.327
11	Colocar pernos a las tapas	96%	0.062	0.052	0.05	0.056	0.054	0.052	0.053	0.054	0.054	0.053	0.54	0.05	1.24	0.063
12	Etiquetado	98%	0.95	0.91	0.94	0.9	0.92	0.93	0.85	0.84	0.95	0.96	9.15	0.90	1.23	1.108
13	Empaquetado con rafia	91%	0.86	0.85	0.86	0.84	0.75	0.86	0.8	0.85	0.87	0.87	8.41	0.77	1.24	0.953
<b>T.ESTANDAR TOTAL</b>		<b>-FUENTE : OIT ( 1998)</b>											<b>10.30</b>			

Tabla 87.formato de estudio tiempos actual Sartén MG

N <sup>a</sup>	ELEMENTO	Valoración	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ	TIEMPO PROM	SUPLE	T.STANDAR
1	Troquelar en la plancha de aluminio (prensa excéntrico)	92%	0.75	0.76	0.80	0.80	0.82	0.83	0.80	0.84	0.81	0.81	8.0	0.74	1.24	0.92
2	Echar grasa a la prensa	82%	0.05	0.04	0.05	0.05	0.04	0.05	0.04	0.05	0.05	0.05	0.5	0.04	1.24	0.05
3	Prensado del Repujado (Torno prensa de 30tn)	96%	1.36	1.38	1.31	1.24	1.32	1.33	1.32	1.36	1.35	1.39	13.4	1.29	1.18	1.52
4	Realizar prensa lijado (lijadora)	96%	0.64	0.62	0.63	0.64	0.66	0.65	0.64	0.65	0.66	0.67	6.5	0.60	1.16	0.70
5	Realizar prensa pulido (pulidora)	98%	1.06	1.04	1.03	1.05	1.23	1.11	1.25	1.02	1.02	1.04	10.9	1.07	1.24	1.32
6	Realizar el remache de Mangos( Remachado)	98%	0.83	0.79	0.75	0.82	0.84	0.82	0.83	0.83	0.80	0.81	8.1	0.80	1.24	0.99
7	Etiquetado	96%	0.65	0.62	0.63	0.65	0.64	0.66	0.65	0.68	0.65	0.57	6.4	0.61	1.24	0.76
8	Embalado	98%	0.55	0.56	0.54	0.56	0.54	0.52	0.52	0.54	0.52	0.55	5.4	0.53	1.24	0.66
9	Almacenado	98%	0.26	0.27	0.27	0.27	0.27	0.28	0.27	0.29	0.27	0.27	2.7	0.27	1.24	0.34
<b>T.ESTANDAR</b>															<b>7.7MINUTOS</b>	

Tabla 88.Formato de Estudio de Tiempos actual Gamelas MG

N°	ELEMENTO	Valoración	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	∑	T.PROM	SUP	T.ESTAND
1	Troquelar en la plancha de aluminio (prensa excéntrico )	92%	0.75	0.76	0.8	0.8	0.82	0.83	0.8	0.84	0.81	0.81	8.02	0.73	1.24	0.91
2	Hechar grasa a la prensa	96%	0.05	0.04	0.05	0.045	0.043	0.05	0.043	0.046	0.047	0.047	0.461	0.04	1.24	0.06
3	Prensado del Repujado (Torno prensa de 30tn)	96%	1.36	1.38	1.31	1.24	1.32	1.33	1.32	1.36	1.35	1.39	13.36	1.28	1.24	1.59
4	Realizar prensa lijado (lijadora )	96%	0.64	0.62	0.63	0.64	0.66	0.65	0.64	0.65	0.66	0.67	6.46	0.62	1.22	0.76
5	Realizar el remache de Mangos( Remachado )	96%	0.68	0.59	0.56	0.55	0.57	0.57	0.58	0.58	0.59	0.6	5.87	0.81	1.24	1.00
6	Limpieza ( Polvo de tiza )	98%	0.53	0.5	0.45	0.56	0.55	0.53	0.54	0.52	0.52	0.52	5.22	0.51	1.16	0.59
7	Etiquetado	96%	0.67	0.62	0.63	0.65	0.64	0.66	0.65	0.68	0.65	0.57	6.42	0.62	1.24	0.76
8	Embalar con rafia	98%	0.55	0.56	0.54	0.56	0.54	0.52	0.52	0.54	0.52	0.55	5.4	0.53	1.24	0.66
9	Almacenado	98%	0.257	0.267	0.265	0.266	0.273	0.281	0.271	0.285	0.269	0.269	2.703	0.27	1.24	0.34
<b>T.ESTANDAR ACTUAL</b>													<b>6.70 MINUTOS</b>			

## **ANEXOS DE VALORACIÓN Y SUPLEMENTOS ACTUAL**

### Anexo 3: Valoración Actual

Tabla 89. Valoración de cada Proceso

ACTUAL	Valoración (Escala Westinghouse)			CODIGO	%
	Habilidad			C2	3%
	Esfuerzo			E1	-2%
	Condiciones			E	-3%
	Consistencia			E	-4%
					94%

ACTUAL	Valoración (Escala Westinghouse)			CODIGO	%
	Habilidad			E1	-5%
	Esfuerzo			C2	2%
	Condiciones			E	-3%
	Consistencia			E	-2%
					92%

ACTUAL	Valoración (Escala Westinghouse)			CODIGO	%
	Habilidad			C2	3%
	Esfuerzo			E1	-2%
	Condiciones			E	-3%
	Consistencia			E	-2%
					96%

ACTUAL	Valoración (Escala Westinghouse)			CODIGO	%
	Habilidad			C2	3%
	Esfuerzo			A1	2%
	Condiciones			E	-3%
	Consistencia			E	-4%
					98%

ACTUAL	Valoración (Escala Westinghouse)			CODIGO	%
	Habilidad			C2	3%
	Esfuerzo			A1	2%
	Condiciones			E1	-5%
	Consistencia			E1	-4%
					96.00%

ACTUAL	Valoración (Escala Westinghouse)			CODIGO	%
	Habilidad			E1	-5%
	Esfuerzo			A1	2%
	Condiciones			E	-3%
	Consistencia			E	-2%
					92%

ACTUAL	Valoración (Escala Westinghouse)			CODIGO	%
	Habilidad			C2	3%
	Esfuerzo			A1	2%
	Condiciones			E1	-3%
	Consistencia			E1	-4%
					98.00%

ACTUAL	Valoración (Escala Westinghouse)			CODIGO	%
	Habilidad			C2	3%
	Esfuerzo			E2	-8%
	Condiciones			E	-3%
	Consistencia			E	-4%
					88%

Fuente: Niebel (2010). Estudios y movimientos

Elaboración: Propia

## Anexo 4: Suplementos Actual

Tabla 90. Resumen de Suplementos

ACTUAL	SUPLEMENTOS (OIT)	
	Necesidades personales	5
	Fatiga básica	4
	suplemento por trabajar de pie	2
	mala iluminación	2
	Intermitente ruido	2
	Trabajo bastante Monótono	1
		1.16

ACTUAL	SUPLEMENTOS (OIT)	
	Necesidades personales	5
	Trabajo precisión o fatigosos	2
	suplemento por trabajar de pie	2
	mala iluminación	2
	Intermitente ruido	2
	Trabajo algo Monótono	0
		1.13

ACTUAL	SUPLEMENTOS (OIT)	
	Necesidades personales	7
	Trabajo precisión o fatigosos	4
	suplemento por trabajar de pie	2
	mala iluminación	2
	Intermitente ruido	5
	Trabajo muy Monótono	4
	1.24	

ACTUAL	SUPLEMENTOS (OIT)	
	Necesidades personales	5
	Fatiga básica	4
	suplemento por trabajar de pie	2
	mala iluminación	2
	Intermitente ruido	2
	Trabajo bastante Monótono	1
	1.16	

ACTUAL	SUPLEMENTOS (OIT)	
	Necesidades personales	5
	Trabajo precisión o fatigosos	2
	suplemento por trabajar de pie	2
	mala iluminación	2
	Intermitente ruido	2
	Trabajo algo Monótono	0
	1.13	

ACTUAL	SUPLEMENTOS (OIT)	
	Necesidades personales	5
	Fatiga básica	4
	suplemento por trabajar de pie	2
	mala iluminación	2
	Intermitente ruido	7
	Trabajo bastante Monótono	1
	1.21	

Fuente: Nebel (2010). Estudios y movimiento

Elaboración: Propia

## Anexo N° 5 DAP de utensilios de cocina

Tabla 91. Diagrama analítico de ollas actual





































CURSOGRAMA ANALITICO	MATERIA					
DIAGRAMA N° 1						
OBJETO:OLLAS MG	ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTO	ECONOMICO		
METODO : ACTUAL	OPERACIÓN : -INSPECCION :	Diagrama Analítico Actual	mejora del diagrama analítico			
LUGAR : GALINDOS LOPEZ ANACARIO	13					
OPERARIOS : 7 FECHA : 12/05/2018	96					
APROBADO POR :	C	Distancia	T min	SIMBOLO		OBSERVACION
Trasladar los discos a la Troqueladora		6	0.72			Discos de aluminio es comprada en poly aluminio
Inspeccionar el troquelado			0.33			Observar el troquelado
Trasladar a la máquina de tomeado -repujado		7	0.08			Hechar grasa de maquina
Hecha Grasa a la maquina			0.053			Traslado de la maquina torno para el diseño
Repujado			0.92			Luego el prensado del diseño de ollas
Trasladar		12	0.79			se traslada ala maquina / prensa 20 tn
Lijadora			0.85			Maquina de pulido para sacar impurezas del aluminio
Trasladar		25	1.7			Maquina de cizalladora para sacar brillo del aluminio
Pulidora			0.91			Maquina de cizalladora para sacar brillo del aluminio
Trasladar		15	0.9			
Remachado de las mangos			0.82			Se realiza el troquelado de las asas con una maquina de 20 tn
Inspeccionar			0.23			Se observa el troquelado
Trasladar		13	0.89			
Etiquetado			0.67			
Trasladar		8	0.4			
Embalar fills y Empaquetado			0.58			
Inspeccionar			0.25			
Trasladar Almacenamiento		10	0.07			Los productos terminados se llevan al almacen
<b>TOTAL</b>		<b>96</b>	<b>13</b>			

Fuente: Información obtenida de la Empresa Metal Mecanica

Elaboración: Propia

Se muestra que el tiempo total en minutos es de 13 minutos y el recorrido es de 96 metros

Tabla 92. Diagrama Analítico Actual de Sartén Actual

CURSOGRAMA ANALITICO		MATERIA				
DIAGRAMA N° 2						
OBJETO: SARTEN MG	ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTO	ECONOMICO		
METODO: ACTUAL	OPERACIÓN : INSPECCION :	Diagrama Analítico Actual	mejora del diagrama analítico			
LUGAR : GALINDOS LOPEZ ANACARIO	10					
OPERARIOS : 5 FECHA : 12/05/2017	81					
APROBADO POR :	C	Distancia	T min	SIMBOLO		OBSERVACION
						
Trasladar los discos a la Troqueladora		6	0.72			Discos de aluminio es comprada en poly aluminio
Inspeccionar el troquelado			0.23			Observar el troquelado
Trasladar a la máquina de tomeado -repujado		5	0.08			Hechar grasa de maquina
Hecha Grasa a la maquina			0.043			Traslado de la maquina tomo para el diseño
Repujado			0.92			Luego el prensado del diseño de ollas
Trasladar		9	0.69			se traslada ala maquina / prensa 20 tn
Lijadora			0.65			Maquina de pulido para sacar impurezas del aluminio
Trasladar		25	1.3			Maquina de cizalladora para sacar brillo del aluminio
Pulidora			0.91			Maquina de cizalladora para sacar brillo del aluminio
Trasladar		14	0.9			
Remachado de las mangos			0.82			Se realiza el troquelado de las asas con una maquina de 20 tn
Inspeccionar			0.23			Se observa el troquelado
Trasladar		13	0.89			
Etiquetado			0.67			
Embalar fills y Empaquetado			0.58			
Inspeccionar						
Trasladar Almacenamiento		9	0.07			Los productos terminados se llevan al almacen
TOTAL		81	10			

Fuente: Información obtenida de la Empresa Metal Mecanica

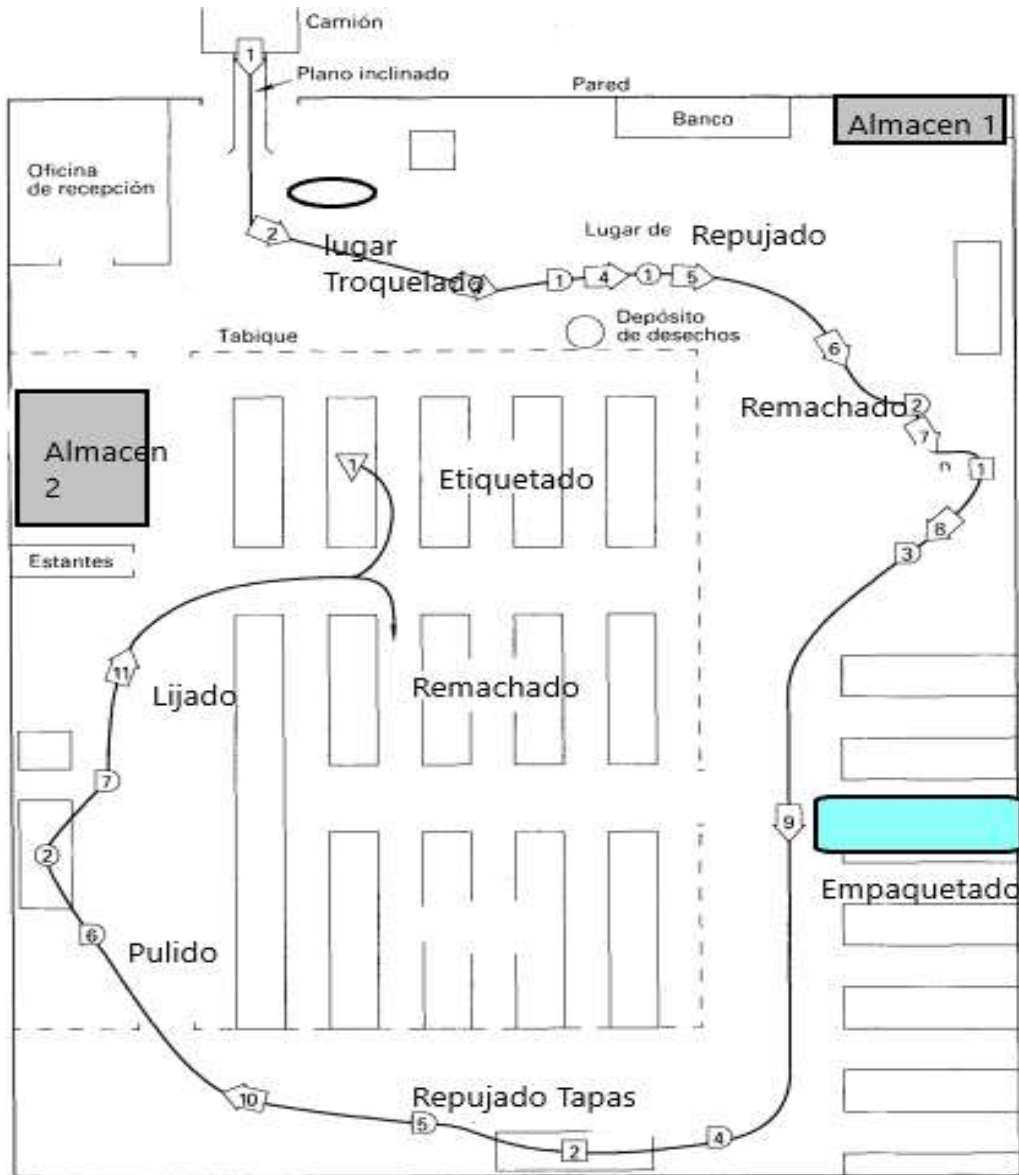
Elaboración: Propia

Se muestra el tiempo total en minutos es de 10 minutos y el recorrido es de 81 metros.



Anexo N°6 Diagrama de recorrido

Gráfico 12. Diagrama De Recorrido Actual



Fuente: Información obtenida de la Empresa Metal Mecanica

Elaboración: Propia

## Anexo N°7 DIAGNOSTICO –ANÁLISIS CAUSA Y EFECTO

Tabla 93.Diagnóstico

Efecto (E)	Indicador	Incidencia	Propuesta Implementación	F. ¿Cuáles son las Causas?					Propuestas	Herramientas Metodológicas	Solución (S)			
				Principales	Secundarias	INTENSIDAD	FRECUENCIA	I x F				¿Cuál es el impacto económico? Método de ponderación	Causa relacionada con la Gestión, Sistema o proceso	
1.- ¿Cuál es el problema?	2.- ¿Cómo se mide?	3.- ¿En cuánto está? (Unid. \$)	4.- ¿Cuánto va la propuesta?						5.- ¿Cuáles son las Propuestas?	6.- ¿Qué herramientas necesita?	7.- ¿En conclusión?			
Productividad	Índice - Unidades producidas / hora - Hombre-empleado	134	107	MANO DE OBRA	Falta de capacitaciones en el método de trabajo	5	3	15	\$ 9.648	Gestión	Establecer un formato de entrevistas	Gestión de conocimiento	Método de trabajo en la mejora de procesos de equipo y pulido y su influencia en la productividad en la fabricación de juegos de utensilios de cocina de aluminio.	
					Más comunicación con los operarios	5	4	20	\$ 4.137		Capacitaciones y mejorar el clima laboral	Gestión de conocimiento		
					Más Rotación del personal	5	5	25	\$ 47.253	Gestión	Establecer una política en RRHH	Visión, misión, objetivos y valores		
				MATERIAL	Materia prima defectuosa	2	3	6	\$ 300	Gestión	Establecer formatos, registros de control, control de herramientas	Fuggama, check list		
					Falta mantenimiento	4	2	8	\$ 1.553	Gestión	Plan de mantenimiento	Gestión de mantenimiento (PM, RCM, etc)		
				MAQUINARIA	Disponibilidad	2	2	4	\$ 48	Gestión	Equipos disponibles			
					MÉTODOS	Ausentismo laboral	5	4	20	\$ 45.403	Gestión	Propone capacitaciones-plan de mantención-recepcion		Método de Olan
				Más disposición y utilización en el espacio										Evaluación de alternativas de 3m
				Distribución inadecuada		5	2	10	\$ 1.943	Sistema	Distribuir la planta eléctricamente	Ingeniería de métodos		
				Tiempo de ciclo		5	3	15	\$ 1.2634	Gestión	Un estudio de trabajo en la mejora de procesos de equipo y pulido de juegos de utensilios de cocina de aluminio	Estudio de tiempos		
				PROVEEDORES	Más planificación de las existencias (cumplimiento de OT)	4	3	12	\$ 2.2530	Gestión				
					Retraso de recepción del material	2	1	2	\$ 375	Gestión	Coordinar con los proveedores	Gestión de proveedores (SRM, etc)		
						\$ 10.980,00	\$ 5.40							

Fuente: Información obtenida de la Empresa Metal Mecanica

Elaboración: Propia

## Anexo 8. Plan de trabajo Esperada

Tabla 94. Plan de Trabajo esperada

¿Cuál es el primer objetivo que debe cumplir para lograr su objetivo general?			
Determinar la influencia del estudio de trabajo en los procesos de repujado y pulido de juegos de utensilios de cocina aluminio para optimizar la productividad de la mano de obra de la empresa Metal Mecánica –Lima, 2018			
		Fecha de inicia	Fecha de finalización
Hito N° 4 Desarrollo el plan esperado en los procesos de repujado y pulido en la empresa Metal Mecánica–Lima 2018.		15/06/2018	22/07/2018
Definir el Plan trabajo esperada			
Detallar el estudio de las 7M esperada			
Desarrollo de los indicadores			
Detallar un cronograma de actividades			
Desarrollo de la mejora en la capacidad de producción			
Hito N° 5 Calcular la evaluación económica y financiera de la mejora mediante el análisis costo beneficio de la empresa Metal Mecánica–Lima 2018		26/12/2018	04/01/2019
Costos de materiales ( MOD –MOI )-Productividad mano de obra , ma prima y maquinaria esperada			Desarroll o de la mejora de la distribución de planta
Evaluación económica ( flujo de caja )			
Análisis de costo y beneficio			

Fuente: Información obtenida de la Empresa Metal Mecanica

Elaboración: propia

## **Anexo 9. Estudio de Tiempos Esperada**

# **TIEMPOS ESTANDAR ESPERADA DE UTENSILIOS DE COCINA**

Tabla 95.Formato actual de estudio de tiempos -ollas mg

<b>FORMATO DE TIEMPO ESTANDAR</b>																
<b>EMPRESA: INDUSTRIAL MEGAL S.R.L</b>													<b>FECHA:</b>			
<b>OBSERVADO POR: KAREN SARAVIA MARROQUIN</b>													<b>FÓRMULA: TN(1 + SUPLEMENTOS)</b>			
<b>ACTIVIDAD: Elaboración Ollas MG</b>													<b>HOJA No: 1</b>			
<b>INSTRUMENTO: CRONOMETRO</b>													<b>TECNICA: VUELTA AL CERO</b>			
<b>UNIDAD: MINUTOS</b>																
No.	ELEMENTO	CICLOS										TIEMPO PROMEDI	VALORACIÓN	T.N	SUP	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					ET
1	Troquelar en la plancha de aluminio (prensa excéntrico ) e inspeccionar	0.8	0.77	0.732	0.78	0.77	0.76	0.76	0.77	0.74	0.69	7.572	5.742	92%	0.701	1.16
2	Echar Grasa	0.05	0.04	0.05	0.045	0.043	0.05	0.045	0.049	0.048	0.05	0.47	0.022	96%	0.839	1.16
3	Prensado del Repujado (Torno prensa de 30tn)	0.98	0.87	0.89	0.87	0.89	0.9	0.92	0.92	0.92	0.93	8.273	8.273	92%	0.594	1.13
4	Realizar prensa lijado (lijadora )	0.64	0.62	0.63	0.64	0.66	0.65	0.64	0.65	0.66	0.67	4.175	4.175	92%	0.803	1.13
5	Realizar prensa pulido (pulidora ) e inspeccionar	0.86	0.87	0.83	0.84	0.85	0.85	0.75	0.76	0.74	0.73	6.557	6.557	98%	0.731	1.12
6	Realizar el remache de asas ( Remachado ) e inspeccionar	0.733	0.72	0.7	0.74	0.74	0.72	0.73	0.74	0.75	0.76	5.38	5.38	98%	0.571	1.19
7	Realizar el repujado 2 de tapas ( Prensa de Torno )	0.56	0.52	0.63	0.65	0.64	0.66	0.65	0.68	0.65	0.57	3.881	3.881	92%		1.12
8	Realizar lijado de tapas	0.45	0.4	0.43	0.44	0.42	0.45	0.44	0.43	0.45	0.45	1.903	1.903	92%	0.399	
9	Colocar perillas y pernos a las tapas	0.37	0.36	0.34	0.35	0.35	0.34	0.34	0.35	0.34	0.32	1.20	1.20	95%	0.342	1.12
10	Etiquetado	0.37	0.36	0.34	0.35	0.35	0.34	0.34	0.35	0.34	0.32	2.865	2.865	98%	0.441	1.12
11	Empaquetado y embalar con rafia	0.56	0.52	0.54	0.5	0.54	0.53	0.55	0.53	0.54	0.54	3.15	3.15	82%	0.579	1.15
12	Almacenado	0.56	0.58	0.57	0.56	0.55	0.56	0.52	0.57	0.57	0.57	1.284	1.284	98%	0.354	1.15
TOTAL TIEMPO .ESTANDAR										7.31						

