

REESTRUCTURACIÓN TÉCNICO ADMINISTRATIVA DE INDUSTRIAS  
TORNOMETAL JR SAS

MARÍA FERNANDA CASTELLANOS WITTINGHAN  
DANIEL STEVEN DUEÑAS ZULUAGA

FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA  
FACULTAD DE INGENIERÍAS  
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
BOGOTÁ D.C  
2017

REESTRUCTURACIÓN TÉCNICO ADMINISTRATIVA DE INDUSTRIAS  
TORNOMETAL JR SAS

MARÍA FERNANDA CASTELLANOS WITTINGHAN  
DANIEL STEVEN DUEÑAS ZULUAGA

Proyecto integral de grado para optar el título de:  
INGENIERO INDUSTRIAL

Orientador:  
GERMÁN A. HUERTAS F.  
Químico

FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA  
FACULTAD DE INGENIERÍAS  
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
BOGOTÁ D.C  
2017

Nota de aceptación:

---

---

---

---

---

---

---

QUÍM. GERMAN A. HUERTAS F.

---

ING. ANDRES G. GUARÍN S.

---

ING. OSCAR O. GONZÁLEZ P.

Bogotá D.C 02 de Febrero de 2017

## **DIRECTIVAS DE LA UNIVERSIDAD DE AMÉRICA**

Presidente de la Universidad y rector del claustro

**Dr. Jaime Posada Díaz**

Vicerrector de Desarrollo y recursos humanos

**Dr. Luis Jaime Posada García-Peña**

Vicerrectoría académica y de posgrados

**Ing. Ana Josefa Herrera Vargas**

Secretario general

**Dr. Juan Carlos Posada García-Peña**

Decano general de la facultad de ingenierías

**Ing. Julio César Fuentes**

Director del programa de Ingeniería Industrial

**Ing. Jorge Gutiérrez Cancino**



Las directivas de la Universidad de América, los jurados calificadores y el cuerpo docente no son responsables por los criterios e ideas expuestas en el presente documento. Estos corresponden únicamente al autor.

## CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCION	25
1. DIAGNÓSTICO	26
1.1 OBJETIVO	26
1.2 ALCANCE	26
1.3 METODOLOGÍA	26
1.4 DIÁGNOSTICO ÁREA TÉCNICA	26
1.4.1 Proceso productivo	26
1.4.2 Materia prima	27
1.4.3 Maquinas	28
1.4.4 Mano de obra	29
1.4.5 Medición	31
1.4.6 Método	31
1.4.7 Recursos económicos	32
1.4.8 Medio ambiente	33
1.4.9 Mercado	34
1.5 DIAGNÓSTICO ÁREA ADMINISTRATIVA	36
1.5.1 Historia	36
1.5.2 Planeación estratégica	37
1.5.3 Estructura organizacional.	39
1.6 INSTRUMENTO DE DIAGNÓSTICO INTERNO	40
1.7 MATRIZ DOFA	45
1.8 DIAGNOSTICO PESTAL	46
1.8.1 Entorno político	46
1.8.2 Entorno económico	48
1.8.3 Entorno social	52
1.8.4 Entorno tecnológico	53
1.8.5 Entorno ambiental	54
1.8.6 Entorno legal	55
1.9 MATRIZ POAM	57
1.10 RESULTADOS	57
2. ESTUDIO TÉCNICO	59
2.1 OBJETIVO	59
2.2 ALCANCE	59
2.3 METODOLOGÍA	59

2.4	PLANO DE DESPIECE PU - JR	59
2.4.1	Proceso PU - JR	59
2.4.2	Proceso de recepción de mercancía	61
2.4.3	Proceso de fabricación de las matrices para la PU - JR	62
2.4.4	Proceso de fundición PU – JR	68
2.4.5	Proceso de mecanizado para la PU – JR	70
2.4.6	Proceso de ensamble para la PU – JR	72
2.4.7	Proceso de pintura de la maquina PU - JR.	83
2.4.8	Proceso de despacho de la maquina PU - JR	85
2.4.9	Procedimientos.	85
2.5	PLANO DE DESPIECE PD - JR	85
2.5.1	Proceso PD - JR	85
2.5.2	Proceso de recepción de mercancía	87
2.5.3	Proceso de fabricación de la matriz PD – JR	87
2.5.4	Proceso de fundición PD – JR	92
2.5.5	Proceso de mecanizado para de la PD – JR	93
2.5.6	Proceso de ensamble de cada una de las partes de la PD – JR	96
2.5.7	Proceso de pintura de la maquina PD - JR	109
2.5.8	Proceso de despacho de la maquina PD - JR	110
2.5.9	Procedimientos	111
2.6	ESTANDARIZACIÓN DE TIEMPOS	111
2.6.1	Estandarización de tiempos de PU - JR y PD - JR	113
2.6.2	Propuestas de mejora	129
2.7	CAPACIDADES	133
2.7.1	Capacidad instalada	133
2.7.2	Capacidad disponible	134
2.7.3	Capacidad necesaria	136
2.7.4	Análisis de brechas	137
2.7.5	Capacidad propuesta	137
2.7.6	Ahorro	138
2.8	DISTRIBUCION EN PLANTA	140
2.9	ANÁLISIS DE PUESTOS	141
2.9.1	Propuestas análisis de puestos	149
2.9.2	Ciclo PHVA.	150
2.9.3	Técnica SOLES.	151
2.9.4	Eliminación de desperdicios.	153
2.9.5	Sistema de sugerencias.	154
2.10	MATERIA PRIMA	154
2.10.1	Diseño de proceso de abastecimiento y política de inventarios.	155
2.10.1.1	Planeación y organización	155
2.10.1.2	Diseño de la cadena de abastecimiento	155

2.10.1.3	Política de abastecimiento propuesta	156
2.10.1.4	Descripción del ciclo de abastecimiento	157
2.10.2	Selección de modelo de pronósticos de demanda	157
2.10.3	Bills of Materials (BOM).	160
2.10.4	Plan Maestro de Producción MPS	161
2.10.5	Planeación de requerimientos de materiales MPR.	167
2.10.6	Elementos de información de la gestión de compras	172
2.11	MAQUINARIA	179
2.11.1	Modelo del programa de mantenimiento.	180
2.11.2	Procedimiento de mantenimiento	180
2.11.3	Ciclo de mejoramiento continuo	181
2.11.4	Elementos de información para el programa de mantenimiento	182
2.11.5	Estado actual de la maquinaria	183
2.11.6	Análisis de criticidad	184
2.11.7	Programa de mantenimiento preventivo	186
2.11.8	Indicadores de mantenimiento	187
2.11.9	Normas de seguridad para la operación de las maquinas	188
2.12	INSPECCION VISUAL DEL PRODUCTO TERMINADO	189
2.13	MANO DE OBRA	191
2.13.1	Elementos de protección personal	191
2.13.2	Señalización	192
2.13.3	Extintores	194
2.14	MERCADO	195
2.14.1	Investigación de mercados	196
2.14.2	Estrategias competitivas	198
2.14.4	Marketing mix	200
2.14.5	Servicio post venta	203
2.14.6	Análisis de la competencia	203
2.15	MEDIO AMBIENTE	206
2.16	RESULTADOS	209
3.	ESTUDIO ADMINISTRATIVO Y ORGANIZACIONAL	211
3.1	OBJETIVO	211
3.2	ALCANCE	211
3.3	METODOLOGÍA	211
3.4	PLANEACIÓN ESTRATÉGICA	211
3.4.1	Misión actual.	211
3.4.2	Misión propuesta	211
3.4.3	Visión actual	212
3.4.4	Visión propuesta	212
3.4.5	Valores corporativos	212

3.4.6	Política institucional.	212
3.4.7	Objetivos y estrategias	213
3.4.8	Indicadores de gestión	213
3.5	ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	214
3.5.1	Organigrama.	214
3.5.2	Mapa de procesos.	217
3.6	MANUAL DE FUNCIONES	218
3.7	ADMINISTRACIÓN DEL TALENTO HUMANO	218
3.7.1	Procedimiento de Contratación	218
3.7.2	Reclutamiento.	218
3.7.3	Selección.	219
3.7.4	Capacitación.	220
3.8	ESTUDIO DE SALARIOS	221
3.8.1	Escenario actual	221
3.8.2	Método de asignación de puntos	221
3.8.3	Ajustes propuestos	224
3.9	GESTIÓN DE COMPRAS	228
3.9.1	Estudio de proveedores	228
2.9.2	Perfil de los proveedores	228
2.9.3	Elección de los posibles proveedores	229
2.9.4	Criterios de calificación	229
2.9.5	Factores de ponderación	229
3.9.6	Escala de calificación	230
3.9.7	Evaluación tornillería	231
3.9.8	Evaluación del proveedor de perfilería	231
3.10	RESULTADOS DEL ESTUDIO ADMINISTRATIVO	232
4.	CONCLUSIONES	234
5.	RECOMENDACIONES	235
	BIBLIOGRAFIA	237
	ANEXOS	240

## LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Lista de chequeo para el diagnóstico en seguridad industrial	30
Cuadro 2. Lista de chequeo para el diagnóstico ambiental	33
Cuadro 3. Objetivos Estratégicos y metas.	38
Cuadro 4. Valores corporativos	38
Cuadro 5. Instrumento de autodiagnóstico para la gestión comercial	41
Cuadro 6. Instrumento de autodiagnóstico para la gestión operativa	41
Cuadro 7. Instrumento de autodiagnóstico para la gestión administrativa	42
Cuadro 8. Instrumento de autodiagnóstico para la gestión financiera	43
Cuadro 9. Niveles de gestión	43
Cuadro 10. Matriz POAM	57
Cuadro 11. Plano de despiece PU - JR	60
Cuadro 12. Proceso de fabricación del PU - JR.	61
Cuadro 13. Proceso de recepción de mercancía para PU - JR	62
Cuadro 14. Proceso de fabricación del plato para PU - JR	63
Cuadro 15. Proceso de fabricación de la polea para PU - JR	64
Cuadro 16. Proceso de fabricación de la herradura para PU - JR	65
Cuadro 17. Proceso de fabricación del brazo para PU - JR	66
Cuadro 18. Proceso de fabricación de las correderas para PU - JR	67
Cuadro 19. Proceso de fabricación de la campana para PU - JR	68
Cuadro 20. Proceso de fundición para las polea, herradura, brazo, campana y corredera.	69
Cuadro 21. Proceso de mecanizado de la maquina PU - JR	70
Cuadro 22. Materiales para la fabricación del burro	72
Cuadro 23. Proceso de ensamble del burro para PU -JR	72
Cuadro 24. Materiales para la fabricación de la tolva ensiladora	74
Cuadro 25. Proceso de ensamble de la tolva ensiladora para PU -JR	75
Cuadro 26. Materiales para la fabricación de la tolva de entrada	76
Cuadro 27. Proceso de ensamble de la tolva entrada para PU -JR	76
Cuadro 28. Materiales para la fabricación del chasis	77
Cuadro 29. Proceso de ensamble del chasis para PU - JR	77
Cuadro 30. Materiales para la fabricación de la cámara	78
Cuadro 31. Proceso de ensamble de la maquina PU - JR	78
Cuadro 32. Proceso de pintura de la maquina PU - JR	84
Cuadro 33. Proceso de despacho de la maquina PU - JR	85
Cuadro 34. Plano de despiece PD - JR	86
Cuadro 35. Proceso de recepción de mercancía para la fabricación de la PD – JR	87