Tabla 96.Formato actual del tiempo estándar de sartén MG

<b>FORMATO DE TIEMPO ESTANDAR</b>																
<b>EMPRESA: INDUSTRIAL MEGAL S.R.L</b>												<b>FECHA:</b>				
<b>OBSERVADO POR: KAREN SARAVIA MARROQUIN</b>												<b>FÓRMULA: TN(1 + SUPLEMENTOS)</b>				
<b>ACTIVIDAD: Elaboración Sartén</b>												<b>HOJA No: 2</b>				
<b>INSTRUMENTO: CRONOMETRO</b>												<b>TECNICA: VUELTA AL CERO</b>				
<b>UNIDAD: MINUTOS</b>																
No.	ELEMENTO	CICLOS										£T				SUPL
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
1	Troquelar en la plancha de aluminio (prensa excéntrico )	0.65	0.76	0.67	0.62	0.62	0.63	0.7	0.74	0.61	0.71	6.7	4.5	92%	0.74	1.16
2	Echar grasa a la prensa	0.05	0.04	0.05	0.05	0.04	0.05	0.04	0.05	0.05	0.05	0.5	0.0	97%	0.04	1.13
3	Prensado del Repujado (Torno prensa de 30tn)	1.1	0.97	0.98	0.97	0.89	0.9	0.92	0.92	0.92	0.93	9.5	9.1	92%	1.29	1.16
4	Realizar prensa lijado (lijadora )	0.64	0.62	0.63	0.64	0.66	0.65	0.64	0.65	0.66	0.67	6.5	4.2	92%	0.60	1.13
5	Realizar prensa pulido (pulidora )	0.92	0.87	0.83	0.84	0.85	0.85	0.75	0.76	0.74	0.73	8.1	6.7	98%	1.07	1.13
6	Realizar el remache de Mangos( Remachado )	0.833	0.79	0.75	0.82	0.84	0.82	0.833	0.83	0.8	0.81	8.1	6.6	92%	0.80	1.12
7	Etiquetado	0.6	0.62	0.63	0.65	0.64	0.66	0.65	0.68	0.65	0.57	6.4	4.0	91%	0.61	1.19
8	Emballar con rafia Y almacenado	0.55	0.58	0.54	0.56	0.54	0.52	0.52	0.54	0.52	0.55	5.4	2.9	91%	0.53	
9	almacenado	0.26	0.27	0.27	0.27	0.28	0.27	0.27	0.27	0.26	0.27	0.27	0.27	91%	0.34	1.13
<b>TIEMPO NORMAL</b>		4.94										<b>TIEMPO ESTANDAR</b>			5.43	

Tabla 97 .Formato actual de tiempo estándar esperada de Gamelas MG

<b>FORMATO DE TIEMPO ESTANDAR</b>																
<b>EMPRESA:</b> INDUSTRIAL MEGAL S.R.L												<b>FECHA:</b>				
<b>OBSERVADO POR:</b> KAREN SARAVIA MARROQUIN												<b>FÓRMULA:</b> TN(1 + SUPLEMENTOS)				
<b>ACTIVIDAD:</b> Elaboración Gamelas												<b>HOJA No:</b> 3				
<b>INSTRUMENTO:</b> CRONOMETRO												<b>TECNICA:</b> VUELTA AL CERO				
<b>UNIDAD:</b> MINUTOS																
No.	ELEMENTO	CICLOS										ET	TIEMPO PROMEDI	VALORACIÓN	T.N	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
1	Troquelar en la plancha de aluminio (prensa excéntrico )	0.63	0.67	0.69	0.77	0.72	0.73	0.79	0.8	0.78	0.71	7.29	5.343	92%	0.05	1.16
2	Echar grasa a la prensa	0.05	0.04	0.05	0.045	0.043	0.05	0.043	0.046	0.047	0.047	0.461	0.021	97%	4.91	1.13
3	Prensado del Repujado (Torno prensa de 30tn)	1.1	1.02	0.89	0.87	0.89	0.9	0.92	0.92	0.92	0.93	9.38	8.85	92%	31.74	1.16
4	Realizar prensa lijado (lijadora )	0.64	0.62	0.63	0.64	0.66	0.65	0.64	0.65	0.66	0.67	6.46	4.175	98%	5.73	1.13
5	Realizar el remache de Mangos( Remachado )	0.68	0.59	0.56	0.55	0.57	0.57	0.58	0.58	0.59	0.6	5.87	3.457	98%	10.30	1.13
6	Limpieza ( Polvo de tiza )	0.44	0.5	0.45	0.56	0.55	0.53	0.54	0.52	0.55	0.52	5.16	2.678	92%	9.52	1.12
7	Etiquetado	0.6	0.62	0.63	0.65	0.64	0.66	0.65	0.68	0.65	0.57	6.35	4.041	92%	35.54	1.19
8	Embalar con rafia Y almacenado														13.57	
		0.55	0.56	0.54	0.56	0.54	0.52	0.52	0.54	0.52	0.55	5.4	2.918	91%	0.05	1.13
<b>TIEMPO NORMAL</b>		6.93										<b>TIEMPO ESTANDAR</b>			4.96	

## **ANEXO 10. VALORACIÓN Y SUPLEMENTOS**



## Anexo N° 10: Valoración Esperada

Tabla 98. Valoración de cada Procesos

ACTUAL	Valoración (Escala Westinghouse)	CODIGO	%
	Habilidad	E1	-5%
	Esfuerzo	C2	2%
	Condiciones	E	-3%
	Consistencia	E	-2%
			92%

ACTUAL	Valoración (Escala Westinghouse)	CODIGO	%
	Habilidad	E1	3%
	Esfuerzo	E1	-4%
	Condiciones	D	0%
	Consistencia	E	-2%
			97%

ACTUAL	Valoración (Escala Westinghouse)	CODIGO	%
	Habilidad	E1	-5%
	Esfuerzo	C2	2%
	Condiciones	E	-3%
	Consistencia	E	-2%
			92%

ACTUAL	Valoración (Escala Westinghouse)	CODIGO	%
	Habilidad	E1	-5%
	Esfuerzo	D	0%
	Condiciones	C	2%
	Consistencia	C	1%
			98%

ACTUAL	Valoración (Escala Westinghouse)	CODIGO	%
	Habilidad	C2	3%
	Esfuerzo	A1	2%
	Condiciones	E	-3%
	Consistencia	E	-4%
			98%

ACTUAL	Valoración (Escala Westinghouse)	CODIGO	%
	Habilidad	E1	-5%
	Esfuerzo	A1	2%
	Condiciones	E	-3%
	Consistencia	E	-2%
			92%

Fuente: Niebel (2010). Valoración de Westinghouse

Elaboración: Propia

## Anexo N° 11. Suplementos Esperados

Tabla 99. Suplementos Esperada

SUPLEMENTOS (OIT)		
<b>ACTUAL</b>	Necesidades personales	5
	Fatiga básica	4
	Incomodo (inclinado )	2
	mala iluminación ( Bastante por debajo)	2
	Intermitente ruido	2
	Trabajo bastante Monótono	1
		1.16

SUPLEMENTOS (OIT)		
<b>ACTUAL</b>	Necesidades personales	5
	Trabajo precisión o fatigosos	2
	suplemento por trabajar de pie	2
	mala iluminación	2
	Intermitente ruido	2
	Trabajo algo Monótono	0
		1.13

SUPLEMENTOS (OIT)		
<b>ACTUAL</b>	Necesidades personales	5
	Uso de fuerza energía muscular	0
	suplemento por postura anormal	2
	Mala iluminación ( Ligeramente por debajo de la potencia calculada )	0
	Intermitente ruido	2
	Trabajo algo Monótono	0
	1.09	

SUPLEMENTOS (OIT)		
<b>ACTUAL</b>	Necesidades personales	5
	Fatiga básica	4
	suplemento por trabajar de pie	2
	mala iluminación ( Bastante por debajo )	2
	Trabajo algo monótono	0
	Intermitente ruido	2
	1.15	

SUPLEMENTOS (OIT)		
<b>ACTUAL</b>	Necesidades personales	5
	Trabajo precisión o fatigosos	2
	suplemento por trabajar de pie	2
	mala iluminación	2
	Intermitente ruido	2
	Trabajo algo Monótono	0
		1.13

SUPLEMENTOS (OIT)		
<b>ACTUAL</b>	Necesidades personales	5
	Fatiga básica	4
	suplemento por postura anormal	2
	mala iluminación	0
	Intermitente ruido	2
	Trabajo algo Monótono	0
		1.13

Fuente: OIT (2010)

Elaboración: Propia

## Anexo N° 12 DAP de utensilios de cocina esperada

Tabla 100. Diagrama analítico esperada de ollas rectas MG

CURSOGRAMA ANALITICO	MATERIA					
DIAGRAMA NRO. 1						
OBJETO: OLLAS MG	ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTO	ECONOMICO		
METODO : ESPERADA	<u>OPERACIÓN : -INSPECCION :</u>	Diagrama Analítico Actual	mejora del diagrama analítico			
LUGAR : EMPRESA GALINDOS LOPEZ ANACARIO	8.9					
OPERARIOS : 5 FECHA : 12/05/2017	52.5					
APROBADO POR :	C	Distancia	T min	SIMBOLO		OBSERVACION
Trasladar los discos a la Troqueladora	1.8383497	4	0.64			La plancha de aluminio es comprada corporacion Miyasato y se coloca en el almacen
inspeccionar el troquelado			0.23			Observar el troquelado
Trasladar a la máquina de torneado		5	0.25			Hechar grasa de maquina Traslado
Hecha Grasa a la maquina			0.043			de la maquina torno para el diseño
Repujado			0.9			Luego el prensado del diseño de ollasse
trasladar		5	0.04834968			traslada ala maquina / prensa 20 tn
Lijadora			0.5			Maquina de pulido para sacar impurezas del aluminio
trasladar		13				Maquina de cizalladora para sacar brillo del aluminio
Pulidora			1.16			Maquina de cizalladora para sacar brillo del aluminio
Inspeccionar			0.2669196			Se observa el pulido y brillo para no realizar reprocesos
trasladar		8	0.4			
Remachado de las asas			0.85959648			Se realiza el troquelado de las asas con una maquina de 20 tn
inspeccionar			0.339904			Se observa el troquelado
trasladar		5	0.45			
Repujado de tapas			0.61218456			Se realiza el torneado de la tapa
Trasladar		9.5	0.05			
colocar las perrillas y pernos			0.5			Se colocan las perrillas manualmente
Etiquetado			0.6			Se embala el juego de ollas
Embalar fills y Empaquetado			0.5			Se observa el embalado y embolsado
verificar			0.23			Los produtos terminados se llevan al almacen
trasladar Almacenamiento		4	0.34			
TOTAL		53	8.9			

Fuente: Información obtenida de la Empresa Metal Mecánica

Elaboración: Propia

Se muestra que el DAP de fabricación de sartén el total de distancia de traslado es 53 metros y tiempo estándar total es 9 minutos.

Tabla 101. Diagrama analítico esperada de Sartén MG

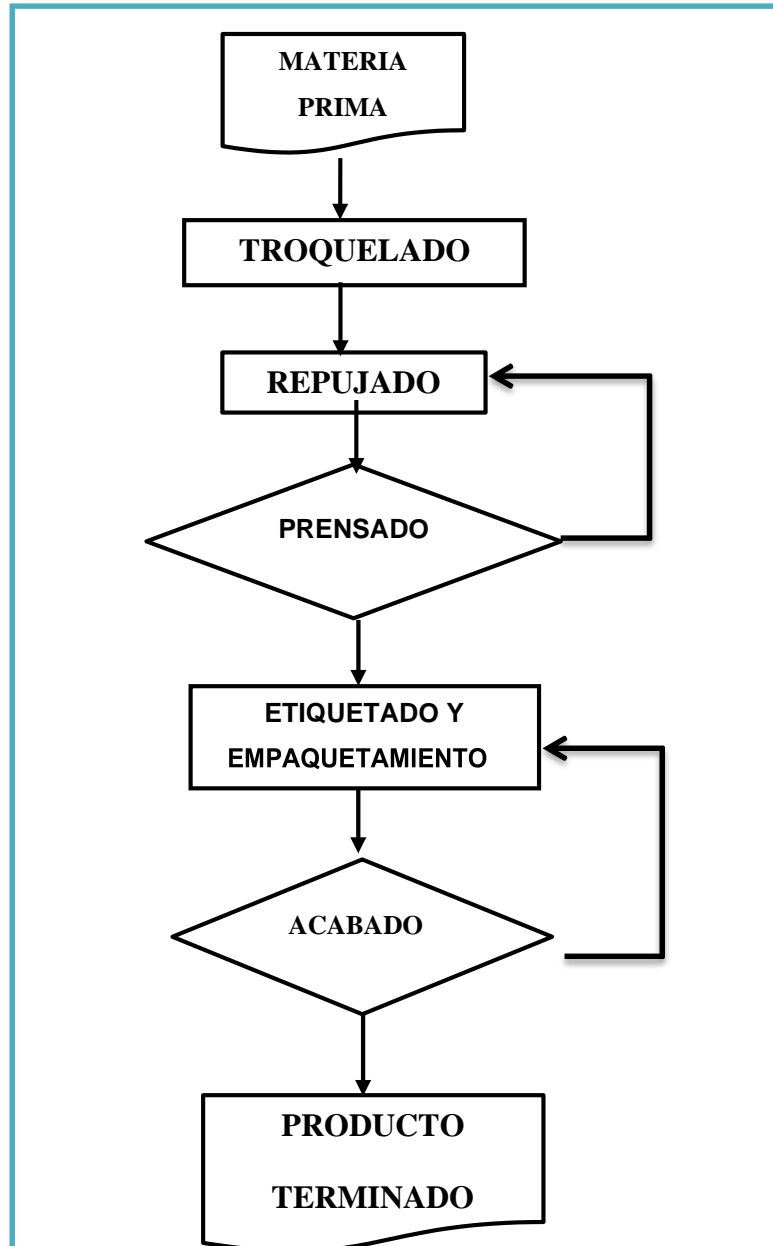
CURSOGRAMA ANALITICO		MATERIA				
DIAGRAMA N° 2						
OBJETO: SARTEN MG	ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTO	ECONOMICO		
METODO: MEJORADO	OPERACIÓN: -INSPECCION:	Diagrama Analítico Actual	mejora del diagrama analítico			
LUGAR: GALINDOS LOPEZ ANACARIO	8.0					
OPERARIOS: 5 FECHA: 12/05/2017	47,5					
APROBADO POR:	C	Distancia	T min	SIMBOLO		OBSERVACION
Trasladar los discos a la Troqueladora		4	0.72			Discos de aluminio es comprada en poly aluminio
Inspeccionar el troquelado			0.23			Observar el troquelado
Trasladar a la máquina de torneado -repujado		5	0.08			Hechar grasa de maquina
Hecha Grasa a la maquina			0.043			Traslado de la maquina tomo para el diseño
Repujado			0.92			Luego el prensado del diseño de ollas
Trasladar		5	0.69			se traslada ala maquina / prensa 20 tn
Lijadora			0.65			Maquina de pulido para sacar impurezas del aluminio
Trasladar		13	0.04			Maquina de cizalladora para sacar brillo del aluminio
Pulidora			0.91			Maquina de cizalladora para sacar brillo del aluminio
Trasladar		8	0.64			
Remachado de las mangos			0.82			Se realiza el troquelado de las asas con una maquina de 20 tn
Inspeccionar			0.23			Se observa el troquelado
Trasladar		10	0.68			
Etiquetado			0.67			Se embala el juego de ollas
Embalar fills y Empaquetado			0.58			Se observa el embalado y embolsado
Inspeccionar						
Trasladar Almacenamiento		4	0.05			Los productos terminados se llevan al almacen
TOTAL		48	8.0			

Fuente: Información obtenida de la Empresa Metal Mecánica

Elaboración: Propia

Se muestra que el DAP de fabricación de sartén el total de distancia de traslado es 48 metros y tiempo estándar total es 8 minutos se estableció una mejora con la metodología del estudio de trabajo.

Grafico 13. Diagrama de Flujo Esperada

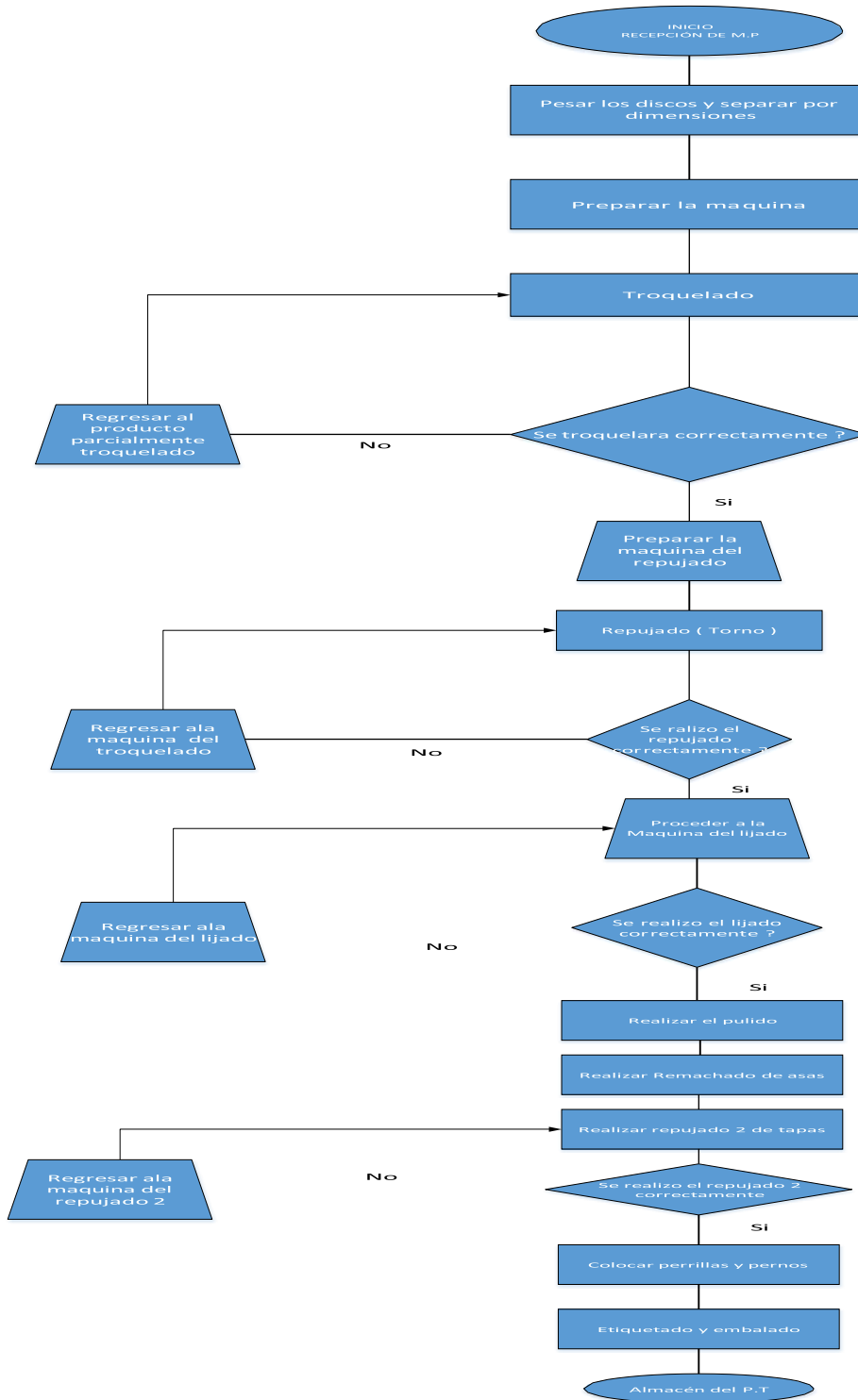


Fuente: Información obtenida de la Empresa Metal Mecánica

Elaboración: Propia

Anexo N° 13: Diagrama de Flujo Esperado de utensilios de cocina

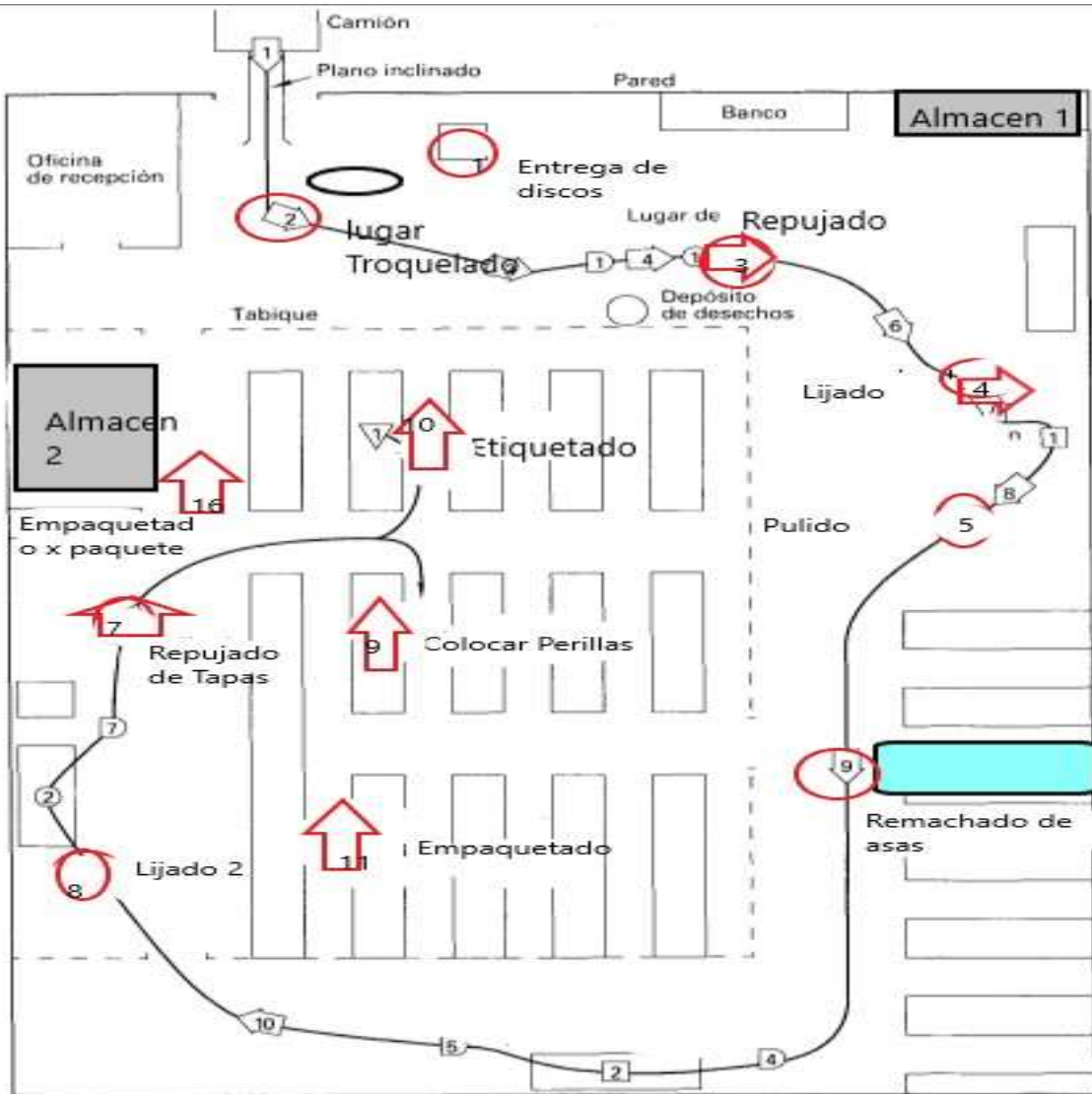
Grafico 14. Flujo grama Esperado Ollas MG



Fuente: Información obtenida de la Empresa Metal Mecánica

**Anexo N° 14. Diagrama de Recorrido esperado del juego de utensilios de cocina**

Figura 29. Diagrama de recorrido esperada

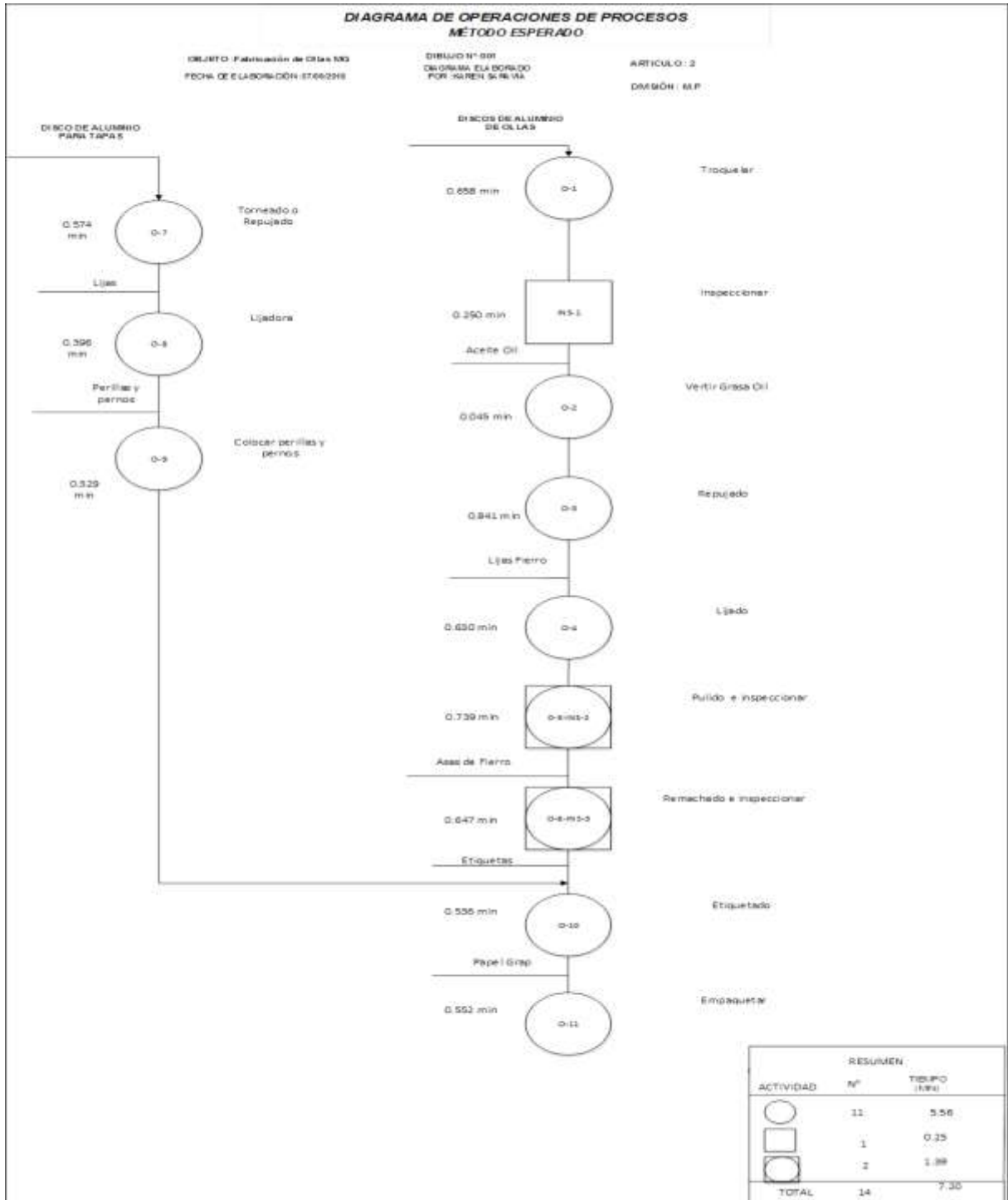


Fuente: Información de la Empresa Metal Mecánica

Elaboración: Propia

**Anexo n° 15 Diagrama de Operaciones de utensilios de cocina esperada**

Figura 30. Diagrama de operaciones de ollas mg Esperada



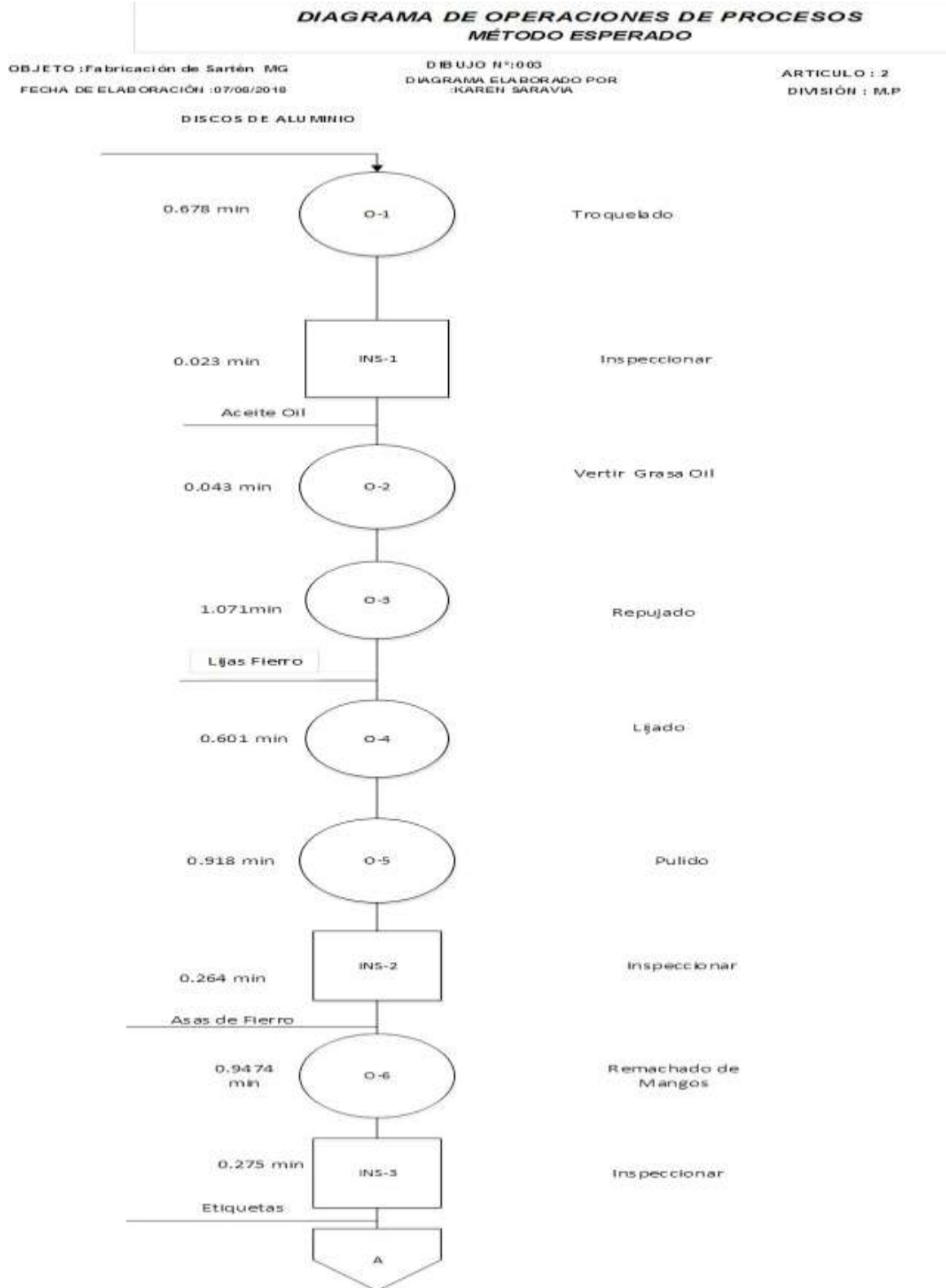
Fuente: Información obtenida de la Empresa Metal Mecánica

Elaboración: Propia

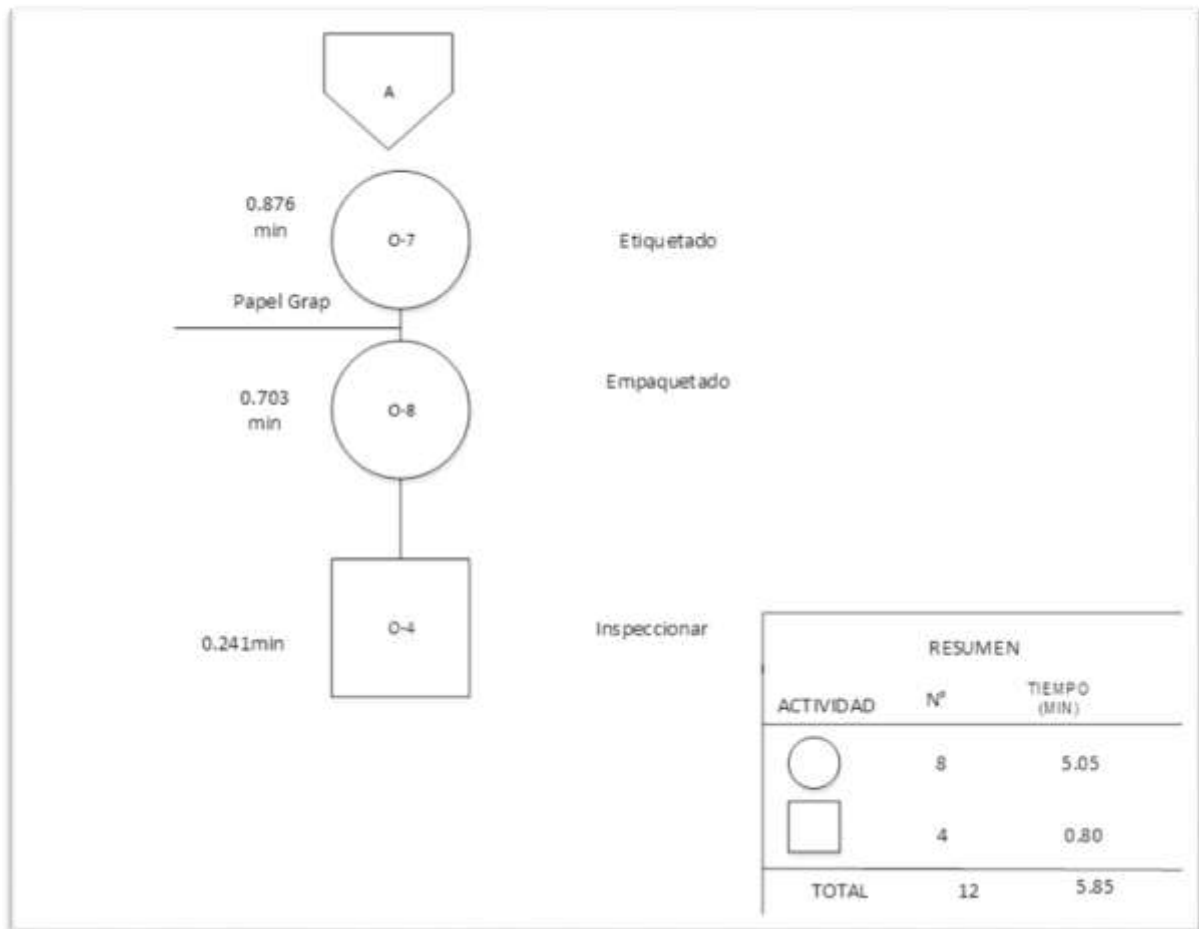


### Diagrama de Operaciones –Esperado-Sartén recta

Figura 31. Diagrama de Operaciones de Sartén Recto MG-Esperado



EL MÉTODO DE TRABAJO EN LOS PROCESOS DE REPUJADO Y PULIDO Y SU INFLUENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD DE LA FABRICACIÓN DE JUEGOS DE UTENSILIOS DE COCINA DE LA EMPRESA METAL MECANICA EN LIMA, AÑO 2018.

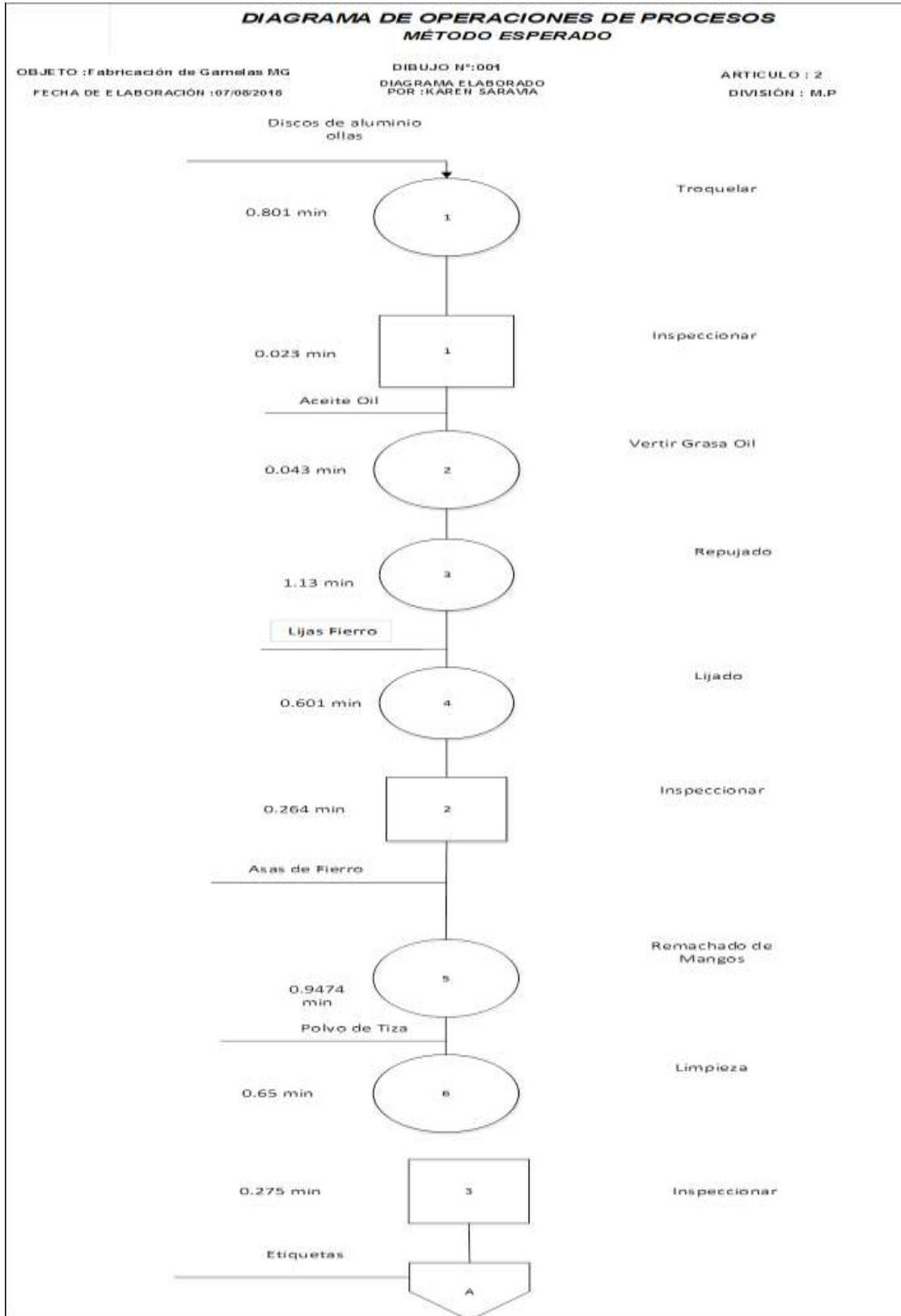


Fuente: Información obtenida de la Empresa Metal Mecánica

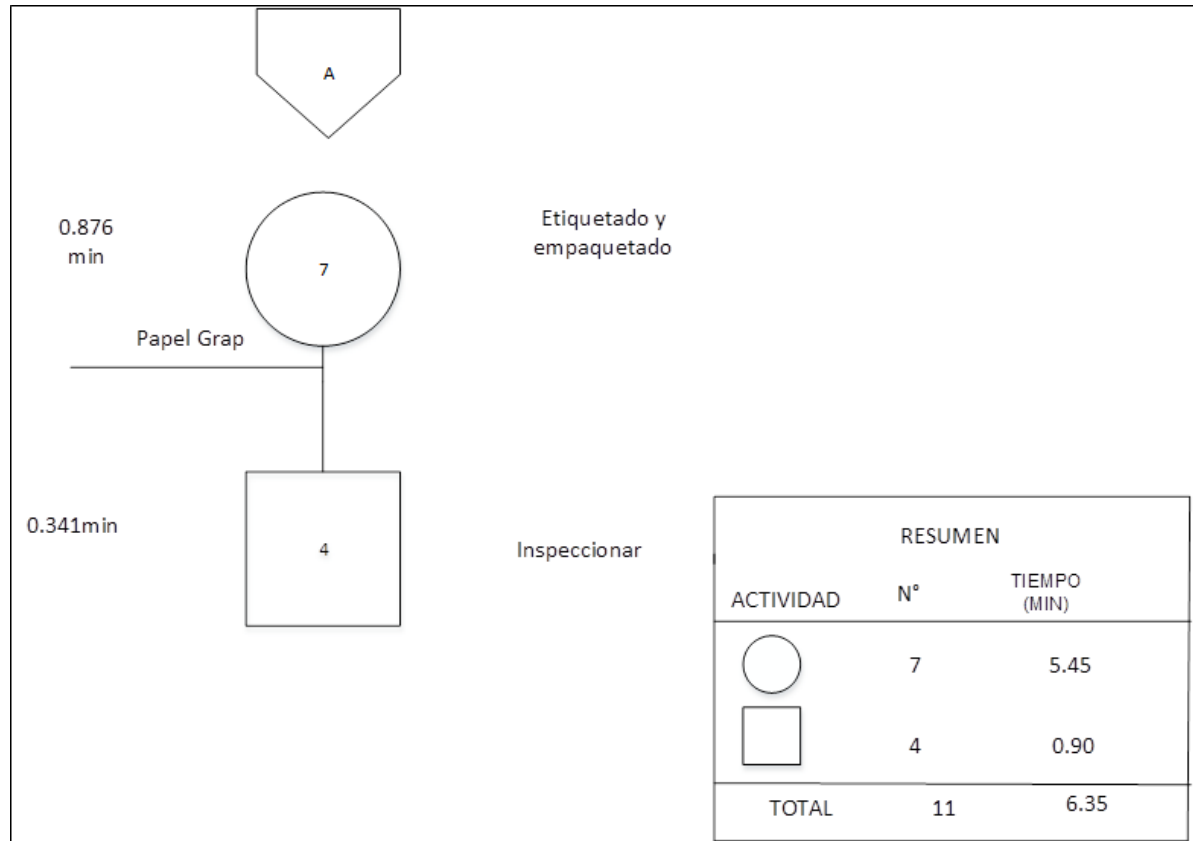
Elaboración: Propia

### Diagrama de Operaciones –Esperado -Gamelas

Figura32. Diagrama de operaciones de Gamelas MG esperada



EL MÉTODO DE TRABAJO EN LOS PROCESOS DE REPUJADO Y PULIDO Y SU  
 INFLUENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD DE LA FABRICACIÓN DE JUEGOS DE UTENSILIOS  
 DE COCINA DE LA EMPRESA METAL MECANICA EN LIMA, AÑO 2018.

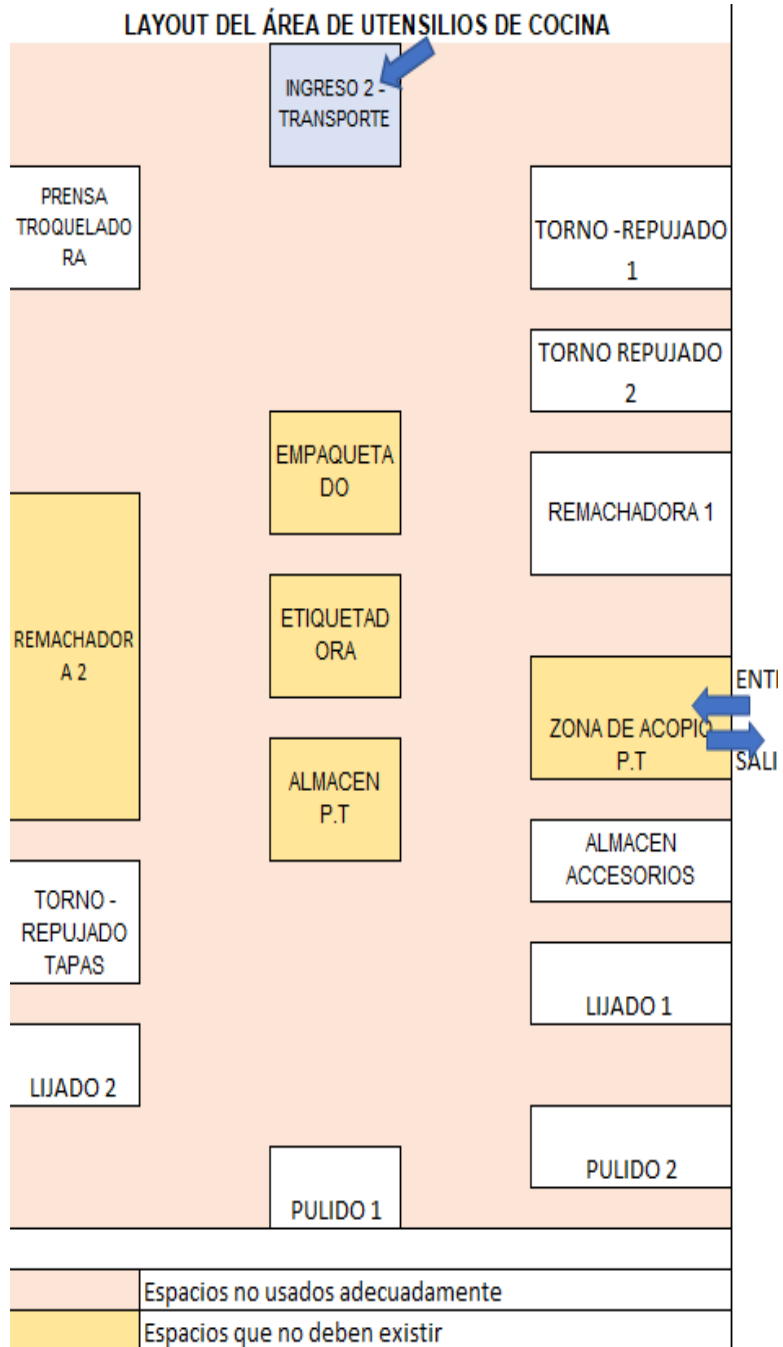


Fuente: Información obtenida de la empresa Metal Mecánica

Elaboración: Propia

**Anexo N° 16 Diagrama de layout y recorrido**

Grafico 15. Diagrama Layout



Fuente: Información obtenida de la empresa Metal Mecánica

Elaboración: Propia

## Anexo N° 17 Distribución de Planta

Tabla 102. Análisis de Factores de Distribución

MATERIAL	MAQUINARIA	HOMBRE	MOVIMIENTO	EDIFICIO	ESPERA	SERVICIOS	CAMBIO
Extravío de discos ( moldes ) y patrones por falta de espacio en el área de Troquelado	Nuevo sistema para el control de inventarios en Almacén.	Reducción del 50% del personal del área administrativa.	El área de Repujado requiere mayor cercanía con las áreas de pulido, lijado y remachado, etiquetado.	El área de pulido requiere más espacio.	Problemas de pérdida de discos y patrones en el área de Troquelado.	Exceso de mobiliario en área Administrativas.	Nuevos sistemas para el control de inventarios.
Se requiere mayor control en el área de troquelado (transito) para evitar pérdidas de piezas.	Discos (moldes) y patrones requieren de espacio para evitar pérdidas en el área de repujado.	Problemas de ventilación en el área de etiquetado y remachado.	Se presentan muchos cruces y recorridos excesivos en el flujo del proceso, especialmente del área de repujado al área de pulido y Embolsado, y de esta área al Almacén de Productos Terminados.	Mayor espacio en el área de repujado	Demoras por flujo no óptimo.		Nuevos productos, nuevos materiales, nuevas medidas de espesores
Productos de espesor más grueso, nuevos materiales.	Reducción de espacio en el área de etiquetado y remachado por renovación de equipos.	Se requiere mayor control en el área de troquelado para evitar pérdidas.		Reducción de espacio en el área de Lavado y Secado por renovación de equipos.			
	Reordenamiento de equipos en fabricación			Mejorar ventilación en área de etiquetado y remachado.			