Cuadro 36. Proceso de fabricación de la matriz para el plato de la PD – JR	88
Cuadro 37. Proceso de fabricación de la matriz para la polea de la PD – JR	88
Cuadro 38. Proceso de fabricación de la matriz para la herradura de la PD – JR	89
Cuadro 39. Proceso de fabricación de la matriz para el brazo de la PD - JR	90
Cuadro 40. Proceso de fabricación de la matriz para la corredera de la PD - JR	90
Cuadro 41. Proceso de fabricación de la matriz para la campana de la PD – JR	91
Cuadro 42. Proceso de fundición para las polea, herradura, brazo, campana y corredera.	92
Cuadro 43. Materiales para complementar el plato	93
Cuadro 44. Proceso de mecanizado PD - JR	94
Cuadro 45. Materiales para la fabricación del burro	96
Cuadro 46. Proceso de ensamble del burro para la PD - JR	97
Cuadro 47. Materiales para la fabricación de la tolva ensiladora	98
Cuadro 48. Proceso de fabricación de la tolva ensiladora para la PD - JR	99
Cuadro 49. Materiales para la fabricación de la tolva de entrada	101
Cuadro 50. Proceso de ensamble de la tolva de entrada para la PD – JR	101
Cuadro 51. Materiales para la fabricación del chasis	102
Cuadro 52. Proceso de ensamble del chasis para la PD - JR	102
Cuadro 53. Materiales para la fabricación de la tolva de molienda	103
Cuadro 54. Proceso de ensamble de la tolva de molienda para la PD - JR	103
Cuadro 55. Materiales para la fabricación de la cámara	104
Cuadro 56. Proceso de ensamble de la maquina PD - JR	104
Cuadro 57. Proceso de pintura de la PD - JR	109
Cuadro 58. Proceso de despacho de la PD - JR	111
Cuadro 59. Método de General Electric	112
Cuadro 60. Factores de actuación	113
Cuadro 61. Variables de la capacidad instalada	133
Cuadro 62. Jornada laboral	134
Cuadro 63. Variables de la fórmula de capacidad disponible	135
Cuadro 64. Variables de la fórmula de capacidad necesaria	136
Cuadro 65. Análisis ergonómico proceso de moldeado	141
Cuadro 66. Análisis ergonómico proceso de fundición	142
Cuadro 67. Análisis ergonómico proceso de limpieza	143
Cuadro 68. Análisis ergonómico proceso de pintado	144
Cuadro 69. Análisis ergonómico proceso de corte	145
Cuadro 70. Análisis ergonómico proceso de limpieza	146
Cuadro 71. Análisis ergonómico proceso de soldado	147
Cuadro 72. Análisis ergonómico proceso de fabricación de matriz	148
Cuadro 73. Resultados análisis de puestos	149
Cuadro 74. Clasificación por colores de los elementos de trabajo	152
Cuadro 75. Cartilla amarilla 5´S	152

Cuadro 76. Ubicación de elementos de trabajo según frecuencia	152
Cuadro 77. Conceptos del plan maestro de producción	162
Cuadro 78. MRP de PU - JR	168
Cuadro 79. MRP de PD - JR	170
Cuadro 80. Formato de registro de proveedores.	172
Cuadro 81. Ubicación y estructura según la clasificación de almacenes	175
Cuadro 82. Clasificación ABC	176
Cuadro 83. Clasificación ABC perfilaría	177
Cuadro 84. Clasificación ABC tornillería	177
Cuadro 85. Frecuencias de fallas	184
Cuadro 86. Rango de fallas para cada maquina	185
Cuadro 87. Tipos de impactos y ponderación de criterios	185
Cuadro 88. Matriz de criticidad	186
Cuadro 89. Descripción de fórmula de la disponibilidad de maquina	187
Cuadro 90. Descripción de fórmula de gestión de mantenimiento	187
Cuadro 91. Descripción de fórmula de cumplimiento del mantenimiento	188
Cuadro 92. Normas de seguridad para la operación de las maquinas	189
Cuadro 93. Inspección visual del producto terminado.	190
Cuadro 94. Elementos de protección personal.	191
Cuadro 95. Señalización para Industrias Tornometal Jr SAS	192
Cuadro 96.. Extintores para Industrias Tornometal Jr SAS	194
Cuadro 97. Matriz del perfil competitivo	205
Cuadro 98. Aspectos e impactos ambientales	206
Cuadro 99. Calificación de impactos	207
Cuadro 100. Valores de impacto ambiental	207
Cuadro 101 . Matriz de ponderación de nivel de impacto	207
Cuadro 102. Valores organizacionales	212
Cuadro 103. Objetivos y estrategias	213
Cuadro 104. Indicadores de gestión.	213
Cuadro 105. Escalas de calificación	223
Cuadro 106. Asignación de puntos para ítems y factores de cargos	225
Cuadro 107. Plan de Incentivos	228
Cuadro 108. Posibles proveedores de materia prima	229
Cuadro 109. Criterios de calificación.	229
Cuadro 110. Factores de ponderación	230
Cuadro 111. Criterio 1 - Escala de calificación precio competitivo	230
Cuadro 112. Criterio 2 - Escala de calificación facilidad de pago	230
Cuadro 113. Criterio 3 - Escala de calificación facilidad de entrega	230
Cuadro 114. Criterio 4 - Escala de calificación lead time	231
Cuadro 115. Criterio 5 - Escala de calificación calidad	231
Cuadro 116. Evaluación del proveedor de tornillería	231



Cuadro 117. Evaluación del proveedor de perfilería	232
Cuadro 118. Evaluación del proveedor de pintura	232

## LISTA DE ECUACIONES

	pág.
Ecuación 1. Tiempo normal	112
Ecuación 2. Tiempo estándar	112
Ecuación 3. Capacidad instalada	133
Ecuación 4. Capacidad disponible	135
Ecuación 5. Capacidad necesaria	136
Ecuación 6. Ecuación de mínimos cuadrados	159
Ecuación 7. Ecuación para hallar la variable b de la demanda de la PU - JR	159
Ecuación 8. Ecuación para hallar la variable a de la demanda de la PD – JR	159
Ecuación 9. Ecuación para hallar la variable b de la demanda de la PD - JR	160
Ecuación 10. Ecuación para hallar la variable a de la demanda de la PD – JR	160
Ecuación 11. Puntos de re orden	177
Ecuación 12. Disponibilidad de máquinas y equipos	187
Ecuación 13. Gestión de mantenimiento programado	187
Ecuación 14. Cumplimiento del mantenimiento programado	188
Ecuación 15. Costo de hora media	188

## LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Principios de distribución en planta	140
Figura 2. Ciclo PHVA	150
Figura 3. Técnica SOLES.	151
Figura 4. Eliminación de desperdicios.	154
Figura 5. Diseño del proceso de abastecimiento	155
Figura 6. BMO de PU – JR	161
Figura 7. BMO de PD - JR	161
Figura 8. Sistema de funcionamiento de recepción y almacenamiento	173
Figura 9 Política de despacho	178
Figura 10. Modelo del programa de mantenimiento	180
Figura 11. Procedimiento para mantenimiento de maquinaria.	181
Figura 12. PHVA Programa de mantenimiento	182
Figura 13. Plan estratégico de marketing	196
Figura 14. Modelo de las cinco fuerzas de Porter	199
Figura 15. Etiqueta de productos	201
Figura 16. Puntos de distribución	202
Figura 17. Servicio post venta	204

## LISTA DE GRAFICAS

	pág.
Grafico 1. Proceso productivo Industrias Tornometal Jr	27
Grafico 2. Pareto de ventas primer semestre 2016	36
Grafico 3. Nivel de gestión según las principales áreas	44
Grafico 4. DOFA	46
Grafico 5. Exportaciones metalmecánica	48
Grafico 6. Importaciones metalmecánica	49
Grafico 7. Tasa de intervención de política monetaria del Banco de la República	49
Grafico 8. Inversión extranjera directa % variación 2014 a 2015.	50
Grafico 9. IPC histórico en Colombia	51
Grafico 10. Comportamiento del dólar entre el 2015 - 2016	51
Grafico 11. Gastos en protección y conservación del medio ambiente realizado por grupos de divisiones industriales 2013	55
Grafico 12. Técnica SOLES	130
Grafico 13. Resultado toma de tiempos para PU – JR	132
Grafico 14. Resultado toma de tiempos para PD – JR	133
Grafico 15. Mapa de incomodidad proceso de moldeado	142
Grafico 16. Mapa de incomodidad proceso de fundición	143
Grafico 17. Mapa de incomodidad proceso de limpieza	144
Grafico 18. Mapa de incomodidad proceso de pintado	145
Grafico 19 Mapa de incomodidad proceso de corte	146
Grafico 20. Mapa de incomodidad proceso de limpieza	147
Grafico 21. Mapa de incomodidad proceso de soldado	148
Grafico 22. Demanda real de referencias PU - JR y PD - JR	158
Grafico 23. Sistema de funcionamiento del MRP	167
Grafico 24. Estado actual de la maquinaria.	184
Grafico 25. Clientes de género masculino y femenino	197
Grafico 26. Utilidades por departamento	198
Grafico 27. Análisis de la matriz del perfil competitivo	205
Grafico 28. Representación gráfica de una recta	226
Grafico 29. Salario antiguo vs salario nuevo	227

## LISTA DE ILUSTRACIONES

	pág.
Ilustración 1. Organigrama Industrias Tornometal Jr SAS.	215
Ilustración 2. Organigrama propuesto	216
Ilustración 3. Mapa de procesos Industrias Tornometal Jr SAS.	217

## LISTA DE IMÁGENES

	pág.
Imagen 1. Horno de fundición de la empresa Industrias Tornometal Jr SAS	28
Imagen 2. Industrias Tornometal Jr SAS	30
Imagen 3. Industrias Tornometal Jr SAS	34

## LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Ventas semestre 2016	35
Tabla 2. Suplementos	113
Tabla 3. Proceso de recepción PU - JR y PD - JR.	114
Tabla 4. Fabricación del plato PU - JR y PD - JR	114
Tabla 5. Fabricación de poleas PU - JR y PD - JR	114
Tabla 6. Fabricación de herradura PU - JR y PD - JR	115
Tabla 7. Fabricación de brazo PU - JR y PD - JR	115
Tabla 8. Fabricación de correderas PU - JR y PD - JR	115
Tabla 9. Fabricación de campana PU - JR y PD - JR	116
Tabla 10. Proceso de fundición para poleas, herraduras, brazo, campana y correderas para PU - JR y PD - JR	116
Tabla 11. Proceso de maquinizado de PU - JR	116
Tabla 12. Ensamble de burro PU - JR y PD - JR	118
Tabla 13. Proceso de ensamble de la tolva ensiladora PU - JR	119
Tabla 14. Proceso de ensamble de tolva entrada PU - JR y PD - JR	119
Tabla 15. Proceso ensamble maquina PU - JR.	120
Tabla 16. Fabricación de chasis PU - JR y PD - JR	122
Tabla 17. Proceso de pintura PU - JR y PD - JR	122
Tabla 18. Proceso de despacho PU - JR y PD - JR	123
Tabla 19. Proceso de mecanizado plato PD - Jr	123
Tabla 20. Proceso de tolva ensiladora PD - JR	125
Tabla 21. Proceso de ensamble maquina PD - Jr.	126
Tabla 22. Fabricación de tolva molienda PD - JR	128
Tabla 23. Toma de tiempos por procesos bajo la técnica SOLES para la fabricación de la PU - JR	131
Tabla 24. Toma de tiempos por procesos bajo la técnica SOLES para la fabricación de la PD - JR	131
Tabla 25. Cálculos de la capacidad instalada	134
Tabla 26. Capacidad disponible	136
Tabla 27. Tiempos de proceso	136
Tabla 28. Capacidad necesaria puesta de trabajo	137
Tabla 29. Análisis de brechas de capacidades	137
Tabla 30. Ahorro en pesos con tiempos propuestos	139
Tabla 31. Ahorro en pesos con tiempos propuestos	139
Tabla 32. Error de pronósticos	157
Tabla 33. Datos pronostico demanda PU - JR	158
Tabla 34. Datos pronostico demanda PD - JR	159

Tabla 35. Pronostico de demanda para el mes de julio y agosto de los productos PU –JR y PD –JR	160
Tabla 36. Plan maestro de producción de la maquina PU - J	163
Tabla 37. Plan maestro de producción conglomerado de PU - JR	164
Tabla 38. Plan maestro de producción de la maquina PD – JR	165
Tabla 39. Plan maestro de producción conglomerado de PD – JR	167
Tabla 40. Salarios actuales en Industrias Tornometal Jr SAS	221
Tabla 41. Porcentaje asignados a cada factor.	221
Tabla 42. Ponderación por puntos base 800.	222
Tabla 43. Razón de progresión.	224
Tabla 44. Salarios y puntos.	224
Tabla 45. Constantes a y b de la regresión lineal.	226
Tabla 46. Resultados	227



## LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Maquinaria agroindustrial de Industrias Tornometal Jr SAS	241
Anexo B. Ficha tecnica PU - JR	246
Anexo C. Procedimiento para la fabricacion de PU - JR	248
Anexo D. Ficha tecnica para la PD - JR	254
Anexo E. Procedimiento para la fabricacion de la PD - JR	256
Anexo F. Layout del producto PD - JR	258
Anexo G. Layout del prodcuto PU - JR	260
Anexo H. Dimensiones estructurales del cuerpo humano	262
Anexo I. Cadena de abastecimiento propuesta	264
Anexo J. Ciclo de abastecimiento	266
Anexo K. Solicitud de requerimiento de materias primas e insumos	268
Anexo L. Formato de ordenes de pedido	270
Anexo M. Ubicación y tamaño de almacenes	272
Anexo N. Registro de entradas no conformes	274
Anexo O. Registro de entradas y salidas	276
Anexo P. Analisis ABC	278
Anexo Q. Listado de maquinaria	280
Anexo R. Hoja de vida de maquinaria y equipo	282
Anexo S. Programa anual de manetenimiento preventivo	284
Anexo T. Reporte diario de trabajo	300
Anexo U. Estado actual de la maquina	302
Anexo V. Estado actual de la maquinaria datos tabulados	319
Anexo W. Manual de funciones	322

## GLOSARIO

**BEBEDERO:** es el conducto que recibe el metal y lo lleva hacia el interior del molde; el extremo del bebedero tiene forma de cono para facilitar el proceso de verter el metal fundido.

**CAL:** compuesto alcalino que reacciona con la ceniza de coque y las otras impurezas del hierro colado para formar la escoria.

**COQUE:** es un combustible en función de calentar el horno.

**DOSIFICADOR:** es la forma que se le da a una pieza de la maquina picadora-molina, la cual dosifica la caída del grano.

**ESCORIA:** son los residuos que se producen a partir de la fundición.

**ESCORIADERO:** es el punto por donde sale la escoria en el horno.

**FUNDICIÓN:** es la fusión de metales, que consiste en pasar los metales y sus aleaciones del estado sólido a estado líquido, generando determinada cantidad de calor.

**HIERRO COLADO:** contiene grafito libre, con una fractura gris oscuro y estructura macro granulosa se denomina *fundición gris* y se usa para la elaboración de lingotes.

**HORNO DE FUNDICIÓN DE CUBILOTE:** es un horno cilíndrico de acero recubierto de materiales refractarios, es comúnmente usado para fundición de hierro colado. La carga está constituida por hierro, coque, fundente, y otros elementos de aleación que se cargan a través de una puerta ubicada en la parte superior.

**MATERIAL PARTICULADO:** son la acumulación de diminutas partículas de sólidos o gotas de líquido dentro de la empresa, afectando a todo el personal de la empresa.

**MOLDE:** el molde esta soportado por una caja de moldeo: existe un molde superior e inferior, y la unión entre los dos forma la línea de partición.

**MONOBLOCK:** es una base metálica tipo mesa para soportar los trapiches fabricados.

**PEGA:** la unión de dos piezas debidamente soldadas.

**SÍLICE:** ( $\text{SiO}_2$ ) es una arena utilizada debido a su economía y resistencia altas temperaturas.

**TENSOR:** es un tornillo que hala la estructura para tensionar el motor y las correas de tracción.

**TOBERA:** orificio por donde visualiza si el hierro se está transformando en hierro líquido.

**TOLVA ENSILADORA:** es el nombre que se le da a la forma de la tolva de salida de las picadoras fabricadas por la empresa.

**VACIADERO:** es punto por donde se mete el hierro en estado líquido en el molde.

## RESUMEN

Este proyecto de grado tiene como objetivo realizar una Reestructuración Técnico Administrativa de Industrias Tornometal JR SAS localizada en Funza Cundinamarca, inicialmente se realizó un diagnostico con el fin de poder determinar las condiciones iniciales de la empresa, para ello se realizó un análisis de los factores internos y externos, es por ello que se utilizaron las herramientas PESTAL, POAM, DOFA y la Cámara y Comercio de Bogotá , posteriormente se realizó un estudio técnico mediante el estudio de tiempos, permitiendo así determinar planos de despieces del producto PU – JR y PD – JR, estandarización de tiempos, distribución en planta, materia prima, maquinaria, mano de obra, mercado y medio ambiente. Acto seguido se realizó un estudio administrativo en donde se establece una estructura organizacional, manual de funciones, estudios de salarios y gestión de compras, en donde se proponen mejoras considerables para la empresa.

Palabras claves: metalmecánica, planeación estratégica, estudio de tiempos y movimientos, estudio de proveedores, maquinaria agroindustrial, manual de funciones, picadoras y molinos,

## INTRODUCCION

Industrias Tornometal Jr SAS ubicada en el municipio de Funza (Cundinamarca), se dedica al diseño, producción y comercialización de maquinaria, como lo son picapastos, trapiches, mezcladoras de concentrado animal, ensiladoras, rayadoras de tubérculos entre otras; para el sector agrícola brindando soluciones eficientes, dinámicas y productivas a sus clientes.

A pesar del trabajo que lleva realizando Industrias Tornometal Jr SAS se encuentra en un mercado competitivo, donde las empresas que pertenecen a ese sector están obligadas a estar en constante crecimiento y actualización tecnológica, con el fin de generar valor, fidelización y facilidades a sus clientes. Todo esto es debido a que la empresa no tiene definido un método de trabajo, no permite generar una ventaja competitiva en el mercado ni valor agregado a sus productos y clientes, ya que carecen de diferenciación y optimización es sus procesos con respecto a la competencia del sector.

En la Reestructuración Técnico Administrativa de Industrias Tornometal Jr SAS, se evaluará Los factores internos y externos, así se identificarán las problemáticas actuales y posteriormente se evaluarán el procesos productivo, la maquinaria, la materia prima, el sistema de proveedores, la mano de obra, análisis de puestos, el mercado, el medio ambiente, y así se podrá determinar una planeación estrategia y así mismo realizar la estructura organizacional, el manual de funciones, un estudio de salarios y la gestión de compras.

La realización del trabajo de grado permitirá realizar una Reestructuración Técnico Administrativa a la empresa Industrias Tornometal JR SAS, con la cual generará ventajas competitivas en el mercado

## 1. DIAGNÓSTICO

En función de darle un orden lógico al proyecto se iniciara con un diagnostico como una herramienta de descripción, en donde se analizará el área técnica y administrativa, lo cual permitirá identificar las problemáticas internas y externas de la empresa, con el fin de desarrollar las propuestas de mejora.

### 1.1 OBJETIVO

Realizar un diagnóstico de la situación actual de la empresa Industrias Tornometal Jr SAS

### 1.2 ALCANCE

En el diagnostico se analizará el área técnica y administrativa evaluando sus factores internos y externos.

### 1.3 METODOLOGÍA

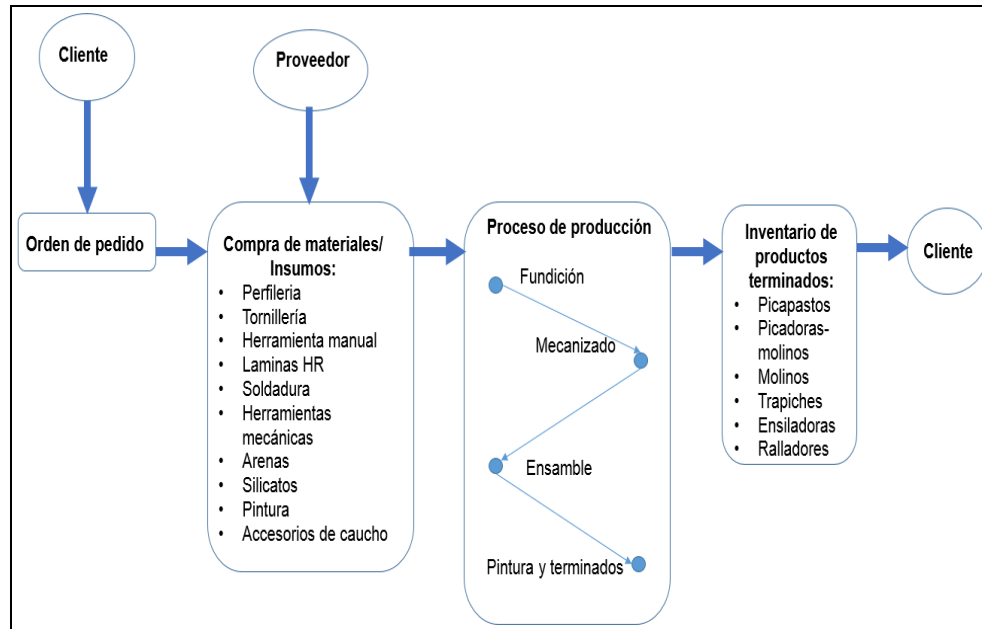
Durante el desarrollo del diagnóstico se utilizarán herramientas de ingeniería, como estudio de campo, observación directa, check list, cuestionario de la Cámara de Comercio de Bogotá, matriz POAM, PESTAL y DOFA.

### 1.4 DIÁGNOSTICO ÁREA TÉCNICA

Se realizara un análisis del área técnica, la cual está compuesta por el proceso productivo, materia prima, producto, mano de obra, método, layout, medición, maquinaria, medio ambiente, mercado y moneda.