## Anexo N ° 18. Distribución de Planta Guerchet

Tabla 103 .Dimensiones de las maquinas

<b>MÁQUINAS</b>	<b>n</b>	<b>l (m)</b>	<b>a (m)</b>	<b>h (m)</b>
<b>Prensa excéntrica</b>	3	2.905	1.175	1.545
<b>Remachadora</b>	3	1.835	1.305	1.98
<b>Prensa del Torno</b>	2	2.95	1.77	1.5
<b>Máquina excéntrica pulidora</b>	1	0.737	0.165	0.445
<b>Máquina excéntrica lijadora</b>	2	0.33	0.195	0.8

Fuente: Muther (2010)

Elaboración Propia

Tabla 104.calculo de elementos estáticos

<u>Elementos estáticos</u>	<u>Ss</u>	<u>Número de elementos estáticos de cada tipo ; n</u>	<u>Altura ; h</u>	<u>Ss*n*h</u>	<u>Ss*n</u>
Torno	1.76	2	1.3	11.592	3.52
prensa excéntrica	0.16	2	1.52	6.4064	0.32
remachadora	0.2	1	1.2	12.6	0.2
pulidora	0.48	1	0.8	5.44	0.48
lijadora	0.48	2	0.8	0.768	0.96
torno2	1.26	1	1.4	1.764	1.26
				36.0384	4.52

Fuente: Muther (2010)

Elaboración Propia

# **ANEXO N° 19**

## **COSTOS MD-MI**



## Anexo 19. Costos de Materiales Directos

Tabla 105 .Materiales Directos

Producto	Material	Costo Unit(S/.)	Unidad	Consumo Unit.	Pedido
Ollas MG	Planchas de Aluminio ( 0.94 mm )	11.00	kg	6	1248
sartén	Planchas de Aluminio ( 0.94 mm )	11.00	kg	4	1700
Gamelas	Planchas de Aluminio ( 0.94 mm )	11.00	kg	4	1700

Fuente: Información obtenida de la empresa Metal Mecánica

Elaboración Propia



### Tarjeta de Acumulación de Costos de Materiales Directos- Ollas MG

Tabla 106 .Costo materiales directos de ollas

ORDEN DE PRODUCCIÓN N° :			Ollas MG			
0001						
VOLUMEN DE PRODUCCIÓN :			Fecha de Producción :			
1248			12/12/2018			
DESCRIPCIÓN	Unid. Med.	Precio Unit.(S/.)	Consumo/discos	Cantidad Total/Prod.	Costo Total(S/.)	Costo/Olla(S/.)
Planchas de Aluminio ( 0.94 mm )	kg	11.00	2.95	1200	13200	52.80
<b>TOTAL</b>					<b>13200</b>	<b>70.00 JUEGO</b>

Fuente: Información obtenida de la empresa Metal Mecánica

Elaboración: Propia

### Tarjeta de Acumulación de Costos de Materiales Directos-Sartén MG

Tabla 107 .Costos materiales directos de sartén MG

<b>ORDEN DE PRODUCCIÓN Nº :</b>			<b>0002</b>				<b>sartén</b>							
<b>VOLUMEN DE PRODUCCIÓN :</b>			<b>1700</b>				<b>Fecha de Producción :</b>				<b>12/12/2018</b>			
DESCRIPCIÓN	Unid. Med.	Precio Unit.(S/.)	Consumo/Discos	Cantidad Total/Prod.	Costo Total(S/.)	Costo/ Prenda(S/.)								
Planchas de Aluminio ( 0.94 mm )	KG	11.00	2.4	480	5280	26.400								
<b>TOTAL</b>					<b>5280.00</b>	<b>S/26.40</b>								

Fuente: Información obtenida de la empresa Metal Mecánica

Elaboración: Propia

### Tarjeta de Acumulación de Costos de Materiales Directos-Gamelas MG

Tabla 108 .Costos de materiales directos de Gamelas MG

<b>ORDEN DE PRODUCCIÓN N°</b>			<b>Gamelas</b>			
: <b>003</b>						
<b>VOLUMEN DE PRODUCCIÓN :</b>			<b>Fecha de Producción :</b>			
: <b>1700</b>			<b>12/12/2018</b>			
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>Unid. Med.</b>	<b>Precio Unit.(S/.)</b>	<b>Consumo/Discos</b>	<b>Cantidad Total/Prod.</b>	<b>Costo Total(S/.)</b>	<b>Costo/ Caserola (S/.)</b>
Gamelas	kg	11.00	3.7	370	4070	40.70
<b>TOTAL</b>					<b>4082.5</b>	<b>40.83</b>

Fuente: Información obtenida de la empresa Metal Mecánica

Elaboración: Propia

### Tarjeta de Recopilación de Materiales Indirectos de Ollas MG

Tabla 109 .Materiales indirectos de ollas MG

ORDEN DE PRODUCCIÓN N°			Ollas		
:			0001		
VOLUMEN DE PRODUCCIÓN			Fecha de Producción		
:			12/12/2018		
DESCRIPCIÓN	Unid. Med.	Consumo/Discos	Precio Unit. (S/.)	Cantidad Total/Prod.	Costo Total(S/.)
Asas de fierro 3/4	Kg	0.33	S/40.00	83	3333
Perrillas	kg	0.33	S/35.00	83	2917
Etiquetas	Kg	0.17	S/35.00	42	1458
Papel Grap 10 cm	Kg	0.17	S/32.00	42	1333
Papel Grap 42 cm	Kg	0.17	S/30.00	42	1250
Aceite Oil	Lt	0.17	S/. 15.00	42	625
Rafia	rollo	0.33	S/. 5.00	83	417
<b>TOTAL</b>					S/. 11,333.33
					45.3

Fuente: Información obtenida de la empresa Metal Mecánica

Elaboración: Propia

### Tarjeta de Recopilación de Materiales Indirectos de Sartén MG

Tabla 110 .Materiales indirectos sartén mg

ORDEN DE PRODUCCIÓN N°		0002		MODELO		Sartén	
VOLUMEN DE PRODUCCIÓN		1700		Fecha de Producción :		12/12/2018	
DESCRIPCIÓN	Unid. Med.	Consumo/Prenda	Precio Unit.(S/.)	Cantidad Total/Prod.	Costo Total(S/.)		
Asas de fierro 3/4	Kg	0.25	S/40.00	50	2000		
Etiquetas	Kg	0.25	S/35.00	50	1750		
Papel Grap 10 cm	Kg	0.25	S/32.00	50	1600		
Papel Grap 42 cm	Kg	0.25	S/30.00	50	1500		
Aceite Oil	Lt	0.25	S/. 15.00	50	750		
Rafia	rollo	0.50	S/. 5.00	100	500		
<b>TOTAL</b>					<b>S/. 8,100.00</b>		
					<b>S/40.50</b>		

Fuente: Información obtenida de la empresa Metal Mecánica

Elaboración: Propia

### Tarjeta de Recopilación de Materiales Indirectos de Gamelas MG

Tabla 111 .Materiales indirectos de Gamelas MG

ORDEN DE PRODUCCIÓN N° : 0003			GAMELA		
VOLUMEN DE PRODUCCIÓN : 1700			Fecha de Producción : 12/12/2018		
DESCRIPCIÓN	Unid. Med.	Consumo/Discos	Precio Unit.(S/.)	Cantidad Total/Prod.	Costo Total(S/.)
Asas de fierro 3/4	Kg	0.33	S/40.00	33	1333
Etiquetas	Kg	0.17	S/35.00	17	583
Papel Grap 10 cm	Kg	0.17	S/32.00	17	533
Papel Grap 42 cm	Kg	0.17	S/30.00	17	500
Aceite Oil	Lt	0.17	S/. 15.00	17	250
Rafia	rollo	0.33	S/. 5.00	33	167
<b>TOTAL</b>					<b>S/. 3,366.67</b>
					<b>S/.33.67</b>

Fuente: Información de la Empresa Metal Mecánica

Elaboración: Propia

### PUNTO DE EQUILIBRIO

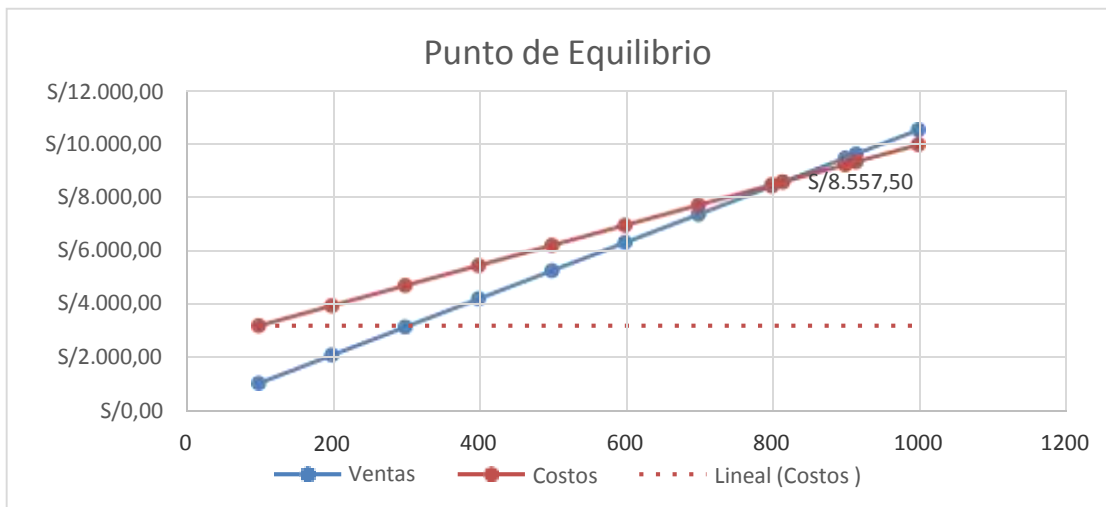
Tabla 112 .Elaboración del punto de equilibrio

Unidades	Ventas	Costos	Utilidades
100	S/1,050.00	S/3,195.00	-S/2,145.00
200	S/2,100.00	S/3,945.00	-S/1,845.00
300	S/3,150.00	S/4,695.00	-S/1,545.00
400	S/4,200.00	S/5,445.00	-S/1,245.00
500	S/5,250.00	S/6,195.00	-S/945.00
600	S/6,300.00	S/6,945.00	-S/645.00
700	S/7,350.00	S/7,695.00	-S/345.00
800	S/8,400.00	S/8,445.00	-S/45.00
<b>815</b>	<b>S/8,557.50</b>	<b>S/8,557.50</b>	<b>S/0.00</b>
900	S/9,450.00	S/9,195.00	S/255.00
915	S/9,607.50	S/9,307.50	S/300.00
1000	S/10,500.00	S/9,945.00	S/555.00

Fuente: Información obtenida de la empresa Metal Mecánica

Elaboración: Propia

Grafico 16.Punto de Equilibrio



Fuente: Información obtenida de la empresa Metal Mecánica

Elaboración: Propia



## Anexo 20: Plan Financiero

### Presupuesto para el Proyecto

Tabla 113 .Presupuesto para la investigación

ITEM	MATERIAL	UNIDAD	PRECIO X UND	COSTO TOTAL
1	Computadora	1	S/.1,499.00	S/.1,499.00
2	Impresora	1	S/.150.00	S/.150.00
3	Cartuchos	1	S/.40.00	S/.40.00
4	Hojas bond	600	S/.0.05	S/.30.00
5	Lapiceros	2	S/.0.50	S/.1.00
6	USB	1	S/.14.00	S/.14.00
7	Cronometro	1	S/.20.00	S/.20.00
8	Engrapador	1	S/.10.00	S/.10.00
9	Celular	1	S/.200.00	S/.200.00
10	Escritorio	1	S/.120.00	S/.120.00
11	Silla	1	S/.35.00	S/.35.00
12	Internet	1	S/.100.00	S/.100.00
13	Pasajes	1	S/.100.00	S/.100.00
14	Libros	4	S/.50.00	S/.200.00
15	Refrigerio	2	S/.300.00	S/.600.00
16	Asesor	2	S/.1,000.00	S/.2,000.00
<b>TOTAL</b>				<b>S/.5,119.00</b>

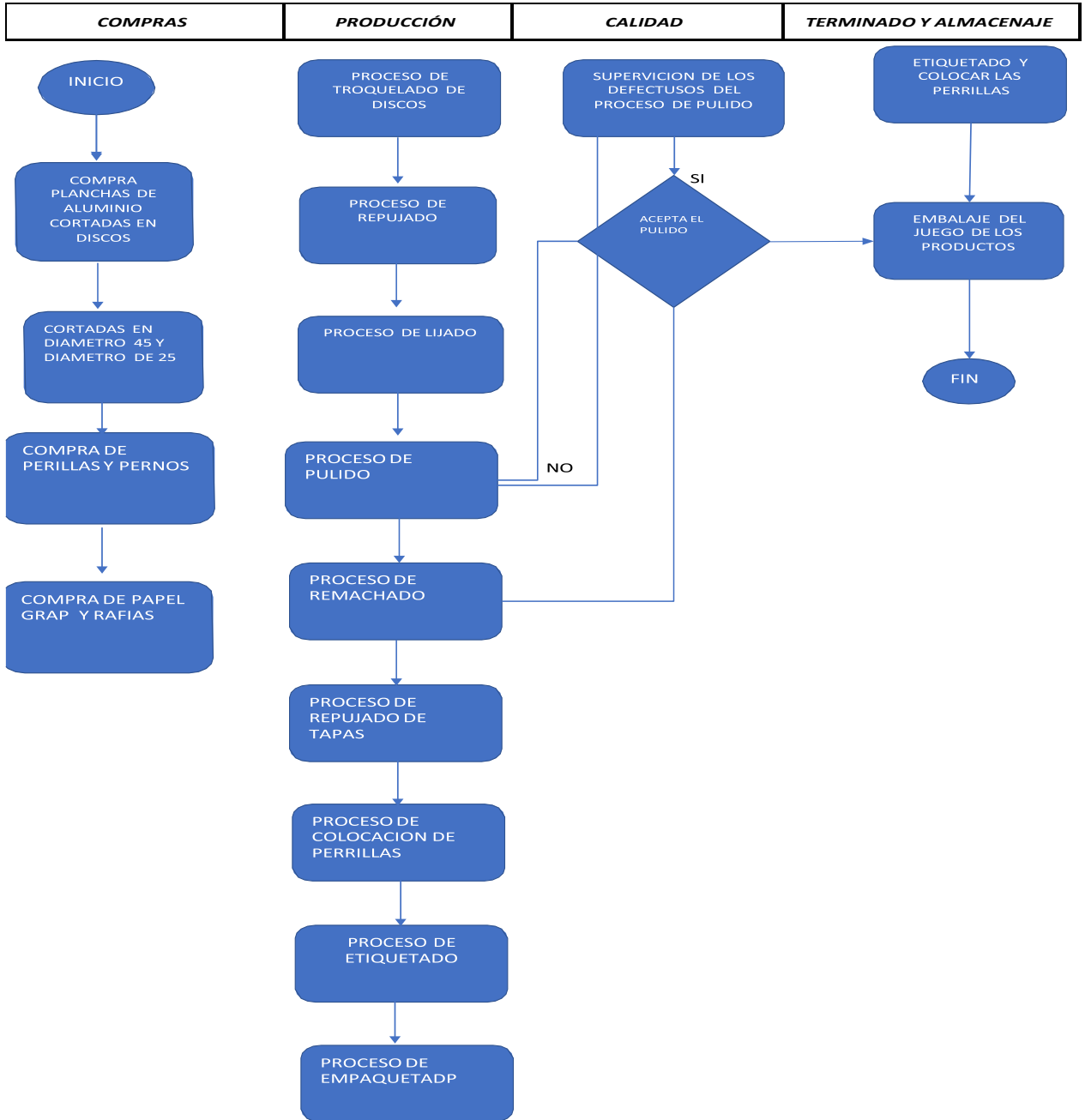
Fuente: Información obtenida de la empresa Metal Mecánica

Elaboración: Propia

La empresa Metal Mecánica cubrirá el monto de s/. 2815.45 que equivale al 55 % del monto total y el investigador cubrirá el monto de s/. 2303.55 que equivale al 45 % del monto total.

### Anexo 21. Diagrama de flujo Esperada

Grafico 17. Diagrama de Flujo Esperado



Fuente: Información obtenida de la empresa Metal Mecánica

Elaboración: Propia

### Anexo N.º 22. Cronograma de Actividades

Tabla 114 Cronograma de actividades

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	01 ene 17	02 ene 17	03 ene 17	04 ene 17	05 ene 17	06 ene 17	07 ene 17	08 ene 17	09 ene 17	10 ene 17	11 ene 17	12 ene 17	13 ene 17	14 ene 17	15 ene 17	16 ene 17	17 ene 17	18 ene 17	19 ene 17	20 ene 17	21 ene 17	22 ene 17	23 ene 17	24 ene 17	25 ene 17	26 ene 17
<b>1 Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la</b>	117 días																												
<b>2 INICIO</b>																													
<b>3 Análisis de la situación actual de la empresa</b>	1 día	mar 03/01/17	mar 03/01/17																										
<b>4 Determinación de la problemática</b>	1 día	mié 04/01/17	mié 04/01/17																										
<b>5 Presentación de la propuesta de mejora al jefe de área planta</b>	1 día	jue 05/01/17	jue 05/01/17																										
<b>6 Reunión con el gerente general</b>	1 día	vie 06/01/17	vie 06/01/17																										
<b>7 Aprobación de la implementación del proyecto</b>	1 día	sáb 07/01/17	sáb 07/01/17																										
<b>8 PLANIFICACIÓN</b>																													
<b>9 Creación del equipo de trabajo</b>	1 día	lun 09/01/17	lun 09/01/17																										
<b>10 Elaboración del cronograma de actividades</b>	1 día	mar 10/01/17	mar 10/01/17																										
<b>11 Definir las herramientas del estudio trabajo</b>	1 día	mié 11/01/17	mié 11/01/17																										
<b>12 EJECUCIÓN</b>																													
<b>13 Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad</b>	3 días	lun 12/06/17	mié 14/06/17																										
<b>14 Capacitación de herramientas de estudio del trabajo</b>	1 día	jue 12/01/17	jue 12/01/17																										
<b>15 Identificar todas las actividades del proceso de elaboración de mani frito</b>																													
<b>16 Elaboración de DAP del proceso</b>	2 días	vie 13/01/17	lun 16/01/17																										
<b>17 Cronometrar todas las actividades del proceso</b>	2 días	sáb 14/01/17	lun 16/01/17																										
<b>18 REUNIÓN CON EL EQUIPO DE TRABAJO</b>																													
<b>19 Análisis del DAP y los tiempos de cada actividad del proceso</b>	1 día	lun 16/01/17	lun 16/01/17																										
<b>20 Diferenciar las actividades que agregan valor de las que no agregan valor</b>	1 día	mar 17/01/17	mar 17/01/17																										
<b>21 Elaboración de procedimientos de trabajo</b>	2 días	mié 18/01/17	jue 19/01/17																										
<b>22 Planificación de la producción semanalmente</b>	1 día	vie 20/01/17	vie 20/01/17																										
<b>23 CIERRE DEL PROYECTO</b>																													
<b>24 Evaluación de los resultados de la implementación</b>	30 días	sáb 21/01/17	jue 02/03/17																										
<b>25 Evaluación de los beneficios obtenidos</b>	1 día	sáb 04/03/17	sáb 04/03/17																										
<b>26 Evaluación de costos</b>	1 día	lun 06/03/17	lun 06/03/17																										

Fuente: Información de la Empresa Metal Mecánica

Elaboración: Propia-Ms Project

**Anexo N° 23. Tabla de Westinghouse**

Figura 33 .Tabla de Westinghouse

<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: Niebel (2009)

Elaboración: Propia

**Anexo N° 24. Tabla de sistema de suplementos por descanso**

Tabla 115 .Suplementos

Sistema de suplementos por descanso porcentajes de los Tiempos Básicos <sup>1</sup>					
<b>1. SUPLEMENTOS CONSTANTES</b>					
		Hombres	Mujeres		
<b>A. Suplemento por necesidades personales</b>		5	7		
<b>B. Suplemento base por fatiga</b>		4	4		
<b>2. SUPLEMENTOS VARIABLES</b>					
		Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
<b>A. Suplemento por trabajar de pie</b>		2	4	4	45
<b>B. Suplemento por postura anormal</b>				2	100
Ligeramente incómoda		0	1		
incómoda (inclinado)		2	3		
Muy incómoda (echado, estirado)		7	7		
<b>C. Uso de fuerza/energía muscular (Levantar, tirar, empujar)</b>					
Peso levantado [kg]					
2,5		0	1		
5		1	2		
10		3	4		
25		9	20		
35,5		22	max		
<b>D. Mala iluminación</b>					
Ligeramente por debajo de la potencia calculada		0	0		
Bastante por debajo		2	2		
Absolutamente insuficiente		5	5		
<b>E. Condiciones atmosféricas</b>					
Índice de enfriamiento Kata					
16		0			
8			10		
				<b>F. Concentración intensa</b>	
				Trabajos de cierta precisión	0 0
				Trabajos precisos o fatigosos	2 2
				Trabajos de gran precisión o muy fatigosos	5 5
				<b>G. Ruido</b>	
				Continuo	0 0
				Intermitente y fuerte	2 2
				Intermitente y muy fuerte	5 5
				Estridente y fuerte	
				<b>H. Tensión mental</b>	
				Proceso bastante complejo	1 1
				Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos	4 4
				Muy complejo	8 8
				<b>I. Monotonía</b>	
				Trabajo algo monótono	0 0
				Trabajo bastante monótono	1 1
				Trabajo muy monótono	4 4
				<b>J. Tedio</b>	
				Trabajo algo aburrido	0 0
				Trabajo bastante aburrido	2 1
				Trabajo muy aburrido	5 2

Fuente: Niebel (2009)

Elaboración: Propia

## Anexo N° 25: Check List de control del proceso

Tabla 116 Ficha de Observación

<b>N° de ficha de observación:</b>				
<b>Observador :</b>				
<b>Institución donde se investiga:</b>				
<b>Ubicación de la institución:</b>				
<b>Indicador observado:</b>				
<b>Periodo de la observación:</b>				
<b>Instrumento:</b>				
<b>Porcentaje de productos defectuosos</b>				
Fecha	Producción diaria	Número de productos con fallas	Producción real	%

Fuente: OIT (1998)

Elaboración: Propia

## Anexo N° 26: Formato de cédula de evaluación de desempeño

Tabla 117 .Formato de Cedula de Evaluación de Desempeño

Cedula de Evaluación de Desempeño		PAGINA : MEGAL -01			
		FECHA			
		ÁREA DE OPERACIONES			
<b>DATOS DEL EVALUADO</b>					
Apellido Paterno		Nombres			
Apellido Materno					
Área de Trabajo		Puesto			
Periodo de evaluación		Fecha			
FUNCIONES PRINCIPALES:	TROQU ELADO	DISEÑO TORNO	PRENSA 2 /REMACHADO	EMPAQUETA DO	RECEPCIÒN DE MATERIA PRIMA
Nº	META	INDICADORES			
		RESULTADOS			
		Muy bueno	bueno	regular	
1		10.00	8.00	6.00	
Nº	<b>FACTORES</b>				
1	Puntualidad para llegar al puesto de trabajo				
2	Asistencias a la empresa				
3	capacitación sobre la función a realizar				
4	Trabajo en equipo				
5	Calidad de trabajo				

EL MÉTODO DE TRABAJO EN LOS PROCESOS DE REPUJADO Y PULIDO Y SU  
INFLUENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD DE LA FABRICACIÓN DE JUEGOS DE UTENSILIOS  
DE COCINA DE LA EMPRESA METAL MECANICA EN LIMA, AÑO 2018.

6	técnica y organización de trabajo	
7	iniciativa y orden en el área de desempeño	
8	Conocimiento por experiencia	
<b>TOTAL</b>		
EVALUADO		EVALUADOR

Fuente: OIT (1998)

Elaboración: Propia

**Observación:** Se evaluará a cada trabajador (3 operarios) para ver el desempeño de cada uno y comparar con el número de productos defectuosos salientes por día.



**Anexo N° 27: Formato de Observación del área productiva**

Tabla 118.Ficha de observación

		<p><b>FICHA DE OBSERVACION EMPRESA INDUSTRIAL MEGAL SAC</b></p>		
<p>AREA PRODUCTIVA PROCESO: Produccion ENCARGADO:</p>				
CRITERIOS	SI	NO	DETALLES DE LA OBSERVACION	
Se desarrollan con orden y limpieza la fabricacion de la linea de produccion				
Conoce la interrelación hay entre áreas productivas.				
Se identifica con claridad el proveedor de materia prima.				
Se conoce cuales son las entradas o insumos del departamento.				
Se encuentra definidos los limites del area.				
Se identifican los proceso de cada linea productiva involucrada en la empresa				
Existe registros adecuados dentro dentro del area.				
Se coordina las entradas y/o salidas de productos generados en el area.				
Se conocen los distintos recursos utilizados en el area.				
Se han determinado con claridad a los clientes que el area posee.				
Existen indicadores que permitan medir el rendimiento del area.				

Fuente: Criollo (2009)

Elaborado: Propia

## Anexo N° 28: Matriz de Priorización

### 9.1 Matriz de Priorización

Para la realización de la matriz de priorización, fueron 3 trabajadores encuestados, siendo los mismos el gerente, y sus dos apoyos, puesto que ellos son parte operativa de la empresa y conocen a profundidad la problemática que tiene la empresa

#### **Encuesta**

1.- ¿Considera que las condiciones laborales de su puesto de trabajo son las adecuadas?

Si

No

Si es NO, detalle de que carece

.....

2.- ¿Realiza funciones fuera de su labor principal?

Si

No

.....

3. Respecto al abastecimiento de materiales ¿La entrega es a tiempo?

Si

No

.....

4. ¿En algún momento han recibido pedido y no han podido empezar a trabajar por falta de aprovisionamiento de material?

Si

No

.....

5. ¿Los materiales se encuentran estandarizados y fáciles de encontrar?

Si

No

6. A tu criterio. ¿El área de trabajo se encuentra adecuadamente organizado?

Si

No

Si la respuesta es NO, explica ¿Porque?

.....  
7. ¿Los equipos y maquinarias de su área de trabajo se encuentran ubicados convenientemente?

Si

No

.....  
8. ¿Se encuentra cómodo con las condiciones ergonómicas que la empresa le brinda?

Si

No

Si la respuesta es NO, explicar el ¿porque?

.....  
9. ¿La empresa brinda algún tipo de capacitación?

Si

No

De ser si, detalle el tema de capacitación

.....  
10. ¿Cuenta con un tiempo estándar establecido para la realización de su trabajo?

Si

No

Si la respuesta es SI, ¿Cuál es el tiempo estándar?

.....

Fuente: Criollo (2009)

Elaborado: Propia

## Anexo N° 29 Costos de Productos

Tabla 119 .Costos de los productos

DIAS	N°	CODIGO	CLIENTE	PRODUCTO	COST/ BOLSA 6 FABR	DEMANDA MENSUAL(BOLSAS DE 6 JUEGOS )	SACOS ( 30 PAQUETES JUEG OLLAS )	DEMANDA ANUAL	COSTO ANUAL
16/01/2017	1	YSC-KU- PL	YICONGGSAC	JU-MG	S/. 55.00	8	2	24	S/. 1,320.00
17/01/2017	2	MG-JU-PP	INVERSIONES REYES E.IRL	JU- SARTENES	S/. 30.00	24	3	36	S/. 1,080.00
18/01/2017	3	MG-JU- OLLAS	COMERCIAL RAMIREZ E.I.R.L	JU- CASEROLAS	S/. 45.00	6		72	S/. 3,240.00
19/01/2017	4	C.I-KU - PP	VASQUEZ	JU-MG	S/. 60.00	16	2	24	S/. 1,440.00
20/01/2017	5	MG-JU-PP	MARANTO CRUZADO	JU- GAMELAS	S/. 55.00	10		120	S/. 6,600.00
21/01/2017	6	MG-JU- OLLAS	ASCENSIOS	JU- GAMELAS	S/. 55.00	8	1	12	S/. 660.00
22/01/2017	7	E.C-RE- PE	GRUPO PANA	JU-OLLAS	S/. 60.00	4		48	S/. 2,880.00
23/01/2017	8	MG-JU- OLLAS	SEQUEIRO	JU-OLLAS	S/. 60.00	16	2	24	S/. 1,440.00
24/01/2017	9	IN-KU-PL	MENDOZA	JU- GAMELAS	S/. 55.00	4		48	S/. 2,640.00
25/01/2017	10	JC-RE-PE	CONFER	JU-OLLAS	S/. 45.00	3		36	S/. 1,620.00
26/01/2017	11	A.I-KU-PL	NANDO BLAST	JU- GAMELAS	S/. 55.00	3		36	S/. 1,980.00
27/01/2017	12	O.S-KU - PPL	SEQUEIRO	JU-MG	S/. 60.00	24	3	36	S/. 2,160.00
28/01/2017	13	DC-RE- PG	GONZALES	JU- GAMELAS	S/. 55.00	6		300	S/. 16,500.00
29/01/2017	14	MG-JU-PP	SEQUEIRO	JU-MG	S/. 60.00	24	3	300	S/. 18,000.00

Fuente: Información obtenida de la empresa metal mecánica

Tabla 120 .Demanda mensual

<b>ITEM</b>	<b>CODIGO</b>	<b>CLIENTE TOP</b>	<b>PRODUCTO</b>	<b>COST/ UND FABR</b>	<b>DEMANDA MENSUAL</b>	<b>DEMANDA ANUAL</b>	<b>COSTO ANUAL</b>
1	VA-JU--26	VASQUEZ	JUEGOLLAS RECT-26	S/. 60.00	120	1440	S/. 86,400.00
2	MA-JU- _16	MARANTO CRUZADO	JUEG FZ_16	S/. 60.00	80	960	S/. 57,600.00
3	AS-JU-CB1	ASCENSIOS	JUEG CASEROLA CB1	S/. 60.00	100	1200	S/. 72,000.00
4	GR-JU-150	GRUPO PANA	JUEG OLLAS GL-150	S/. 50.00	200	2400	S/. 120,000.00
5	SE-JU-_16	SEQUEIRO	JUEG FZ_16	S/. 30.00	50	600	S/. 18,000.00
6	ME-JU- 200	MENDOZA	JUEG-OLLAS GR_200	S/. 45.28	60	720	S/. 32,601.60
7	CO-JU-_26	CONFER	JUEG OLLAS RECT_26	S/. 50.00	30	360	S/. 18,000.00
8	NA-JU--26	NANDO BLAST	JUEG OLLAS RECT-26	S/. 50.00	40	480	S/. 24,000.00
9	SE-JU-_16	SEQUEIRO	JUEG SART_16	S/. 30.00	50	600	S/. 18,000.00
10	GO-JU- 24	GONZALES	JUEG CASEROLA 24	S/. 55.00	150	1800	S/. 99,000.00
11	SE-JU--26	SEQUEIRO	JUEG SART-26	S/. 30.50	60	720	S/. 21,960.00
12	CO-JU-_16	CONFER	JUEG FZ_16	S/. 50.50	60	720	S/. 36,360.00

EL MÉTODO DE TRABAJO EN LOS PROCESOS DE REPUJADO Y PULIDO Y SU INFLUENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD DE LA FABRICACIÓN DE JUEGOS DE UTENSILIOS DE COCINA DE LA EMPRESA METAL MECANICA EN LIMA, AÑO 2018.

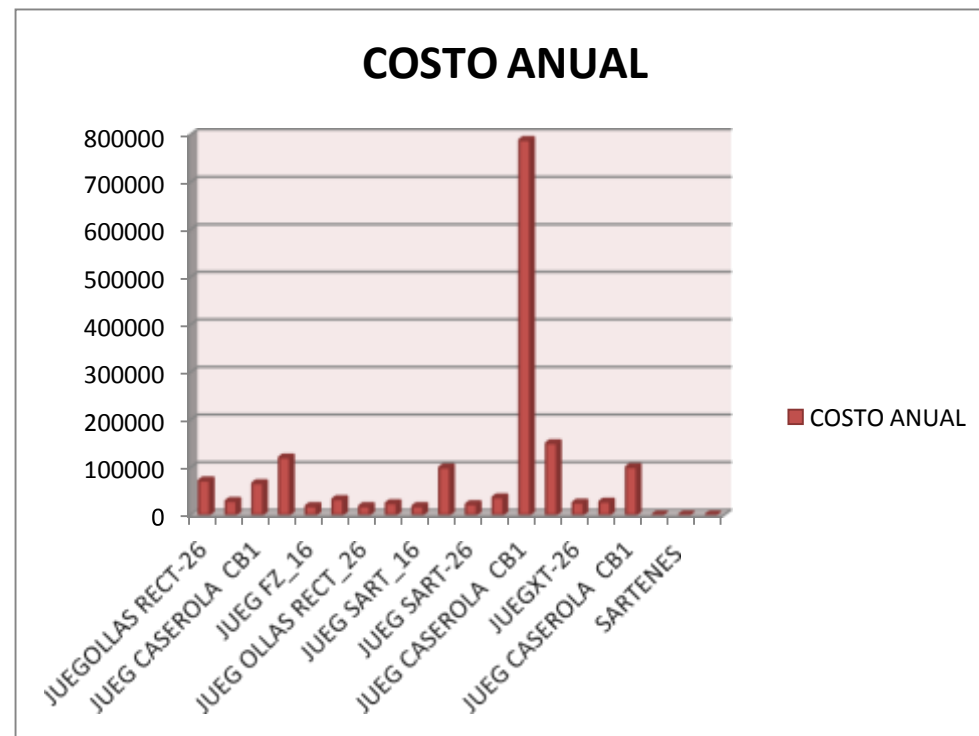
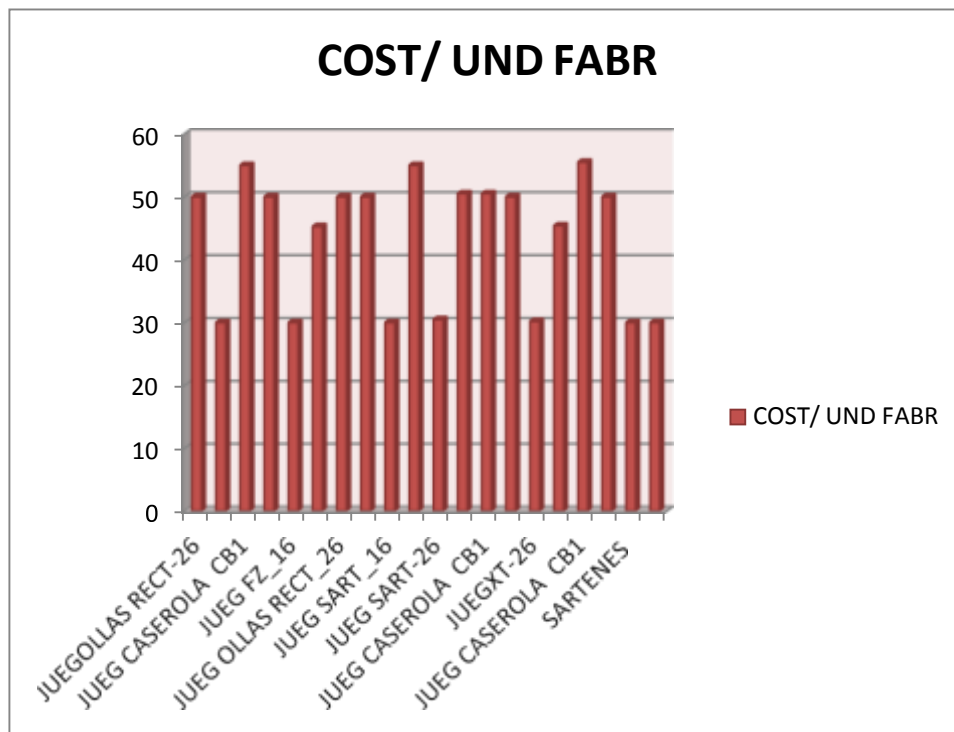
<b>13</b>	<b>SE-JU-CB1</b>	<b>SEQUEIRO</b>	JUEG CASEROLA CB1	S/. 50.50	1300	15600	S/. 787,800.00
<b>14</b>	<b>SE-JU-20</b>	<b>SEQUEIRO</b>	JUEG DE OLLAS_162620	S/. 60.00	1500	18000	S/. 1,080,000.00
<b>15</b>	<b>NA-JU--26</b>	<b>NANDO BLAST</b>	JUEGXT-26	S/. 30.20	70	840	S/. 25,368.00
<b>16</b>	<b>SE-JU-_16</b>	<b>SEQUEIRO</b>	JUEG FZ_16	S/. 45.40	50	600	S/. 27,240.00
<b>17</b>	<b>CO-JU-CB1</b>	<b>CORPUS CHAVEZ</b>	JUEG CASEROLA CB1	S/. 55.50	150	1800	S/. 99,900.00
<b>18</b>	<b>OT-OL-DE</b>	<b>OTROS</b>	OLLAS GRANDE	S/. 50.00		0	S/. -
<b>19</b>	<b>OT-SA-ES</b>	<b>OTROS</b>	SARTENES	S/. 30.00		0	S/. -
<b>20</b>	<b>OT-JU-_16</b>	<b>OTROS</b>	JUEGOS SAT_16	S/. 30.00		0	S/. -

Fuente: Información obtenida de la empresa metal mecánica

Elaboración: Propia

Anexo N ° 30: Grafico de costos de utensilios de cocina

Grafico 18.Costos de Utensilios de Cocina



Fuente: Información obtenida de la empresa metal mecánica

Elaboración: Propia

### **Anexo N° 31. Capacitación al Personal de Planta**

La empresa Metal Mecanica en la actualidad presenta dificultades en sus diferentes areas debido a la falta de capacitacion del personal .La fase de capacitacion del Sistema de Gestion de la Seguridad y salud en el trabajo SG-SST , permite establecer acciones destinadas al cumplimiento de sus objetivos dentro de la empresa , por tanto , en la capacitacion debe evaluarse estado actual de la implementacion del sistema de la organización , la gestion de la seguridad y salud en el trabajo es responsabilidad de todas organizaciones según nuestra legislacion ley N°29783 es obligacion contar con un programa anual de seguridad y salud en el trabajo , el cual tiene diversos requisitos orientados a la prevencion de accidentes y enfermedades ocupacionales .

Estableciendo la propuesta de mejora se les refuerza los conocimientos con un profesional para que se resuelve sus dudas en cuanto a uso de indumentaria y estandarización de los procesos para que todos tengamos una sola idea de los que se hace.

Figura 35. Primera Capacitación de Inducción



Figura 34. Segunda Capacitación



Fuente: Imagen obtenida de la empresa metal mecánica

Elaboración: Propia



### Anexo N° 32: Ficha Técnica De Indicadores

Tabla 121 .Ficha Técnica de Indicadores

FICHA TÉCNICA INDICADORES					
<b>CODIGO:</b>	INME-INDI-001	<b>VERSIÓN:</b>	2	<b>FECHA:</b>	10/06/2018

<b>Procesos soporte :</b>	Producción, planeamiento, RRHH, Calidad.
<b>Responsable del cálculo:</b>	Analista de operaciones
<b>Responsable del análisis:</b>	Analista de operaciones, jefe de operaciones.
<b>Usuarios del indicador:</b>	Gerencia, jefatura de operaciones y mandos medios.
<b>Nombre del Proceso :</b>	
<b>Objetivo del indicador:</b>	93%

<b>Formula del cálculo del indicador.</b>	<b>Numerador</b>		JUEGO DE UTENSILIOS DE COCINA DE ALUMINIO	
	Producción real			
	<b>Denominador :</b>		Producción esperada	
<b>Tipo de Indicador :</b>	Eficiencia.			
<b>Frecuencia recolección</b>	Diaria	<b>Frecuencia de revisión:</b>	Semanal y mensual.	
<b>Fuente de datos:</b>	Producción		<b>Frecuencia de revisión:</b>	Semanal

N°	Meta del periodo	RESULTADO	% CUMPLIMIEN	OBS:	ACCIONES DE MEJORA
1					
2					



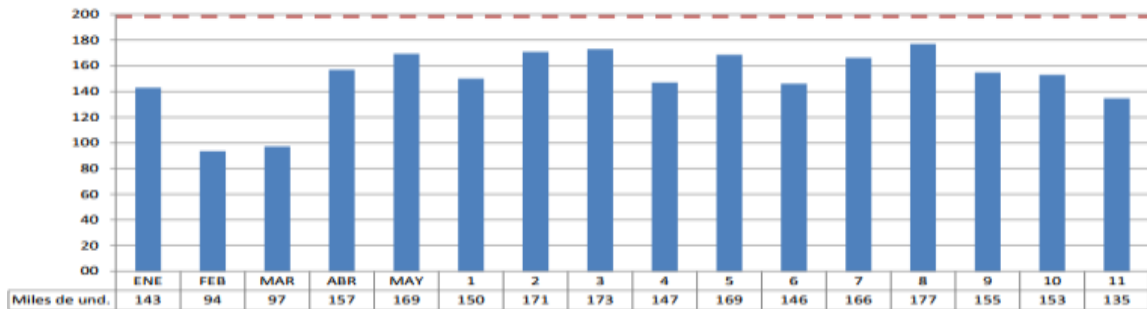
**FICHA TÉCNICA INDICADORES**

<b>CODIGO:</b>	INME-INDI-002	<b>VERSIÓN:</b>	2	<b>FECHA:</b>	10/06/2018
----------------	---------------	-----------------	---	---------------	------------

<b>Procesos soporte :</b>	Producción, planeamiento, RRHH, Calidad.
<b>Responsable del cálculo:</b>	Analista de operaciones
<b>Responsable del análisis:</b>	Analista de operaciones, jefe de operaciones.
<b>Usuarios del indicador:</b>	Gerencia, jefatura de operaciones y mandos medios.

<b>Formula del Calculo del indicador.</b>	<b>Numerador</b>		Producción real	
	<b>Denominador :</b>		recursos	
<b>Tipo de Indicador :</b>	Productividad mano de obra			
<b>Frecuencia recolección</b>	Diaria	<b>Frecuencia de revisión:</b>	Semanal y mensual.	
<b>Fuente de datos:</b>	Producción		<b>Frecuencia de revisión:</b>	Semanal

**UNIDADES CONVERTIDAS POR DÍA**



N°	Meta del periodo	RESULTADO	% CUMPLIMIENTO	OBS:	ACCIONES DE MEJORA
1					
2					

**Aprobado por:**  **Revisado por:** \_\_\_\_\_ **Elaborado por:** karen

**Anexo N° 33: Formato de prevención de Riesgos**

Tabla 123 .Formato de Prevención de Riesgos

<b>Prevencion de Riesgos</b>	<b>Programa Empresa INDUSTRIAS MEGAL S.A.C</b> <i>charla 5 minutos</i>	<b>Fecha :</b>	
<b>Nombre Supervisor</b>		<b>Hora inicio</b>	
<b>Seccion</b>		<b>Hora Termina</b>	
<b>Tema Tratado :</b>			
<b>Clasificacion del tema ( marque con un X, donde corresponda):</b>			
1.- Analisis de accidente		9.- Riesgos electricos	
2.- Normas de Seguridad		10.- Señalizacion interna	
3.- Analisis de Trabajo		11.- Normas de higiene y aseo	
4.- Investigacion de accidentes		12.- Superficies de trabajo	
5.- Prevenc.y combate de incendios .		13.- Riesgos especificos	
6.- Uso E.P.P		14.- Aspectos legales	
7.- Uso equipos y herramientas		15.- Proteccion de maquinas	
8.- Manejo y almac .de materiales		16.- Otros	
<b>NOMINA DE TRABAJADORES ASISTENTES</b>			
<b>Nombre</b>	<b>Firma</b>	<b>Nombre</b>	<b>Firma</b>
1.-		11.-	
2.-		12.-	
3.-		13.-	
4.-		14.-	
5.-		15.-	
6.-		16.-	
7.-		17.-	
8.-		18.-	
9.-		19.-	
10.-		20.-	
<b>Comentarios , observaciones o sugerencias de los trabajadores :</b>			
_____			
_____			
_____			
<b>Comentarios , observaciones o sugerencias del Supervisor o quien dicta la charla :</b>			
_____			
_____			
_____			
			_____ <b>Nombre y Firma Supervisor</b>

Fuente: Información obtenida de la empresa metal mecánica

Elaboración: Propia

## Anexo N° 34: Formato de Capacitación del Personal

Tabla 124 .Formato de Capacitación del Personal


	<b>PROGRAMA DE CAPACITACION AL PERSONAL</b>		<b>CODIGO : JELCR 01</b>
			<b>VERSION : 01</b>
			<b>INICIO DE VIGENCIA : 15/07/2018</b>
			<b>PAGINA :1</b>
<b>FECHA :</b>	<b>FORMATO PLANEACION DE LA CAPACITACION</b>		
<b>JUSTIFICACION :</b>	<b>DURACION :</b>		
<b>OBJETIVO :</b>	<b>CAPACITADOR :</b>		
<b>CONTENIDO :</b>			
1.- _____ 2.- _____ 3.- _____			
	<b>CARGO</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>FIRMA</b>
<b>ELABORADO POR :</b>	<b>JEFE DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD</b>	<b>BACH.EDWARD CHRISTIAN OROCOLLO</b>	
<b>REVISADO POR :</b>			
<b>APROBADO POR :</b>			

Fuente: Información obtenida de la empresa metal mecánica

Elaboración: Propi

### Anexo N° 35: Formato De Capacitación de Inducción

Tabla 125.Formato de Inducción del Personal

	SISTEMA DE GESTION DE SEGURIDAD SALUD EN EL TRABAJO			Codigo : P-GAF N°01-2018		
	REGISTRO DE ASISTENCIA A CAPACITACION			Fecha :		
MOTIVO :	Charla de Induccion <input type="checkbox"/>	capacitacion <input type="checkbox"/>	Entrenamiento <input type="checkbox"/>	Otras <input type="checkbox"/>	Hora inicio:	Hora Termino:
		SST	SST		Duracion:	N°Asistentes :
Tema :						
Expositor :					Firma :	
N°	Asistentes : Apellidos y Nombres	Area	DNI	Firma		
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Fuente: Información obtenida de la empresa metal mecánica

Elaboración: Propia

### Anexo N° 36: Modelo de check list para controlar Productos defectuosos

Tabla 126 .Ficha de Productos Defectuosos

<b>N° de ficha de observación:</b>				
<b>Observador:</b>				
<b>Institución donde se investiga:</b>				
<b>Ubicación de la institución:</b>				
<b>Indicador observado:</b>				
<b>Periodo de la observación:</b>				
<b>Instrumento:</b>				
	Porcentaje de productos defectuosos			
Fecha	Producción diaria	Número de productos con fallas	Producción real	%

Fuente: Información obtenida de la empresa metal mecánica

Elaboración: Propia

## Anexo N° 37: Diagrama de Actividades Múltiples

Tabla 127 .Diagrama de Actividades Múltiples

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES MULTIPLES PARA EL OPERARIO Y MAQUINA TROQUELADO DE UNA PIEZA DE FIERRO GALVANIZADO ST-18 ( PLANCHA GALVANIZADA)				
DIAGRAMA DE ACTIVIDADES MULTIPLES				
Diagrama :6 Hoja N° 1 de 1	RESUMEN			
PRODUCTO : Pieza Galvanizado st 18		ACTUAL	PROPUESTO	ECONOMICA
	tiempo ciclo	minutos		
	operario	3		
Proceso : troquelado primera cara	Maquina			
	tiempo trabajo			
Maquina :(excentrica 25 TN), velocidad (65 r/min) Avance : 35 cm/min	operario			
	Maquina			
	tiempo inactivo			
Operario : Washnthn Fecha Numer: 1100	operario	50%		
	Compuesto por : Fecha :	Maquina	60%	
tiempos ( minutos ) Operario :		Maquina		Tiempos ( Minutos )
0.06 sacar la pieza terminada de prensa de diseño				
0.05.Colocar grasa ala prensa troquelado				
1.02 Colocar la pieza al troquelado para el respectivo huecos				
0.08: Limpia el producto y la maquina				
Inactivo				Trabajando troquelado primera cara

Fuente: Información obtenida de la empresa metal mecánica

Elaboración: Propia

## Anexo 38: Producción Mensual

Tabla 128 .Producción Mensual de Utensilios de Cocina

<b>COSTOS</b>	<b>MONTO</b>	<b>UNID</b>
<b>COSTO TOTAL X DIA</b>	S/89.67	<b>SOLES/DIA</b>
<b>COSTO TOTAL X MES</b>	S/2,331.51	<b>SOLES/MES</b>
<b>PRODUCCION X MES ACTUAL</b>	1440	<b>UNID/MES</b>
<b>PRODUCCION X MES ESPPERADA</b>	2057.142857	<b>UNID / MES</b>
<b>TIEMPO ESTANDAR ACTUAL OLLAS</b>	10	<b>MIN /UNID</b>
	46	<b>Unid/dia</b>
	1380	<b>unid /mes</b>
<b>TIEMPO ESTANDAR ESPERADA OLLAS</b>	7	<b>MIN /UNID</b>
	70	<b>Unid/dia</b>
	2100	<b>unid /mes</b>
<b>TIEMPO ESTANDAR ACTUAL SARTEN</b>	7.2	<b>MIN /UNID</b>
	67	<b>HR/UNID</b>
	2010	<b>UNID /MES</b>
<b>TIEMPO ESTANDAR ESPERADA SARTEN</b>	5	<b>MIN /UNID</b>
	89.000	<b>HR/UNID</b>
	2670	<b>UNID /MES</b>
<b>TIEMPO ESTANDAR ACTUAL GAMELAS</b>	6.5	<b>MIN /UNID</b>
	69	<b>HR/UNID</b>
	2070	<b>UNID /MES</b>
<b>TIEMPO ESTANDAR ESPERADA GAMELAS</b>	5.1	<b>MIN /UNID</b>
	95.000	<b>HR/UNID</b>
	2850	<b>UNID /MES</b>