**1.4.1 Proceso productivo.** La empresa maneja un sistema de producción bajo pedido, por atención directa desde la fábrica, distribuidores, ferias nacionales y proyectos gubernamentales. A partir de las órdenes de producción generadas por los clientes, se solicita materias primas e insumos a los proveedores los cuales atienden los requerimientos y necesidades del proceso. Posteriormente se realizan diferentes productos, los cuales comparten operaciones, personal, centros de trabajo, materiales y líneas de ensamble, por tanto el sistema productivo es de flujo intermitente, adicionalmente este está compuesto por moldeo, fundición, mecanizado, ensamble y pintura, de esta manera se fabrica el producto terminado el cual corresponde a las expectativas, requerimientos y necesidades de los clientes. En el Grafico 1., se expone el proceso productivo de Industrias Tornometal Jr SAS.

Grafico 1. Proceso productivo Industrias Tornometal Jr



El proceso de fabricación de los productos de la empresa se lleva a cabo en Funza Cundinamarca en un terreno de 1650 m<sup>2</sup>. El proceso es flexible en exceso generando desorganización y descoordinación de la gerencia con el área productiva, y por falta de una política estricta de priorización de producción lo cual se convierte en un factor de desconcentración del personal ocasionando rupturas del proceso.

**1.4.2 Materia prima.** Industrias Tornometal Jr SAS diseña, fabrica y comercializa diferentes líneas de productos de maquina agro industrial, ver Anexo A. Cada producto requiere de una lista extensa de materiales, es por ello la importancia de un estudio de proveedores, el cual no existe, sin embargo el gerente general selecciona sus proveedores por ubicación, facilidad de pago y lead time.

El gerente general es quien conoce los criterios de calificación, estos están compuestos por, calidad, cantidad, precio competitivo, ubicación, lead time y formas de pago, sin embargo están evaluados de forma cualitativa sin documentación que lo soporte.

En cuanto al registro de proveedores, se dispone de una agenda telefónica desordena, desactualizada y con dificultades de acceso a su información ya que solo una persona logra entender a ciencia a cierta esta información.

Los empleados no tienen protocolos de trabajo establecidos, lo que genera una deficiente uso y optimización de la materia prima produciendo exceso de desperdicios de material, acumulación de inventarios descuidados y no

contabilizados en diferentes áreas de las instalaciones, desperdiciando así capacidad de almacenamiento.

La empresa realiza una programación de su producción semanal adicionalmente cuenta con unos formatos de requerimientos de materiales y materias primas, los cuales son diligenciados por el almacenista de acuerdo a lo que se programe en la semana, sin embargo es una labor no sistematizada y tediosa. Por otro lado por falta de una cultura y orden organizacional, los empleados realizan pedidos de material cada vez que tenga la necesidad inmediata de utilizarlo provocando tiempos de espera, retrasos en el proceso, cuellos de botella y estrés.

**1.4.3 Maquinas.** La empresa cuenta actualmente con distintos tipos de herramientas, maquinaria y accesorios que se necesitan para la creación de su producto terminado, entre ellas se encuentran, tornos de bancada, fresadoras, taladros de árbol, equipos de soldadura, compresores, tronzadoras, enroladora, pulidoras, dobladoras, cortadora, esmeriles, hornos de fundición, granalladora y demás herramientas básicas.

La mayoría de la maquinaria tiene más 12 años de uso y funcionamiento dentro de la empresa lo que quiere decir que aunque la maquinaria sea antigua cumple correctamente con las exigencias de la carga de trabajo. Actualmente no se conoce exactamente el estado de la maquinaria sin embargo están funcionando. Los hornos de fundición presentan deficiencias considerables para la seguridad de los empleados, porque son hornos diseñados y fabricados empíricamente lo que hace que no cuenten con herramientas básicas y sistemas de seguridad necesarios que faciliten el trabajo y favorezcan la eficiencia del proceso ver Imagen 1.

Imagen 1. Horno de fundición de la empresa Industrias Tornometal Jr SAS





A través de observación directa se analizó que algunas máquinas están sin uso, debido a que la empresa no realiza planes de mantenimiento preventivo ni predictivo, de igual forma se evidencia que no se tiene registro de las hojas de vida para la maquinaria las cuales brindan información sobre quienes la operan y el tiempo de funcionamiento en un periodo de tiempo establecido, por esta razón se incurre en reparaciones y contratiempos, generando así pérdidas de tiempo al presentarse desajustes y problemas de tipo técnico, cabe resaltar que las fallas técnicas que se presentan en la maquinaria y equipos es por falta de capacitación del personal.

**1.4.4 Mano de obra.** Para validar el nivel educativo organizacional se basó en las hojas de vida de los empleados de la empresa se puede identificar que en su área operativa, el 96% no posee bachillerato y solo dos personas tienen un técnico como su último estudio, sin embargo para el gerente general actualmente es más importante la experiencia que tiene su talento humano para la operatividad de cada una de las máquinas y cabe resaltar que la empresa posee personal que tiene un tiempo de antigüedad bastante alto, conociendo así cada uno de los procesos de la empresa.

Hablando directamente con el personal se puede determinar que la empresa carece de capacitación referente al uso de los equipos, máquinas y elementos de protección personal, además los empleados no cuentan con manuales de funciones donde se especifique sus tareas, responsabilidades y compromisos, por tanto se genera descoordinación y complicación en capacitación del personal nuevo.

Es relevante manifestar que hace falta establecer un esquema organizacional donde prima la cultura y política definidas por la empresa, actualmente no existe un organigrama por tanto inexisten un sistema de información y decisión en donde se planifique, controle los canales de comunicación, interdependencia y división de las responsabilidades.

Ahora hablando del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo SGSST, la empresa diligencia un registro de dotación, en donde se evidencia la entrega de elementos de protección personal básicos para sus trabajadores, proporcionándoles un nivel de seguridad medio para la labor que realizan. De igual forma se tiene un documento en donde está estipulada la conformación de brigadas, sin embargo no ha sido difundido a todo el personal, requieren de actualización de información y falta de capacitación para cada una de las brigadas, de igual manera poseen un reglamento de higiene, el cual se encuentra incompleto por tanto hace falta la divulgación, actualización, profundización y culturización para el personal.

A continuación se realiza en el Cuadro 1., una lista de chequeo para el diagnóstico de seguridad industrial.

Cuadro 1. Lista de chequeo para el diagnóstico en seguridad industrial

Pregunta	Si	No
¿Cuenta con un plan de emergencia?		X
¿Tiene la empresa riego eléctrico?	X	
¿Tiene un buen almacenamiento de basuras?		X
¿Cuenta con señalización reglamentaria?		X
¿Posee salidas de evacuación despejadas?		X
¿La ruta de evacuación dirige a un lugar seguro?		X
¿Tiene extintores óptimos en caso de emergencia?		X
¿Tiene la empresa riesgos por llamas abiertas?	X	
Total		0%

Con base a los análisis de cuadro anterior se puede determinar que la empresa no cuenta un sistema de gestión integrado, ya que no cuenta con los requerimientos mínimos en seguridad, sin embargo estas falencias que pueden ser optimizadas para un mayor rendimiento, seguridad y salud del personal, por tal motivo es importante mencionar que la empresa requiere de un plan de emergencias y contingencia donde se de cumplimiento a las normas referentes a los riesgos profesionales, de la misma manera se debe divulgar capacitar y conocer constantemente a todo el personal, de la misma manera se requiere establecer las rutas de evacuación y la implementación de estrategias de control de emergencias.

A modo de ilustración se presenta la Imagen 2., en donde se evidencia una de las falencias que presenta mayor gravedad para la seguridad del personal en donde muestra la falta de unos lineamientos que beneficien la seguridad y salud del trabajador.

Imagen 2. Industrias Tornometal Jr SAS



**1.4.5 Medición.** Observando la dinámica de todos los procesos y procedimientos de la empresa y la información brindada por parte de los empleados se logró identificar falencias que presenta la empresa a nivel interno actualmente. A continuación se describen las problemáticas más significativas y relevantes.

- Desperdicio de metros cuadrados del terreno debido al desorden y basura no desechada.
- La empresa no tiene establecido indicadores cualitativos ni cuantitativos tanto en el área técnica como la administrativa en donde se evalué la eficiencia, eficacia y efectividad en sus procesos, por ende la empresa no dimensiona ni cuantifica el progreso de sus objetivos.
- Falta de estandarización de procesos en donde se establezcan claramente las especificaciones y parámetros de calidad de las partes tanto fabricadas como compradas que componen las maquinas, por tanto se presentan considerables cantidades de unidades rechazadas sobre todo en el área de fundición, soldadura, ensamble y torneado causando reprocesos, sobre costos y deficiente presentación del producto terminado.
- Existe una medición del trabajo bajo un formato de toma de producción diaria donde se especifica las labores realizadas por los empleados, pero es una medición invalida ya que el gerente no atiende a los resultados que comprenden estas bitácoras, por tanto se podría decir que la empresa no tiene evaluación de desempeño, control de tiempos, recursos, buenos métodos e indicadores operacionales
- La empresa no realiza presupuestos semanales imposibilitando el abastecimiento de insumos y materias primas afectando directamente los compromisos de entrega.
- Las herramientas de medición como las pesas, calibradores pie de rey, niveles, centro puntos, y algunos dispositivos mecánicos están descalibrados, creando incertidumbre en el área de producción.

**1.4.6 Método.** La empresa no cuenta con método de trabajo palpable, definido ni comprensible, pese a esto llevan años trabajando de la misma manera. No obstante se puede identificar que poseen falencias que pueden ser mejoradas generando así mayor eficiencia en sus procesos.

- Poseen una ambigua distribución de máquinas y equipos, lo cual generan tiempos ociosos en desplazamiento, piezas en deterioro por descuido y desorden.

- El diseño de puestos de trabajo es inadecuado y desfavorable para usar de forma óptima el espacio, herramientas, equipos y métodos de trabajo, ya que se observó que los empleados poseen una escasa comodidad lo cual les genera fatigas, desgastes, y mermas en su productividad.
- Indocumentación de los procesos, lo cual dificulta la capacitación, comprensión y desarrollo por parte del personal tanto nuevo como antiguo.
- La ausencia de innovación de procesos es insuficiente, por ejemplo no existe un diseño de planos técnicos, lo cual dificulta la comprensión y la fabricación de los productos.
- El personal no posee una cultura 5'S generando desaseo, desorden, indisciplina y mal higiene.
- La inexistencia de instructivos, protocolos y procedimientos es una deficiencia en el flujo de información que la empresa maneja. fundando contratiempos en el cumplimiento de las órdenes de pedidos por mal manejo de la información, que nace de la informalidad en los cargos y procesos lo cual genera cambios inesperados en la programación de la producción, provocando una ruptura en la fluidez del proceso productivo y desconcentración de los empleados.

**1.4.7 Recursos económicos.** Es relevante mencionar que la empresa se encuentra en el ciclo de vida de crecimiento por tanto la cuantificación monetaria sobre sus procesos productivos es trascendental y un factor sustancial de su competitividad.

Sin embargo la empresa no cuenta con un sistema de contabilidad de costos y gastos, la cual le brinde información verídica sobre sus erogaciones como, recursos humanos, recursos físicos, tecnología de producción y gestión, costos de capital e infraestructura, lo que le imposibilita conocer e incrementar su rentabilidad sobre ventas.

Evidentemente la empresa no cuenta con presupuestos de producción, en donde se cuantifique presupuesto de ventas, devoluciones, precios de venta, inventarios, impidiéndole determinar su tasa de crecimiento sostenible.

En términos de rentabilidad económica, la empresa no conoce su tasa de rentabilidad del activo, debido a que ignora sus costos de distribución, costos de producción, gastos de administración, precios de venta, volumen de ventas, valor de inventarios y valor total de sus cuentas por cobrar.