Fuente: Información obtenida de la empresa metal mecánica

Elaboración: Propia



Tabla 129 .Productividad de Utensilios de Cocina

<b>PRODUCTIVIDAD DE OLLAS ACTUAL Y ESPERADA</b>		
<b>PRODUCCION MES DE JULIO 2018 ACTUAL OLLAS</b>	1380	<b>UNID/MES</b>
<b>PRODUCCION X MES JULIO 2018 ESPPERADO</b>	1920	<b>UNID / MES</b>
<b>PRODUCTIVIDAD ACTUAL</b>	0.83	<b>UNID/H-h</b>
<b>PRODUCTIVIDAD ESPERADA</b>	1.20	<b>UNID/H-h</b>

<b>PRODUCTIVIDAD DE SARTEN ACTUAL Y ESPERADA</b>		
<b>PRODUCCION MES DE JULIO 2018 ACTUAL</b>	2010	<b>UNID/MES</b>
<b>PRODUCCION X MES JULIO 2018 ESPPERADO</b>	2670	<b>UNID / MES</b>
<b>PRODUCTIVIDAD ACTUAL</b>	S/.0.74	<b>UNID x SOL</b>
<b>PRODUCTIVIDAD ESPERADA</b>	S/.1.10	<b>UNID X SOL</b>

<b>PRODUCTIVIDAD DE SARTEN ACTUAL Y MEJORADO</b>		
<b>PRODUCCION MES DE JULIO 2018 ACTUAL</b>	2010	<b>UNID/MES</b>
<b>PRODUCCION X MES JULIO 2018 ESPPERADO</b>	2670	<b>UNID / MES</b>
<b>PRODUCTIVIDAD ACTUAL</b>	152	<b>UNID / Hr-maq</b>
<b>PRODUCTIVIDAD ESPERADA</b>	145	<b>UNID / H-Máquina</b>

Fuente: Información obtenida de la empresa metal mecánica

Elaboración: Propia

## Anexo N ° 39: Costo Beneficio

Tabla 130.Costo Beneficio

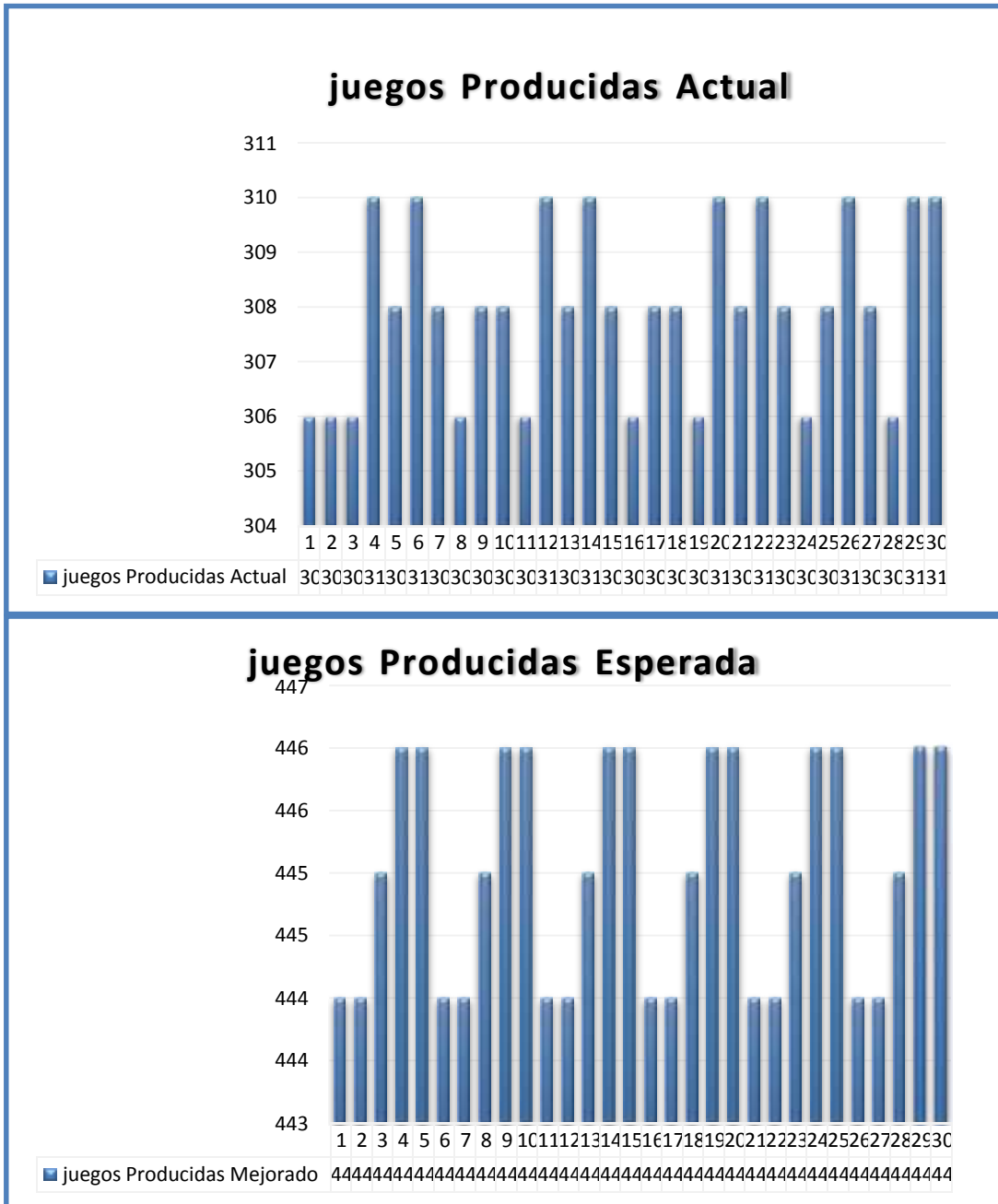
COSTO BENEFICIO DE JUEGOS DE OLLAS MG					
Día	juegos Producidas Actual	juegos Producidas Mejorado	Diferencia	Precio de venta ( juego )	Ingreso por ventas ( S/.)
01/05/2018	306	444	138	S/65.00	S/8,970.00
02/05/2018	306	444	138	S/65.00	S/8,970.00
03/05/2018	306	445	139	S/65.00	S/9,035.00
04/05/2018	310	446	136	S/65.00	S/8,840.00
05/05/2018	308	446	138	S/65.00	S/8,970.00
06/05/2018	310	444	134	S/65.00	S/8,710.00
07/05/2018	308	444	136	S/65.00	S/8,840.00
08/05/2018	306	445	139	S/65.00	S/9,035.00
09/05/2018	308	446	138	S/65.00	S/8,970.00
10/05/2018	308	446	138	S/65.00	S/8,970.00
11/05/2018	306	444	138	S/65.00	S/8,970.00
12/05/2018	310	444	134	S/65.00	S/8,710.00
13/05/2018	308	445	137	S/65.00	S/8,905.00
14/05/2018	310	446	136	S/65.00	S/8,840.00
15/05/2018	308	446	138	S/65.00	S/8,970.00
16/05/2018	306	444	138	S/65.00	S/8,970.00
17/05/2018	308	444	136	S/65.00	S/8,840.00
18/05/2018	308	445	137	S/65.00	S/8,905.00
19/05/2018	306	446	140	S/65.00	S/9,100.00
20/05/2018	310	446	136	S/65.00	S/8,840.00
21/05/2018	308	444	136	S/65.00	S/8,840.00
22/05/2018	310	444	134	S/65.00	S/8,710.00
23/05/2018	308	445	137	S/65.00	S/8,905.00
24/05/2018	306	446	140	S/65.00	S/9,100.00
25/05/2018	308	446	138	S/65.00	S/8,970.00
26/05/2018	310	444	134	S/65.00	S/8,710.00
27/05/2018	308	444	136	S/65.00	S/8,840.00
28/05/2018	306	445	139	S/65.00	S/9,035.00
29/05/2018	310	446	136	S/65.00	S/8,840.00
30/05/2018	310	446	136	S/65.00	S/8,840.00
	<b>308</b>	<b>445</b>	<b>4110</b>	<b>65</b>	<b>S/267,150.00</b>

Fuente: Información obtenida de la empresa metal mecánica

Elaboración: Propia

Este ratio nos refleja que cada sol invertido se está recuperando S/ 6.53 Lo cual conviene Debido a que se tiene una gran cantidad de ollas por pedido, y los resultados de la inversión en este caso están siendo favorable para la empresa.

Grafico 19.Costo y Beneficio



Fuente: Información obtenida de la empresa metal mecánica

Elaboración: Propia

## Anexo N° 40 : Base de Datos de Indicadores

Tabla 131 .Base de Datos para Indicadores

<i>FECHA</i>	<i>OLLAS RECTAS PROXDIA</i>	<i>MIN</i>	<i>MIN TOTAL ACTUAL</i>	<i>MINUTOS REQUERIDOS</i>	<i>INDICADOR EFICIENCIA</i>
01/01/2018	42	9	378	480	79%
02/02/2018	42	9	378	480	79%
03/02/2018	43	9	387	480	81%
04/02/2018	44	9	396	480	83%
05/02/2018	43	9	387	480	81%
06/02/2018	45	9	405	480	84%
07/02/2018	44	9	396	480	83%
08/02/2018	43	9	387	480	81%
09/02/2018	42	9	378	480	79%
10/02/2018	44	9	396	480	83%
11/02/2018	45	9	405	480	84%
12/02/2018	46	9	414	480	86%
13/02/2018	45	9	405	480	84%
14/02/2018	46	9	414	480	86%
15/02/2018	44	9	396	480	83%
16/02/2018	45	9	405	480	84%
17/02/2018	46	9	414	480	86%
18/02/2018	45	9	405	480	84%

Fuente: Información obtenida de la empresa metal mecánica

Elaboración: Propia

Tabla 132 .Base de Datos de Producción Actual -2018

FECHA	PRODUCCIÓN REAL JUEGO	PRODUCCION ESPERADA JUEGO	INDICADOR DE EFICACIA
01/01/2018	65	140	46%
02/01/2018	66	150	44%
03/01/2018	60	160	38%
04/01/2018	65	180	36%
05/01/2018	70	180	39%
06/01/2018	76	180	42%
07/01/2018	75	180	42%
08/01/2018	78	180	43%
09/01/2018	80	180	44%
10/01/2018	89	180	49%
11/01/2018	87	180	48%
12/01/2018	89	180	49%
13/01/2018	90	180	50%
14/01/2018	92	180	51%
15/01/2018	94	180	52%
16/01/2018	95	180	53%
17/01/2018	96	180	53%
18/01/2018	98	180	54%

Fuente: Información obtenida de la empresa metal mecánica

Elaboración: Propia

**Anexo N ° 41. Ventas Bases históricas 2017**

Grafico 20.Histórico de Ollas MG-2017

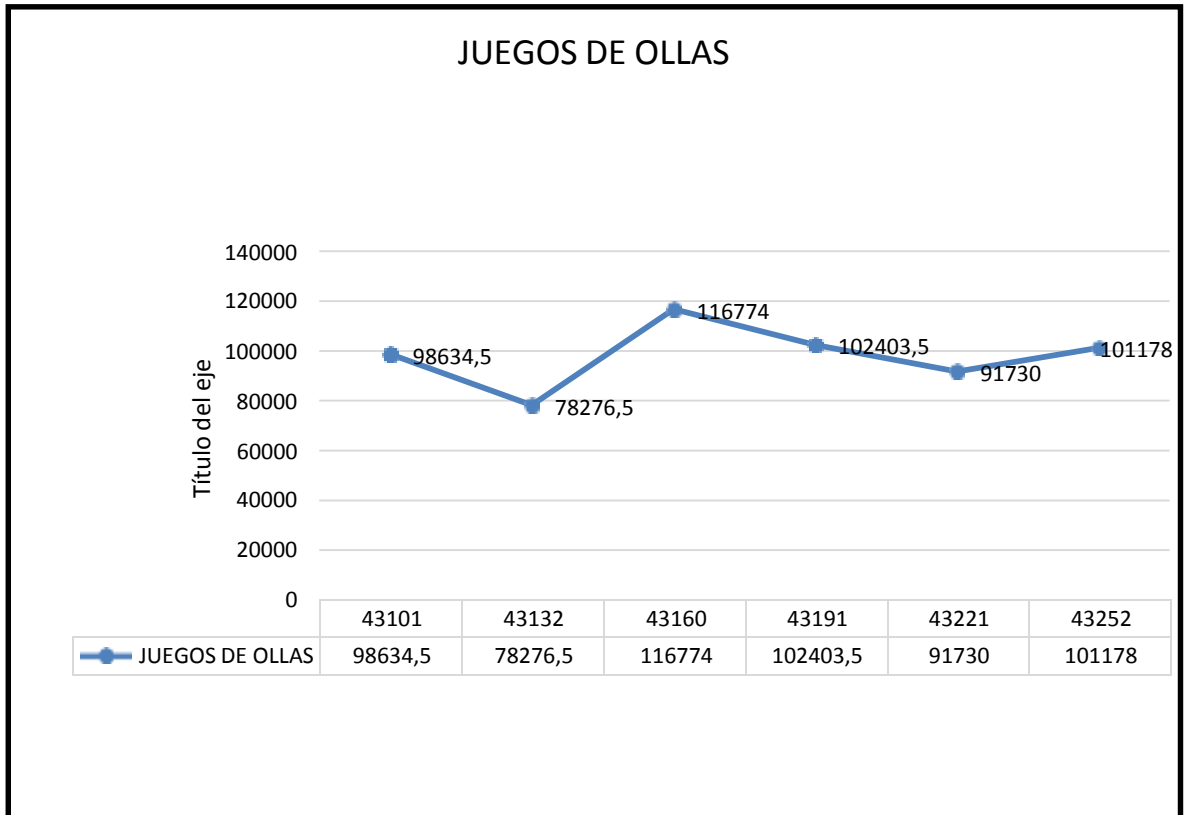


Fuente: Información obtenida de la empresa metal mecánica

Elaboración: Propia

**Anexo n ° 42: ventas de base histórico 2018**

Grafico 21.Histórico de Ollas MG-2018



Fuente: Información obtenida de la empresa Metal Mecánica

Elaboración: Propia (Ms Excel)

### Anexo N° 43: Base HISTÓRICA DE producción del año 2017

Tabla 133 .Base Histórico de Producción del Año 2017

<b>juegos de utensilios e cocina</b>	<b>Tipo</b>	<b>1/01/2017</b>	<b>2/01/2017</b>	<b>3/01/2017</b>	<b>4/01/2017</b>	<b>5/01/2017</b>	<b>6/01/2017</b>	<b>8/01/2017</b>
6	Ollas Rectas	588	570	570	594	564	582	576
4	Sartén Recta	356	352	348	356	348	344	340
4	Gamelas	320	328	336	328	336	332	332
<b>juegos de utensilios e cocina</b>	<b>Tipo</b>	<b>1/02/2016</b>	<b>2/02/2016</b>	<b>3/02/2016</b>	<b>4/02/2016</b>	<b>5/02/2016</b>	<b>6/02/2016</b>	<b>8/02/2016</b>
6	Ollas Rectas	570	576	564	582	558	558	558
4	Sarten Recta	340	336	340	340	344	336	336
4	Gamelas	300	292	336	304	296	300	300
<b>juegos de utensilios e cocina</b>	<b>Tipo</b>	<b>1/03/2017</b>	<b>2/03/2017</b>	<b>3/03/2017</b>	<b>4/03/2017</b>	<b>6/03/2017</b>	<b>7/03/2017</b>	<b>8/03/2017</b>
6	Ollas Rectas	588	570	570	594	564	582	576
4	Sarten Recta	356	352	348	356	348	344	340
4	Gamelas	280	288	296	288	296	292	292
<b>juegos de utensilios e cocina</b>	<b>Tipo</b>	<b>2/04/2017</b>	<b>3/04/2017</b>	<b>4/04/2017</b>	<b>5/04/2017</b>	<b>6/04/2017</b>	<b>7/04/2017</b>	<b>9/04/2017</b>
6	Ollas Rectas	588	570	570	594	564	582	576
4	Sarten Recta	356	352	348	356	348	344	340
4	Gamelas	280	288	296	288	296	292	292
<b>juegos de utensilios e cocina</b>	<b>Tipo</b>	<b>1/05/2017</b>	<b>2/05/2017</b>	<b>3/05/2017</b>	<b>4/05/2017</b>	<b>5/05/2017</b>	<b>6/05/2017</b>	<b>9/05/2017</b>
6	Ollas Rectas	588	570	570	594	564	582	576
4	Sarten Recta	356	352	348	356	348	344	340
4	Gamelas	280	288	296	288	296	292	292
<b>juegos de utensilios e cocina</b>	<b>Tipo</b>	<b>1/06/2017</b>	<b>2/06/2017</b>	<b>3/06/2017</b>	<b>5/06/2017</b>	<b>6/06/2017</b>	<b>7/06/2017</b>	<b>8/06/2017</b>
6	Ollas Rectas	588	570	570	594	564	582	576
4	Sarten Recta	356	352	348	356	348	344	340



"ESTUDIO DE TRABAJO EN LA MEJORA DE PROCESOS DE REPUJADO Y PULIDO JUEGO  
DE UTENSILIOS DE COCINA DE ALUMINIO PARA OPTIMIZAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA  
MANO DE OBRA DE LA EMPRESA GALINDOS LOPEZ ANACARIO

4	Gamelas	280	288	296	288	296	292	292
<b>juegos de utensilios e cocina</b>	<b>Tipo</b>	<b>2/07/2017</b>	<b>3/07/2017</b>	<b>4/07/2017</b>	<b>5/07/2017</b>	<b>6/07/2017</b>	<b>7/07/2017</b>	<b>9/07/2017</b>
6	Ollas Rectas	588	570	570	594	564	582	576
4	Sarten Recta	356	352	348	356	348	344	340
4	Gamelas	280	288	296	288	296	292	292
<b>juegos de utensilios e cocina</b>	<b>Tipo</b>	<b>1/08/2017</b>	<b>2/08/2017</b>	<b>3/08/2017</b>	<b>4/08/2017</b>	<b>5/08/2017</b>	<b>6/08/2017</b>	<b>8/08/2017</b>
6	Ollas Rectas	588	570	570	594	564	582	576
4	Sarten Recta	356	352	348	356	348	344	340
4	Gamelas	280	288	296	288	296	292	292
<b>juegos de utensilios e cocina</b>	<b>Tipo</b>	<b>1/09/2017</b>	<b>2/09/2017</b>	<b>4/09/2017</b>	<b>5/09/2017</b>	<b>6/09/2017</b>	<b>7/09/2017</b>	<b>8/09/2017</b>
6	Ollas Rectas	588	570	570	594	564	582	576
4	Sarten Recta	356	352	348	356	348	344	340
4	Gamelas	280	288	296	288	296	292	292
<b>juegos de utensilios e cocina</b>	<b>Tipo</b>	<b>2/10/2017</b>	<b>3/10/2017</b>	<b>4/10/2017</b>	<b>5/10/2017</b>	<b>6/10/2017</b>	<b>7/10/2017</b>	<b>9/10/2017</b>
6	Ollas Rectas	588	570	570	594	564	582	576
4	Sarten Recta	356	352	348	356	348	344	340
4	Gamelas	280	288	296	288	296	292	292
<b>juegos de utensilios e cocina</b>	<b>Tipo</b>	<b>1/11/2017</b>	<b>2/11/2017</b>	<b>3/11/2017</b>	<b>4/11/2017</b>	<b>6/11/2017</b>	<b>7/11/2017</b>	<b>8/11/2017</b>
6	Ollas Rectas	588	570	570	594	564	582	576
4	Sarten Recta	356	352	348	356	348	344	340
4	Gamelas	280	288	296	288	296	292	292
<b>juegos de utensilios e cocina</b>	<b>Tipo</b>	<b>1/12/2017</b>	<b>2/12/2017</b>	<b>3/12/2017</b>	<b>4/12/2017</b>	<b>6/12/2017</b>	<b>7/12/2017</b>	<b>8/12/2017</b>
6	Ollas Rectas	588	570	570	594	564	582	576
4	Sarten Recta	356	352	348	356	348	344	340
4	Gamelas	280	288	296	288	296	292	292

"ESTUDIO DE TRABAJO EN LA MEJORA DE PROCESOS DE REPUJADO Y PULIDO JUEGO  
DE UTENSILIOS DE COCINA DE ALUMINIO PARA OPTIMIZAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA  
MANO DE OBRA DE LA EMPRESA GALINDOS LOPEZ ANACARIO

<b>9/01/2017</b>	<b>10/01/2017</b>	<b>11/01/2017</b>	<b>12/01/2017</b>	<b>13/01/2017</b>	<b>15/01/2017</b>	<b>16/01/2017</b>
582	564	576	582	576	564	582
336	336	348	352	348	348	352
336	324	320	324	324	332	328
<b>9/02/2016</b>	<b>10/02/2016</b>	<b>11/02/2016</b>	<b>12/02/2016</b>	<b>13/02/2016</b>	<b>15/02/2016</b>	<b>16/02/2016</b>
558	558	576	582	576	564	582
336	336	336	336	348	348	352
304	324	320	324	324	332	328
<b>9/03/2017</b>	<b>10/03/2017</b>	<b>11/03/2017</b>	<b>13/03/2017</b>	<b>14/03/2017</b>	<b>15/03/2017</b>	<b>16/03/2017</b>
582	564	576	582	576	564	582
336	336	348	352	348	348	352
296	284	280	284	284	284	284
<b>10/04/2017</b>	<b>11/04/2017</b>	<b>12/04/2017</b>	<b>13/04/2017</b>	<b>14/04/2017</b>	<b>16/04/2017</b>	<b>17/04/2017</b>
582	564	576	582	576	564	582
336	336	348	352	348	348	352
296	284	280	284	284	284	284
<b>10/05/2017</b>	<b>11/05/2017</b>	<b>12/05/2017</b>	<b>13/05/2017</b>	<b>14/05/2017</b>	<b>16/05/2017</b>	<b>17/05/2017</b>
582	564	576	582	576	564	582
336	336	348	352	348	348	352
296	284	280	284	284	284	284
<b>9/06/2017</b>	<b>10/06/2017</b>	<b>12/06/2017</b>	<b>13/06/2017</b>	<b>14/06/2017</b>	<b>15/06/2017</b>	<b>16/06/2017</b>
582	564	576	582	576	564	582
336	336	348	352	348	348	352
296	284	280	284	284	284	284
<b>10/07/2017</b>	<b>11/07/2017</b>	<b>12/07/2017</b>	<b>13/07/2017</b>	<b>14/07/2017</b>	<b>16/07/2017</b>	<b>17/07/2017</b>
582	564	576	582	576	564	582
336	336	348	352	348	348	352
296	284	280	284	284	284	284
<b>9/08/2017</b>	<b>10/08/2017</b>	<b>11/08/2017</b>	<b>12/08/2017</b>	<b>13/08/2017</b>	<b>15/08/2017</b>	<b>16/08/2017</b>

"ESTUDIO DE TRABAJO EN LA MEJORA DE PROCESOS DE REPUJADO Y PULIDO JUEGO DE UTENSILIOS DE COCINA DE ALUMINIO PARA OPTIMIZAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA DE LA EMPRESA GALINDOS LOPEZ ANACARIO