Gracias a la fluctuación de la capacidad de compra de la empresa, en la mayoría de las veces desatiende oportunidades de economías escala para la compra de

sus materias primas y materiales ofrecidas por los mismos proveedores, por tanto se puede decir que los costos de compras están subevaluados ya que el control de inventarios es débil y la tasa de inflación es elevada, debilitando su apalancamiento de producción.

**1.4.8 Medio ambiente.** Se realizó una observación directa y una lista de chequeo la cual fue diligenciada con ayuda del gerente general con el fin de identificar factores implementados por parte de la empresa en medio ambiente como se puede ver en el Cuadro 2., con base a ello se puede determinar que la empresa actualmente no cuenta con un estudio ni implementación en ninguna de sus áreas en el tema ambiental y no se esfuerza por mejorarlo, por tal motivo la empresa está provocando una contaminación atmosférica, acústica, lumínica, termina, olores ofensivos, material particulado y sustancias químicas, por los procesos de fundición, pintura, corte torneado, soldado y demás procesos que interviniente en el área de producción. Sin embargo en la empresa se maneja una cultura de ahorro de papel sin generar grandes cambios positivos ya que la empresa no cuenta con la información digitalizada y aun manejan al sistema tradicional de archivo. En conclusión no posee un sistema de gestión ambiental lo cual puede repercutir en sanciones por parte del estado, o demandas que pueden provenir de la población afectada o hasta sus mismos trabajadores

Cuadro 2. Lista de chequeo para el diagnóstico ambiental

Pregunta	Si	No
¿Tiene establecido políticas ambientales?		X
¿Realiza la separación de residuos?		X
¿Minimiza la contaminación con base a su actividad?		X
¿Realiza la disposición final de sus residuos?		X
¿Realiza la reutilización de sus residuos como materia prima?		X
¿Cumple con las normas establecidas por el gobierno nacional?		X
Total		0 %

A continuación se muestra en la Imagen 3., la situación actual de la empresa.

Imagen 3. Industrias Tornometal Jr SAS



**1.4.9 Mercado.** La identificación de los sectores estratégicos de la empresa es un elemento importante ya que son quienes jalan el sistema productivo de la misma, en el 2014 la empresa estableció su segmento de mercado el cual es, toda persona que tenga animales en la finca (ganaderos, porcicultores, lombricultores entre otros), quienes requieran el aprovechamiento de insumos orgánicos para beneficio del suelo y alimentación animal. Sin embargo no ha determinado su mercado objetivo bajo criterios geográficos, demográfico, psicograficos y socioeconómicos.

Es claro que la inexistencia de un estudio de mercados sensibiliza las variables de la mezcla de marketing, impidiendo el aumento de la participación en los sectores de alto crecimiento y el análisis del portafolio de sectores estratégicos en donde el producto, mercado y competencia son los ejes de la acción comercial. Y como resultado la empresa no cuantifica su participación en el mercado ni su tasa de rentabilidad.

Es conveniente decir que la empresa tampoco ha realizado un análisis competitivo en donde muestre una verdadera recopilación de datos, donde se evalúen los criterios de competitividad del nicho de mercado, y a partir de estos se establezca un perfil competitivo, y partir de este establecer su futura estrategia, oportunidades y amenazas para la empresa.

En cuanto al servicio post venta, la empresa atiende los requerimientos de sus clientes, pero no tiene una política de servicio post venta donde fortalezca la relación con sus clientes, en donde las opiniones y sugerencias de estos no sean solamente atendidas sino también parte de una retroalimentación para el proceso productivo.

Como se mencionó anteriormente la empresa no ha realizado ningún estudio o investigación de mercados hasta el momento sin embargo por experiencia y recorrido en el mercado ha logrado crear prestigio de su marca y se ha logrado posicionar en el mercado con clientes fieles.

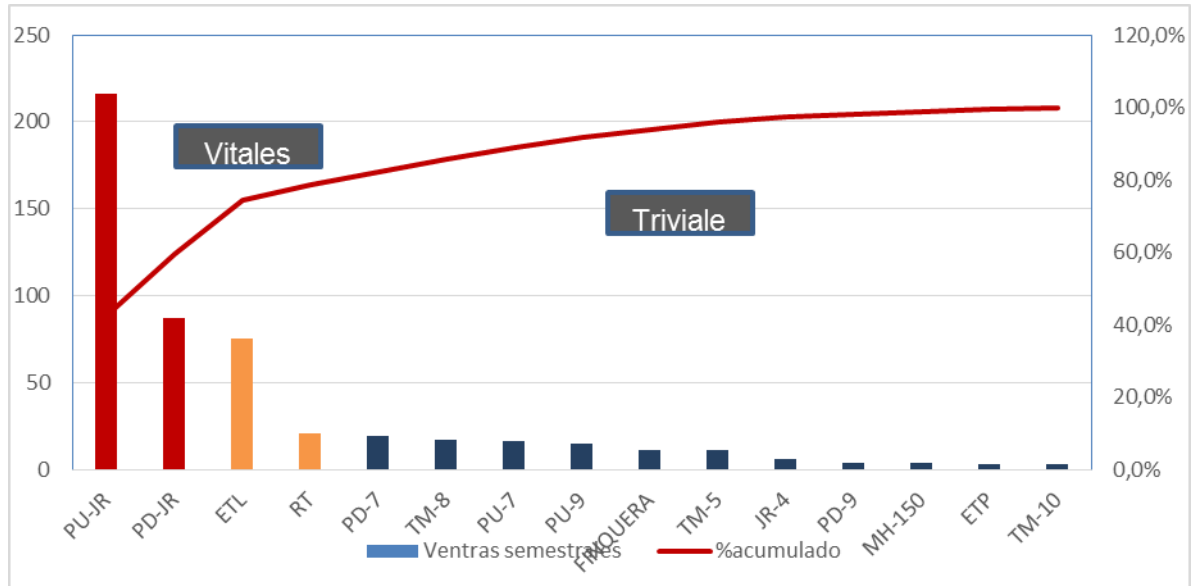
Con el propósito de realizar el estudio técnico, el cual se desarrollara en el siguiente capítulo, se tabularon datos de las ventas realizadas en el primer semestre del 2016, de esta manera se puede conocer cuáles son los productos que más rotan actualmente, sin embargo esta información no se encontraba digitalizada ni documentada, a continuación en la Tabla 1., se muestra las ventas del semestre del año 2016.

Tabla 1. Ventas semestre 2016

<b>Producto</b>	<b>Ventas semestrales</b>	<b>ventas acumulados</b>	<b>% individual</b>	<b>%acumulado</b>
<b>PU - JR</b>	216	303	42,5%	42,5%
<b>PD - JR</b>	87	162	17,1%	59,6%
<b>ETL</b>	75	96	14,8%	74,4%
<b>RT</b>	21	40	4,1%	78,5%
<b>PD-7</b>	19	36	3,7%	82,3%
<b>TM-8</b>	17	33	3,3%	85,6%
<b>PU-7</b>	16	31	3,1%	88,8%
<b>PU-9</b>	15	26	3,0%	91,7%
<b>FINQUERA</b>	11	22	2,2%	93,9%
<b>TM-5</b>	11	17	2,2%	96,1%
<b>JR-4</b>	6	10	1,2%	97,2%
<b>PD-9</b>	4	8	0,8%	98,0%
<b>MH-150</b>	4	7	0,8%	98,8%
<b>ETP</b>	3	6	0,6%	99,4%
<b>TM-10</b>	3	511	0,6%	100,0%
<b>Total</b>	<b>508</b>		<b>100,0%</b>	

Es posible determinar que los productos más vendidos son el PU - JR, PD - JR y ETL, mientras que los otros pierden nivel de importancia ya que el nivel de frecuencia de producción es un más bajo, sin embargo se realiza un Pareto en el Grafico 2., para establecer finalmente los productos según su orden de pedido.

Grafico 2. Pareto de ventas primer semestre 2016



## 1.5 DIAGNÓSTICO ÁREA ADMINISTRATIVA

Inicialmente se realizara un análisis general del área administrativa, la cual está compuesta por su planeación estratégica, organigrama, reglamentos, tomas de decisiones, manuales de funciones, salarios, unidad de mando, canales de comunicación, indicadores, estandarización y demás elementos que la complemente. De esta manera se podrá establecer la situación en la cual está actualmente la empresa a nivel administrativo.

**1.5.1 Historia.** Industrias Tornometal Jr SAS fue fundada en la ciudad de Bogotá en 1976 por Oscar Castellanos Pulido, su razón social era (Tornometal Ltda.) estuvo funcionando como una comercializadora de repuestos para trapiches.

En 1980 se implementa la primera línea de fundición y producción de repuestos para maquinaria agroindustrial siendo esta la manera más artesanal y empírica del momento, gracias al conocimiento adquirido al pasar de los años, en 1985 desarrollo su línea de producción de trapiches para el sector agroindustrial, lo cual llevo a la empresa a un desarrollo empírico y poco estandarizado de su maquinaria, es allí donde empiezan a surgir los primeros problemas de planeación y gestión estratégica.

En 1988 la empresa formaliza su primer punto de venta en la ciudad de Bogotá con el fin de acreditar la marca en el sector agroindustrial, a partir de ese momento la empresa logra reconocimiento en el mercado pasando de una empresa micro a una pequeña empresa, ya que en 1990 por la alta competencia en el mercado lo obliga a lanzar una línea de picadoras de pasto específicamente para el sector



ganadero. Gracias a este acontecimiento se logra vender a nivel nacional aunque por su desarrollo se incrementó su capacidad de personal y maquinaria, en consecuencia y debido a la falta de administración y gestión, la empresa empezó a trabajar con una planeación diaria, lo que ocasionó sobrecostos, reprocesos e incumplimientos con las entregas.

En 1992 el país sufre una crisis económica en el sector agropecuario lo cual repercute en las ventas de la empresa, esto conlleva a buscar soluciones administrativas, por tal motivo ingresa en 1995 Oscar Castellanos Garavito (hijo), con sus esfuerzos logró en el año 2000 establecer una planta principal en Funza Cundinamarca, sin embargo la empresa empieza a sufrir sus primeras dificultades financieras ya que el gobierno deja de apoyar el sector agropecuario, permitiendo la alta competencia internacional.

En 2010 la empresa cambió su razón social a Industrias Tornometal JR SAS, actualmente la empresa presenta problemas de dirección y administración así como planeación a nivel de producción lo cual le imposibilita ser altamente competitiva en el mercado. Cabe resaltar que durante el año 2015, debido a la crisis económica en Colombia junto con la inadecuada administración de la empresa, se incurren en deudas financieras bastante altas que llevan a la empresa a tener poco flujo de caja y perder músculo financiero para su desarrollo.

**1.5.2 Planeación estratégica.** El objetivo principal de la planeación estratégica es brindar una ubicación general de la empresa con el fin de diseñar un futuro deseable, probable y posible a través de las estrategias y tomas de decisiones. Actualmente la empresa cuenta únicamente con la misión, visión, objetivos y definición de valores, sin embargo no ha sido definida ni validada la identidad organizacional, ya que la gerencia no ha implementado estos rasgos de la entidad corporativa. Es por ello que al analizar la empresa y ver falencias en esta área, sea hace difícil el crecimiento actual de la empresa a nivel organizacional. A continuación se presentarán la plataforma estratégica actual.