582	564	576	582	576	564	582
336	336	348	352	348	348	352
296	284	280	284	284	284	284
<b>9/09/2017</b>	<b>11/09/2017</b>	<b>12/09/2017</b>	<b>13/09/2017</b>	<b>14/09/2017</b>	<b>15/09/2017</b>	<b>16/09/2017</b>
582	564	576	582	576	564	582
336	336	348	352	348	348	352
296	284	280	284	284	284	284
<b>10/10/2017</b>	<b>11/10/2017</b>	<b>12/10/2017</b>	<b>13/10/2017</b>	<b>14/10/2017</b>	<b>16/10/2017</b>	<b>17/10/2017</b>
582	564	576	582	576	564	582
336	336	348	352	348	348	352
296	284	280	284	284	284	284
<b>9/11/2017</b>	<b>10/11/2017</b>	<b>11/11/2017</b>	<b>13/11/2017</b>	<b>14/11/2017</b>	<b>15/11/2017</b>	<b>16/11/2017</b>
582	564	576	582	576	564	582
336	336	348	352	348	348	352
296	284	280	284	284	284	284
<b>9/12/2017</b>	<b>10/12/2017</b>	<b>11/12/2017</b>	<b>13/12/2017</b>	<b>14/12/2017</b>	<b>15/12/2017</b>	<b>16/12/2017</b>
582	564	576	582	576	564	582
336	336	348	352	348	348	352
296	284	280	284	284	284	284

Fuente: Información obtenida de la empresa Metal Mecánica

Elaboración: Propia

"ESTUDIO DE TRABAJO EN LA MEJORA DE PROCESOS DE REPUJADO Y PULIDO JUEGO  
DE UTENSILIOS DE COCINA DE ALUMINIO PARA OPTIMIZAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA  
MANO DE OBRA DE LA EMPRESA GALINDOS LOPEZ ANACARIO

<b>17/01/2017</b>	<b>18/01/2017</b>	<b>19/01/2017</b>	<b>20/01/2017</b>	<b>22/01/2017</b>	<b>23/01/2017</b>	<b>24/01/2017</b>	<b>25/01/2017</b>
570	594	582	576	564	564	582	576
352	348	352	352	344	348	356	360
336	340	336	336	336	336	336	336
<b>17/02/2016</b>	<b>18/02/2016</b>	<b>19/02/2016</b>	<b>20/02/2016</b>	<b>22/02/2016</b>	<b>23/02/2016</b>	<b>24/02/2016</b>	<b>25/02/2016</b>
570	594	582	576	564	564	582	576
352	348	352	352	344	348	356	360
336	340	336	336	336	336	336	336
<b>17/03/2017</b>	<b>18/03/2017</b>	<b>20/03/2017</b>	<b>21/03/2017</b>	<b>22/03/2017</b>	<b>23/03/2017</b>	<b>24/03/2017</b>	<b>25/03/2017</b>
570	594	582	576	564	564	582	576
352	348	352	352	344	348	356	360
284	284	284	284	284	284	284	284
<b>18/04/2017</b>	<b>19/04/2017</b>	<b>20/04/2017</b>	<b>21/04/2017</b>	<b>23/04/2017</b>	<b>24/04/2017</b>	<b>25/04/2017</b>	<b>26/04/2017</b>
570	594	582	576	564	564	582	576
352	348	352	352	344	348	356	360
284	284	284	284	284	284	284	284
<b>18/05/2017</b>	<b>19/05/2017</b>	<b>20/05/2017</b>	<b>21/05/2017</b>	<b>23/05/2017</b>	<b>24/05/2017</b>	<b>25/05/2017</b>	<b>26/05/2017</b>
570	594	582	576	564	564	582	576
352	348	352	352	344	348	356	360
284	284	284	284	284	284	284	284
<b>17/06/2017</b>	<b>19/06/2017</b>	<b>20/06/2017</b>	<b>21/06/2017</b>	<b>22/06/2017</b>	<b>23/06/2017</b>	<b>24/06/2017</b>	<b>26/06/2017</b>
570	594	582	576	564	564	582	576
352	348	352	352	344	348	356	360
284	284	284	284	284	284	284	284
<b>18/07/2017</b>	<b>19/07/2017</b>	<b>20/07/2017</b>	<b>21/07/2017</b>	<b>23/07/2017</b>	<b>24/07/2017</b>	<b>25/07/2017</b>	<b>26/07/2017</b>
570	594	582	576	564	564	582	576
352	348	352	352	344	348	356	360
284	284	284	284	284	284	284	284
<b>17/08/2017</b>	<b>18/08/2017</b>	<b>19/08/2017</b>	<b>20/08/2017</b>	<b>22/08/2017</b>	<b>23/08/2017</b>	<b>24/08/2017</b>	<b>25/08/2017</b>

"ESTUDIO DE TRABAJO EN LA MEJORA DE PROCESOS DE REPUJADO Y PULIDO JUEGO DE UTENSILIOS DE COCINA DE ALUMINIO PARA OPTIMIZAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA DE LA EMPRESA GALINDOS LOPEZ ANACARIO

570	594	582	576	564	564	582	576
352	348	352	352	344	348	356	360
284	284	284	284	284	284	284	284
<b>18/09/2017</b>	<b>19/09/2017</b>	<b>20/09/2017</b>	<b>21/09/2017</b>	<b>22/09/2017</b>	<b>23/09/2017</b>	<b>25/09/2017</b>	<b>26/09/2017</b>
570	594	582	576	564	564	582	576
352	348	352	352	344	348	356	360
284	284	284	284	284	284	284	284
<b>18/10/2017</b>	<b>19/10/2017</b>	<b>20/10/2017</b>	<b>21/10/2017</b>	<b>23/10/2017</b>	<b>24/10/2017</b>	<b>25/10/2017</b>	<b>26/10/2017</b>
570	594	582	576	564	564	582	576
352	348	352	352	344	348	356	360
284	284	284	284	284	284	284	284
<b>17/11/2017</b>	<b>18/11/2017</b>	<b>20/11/2017</b>	<b>21/11/2017</b>	<b>22/11/2017</b>	<b>23/11/2017</b>	<b>24/11/2017</b>	<b>25/11/2017</b>
570	594	582	576	564	564	582	576
352	348	352	352	344	348	356	360
284	284	284	284	284	284	284	284
<b>17/12/2017</b>	<b>18/12/2017</b>	<b>20/12/2017</b>	<b>21/12/2017</b>	<b>22/12/2017</b>	<b>23/12/2017</b>	<b>24/12/2017</b>	<b>25/12/2017</b>
570	594	582	576	564	564	582	576
352	348	352	352	344	348	356	360
284	284	284	284	284	284	284	284

Fuente: Información obtenida de la empresa Metal Mecánica

Elaboración: Propia

"ESTUDIO DE TRABAJO EN LA MEJORA DE PROCESOS DE REPUJADO Y PULIDO JUEGO  
DE UTENSILIOS DE COCINA DE ALUMINIO PARA OPTIMIZAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA  
MANO DE OBRA DE LA EMPRESA GALINDOS LOPEZ ANACARIO

<b>26/01/2017</b>	<b>27/01/2017</b>	<b>29/01/2017</b>	<b>30/01/2017</b>	<b>31/01/2017</b>	<b>PRODX MES</b>
558	582	582	588	588	15576
360	356	352	356	356	9456
336	332	332	328	328	8948
<b>26/02/2016</b>	<b>27/02/2016</b>	<b>29/02/2016</b>			<b>PRODX MES</b>
558	582	582			14292
360	356	352			8644
336	332	332			8076
<b>27/03/2017</b>	<b>28/03/2017</b>	<b>29/03/2017</b>	<b>30/03/2017</b>	<b>31/03/2017</b>	<b>PRODX MES</b>
558	582	582	588	588	15576
360	356	352	356	356	9456
284	284	284	284	284	7720
<b>27/04/2017</b>	<b>28/04/2017</b>	<b>30/04/2017</b>			<b>PRODX MES</b>
558	582	582			14400
360	356	352			8744
284	284	284			7152
<b>27/05/2017</b>	<b>28/05/2017</b>	<b>30/05/2017</b>	<b>31/05/2017</b>		<b>PRODX MES</b>
558	582	582	588		14988
360	356	352	356		9100
284	284	284	284		7436
<b>27/06/2017</b>	<b>28/06/2017</b>	<b>29/06/2017</b>	<b>30/06/2017</b>		<b>PRODX MES</b>
558	582	582	588		14988
360	356	352	356		9100
284	284	284	284		7436
<b>27/07/2017</b>	<b>28/07/2017</b>	<b>30/07/2017</b>	<b>31/07/2017</b>		<b>PRODX MES</b>
558	582	582	588		14988
360	356	352	356		9100
284	284	284	284		7436
<b>26/08/2017</b>	<b>27/08/2017</b>	<b>29/08/2017</b>	<b>30/08/2017</b>	<b>31/08/2017</b>	<b>PRODX MES</b>

"ESTUDIO DE TRABAJO EN LA MEJORA DE PROCESOS DE REPUJADO Y PULIDO JUEGO DE UTENSILIOS DE COCINA DE ALUMINIO PARA OPTIMIZAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA DE LA EMPRESA GALINDOS LOPEZ ANACARIO

558	582	582	588	588	15576
360	356	352	356	356	9456
284	284	284	284	284	7720
<b>27/09/2017</b>	<b>28/09/2017</b>	<b>29/09/2017</b>	<b>30/09/2017</b>		<b>PRODX MES</b>
558	582	582	588		14988
360	356	352	356		9100
284	284	284	284		7436
<b>27/10/2017</b>	<b>28/10/2017</b>	<b>30/10/2017</b>	<b>31/10/2017</b>		<b>PRODX MES</b>
558	582	582	588		14988
360	356	352	356		9100
284	284	284	284		7436
<b>27/11/2017</b>	<b>28/11/2017</b>	<b>29/11/2017</b>	<b>30/11/2017</b>		<b>PRODX MES</b>
558	582	582	588		14988
360	356	352	356		9100
284	284	284	284		7436
<b>27/12/2017</b>	<b>28/12/2017</b>	<b>29/12/2017</b>	<b>30/12/2017</b>	<b>31/12/2017</b>	<b>PRODX MES</b>
558	582	582	588	588	15576
360	356	352	356	356	9456
284	284	284	284	284	7720

Fuente: Información obtenida de la empresa Metal Mecánica

Elaboración: Propia

### ANEXO N ° 44. BASE HISTÓRICA DE PRODUCCIÓN DEL 2018

Tabla 134. Base Histórico de Producción del 2018

<b>juegos de utensilios e cocina</b>	<b>Tipo</b>	<b>1/01/2018</b>	<b>2/01/2018</b>	<b>3/01/2018</b>	<b>4/01/2018</b>	<b>5/01/2018</b>	<b>6/01/2018</b>
6	Ollas Rectas	660	600	660	630	630	630
4	Sartén Recta	360	360	360	360	360	360
4	Gamelas	320	320	320	320	320	320
<b>juegos de utensilios e cocina</b>	<b>Tipo</b>	<b>1/02/2018</b>	<b>2/02/2018</b>	<b>3/02/2018</b>	<b>5/02/2018</b>	<b>6/02/2018</b>	<b>7/02/2018</b>
6	Ollas Rectas	660	600	660	630	630	630
4	Sartén Recta	340	336	340	340	344	336
4	Gamelas	300	292	336	304	296	300
<b>juegos de utensilios e cocina</b>	<b>Tipo</b>	<b>1/03/2018</b>	<b>2/03/2018</b>	<b>3/03/2018</b>	<b>5/03/2018</b>	<b>6/03/2018</b>	<b>7/03/2018</b>
6	Ollas Rectas	588	570	570	594	564	582
4	Sarten Recta	356	352	348	356	348	344
4	Gamelas	280	288	296	288	296	292
<b>juegos de utensilios e cocina</b>	<b>Tipo</b>	<b>2/04/2018</b>	<b>3/04/2018</b>	<b>4/04/2018</b>	<b>5/04/2018</b>	<b>6/04/2018</b>	<b>7/04/2018</b>
6	Ollas Rectas	660	600	660	630	630	630
4	Sarten Recta	340	336	340	340	344	336
4	Gamelas	300	292	336	304	296	300
<b>juegos de utensilios e cocina</b>	<b>Tipo</b>	<b>1/05/2018</b>	<b>2/05/2018</b>	<b>3/05/2018</b>	<b>4/05/2018</b>	<b>5/05/2018</b>	<b>7/05/2018</b>



"ESTUDIO DE TRABAJO EN LA MEJORA DE PROCESOS DE REPUJADO Y PULIDO JUEGO DE UTENSILIOS DE COCINA DE ALUMINIO PARA OPTIMIZAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA DE LA EMPRESA GALINDOS LOPEZ ANACARIO

6	Ollas Rectas	660	600	660	630	600	630
4	Sarten Recta	340	336	340	340	344	336
4	Gamelas	300	292	336	304	296	300
<b>juegos de utensilios e cocina</b>	<b>Tipo</b>	<b>1/06/2018</b>	<b>2/06/2018</b>	<b>4/06/2018</b>	<b>5/06/2018</b>	<b>6/06/2018</b>	<b>7/06/2018</b>
6	Ollas Rectas	660	600	660	630	630	630
4	Sarten Recta	340	336	340	340	344	336
4	Gamelas	300	292	336	304	296	300
<b>juegos de utensilios e cocina</b>	<b>Tipo</b>	<b>2/07/2018</b>	<b>3/07/2018</b>	<b>4/07/2018</b>	<b>5/07/2018</b>	<b>6/07/2018</b>	<b>7/07/2018</b>
6	Ollas Rectas	660	600	660	630	630	630
4	Sarten Recta	340	336	340	340	344	336
4	Gamelas	300	292	336	304	296	300
<b>juegos de utensilios e cocina</b>	<b>Tipo</b>	<b>1/08/2017</b>	<b>2/08/2017</b>	<b>3/08/2017</b>	<b>4/08/2017</b>	<b>5/08/2018</b>	<b>6/08/2018</b>
6	Ollas Rectas	660	600	660	630	600	630
4	Sarten Recta	340	336	340	340	300	336
4	Gamelas	300	292	336	304	296	300
<b>juegos de utensilios e cocina</b>	<b>Tipo</b>	<b>1/09/2018</b>	<b>3/09/2018</b>	<b>4/09/2018</b>	<b>5/09/2018</b>	<b>6/09/2018</b>	<b>7/09/2018</b>
6	Ollas Rectas	600	600	660	630	630	630
4	Sarten Recta	320	336	340	340	344	336
4	Gamelas	250	292	336	304	296	300
<b>juegos de utensilios e cocina</b>	<b>Tipo</b>	<b>1/10/2018</b>	<b>2/10/2018</b>	<b>3/10/2018</b>	<b>4/10/2018</b>	<b>5/10/2018</b>	<b>6/10/2018</b>

"ESTUDIO DE TRABAJO EN LA MEJORA DE PROCESOS DE REPUJADO Y PULIDO JUEGO  
DE UTENSILIOS DE COCINA DE ALUMINIO PARA OPTIMIZAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA  
MANO DE OBRA DE LA EMPRESA GALINDOS LOPEZ ANACARIO

6	Ollas Rectas	660	600	660	630	630	630
4	Sartén Recta	340	336	340	340	344	336
4	Gamelas	300	292	336	304	296	300
<b>juegos de utensilios e cocina</b>	<b>Tipo</b>	<b>1/11/2018</b>	<b>2/11/2018</b>	<b>3/11/2018</b>	<b>5/11/2018</b>	<b>6/11/2018</b>	<b>7/11/2018</b>
6	Ollas Rectas	660	600	600	630	630	630
4	Sartén Recta	340	336	290	340	344	336
4	Gamelas	300	292	336	304	296	300
<b>juegos de utensilios e cocina</b>	<b>Tipo</b>	<b>1/12/2018</b>	<b>3/12/2018</b>	<b>4/12/2018</b>	<b>5/12/2018</b>	<b>6/12/2018</b>	<b>7/12/2018</b>
6	Ollas Rectas	600	600	660	630	630	630
4	Sartén Recta	290	336	340	340	344	336
4	Gamelas	336	292	336	304	296	300

<b>8/01/2018</b>	<b>9/01/2018</b>	<b>10/01/2018</b>	<b>11/01/2018</b>	<b>12/01/2018</b>	<b>13/01/2018</b>
630	630	630	630	630	630
360	360	360	360	360	360
320	324	320	324	324	332
<b>9/02/2018</b>	<b>10/02/2018</b>	<b>12/02/2018</b>	<b>13/02/2018</b>	<b>14/02/2018</b>	<b>15/02/2018</b>
630	630	630	630	630	630
336	336	336	336	348	348
304	324	320	324	324	332
<b>9/03/2018</b>	<b>10/03/2018</b>	<b>12/03/2018</b>	<b>13/03/2018</b>	<b>14/03/2018</b>	<b>15/03/2018</b>
582	564	576	582	576	564
336	336	348	352	348	348
296	284	280	284	284	284
<b>10/04/2018</b>	<b>11/04/2018</b>	<b>12/04/2018</b>	<b>13/04/2018</b>	<b>14/04/2018</b>	<b>16/04/2018</b>

"ESTUDIO DE TRABAJO EN LA MEJORA DE PROCESOS DE REPUJADO Y PULIDO JUEGO  
DE UTENSILIOS DE COCINA DE ALUMINIO PARA OPTIMIZAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA  
MANO DE OBRA DE LA EMPRESA GALINDOS LOPEZ ANACARIO

630	630	630	630	630	630
336	336	336	336	348	348
304	324	320	324	324	332
<b>9/05/2018</b>	<b>10/05/2018</b>	<b>11/05/2018</b>	<b>12/05/2018</b>	<b>14/05/2018</b>	<b>15/05/2018</b>
630	630	630	630	630	630
336	336	336	336	348	348
304	324	320	324	324	332
<b>9/06/2018</b>	<b>11/06/2018</b>	<b>12/06/2018</b>	<b>13/06/2018</b>	<b>14/06/2018</b>	<b>15/06/2018</b>
600	630	630	630	630	630
330	336	336	336	348	348
304	324	320	324	324	332
<b>10/07/2018</b>	<b>11/07/2018</b>	<b>12/07/2018</b>	<b>13/07/2018</b>	<b>14/07/2018</b>	<b>16/07/2018</b>
630	630	630	630	630	630
336	336	336	336	348	348
304	324	320	324	324	332
<b>8/08/2018</b>	<b>9/08/2018</b>	<b>10/08/2018</b>	<b>12/08/2018</b>	<b>13/08/2018</b>	<b>14/08/2018</b>
630	630	630	600	630	630
336	336	336	300	348	348
304	324	320	324	324	332
<b>10/09/2018</b>	<b>11/09/2018</b>	<b>12/09/2018</b>	<b>13/09/2018</b>	<b>14/09/2018</b>	<b>15/09/2018</b>
630	630	630	630	630	630
336	336	336	336	348	348
304	324	320	324	324	332
<b>10/10/2018</b>	<b>11/10/2018</b>	<b>12/10/2018</b>	<b>13/10/2018</b>	<b>15/10/2018</b>	<b>16/10/2018</b>
630	630	630	630	630	630
336	336	336	336	348	348
304	324	320	324	324	332
<b>9/11/2018</b>	<b>10/11/2018</b>	<b>12/11/2018</b>	<b>13/11/2018</b>	<b>14/11/2018</b>	<b>15/11/2018</b>
630	630	630	630	630	630
336	336	336	336	348	348

"ESTUDIO DE TRABAJO EN LA MEJORA DE PROCESOS DE REPUJADO Y PULIDO JUEGO  
DE UTENSILIOS DE COCINA DE ALUMINIO PARA OPTIMIZAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA  
MANO DE OBRA DE LA EMPRESA GALINDOS LOPEZ ANACARIO

304	324	320	324	324	332
<b>10/12/2018</b>	<b>11/12/2018</b>	<b>12/12/2018</b>	<b>13/12/2018</b>	<b>14/12/2018</b>	<b>15/12/2018</b>
630	630	630	630	630	630
336	336	336	336	348	348
304	324	320	324	324	332

<b>14/01/2018</b>	<b>15/01/2018</b>	<b>16/01/2018</b>	<b>17/01/2018</b>	<b>18/01/2018</b>	<b>19/01/2018</b>
630	630	630	630	630	630
360	360	360	360	360	360
328	336	340	336	336	336
<b>16/02/2018</b>	<b>17/02/2018</b>	<b>19/02/2018</b>	<b>20/02/2018</b>	<b>21/02/2018</b>	<b>22/02/2018</b>
630	630	630	630	630	630
352	352	348	352	352	344
328	336	340	336	336	336
<b>16/03/2018</b>	<b>17/03/2018</b>	<b>19/03/2018</b>	<b>20/03/2018</b>	<b>21/03/2018</b>	<b>22/03/2018</b>
582	570	594	582	576	564
352	352	348	352	352	344
284	284	284	284	284	284
<b>17/04/2018</b>	<b>18/04/2018</b>	<b>19/04/2018</b>	<b>20/04/2018</b>	<b>21/04/2018</b>	<b>23/04/2018</b>
630	630	630	630	630	630
352	352	348	352	352	344
328	336	340	336	336	336
<b>16/05/2018</b>	<b>17/05/2018</b>	<b>18/05/2018</b>	<b>19/05/2018</b>	<b>21/05/2018</b>	<b>22/05/2018</b>
630	630	630	630	630	630
352	352	348	352	352	344
328	336	340	336	336	336
<b>16/06/2018</b>	<b>18/06/2018</b>	<b>19/06/2018</b>	<b>20/06/2018</b>	<b>21/06/2018</b>	<b>22/06/2018</b>
630	630	630	630	630	630
352	352	348	352	352	344
328	336	340	336	336	336

"ESTUDIO DE TRABAJO EN LA MEJORA DE PROCESOS DE REPUJADO Y PULIDO JUEGO  
DE UTENSILIOS DE COCINA DE ALUMINIO PARA OPTIMIZAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA  
MANO DE OBRA DE LA EMPRESA GALINDOS LOPEZ ANACARIO

<b>17/07/2018</b>	<b>18/07/2018</b>	<b>19/07/2018</b>	<b>20/07/2018</b>	<b>21/07/2018</b>	<b>23/07/2018</b>
630	630	630	630	630	630
352	352	348	352	352	344
328	336	340	336	336	336
<b>15/08/2018</b>	<b>16/08/2018</b>	<b>17/08/2018</b>	<b>19/08/2018</b>	<b>20/08/2018</b>	<b>21/08/2018</b>
630	630	630	600	630	630
352	352	348	352	352	344
328	336	340	336	336	336
<b>17/09/2018</b>	<b>18/09/2018</b>	<b>19/09/2018</b>	<b>20/09/2018</b>	<b>21/09/2018</b>	<b>22/09/2018</b>
630	630	630	630	630	630
352	352	348	352	352	344
328	336	340	336	336	336
<b>17/10/2018</b>	<b>18/10/2018</b>	<b>19/10/2018</b>	<b>20/10/2018</b>	<b>22/10/2018</b>	<b>23/10/2018</b>
630	630	630	630	630	630
352	352	348	352	352	344
328	336	340	336	336	336
<b>16/11/2018</b>	<b>17/11/2018</b>	<b>19/11/2018</b>	<b>20/11/2018</b>	<b>21/11/2018</b>	<b>22/11/2018</b>
630	630	630	630	630	630
352	352	348	352	352	344
328	336	340	336	336	336
<b>17/12/2018</b>	<b>18/12/2018</b>	<b>19/12/2018</b>	<b>20/12/2018</b>	<b>21/12/2018</b>	<b>22/12/2018</b>
630	630	630	630	630	630
352	352	348	352	352	344
328	336	340	336	336	336

"ESTUDIO DE TRABAJO EN LA MEJORA DE PROCESOS DE REPUJADO Y PULIDO JUEGO  
DE UTENSILIOS DE COCINA DE ALUMINIO PARA OPTIMIZAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA  
MANO DE OBRA DE LA EMPRESA GALINDOS LOPEZ ANACARIO