- **Misión:** Contribuir con la productividad y crecimiento del sector agrario en Colombia mediante el desarrollo de tecnologías innovadoras y flexibles, apoyados en personal calificado y con alto sentido de compromiso con la empresa y sus clientes.
- **Visión:** Industrias Tornometal Jr. S.A.S, en el 2018 será reconocida en el mercado nacional, como una empresa que impulsa la integración de nuevas tecnologías al agro, en beneficio de pequeños, medianos y grandes, ganaderos, cultivadores y empresas dedicadas a las labores del campo, apoyando su labor, a través de tecnología y equipo humano preparado, para brindar soluciones ágiles y dinámicas.

Es importante poder identificar que la empresa no cuenta con políticas, indicadores de gestión ni una cultura organizacional definida que le permitan evaluar, controlar, seguir y mejorar en múltiples aspectos de la empresa por falta de esta planeación estratégica. En el Cuadro 3., se muestra los objetivos estratégicos y metas que asisten a la empresa.

Cuadro 3. Objetivos Estratégicos y metas.

Perspectiva	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo
	1 año	3 años	5 años
<b>Financiera</b>	Reducir las obligaciones Bancarias a 50% respecto a marzo de 2015	Reducir las obligaciones Bancarias al 100%	Tener la liquidez que soporte las operaciones de la empresa.
<b>Comercial</b>	Aumentar a 20 el número de distribuidores a nivel nacional Acompañarlo con plan de incentivos a los distribuidores y capacitación Entregar material publicitario a los distribuidores	Aumentar a 30 el número de distribuidores a nivel nacional y tener 5 a nivel internacional.	Del total de ventas de la empresa el 50% sea Nacional y el otro de Exportación.
<b>Operativa</b>	Tener un proceso en línea que nos genere una producción de 70 unidades mensuales en la línea de picapastos. Alinear con estrategia comercial de venta	Incrementar el proceso en línea que nos genere una producción de 100 unidades mensuales en la línea de picapastos y 20 unidades en la línea de trapiches.	Incrementar el proceso en línea que nos genere una producción de 150 unidades mensuales en la línea de picapastos, 40 unidades en la línea de trapiches y una línea de Ensiladoras con una producción en línea de 20 unidades.
<b>Gestión humana</b>	Promover la capacitación técnica del personal Reestructurar diferentes secciones para mejorar la calidad en producción. Evaluar la delegación de aspectos comerciales y administrativos Crear un catálogo de modelos (despiece)	A través de personal calificado estandarizar los procesos de producción.	Contar con Profesionales calificados para el manejo de las diferentes áreas de la empresa.

Fuente: INDUSTRIAS TORNOMETAL JR SAS, gerente y comité administrativo año 2014

A continuación en el Cuadro 4., se presenta los valores definidos por la empresa.

Cuadro 4. Valores corporativos

Valor	Definición Operacional
Respeto	Cada una de las personas que participa en la empresa, de y reciba un buen trato de sus compañeros, que se tenga en cuenta al otro, sus opiniones y derechos.
Honestidad	Actuar siempre de manera correcta, siendo responsable de los actos y cuidando los bienes de la empresa y de los demás compañeros.
Calidad de vida	Que las personas que participan en la empresa disfruten trabajar en la empresa, y que el resultado de su trabajo lo puedan ver reflejado en el bienestar de sus familias.
Cumplimiento	Cumplir con los compromisos adquiridos tanto a nivel interno como hacia los clientes.

Fuente: INDUSTRIAS TORNOMETAL JR SAS, gerente y comité administrativo año 2014

**1.5.3 Estructura organizacional.** Es el soporte de la planeación estratégica ya que permite obtener mejoras en la productividad y competitividad, generando así una cultura de cambio permanente para la consecución de los objetivos organizacionales, sin embargo la empresa actualmente presenta falencias en este aspecto por tal motivo se realizara un análisis de cada uno de estos componentes.

**1.5.3.1 Organigrama.** La empresa en estos momentos no cuenta con un organigrama establecido, sin embargo los empleados reconocen las areas, administrativa, productiva y por atiguedad en el cargo pueden determinar cual es su jefe inmediato por otro lado es importante aclara que el area administrativa está realizando funciones compartidas con area comercial y area de recuros humanos, por tanto nadie se resposabiliza por algun area.

**1.5.3.2 Reglamento Interno.** El gerente general manifiesta que el reglamento interno ha sido expuesto de forma verbal a sus empleados, lo cual indica que por falta de comunicación y estandarizacion el personal no conoce exactamente su reglamento interno, por tal motivo se presentan falencias notorias en la coordinación, direccion, motivacion, comunicación, y apoderamiento del talento humano frente a la empresa.

**1.5.3.3 Manual de Funciones.** Los empleados conocen las funciones y responsabilidades que poseen de manera verbal ya que el gerente general se las informo al inicio de su contrato, de la misma manera esto genera que sus funciones sean bastante amplias o modificables constantemente, generando inconformidades y mal ambiente laboral, de lo cual se determina que la empresa no tiene establecido un manual de funciones para cada uno de sus empleados, lo que dificulta estandarizar y organizar las funciones laborales generando descontrol, descordinacion y errores de comunicación en momentos de altos niveles de produccion.

**1.5.3.4 Proceso de selección.** La empresa cuenta con un proceso de selección culitativo, el cual esta basado en la percepcion del gerente general, el analisis esta basado en su funcion a desempeñar donde prima la experiencia, posteriormente la edad y el nivel educativo que posee la persona que aspira a trabajar con Industrias Tornometal Jr SAS. En la mayoría de las ocaciones se presenta contratacion de personal por medio de referencias internas y externas.

**1.5.3.5 Análisis y diseño de puestos de trabajo.** Durante el transcurso de la empresa se han establecido diferentes puestos de trabajo sin embargo no se ha realizado un estudio de cada uno de ellos, lo mas cercano que la empresa ha realizado es la capacitacion por parte de la ARL para el manejo de cargas y posiciones ergonomicas de trabajo, dicha capacitacion se ha difundido al personal en pocas ocaciones y al no tener una persona responsable de esta area, los trabajadores hacen caso omiso o no aplican los temas aprendidos, es por ello que

se hace la necesidad de identificar evaluar y mejorar cada uno de estos puestos pudiendo así mejorar y ayudar al bienestar del talento humano.

**1.5.3.6 Proceso de recompensa.** El gerente general no tiene implementado políticas de recompensa o gratificación hacia sus empleados por la labor que realizan, lo cual puede ser un factor determinante a la hora de evaluar la motivación de los empleados. Actualmente ellos manifiestan que se sienten desmotivados ya que hace falta incentivos ya sea monetarios, profesionales, personales y demás que puedan contribuir a su crecimiento dentro de la empresa.

**1.5.3.7 Proceso de capacitación.** La empresa capacita a sus empleados cada vez que un ente externo lo solicita, sin embargo no se cuenta internamente con programas de capacitación formal, lo cual no permite un crecimiento cultural ni un desarrollo de conocimientos en pro de la empresa y de sus empleados, únicamente se cuenta con un sistema de capacitación informal basado en el personal que posee mayor grado de antigüedad, los cuales son los encargados de dar sus conocimientos para el personal nuevo, o que tenga pocos conocimientos en el manejo de algún tema, máquina o proceso en específico, de la misma manera el personal nuevo aprende durante la realización de sus actividades generando pérdidas de recursos, tiempo y generando cuellos de botella en el proceso productivo.

**1.5.3.8 Ética y responsabilidad empresarial.** Hace falta la implementación de responsabilidad empresarial en el área operativa y administrativa, ya que no se preocupa por conocer el ciclo de vida pos venta de su producto terminado, ni su disposición final, de igual manera no se preocupa por el desarrollo integral de sus stakeholders lo cual se debe a la falta de control en sus distintas áreas e implementación de cultura ética que genere sentido de pertenencia, logrando que sus empleados estén sincronizados con la misión y visión de la empresa.

## **1.6 INSTRUMENTO DE DIAGNÓSTICO INTERNO**

En el curso identificado como plan tutor de gestión y planeación estratégica, que la empresa realizó con la cámara de comercio de Bogotá en el año 2014, la cámara le brindó un material a la empresa con el fin de que en compañía de un tutor lo diligenciará y el gerente y su comité ejecutivo comprendiera el comportamiento de la empresa con el fin de reconocer las falencias administrativas, comerciales, operativas y financieras. Es necesario aclarar que para poder generar datos verídicos y actuales se tuvo que diligenciar nuevamente el instrumento brindado por la cámara de comercio de Bogotá, en compañía del gerente general. Cada uno de estos análisis se presenta desde el Cuadro 5 al 9.

Cuadro 5. Instrumento de autodiagnóstico para la gestión comercial

INSTRUMENTO DE AUTODIAGNÓSTICO PARA LA GESTIÓN COMERCIAL DE LA EMPRESA		Nivel de Gestión			
		Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
Información del mercado	1. ¿Posee un plan de mercadeo con información actualizada sobre el comportamiento de sus clientes y la usa para tomar acciones?	1			
	2. ¿Investiga y analiza el impacto que en su empresa tienen los temas económicos, políticos, sociales, culturales y demográficos?	1			
	3. ¿La empresa compara sus precios, calidad, imagen, instalaciones con los de la competencia?	1			
Planeación	4. ¿Su empresa cuenta con una marca e imagen corporativa bien diseñada que impacte y permita que los clientes lo recuerden? (logotipo, papelería, material publicitario, señalización)			1	
	5. ¿La empresa define y clasifica sus clientes por edad, genero, estrato, actividad, para definir segmentos preferente y sus estrategias comerciales?	1			
	6. ¿La empresa establece metas y cuotas de venta para la consecución de nuevos clientes y la recompra de los actuales?	1			
Estrategias	7. ¿Se establecen políticas claras de precios con base en costos, oferta y demanda y precio de la competencia?	1			
	8. ¿Ha definido y ejecutado estrategias para la promoción y comercialización de sus productos y servicios?	1			
	9. ¿La empresa cuenta con elementos claros que la diferencien en el mercado de las demás empresas competidoras?			1	
Ejecución	10. ¿La ubicación geográfica de la empresa facilita el acceso de los clientes?				1
	11. ¿La empresa cumple con los requisitos de calidad pedidos por sus clientes?	1			
	12. ¿Se capacita a los vendedores de la empresa para prestar un mejor servicio al cliente?	1			
Evaluación	13. ¿La empresa controla permanentemente el cumplimiento de las metas de ventas?	1			
	14. ¿Se realizan acciones para lograr la fidelidad de los clientes?	1			
	15. ¿La empresa evalúa la satisfacción de los clientes con respecto a los productos y servicios ofrecidos?	1			
Sumatoria Total		12	0	2	1
Valor de Indicador		1	2	3	4
<b>Nivel de Gestión Porcentual</b>		<b>37%</b>			