<b>20/01/2018</b>	<b>21/01/2018</b>	<b>22/01/2018</b>	<b>23/01/2018</b>	<b>24/01/2018</b>	<b>25/01/2018</b>	<b>26/01/2018</b>
630	630	630	630	630	630	630
360	360	360	360	360	360	360
336	336	336	336	332	332	328
<b>23/02/2018</b>	<b>24/02/2018</b>	<b>26/02/2018</b>	<b>27/02/2018</b>	<b>28/02/2018</b>		
630	630	630	630	630		
348	356	360	360	356		
336	336	336	336	332		
<b>23/03/2018</b>	<b>24/03/2018</b>	<b>26/03/2018</b>	<b>27/03/2018</b>	<b>28/03/2018</b>	<b>29/03/2018</b>	<b>30/03/2018</b>
564	582	576	558	582	582	588
348	356	360	360	356	352	356
284	284	284	284	284	284	284
<b>24/04/2018</b>	<b>25/04/2018</b>	<b>26/04/2018</b>	<b>27/04/2018</b>	<b>28/04/2018</b>	<b>30/04/2018</b>	
630	630	630	630	630	582	
348	356	360	360	356	352	
336	336	336	336	332	284	
<b>23/05/2018</b>	<b>24/05/2018</b>	<b>25/05/2018</b>	<b>26/05/2018</b>	<b>28/05/2018</b>	<b>29/05/2018</b>	<b>30/05/2018</b>
630	630	630	630	630	600	620
348	356	360	360	356	360	356
336	336	336	336	332	284	284
<b>23/06/2018</b>	<b>25/06/2018</b>	<b>26/06/2018</b>	<b>27/06/2018</b>	<b>28/06/2018</b>	<b>29/06/2018</b>	<b>30/06/2018</b>
600	630	630	630	630	600	588
330	356	360	360	356	352	356
336	336	336	336	332	284	284
<b>24/07/2018</b>	<b>25/07/2018</b>	<b>26/07/2018</b>	<b>27/07/2018</b>	<b>28/07/2018</b>	<b>30/07/2018</b>	<b>31/07/2018</b>
630	630	630	630	630	582	588
348	356	360	360	356	352	356
336	336	336	336	332	284	284
<b>22/08/2018</b>	<b>23/08/2018</b>	<b>24/08/2018</b>	<b>26/08/2018</b>	<b>27/08/2018</b>	<b>28/08/2018</b>	<b>29/08/2018</b>

"ESTUDIO DE TRABAJO EN LA MEJORA DE PROCESOS DE REPUJADO Y PULIDO JUEGO DE UTENSILIOS DE COCINA DE ALUMINIO PARA OPTIMIZAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA DE LA EMPRESA GALINDOS LOPEZ ANACARIO

630	630	630	630	630	630	630
348	356	360	360	356	360	360
336	336	336	336	332	336	336
<b>24/09/2018</b>	<b>25/09/2018</b>	<b>26/09/2018</b>	<b>27/09/2018</b>	<b>28/09/2018</b>	<b>29/09/2018</b>	
630	630	630	630	630	582	
348	356	360	360	356	352	
336	336	336	336	332	284	
<b>24/10/2018</b>	<b>25/10/2018</b>	<b>26/10/2018</b>	<b>27/10/2018</b>	<b>29/10/2018</b>	<b>30/10/2018</b>	<b>31/10/2018</b>
630	630	630	630	630	582	588
348	356	360	360	356	352	356
336	336	336	336	332	284	284
<b>23/11/2018</b>	<b>24/11/2018</b>	<b>26/11/2018</b>	<b>27/11/2018</b>	<b>28/11/2018</b>	<b>29/11/2018</b>	<b>30/11/2018</b>
630	630	630	630	630	582	588
348	356	360	360	356	352	356
336	336	336	336	332	284	284
<b>24/12/2018</b>	<b>25/12/2018</b>	<b>26/12/2018</b>	<b>27/12/2018</b>	<b>28/12/2018</b>	<b>29/12/2018</b>	<b>31/12/2018</b>
630	630	630	630	630	582	588
348	356	360	360	356	352	356
336	336	336	336	332	284	284

Fuente: Información obtenida de la empresa Metal Mecánica

Elaboración: Propia

## ANEXO N ° 45: FOTOGRAFÍAS ACTUAL

Figura 36. Fotografía de la Producción de Ollas Actual



Fuente: Información obtenida de la empresa Metal Mecánica

Elaboración: Propia



### Anexo N ° 46. Fotos de la propuesta esperada

Figura 37 .Fotografía de la Vista Frontal del Taller

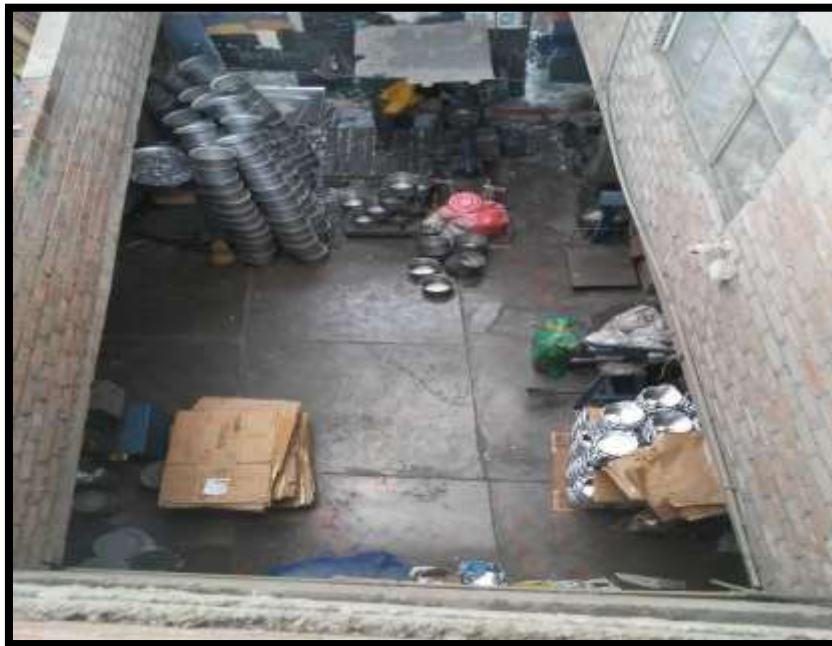


Figura 38 .Comedor Propuesto e Implementado



Fuente: Información obtenida de la empresa Metal Mecánica

Elaboración: Propia

Figura 39 .Almacén 3 Propuesto



Fuente: Información obtenida de la empresa Metal Mecánica

Elaboración: Propia

Figura 40.Máquina de Torno (proceso repujado)



Figura 41.Almacén 3 de Sartén MG-Orden y Limpieza



Fuente :Información obtenida de la empresa Metal Mecanica

Elaboración :Propia

**Anexo 47. Validación de juicio de expertos**

Figura 42. Validación de Juicios de Expertos

Validación a juicio de experto sobre encuesta aplicada a los elementos de la muestra

**UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE**  
 fecha: 07/04/17


Coloque en cada casilla un aspa correspondiente al aspecto cualitativo de cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan  
 Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia con los indicadores, dimensiones y variables de estudio. En la casilla observaciones puede sugerir el cambio o mejora de cada pregunta

Instrucciones:

Preguntas	Claridad en la redacción		Coherencia Interna		Inducción a la respuesta ( sesgo)		Lenguaje adecuado con el nivel del informante		Mide lo que pretende		Esencial	Util pero no esencial	No importante	Observaciones ( Por favor, indique si debe eliminarse o modificarse alguna pregunta)
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No				
1	X		X		X		X		X			X		
2	X		X		X		X		X			X		usar lenguaje sencillo
3	X		X		X		X		X		X			
4	X		X		X		X		X		X			
5	X		X		X		X		X		X			
6	X		X		X		X		X		X			
7	X		X		X		X		X		X			
8	X		X		X		X		X		X	X		
9	X		X		X		X		X		X			
10	X		X		X		X		X		X			
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														

Nombre y apellido (Experto): CANOS SOPHIANA LOPEZ  
 Grado académico: MAESTRO

Firma: [Firma]  
 CIP: 48922



**Encuesta sobre productividad y ausentismo**

1. ¿Considera que el absentismo es un problema importante para su organización?

No  Poco  Bastante  Mucho

2. Los expertos consideran que hay diversos factores que influyen en las conductas absentistas. ¿Qué incidencia cree que tienen sobre el absentismo los siguientes aspectos?

- La defensa de la picaresca y del poco compromiso con el trabajo que se atribuye a nuestro ámbito cultural.  
 Nada  Poco  Bastante  Mucha
- Los principios y valores propios de cada organización  
 Nada  Poco  Bastante  Mucha
- La ética de la persona trabajadora  
 Nada  Poco  Bastante  Mucha
- La implicación y el grado de compromiso con la organización  
 Nada  Poco  Bastante  Mucha
- Las condiciones de seguridad y salud laboral del puesto de trabajo  
 Nada  Poco  Bastante  Mucha
- El tipo de organización y estructura del trabajo: trabajo en equipo, autonomía, responsabilidad...  
 Nada  Poco  Bastante  Mucha
- La percepción de trato equitativo y de reconocimiento de los méritos  
 Nada  Poco  Bastante  Mucha
- Las oportunidades de desarrollo personal y profesional que ofrece el puesto de trabajo.  Nada  Poco  Bastante  Mucha
- Los incentivos retributivos y de carrera profesional que se ofrecen al empleado por asistencia o rendimiento.  
 Nada  Poco  Bastante  Mucha
- Las políticas de control del absentismo y las sanciones que se imponen.  
 Nada  Poco  Bastante  Mucha

• La dificultad de conciliar la vida personal y familiar.

Nada  Poca  Bastante  Mucha

• Las dificultades de movilidad y accesibilidad al centro de trabajo.

Nada  Poca  Bastante  Mucha

3. ¿Considera que la productividad es un problema importante para su organización?

No  Poco  Bastante  Mucho

4. Para usted, ¿qué expresión explica mejor lo que debería ser la productividad de la empresa *Industrias metalúrgicas* metálicas? Elija del desplegable el valor 1 para la expresión que considere que mejor define la productividad en el sector público, 2 para la siguiente mejor definición y 3 para la menos adecuada.

2o Hacer más con los recursos disponibles.

1o Hacer lo que ya se hace, pero ahorrando recursos.

3o Hacer lo mismo que y se hace, con los recursos disponibles, pero haciéndolo mejor.

5. En relación con la productividad de la empresa, ¿con qué afirmación está usted más de acuerdo?

Elija sólo una.

No hay necesidad de hablar de productividad en la empresa.

Sólo se puede hablar de productividad en la empresa si son empresas que o servicios.

Se debería de mejorar la productividad de la empresa pero no siempre es posible medirla.

Es posible evaluar la productividad, pero costaría más hacer la evaluación que el beneficio que se obtendría.

Es posible evaluar la productividad, debe hacerse.

6. Para mejorar la productividad de su organización, valore la incidencia que considera que tienen los siguientes factores:

• Los aspectos organizativos (como el tipo de estructura o la definición de procesos).

Ninguna  Poca  Bastante  Mucha

• La cultura de la organización (los valores de la organización, la transparencia en la gestión del personal, etc.).

Ninguna  Poca  Bastante  Mucha

• Las mejoras tecnológicas que se incorporen (nuevas aplicaciones informáticas, mejora en la maquinaria, etc.).

Ninguna  Poca  Bastante  Mucha

• El liderazgo que se ejerce desde los puestos directivos.

“ESTUDIO DE TRABAJO EN LA MEJORA DE PROCESOS DE REPUJADO Y PULIDO JUEGO DE UTENSILIOS DE COCINA DE ALUMINIO PARA OPTIMIZAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA DE LA EMPRESA GALINDOS LOPEZ ANACARIO

Ninguna    Poca    Bastante    Mucha

- La fijación de objetivos a alcanzar y el establecimiento de indicadores que midan su cumplimiento.
 

Ninguna    Poca    Bastante    Mucha
- La implicación, motivación o incentiación del trabajador.
 

Ninguna    Poca    Bastante    Mucha

**7. De los elementos que le proponemos, ¿qué peso cree que tienen a la hora de incrementar la productividad del empleado?**

- Los incentivos que se ofrezcan (retributivos, carrera profesional, etc.).
 

Ninguno    Poco    Bastante    Mucho
- La motivación que se consiga (reconocimiento, concienciación, empowerment, etc.).
 

Ninguno    Poco    Bastante    Mucho
- Las actividades formativas que la organización ponga a disposición de sus trabajadores.
 

Ninguno    Poco    Bastante    Mucho
- Las medidas de control y fiscalización que imponga la organización (control horario, expediente disciplinario, etc.).
 

Ninguno    Poco    Bastante    Mucho

**8. Para incentivar la productividad del trabajador, ¿qué efectividad cree que tendrían las siguientes medidas? –**

- A parte de las retribuciones fijas anuales, implementar una paga adicional para los trabajadores que logren un determinado nivel de productividad.
 

Ninguna    Poca    Bastante    Mucha
- Establecer que del total de las retribuciones mensuales, una parte del sueldo (de entre un 10 y un 30%) se cobre en función del nivel de productividad alcanzado.
 

Ninguna    Poco    Bastante    Mucha

**9. Cuando sea posible –y teniendo en cuenta los posibles costes y beneficios– ¿qué relevancia cree que han de tener las siguientes fuentes de información a la hora de evaluar al trabajador?**

- Indicadores objetivos, medibles y conocidos con anterioridad al inicio del proceso evaluativo.
 

Irrelevante    Poco relevante    Bastante relevante    Muy relevante

**10. ¿Cada cuánto tiempo cree que se debería de realizar la evaluación? Elija la afirmación que considera más adecuada.**

- Ha de ser un proceso constante, con evaluaciones mensuales o trimestrales como mínimo.
 

Debe hacerse, puntualmente, algún seguimiento durante el año, pero la evaluación en sí ha de ser anual o como mucho semestral.
- La evaluación ha de ser anual.
- La evaluación ha de adaptarse a la finalidad; puede ser superior a anual cuando lo que se pretenda sea valorar a los empleados en un proceso de carrera administrativa.

Fuente: Información obtenida de la empresa Metal Mecánica

Elaboración: Propia

## **ANEXO N° 48: ENTREVISTA AL GERENTE GENERAL DE LA EMPRESA METAL MECÁNICA**

Figura 43 .Entrevista al Gerente General de la Empresa -Identificación de Problemas

### **ENTREVISTA REALIZADO GERENTE GENERAL DE LA EMPRESA GALINDO LÓPEZ ANACARIO**

**Nombre de la empresa:** GALINDOS LOPEZ ANACARIO

**Puesto que ocupa el entrevistado:** GERENTE GENERAL

#### **1.- ¿En qué fechas se fundó la empresa metal mecánica y en qué línea de producto se estableció para ofrecer a sus clientes?**

El local metal mecánica es un negocio familiar, nace en el año de 1993, está ubicado en la Urb. Pro industrial Mz J lote 8 -San Martín Porres -Lima. Esta empresa se estableció en la línea de utensilios de cocina, mi marca es Industria Megal me encuentro en el trámite. El local está atendido personalmente por el jefe de producción el Sr. Manuel Ordoñez Gómez.

#### **2.- ¿Qué fue lo que le motivo a usted para la creación de esta empresa?**

La mayoría de las empresas son creadas con fines lucrativos, por lo cual esta pequeña empresa no es la excepción, la empresa ha sido la base fundamental para el desarrollo del núcleo personal y colectivo de mi familia, mi motivación fue la última empresa RECORD donde labore 10 años me gustó mucho el trabajo de los utensilios de cocina con el resultado de este trabajo familiar se ha dado educación a los hijos los mismos que retribuirán con el apoyo intelectual y académico para continuar con el proceso del crecimiento del negocio.

#### **3. ¿En su empresa se realiza capacitaciones a su personal?**

En mi empresa no se realiza capacitación ya que no contamos con los recursos económicos para brindar a nuestro personal la oportunidad de enriquecerse intelectualmente.

#### **4. ¿La empresa Metal Mecánica en la actualidad que es lo que busca mejorar?**

Teniendo estos años de estar al servicio de la comunidad, esta pequeña empresa tiene como expectativa primordial el progreso de su negocio, de manera que sea más satisfactorio para su clientela, la cual ha aumentado considerablemente. Yo tengo la necesidad mejorar el control del flujo financiero y las mercaderías, además de adquirir diagramas de procesos y el sistema administrativo y un sistema informático de facturación para su negocio, puesto que actualmente no cuenta con un método de trabajo automatizado para llevar el control de los productos que se está vendiendo, por tal razón, al término de la jornada de trabajo no queda constancia o un registro de la salida de la mercadería y por ende no se sabe cuánto de dinero se ha recaudado en el día de trabajo.

“ESTUDIO DE TRABAJO EN LA MEJORA DE PROCESOS DE REPUJADO Y PULIDO JUEGO DE UTENSILIOS DE COCINA DE ALUMINIO PARA OPTIMIZAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA DE LA EMPRESA GALINDOS LOPEZ ANACARIO

**5. ¿Con qué método de administración de su mercadería y ventas cuenta la empresa?**

El método actual del proceso de ventas de la empresa Metal mecánica es obsoleto e inseguro, que representa un gran problema, puesto que tiende a descapitalización del negocio, debido a que no llevan un registro de las compras ni de las ventas que realizan , no hay un control de inventarios , si existe facturas manuales .

**6. Usted estaría dispuesto a mejorar el método de trabajo para que facilite los procesos de la empresa**

Si, yo tengo la necesidad mejorar el control mis procesos y el flujo financiero y las mercaderías, además de adquirir un sistema informático de facturación para mi negocio, puesto que actualmente no cuenta con un método automatizado para llevar el control de los productos que se está vendiendo, por tal razón, al término de la jornada de trabajo no queda constancia o un registro de la salida de la mercadería y por ende no se sabe cuánto de dinero se ha recaudado en el día de trabajo.

**7. ¿Qué opina usted sobre la capacitación del personal?**

La capacitación del personal tiene cada vez mayor importancia dentro de las actividades de una empresa, ya que proporciona a los empleados la oportunidad de adquirir mayores aptitudes, conocimientos y habilidades, para desempeñarse con éxito en su puesto de trabajo. Con un personal bien capacitado se proporciona un servicio de calidad al cliente, prevenir y solucionar posibles problemas potenciales dentro de la empresa.



Galindos López Anacario  
Gerente General

Fuente: Información obtenida de la empresa Metal Mecánica

Elaboración: Propia



**ANEXO N° 49. DOCUMENTACIÓN EMPÍRICA DE PRODUCCIÓN**

Figura 44. producción en forma empírica



Producción	Día	Fecha
15,750	Martes	6-11-18
3,300	Miércoles	7-11-18
2,000	Jueves	8-11-18
2,500	Viernes	9-11-18
4,250	Sábado	10-11-18
4,000	Domingo	12-11-18
2,000	Lunes	13-11-18
2,000	Martes	14-11-18
6,000	Miércoles	15-11-18
4,000	Jueves	16-11-18
4,000	Viernes	17-11-18
3,750	Sábado	19-11-18
6,000	Domingo	20-11-18
4,000	Lunes	21-11-18
12,000	Martes	22-11-18
3,500	Miércoles	23-11-18
7,000	Jueves	24-11-18
5,200	Viernes	25-11-18
7,000	Sábado	26-11-18
28,120	Domingo	27-11-18
5,000	Lunes	28-11-18
7,000	Martes	29-11-18
6,000	Miércoles	30-11-18
3,800	Jueves	01-12-18
3,000	Viernes	02-12-18
5,000	Sábado	03-12-18
3,500	Domingo	04-12-18
3,400	Lunes	05-12-18
	Martes	06-12-18
	Miércoles	07-12-18
	Jueves	08-12-18



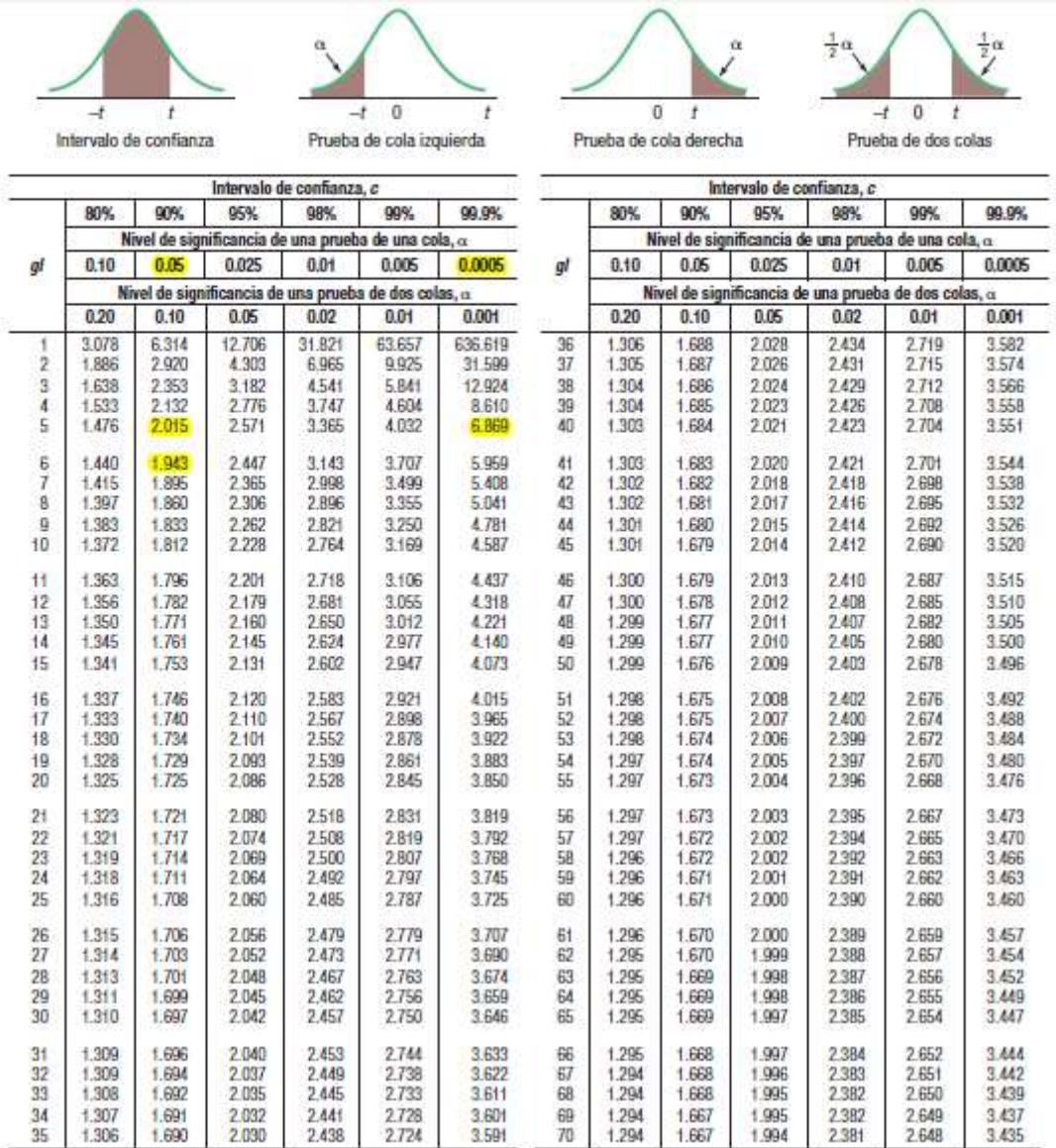
Producción	Día	Fecha
3,000	Viernes	06-12-18
5,000	Sábado	07-12-18
5,000	Domingo	08-12-18
30,414	Lunes	10-12-18
5,000	Martes	11-12-18
5,000	Miércoles	12-12-18
2,500	Jueves	13-12-18
3,250	Viernes	14-12-18
3,000	Sábado	15-12-18
24,657	Domingo	17-12-18
3,000	Lunes	18-12-18
6,000	Martes	19-12-18
6,000	Miércoles	20-12-18
3,250	Jueves	21-12-18
800	Viernes	22-12-18
6,000	Sábado	23-12-18
23,781	Domingo	24-12-18
4,000	Lunes	25-12-18
3,200	Martes	26-12-18
1,000	Miércoles	27-12-18
2,000	Jueves	28-12-18
12,009	Viernes	29-12-18
5,000	Sábado	30-12-18
2,350	Domingo	31-12-18
	Lunes	01-01-19
	Martes	02-01-19
	Miércoles	03-01-19
	Jueves	04-01-19
	Viernes	05-01-19
	Sábado	06-01-19

Fuente: Información obtenida de la empresa Metal Mecánica

Elaboración: Propia

ANEXO N° 50: TABLA T-STUDENT

Tabla 135 .Tabla T-Student



Fuente: Estadística Aplicada para negocios y la economía

Lind Marchal Wathen

Elaboración: Propia