Fuente: CÁMARA Y COMERCIO DE BOGOTÁ, plan tutor de gestión estrategia año 2014

Cuadro 6. Instrumento de autodiagnóstico para la gestión operativa

INSTRUMENTO DE AUTODIAGNÓSTICO PARA LA GESTIÓN OPERATIVA DE LA EMPRESA		Nivel de Gestión			
		Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
Planeación	1. ¿La empresa conoce su capacidad de prestación de servicios?	1			
	2. ¿Se define un presupuesto anual de producción (productos/servicios) teniendo en cuenta los planes de crecimiento de la empresa? (compra de maquinaria o vitrinas, ampliación de instalaciones)	1			
	3. ¿La empresa investiga y obtiene información sobre nuevas tecnologías para la prestación de servicios?	1			
	4. ¿Hace frecuentemente innovaciones a su producto o servicio?	1			
Ejecución	5. ¿El proceso de producción y prestación del servicio es flexible y permite cambios de acuerdo a las necesidades del cliente?			1	
	6. ¿Se controlan los inventarios y se toman decisiones para evitar desperdicios y sobre costos?	1			
	7. ¿Se mantienen buenas relaciones con los proveedores y son unos aliados para el desarrollo de la empresa?	1			
	8. ¿La empresa cumple con los requisitos de higiene y seguridad industrial?	1			
	9. ¿Las instalaciones de la empresa son adecuadas para producir cómodamente y prestar un buen servicio al cliente?			1	

Fuente: CÁMARA Y COMERCIO DE BOGOTÁ, plan tutor de gestión estrategia año 2014

Cuadro 6. (Continuación)

INSTRUMENTO DE AUTODIAGNÓSTICO PARA LA GESTIÓN OPERATIVA DE LA EMPRESA		Nivel de Gestión			
		Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
Evaluación	10. ¿La empresa conoce con certeza los costos de producir el producto/servicio y los controla adecuadamente?	1			
	11. ¿La empresa evalúa la calidad de los productos y servicios que recibe de los proveedores?	1			
	12. ¿La empresa hace control sobre los procesos para prestar sus servicios?		1		
Mejoramiento	13. ¿La empresa hace mejoras a la prestación del servicio con base en las quejas, sugerencias y opiniones de los clientes?	1			
	14. ¿La empresa está permanentemente innovando los procesos para la prestación de servicios?	1			
	15. ¿Se investiga en la empresa sobre nuevas tecnologías o procesos de servicio a nivel local, nacional y mundial?	1			
Sumatoria Total		12	1	2	0
Valor de Indicador		1	2	3	4
<b>Nivel de Gestión Porcentual</b>		<b>33%</b>			

Fuente: CÁMARA Y COMERCIO DE BOGOTÁ, plan tutor de gestión estrategia año 2014

Cuadro 7. Instrumento de autodiagnóstico para la gestión administrativa

INSTRUMENTO DE AUTODIAGNÓSTICO PARA LA GESTIÓN ADMINISTRATIVA DE LA EMPRESA		Nivel de Gestión			
		Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
Planeación	1. ¿Ha realizado un ejercicio de planeación estratégica en los últimos 2 años en el que haya fijado misión, visión, valores, objetivos, estrategias y planes de acción?			1	
	2. ¿Los anteriores elementos son conocidos por todos sus colaboradores?	1			
	3. ¿Las acciones que ejecuta su empresa responden a las estrategias definidas en la planeación?	1			
Dirección	4. ¿El gerente tiene la capacidad de liderar a la gente hacia el logro de los objetivos?	1			
	5. ¿El gerente tiene buenas habilidades para relacionarse armónicamente con clientes, proveedores, competidores y empleados?			1	
Organización	6. ¿La empresa tiene una estructura clara y un esquema que represente la forma como está organizada (organigrama)?	1			
	7. ¿La empresa cuenta con un sistema de información y de manejo de documentos efectivo para la toma de decisiones?	1			
	8. ¿El ambiente de trabajo y las relaciones de los colaboradores son adecuadas para el normal funcionamiento de la empresa?			1	
	9. ¿Se tiene un proceso de selección de personal que le permita contar con gente idónea en su empresa?	1			
Ejecución	10. ¿Las personas de su empresa tienen claras sus responsabilidades y tareas y se hace seguimiento a su cumplimiento?	1			
	11. ¿La empresa logra que los colaboradores desarrollen un sentido de pertenencia y compromiso activo?	1			
	12. ¿Es estimulado el trabajo en equipo en la empresa y así se trabaja normalmente?		1		
Control	13. ¿Cuenta la empresa con los elementos de trabajo, equipos adecuados y suficientes para hacer bien el trabajo?	1			
	14. ¿La empresa tiene un esquema de seguimiento y control del trabajo de los colaboradores que es claro y oportuno?	1			
	15. ¿Usa usted y sus empleados gráficos, diagramas o tablas para medir como se ha hecho el trabajo y se da retroalimentación al respecto?	1			
Sumatoria Total		11	0	4	0
Valor de Indicador		1	2	3	4
<b>Nivel de Gestión Porcentual</b>		<b>38%</b>			

Fuente: CÁMARA Y COMERCIO DE BOGOTÁ, plan tutor de gestión estrategia año 2014

Cuadro 8. Instrumento de autodiagnóstico para la gestión financiera

INSTRUMENTO DE AUTODIAGNÓSTICO PARA LA GESTIÓN FINANCIERA DE LA EMPRESA		Nivel de Gestión			
		Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
Dirección	1. ¿La empresa conoce cuánto y para qué requiere dinero y el costo financiero adecuado para endeudarse? (compra de equipos, capital de trabajo, restructuración de sus deudas, capacitación, entre otros)	1			
	2. ¿La actividad del negocio se planea de acuerdo a un presupuesto anual o semestral?	1			
	3. ¿Se conoce y controla el nivel de endeudamiento que debe tener la empresa?			1	
	4. ¿La empresa lleva un manejo cuidadoso y apropiado de su dinero para cumplir oportunamente con los compromisos adquiridos?	1			
Estructura	5. ¿La empresa cuenta con herramientas para controlar los costos y gastos de operación?	1			
	6. ¿Se realizan gráficas o comparaciones entre periodos (meses, trimestres, semestres) para mirar el desarrollo del negocio?	1			
	7. ¿Se registran todas las transacciones del negocio para mantener una información financiera y contable actualizada?	1			
Aplicación	8. ¿Se calcula que el uso del dinero del endeudamiento cubra el capital, los intereses y genere utilidades para la empresa?	1			
	9. ¿Se programa el movimiento de dinero en efectivo proveniente del cobro de cartera, anticipos u otros para evitar pedir prestado innecesariamente?	1			
	10. ¿La empresa crea centros de costo separados para las diferentes líneas de negocio?	1			
	11. ¿Se realiza un flujo de caja para permitir el adecuado manejo de los recursos de la empresa?	1			
Fuentes de financiación	12. ¿Se conocen los requisitos que se piden en los bancos para pedir dinero prestado?			1	
	13. ¿Se conocen otros productos financieros que pueden ayudar al desarrollo del negocio? (leasing, compra de cartera, sobregiros, entre otros)			1	
Evaluación	14. ¿Se tiene un sistema de control para saber dónde se generan pérdidas de dinero? (desperdicios; inventarios altos, obsoletos, deteriorados; activos improductivos)	1			
	15. ¿Se tienen los estados de resultados de la empresa de manera oportuna en periodos definidos por la gerencia comparándolos con los de periodos anteriores?	1			
Sumatoria Total		12	0	3	0
Valor de Indicador		1	2	3	4
<b>Nivel de Gestión Porcentual</b>		<b>35%</b>			

Fuente: CÁMARA Y COMERCIO DE BOGOTÁ, plan tutor de gestión estrategia año 2014

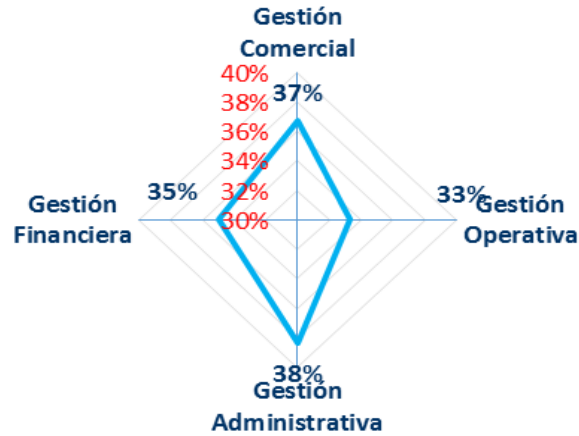
Cuadro 9. Niveles de gestión

Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
No se ha realizado esta actividad, o no existe actualmente en la empresa	Se está iniciando su desarrollo e implementación	Se encuentra implementado y en proceso de mejora	Funciona muy bien y es un factor clave de éxito o fortaleza del negocio
< = 25%	26% < = 50%	51% < = 75%	76% < = 100%

Fuente: Cámara y comercio de Bogotá, plan tutor de gestión estrategia año 2014

Gracias al desarrollo de la herramienta tipo cuestionario de la cámara de comercio de Bogotá, esta también brinda un instrumento grafico el cual muestra el nivel de gestion de las cuatro areas primordiales de la empresa, a continuacion se presenta el Grafico 3.

Grafico 3. Nivel de gestión según las principales áreas



El grafico anterior muestra claramente que nivel de gestion que tiene la empresa en cada una de las areas que contempla el estudio, en la gestion comercial la empresa cuenta con un nivel de gestion del 37%, lo que es un porcentaje bajo para los años de constituida la empresa, ese porcentaje representa que la empresa actualmente no cuenta con planes de mercadeo en donde esta analice sus precios, calidad e imagen, la empresa tampoco cuenta con una categorizacion de sus clientes en donde indentifique sus clientes por edad, genero, estrato y area geografica, lo cual le imposibilita realizar estrategias comerciales por zonas geograficas del pais,ademas la empresa no capacita ni forma a sus vendedores sino que estos por su experiencia y empirismo desarrollan habilidades y competencias comerciales sin embargo esto genera que no todas las ventas se rigan bajo unos mismos parametros, generando perdidas economicas para la empresa y por utlimo la empresa no cuenta con un programa o politica de fidelizacion en donde se establezca claramente unas estrategias para hacer que el cliente sea fiel a la marca y promueva la venta a traves del voz a voz.

En el area operativa su nivel de gestion es del 33%, un porcentaje bajo para la experiencia que tiene la empresa en su area operativa, este nivel bajo de gestion se debe a que la empresa no conoce realmente y concretamente su capacidad de produccion, la empresa tampoco realiza presupuestos anuales ni de ninguna indole en donde promueba un nivel de cremiento a traves del tiempo por tanto esta no investiga acerca de nuevas tecnologias que impulsen su crecimiento en terminos de calidad y sastisfaccion del servicio al cliente, como bien se sabe una empresa ordenada cuenta cumple con los requisitos minimos de higiene y seguridad indsutrial, actualmente la empresa promueve el orden mas sin embargo no tiene politcas claras ni conocidas en donde estos dos factores sean de estricto cumplimiento. Es influyente que la empresa no maneja los documentos basicos para la eficiencia de la produccion, tales como; ordenes de trabajo para coordinar las actividades operativas de los empleados, asi como tampoco contempla hojas de ruta en donde se enumera las operaciones necesarias para



producir los diferentes componentes de la maquinas y planes de montaje en donde se visualice el despiece de sus productos.

En el area administrativa cuenta con un nivel de gestion del 38%, un resultado aceptable pero suceptible a mejoras, este resultado es consecuencia de que aunque la empresa actualmente tenga un plan estrategico esta no ejecute acciones estrategicas como divulgarlo ante el personal operativo, comercial y administrativo. Es relevante mencionar que el hecho de que la empresa no tenga una estructura clara representada en un organigrama, provoca desorden y descordinacion entre las diferentes areas y lo que es mas grave aun incumplimiento de deberes por supociones, perjudicando directamente a la organizaci3n; todo consecuencia que los colaborades no tienen claras sus responsabilidades, tareas a las cuales se les pueda hacer seguimiento y control. Por tanto la empresa no puede medir ni cuantificar la efeciencia de su talento humano.

Por ultimo en el area financiera el nivel de gestion de la empresa es del 35%, un nivel minisculo ya que ese deberia ser el area mas fortelecida debido a la problemática economica actual de la empresa, este bajo nivel de gestion se debe a que la empresa no cuenta con un plan de presupuestos anuales, semestrales o bimestrales en donde pueda proyectar sus ventas, ingresos, costos, utilidades , impuestos entre otros.El hecho que la empresa tenga falencias significativas en esta area se debe a que la empresa no cuenta con herramientas de control de costos y gastos de operaci3n lo cual le dificulta concer sus costos reales y identificar el margen de contribucion por cada linea de negocio, asi mismo no se cuenta con un sistema de control de desperdicios, inventarios, activos provando estados de resultados desfazados de la realidad de la empresa.

## **1.7 MATRIZ DOFA**

Es una herramienta estrategica que nace del diagnostico interno y externo real de la empresa donde se muestra con claridad las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas; informacion general e integral que orienta a tomar decisiones estrategicas, ya que expone los elementos que requieren mejora o implementacion. A partir de esta herramienta se generan metas, objetivos claros y precisos encaminados a mejorar las debilidades y aprovechar las oportunidades y fortalezas y por qué no anticiparce a las amenazas para reaccionar oportunamente. El firme proposito de esta herramienta es generar acciones eficientes para tomar las mejores decisiones que conlleven al éxito de la organizaci3n. Ver Grafico 4.

Grafico 4. DOFA

O OPORTUNIDADES		A AMENAZAS	
O1	Trabajar con ONG y organizaciones gubernamentales	A1	el aumento de la inflacion, ya que implica incremento en los precios de venta.
O2	Trabajamos con el sector agrario y con las politicas de gobierno estamos siendo favorecidos	A2	la inestabilidad de la tasa de cambio la cual afecta el poder de compra de insumos y materias primas
O3	Buscar nuevos mercados	A3	La credibilidad internacional de los productos importados de la competencia
O4	Ser reconocidos por el sector ganadero	A4	
F FORTALEZAS		P Proyectos de Defensa	
F1	Experiencia en lo que se hace	FO1	Buscar y generar alianzas y licitaciones con entidades publicas y ONG's, con el fin de lograr un reconocimiento y posicionamiento del mercado
F2	Flexibilidad de diseños	FO2	Rediseñar la maquinaria por prototipos mas sencillos, eficientes y productivos.
F3	Buenas relaciones con los proveedores	FO3	Generar ofertas atractivas con el fin de ampliar la red de distribucion y asi empezar a penetrar mas el mercado nacional.
F4	buenas relaciones con el sector financiero.	FO4	
D DEBILIDADES		P Proyectos de Refuerzo	
D1	Falta de estandarizacion de procesos	DD1	Desarrollar estrategias de control y medicion a travez de indicadores, tanto para el area tecnica como administrativa a fin de apuntar a la mejora continua integral de la empresa.
D2	Falta de Flujo de caja	DD2	Implementar un software contable a fin de conocer costos, gastos, y asi poder determinar precios competitivos y proyeccion de flujos de caja.
D3	Contabilidad de costos	DD3	
D4	Inexistencia de base de datos donde se clasifiquen los clientes, por genero, producto y zona geografica.	DD4	Crear una base datos de clientes y proveedores dinamica para que generen estrategias comerciales mas llamativas
		P Proyectos de Mejora	
		DA1	Estandarizar los procesos tecnicos y administrativos a fin de minimizar los sobrecostos y reprocesos
		DA2	Generar relaciones gana gana con la red de proveedores a fin de fijar precios competitivos y promociones
		DA3	Implementar mejores tecnicas de fabricacion y pintura a fin de mejorar la presentacion del producto terminado.
		DA4	Establecer un area de servicio pos venta.

## 1.8 DIAGNOSTICO PESTAL

La herramienta de análisis PESTAL es una técnica de análisis estratégica para definir el contexto de una empresa a través del análisis del factor político, económico, social, tecnológico, ambiental y legal, con ello poder determinar el entorno externo en el cual se encuentra la empresa y poder así determinar posibles estrategias que ayuden al desarrollo de la empresa.

**1.8.1 Entorno político.** “El programa agro, Ingreso Seguro, ahora denominado Desarrollo Rural con Equidad – DRE, creado por la Ley 1133 de 2007, tiene como objetivos fundamentales mejorar la competitividad y productividad del sector agropecuario y contribuir a reducir las desigualdades en el campo. Dispone de \$500.000 millones de pesos anuales que se destinan hacia el apoyo de los pequeños y medianos productores.”<sup>1</sup>

<sup>1</sup> MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. Programa Desarrollo Rural con Equidad –DRE. Citado el día 04 de mayo del 2016 [en línea] de: <<https://www.minagricultura.gov.co/ministerio/programas-y-proyectos/Paginas/Programa-Desarrollo-Rural-con-Equidad-DRE.aspx>>.

El Ministerio de agricultura actualmente cuenta con proyectos destinados al sector agropecuario apoyados por el Gobierno Nacional, los cuales se enfocan en mejorar la competitividad y productividad del mismo sector, por tal motivo el programa DRE establece apoyo a través de crédito e incentivos a la productividad los cuales motivan el desarrollo del agro.

El Programa de Formalización de la Propiedad Rural Desarrollada por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y creada mediante Resolución 0452 de 2012, modificada por la 181 del 2013 tiene como objetivo promover el acceso a la propiedad de los predios rurales y mejorar la calidad de vida de los campesinos.<sup>2</sup> Con este programa se motiva el uso del suelo permitiendo que las personas del campo tengan nuevamente una opción de trabajo, ya que podrían formalizar el derecho de dominio de predios rurales privados, por consiguiente esto permite que se genere mayor empleo y desarrollo en el sector agropecuario.

De igual manera el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural se encuentra trabajando en el Proyecto Construyendo Capacidades Empresariales, el cual contribuye, acompaña y ayuda a sus participantes para aprender a fortalecer los lazos, identificar las oportunidades de negocios, promover y difundir los conocimientos que poseen las personas para así generar iniciativas de negocios<sup>3</sup>. Con la ejecución de cada proyecto se espera impulsar el entorno agropecuario.

Es importante tener en cuenta la situación actual del Tratado de Libre Comercio que se encuentra vigente entre Colombia y Estados Unidos, ya que es un factor diferenciador que afecta en gran medida el sector agro en Colombia, “Luego de tres años de la entrada en vigencia el Tratado de libre Comercio (TLC) con los Estados Unidos, los efectos en las economías de los pequeños productores son desastrosos”<sup>4</sup>, según los expertos Aurelio Suárez y Fernando Barberi quienes se expresaron ante el periódico Portafolio se logra evidencia que los efectos que ha tenido el TLC no ha sido en pro de las pequeñas empresas y si se observa más afondo el problema para el sector agrícola y pecuario no es nada alentador, ya que el nivel de competencia que tiene Estados Unidos evidenciado por su capacidad de producción, altos estándares de calidad y demás fortalezas, hacen que la pequeña finca productora de Colombia no pueda competir en gran medida

---

<sup>2</sup> MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. Programa de Formalización de la Propiedad Rural. Citado el día 04 de mayo del 2016 [en línea] de: < <https://www.minagricultura.gov.co/ministerio/programas-y-proyectos/Paginas/Programa-de-formalizacion-de-la-Propiedad-Rural.aspx>>

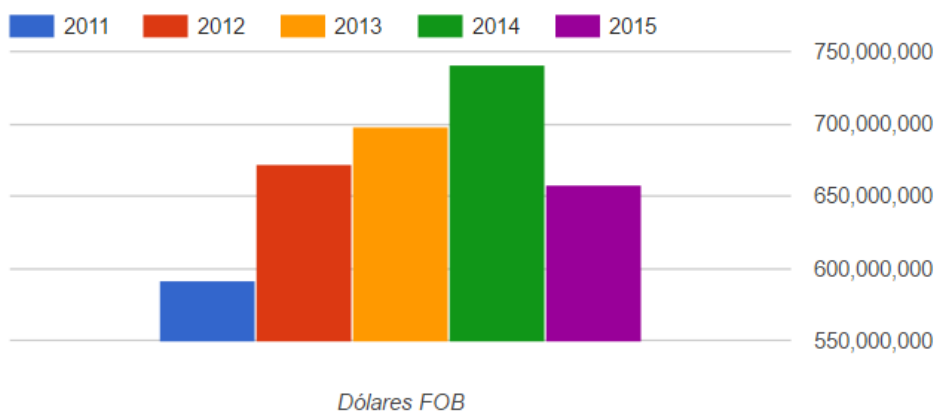
<sup>3</sup> MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. “Proyecto Construyendo Capacidades Empresariales”. Citado el día 04 de mayo del 2016 [en línea] de: <[https://www.minagricultura.gov.co/ministerio/programas-y-proyectos/Paginas/Proyecto\\_Construyendo\\_Capacidades\\_Empresariales.aspx](https://www.minagricultura.gov.co/ministerio/programas-y-proyectos/Paginas/Proyecto_Construyendo_Capacidades_Empresariales.aspx)>

<sup>4</sup> PORTAFOLIO. ‘Para el agro, el TLC solo ha tenido efectos negativos’. Citado el día 06 de mayo del 2016 [en línea] de: <http://www.portafolio.co/economia/finanzas/agro-tlc-tenido-efectos-negativos-29578>

con el país mencionado, en consecuencia es evidente que posee ciertas dificultades el sector agro colombiano comparándolo con el internacional.

**1.8.2 Entorno económico.** Se realiza un análisis en Colombia del nivel de exportación en el sector de metalmecánica expresado en dólares donde se analizan las herramientas, equipos, accesorios y maquinarias del sector metalmeccánico como se muestra en la Grafica 5., con base a esta grafica se logra identificar que en el 2014 se tuvo 740.753.203 \$ dólares FOB (Free on board) y en el 2015 fue de 658.359.595 \$ dólares FOB.

Grafico 5. Exportaciones metalmecánica



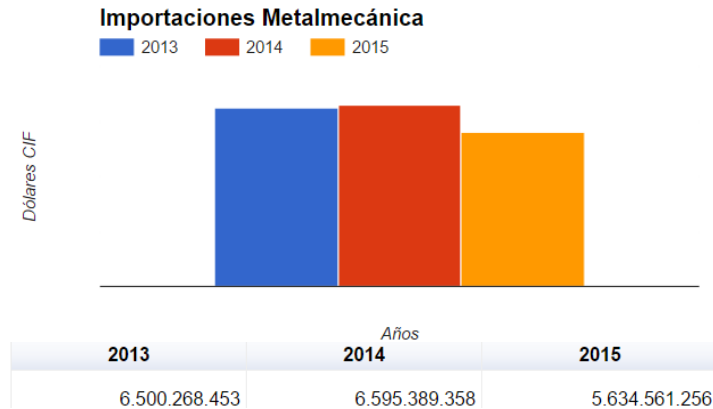
2011	2012	2013	2014	2015
591.053.326	672.050.043	697.536.613	740.753.203	658.359.595

Fuente: PROGRAMA DE TRASFOMACION PRODUCTIVA, exportaciones <Disponible en> <http://ptp.amagi4all.com/informacion-estadistica/metalmeccanico>

De igual forma se realiza un analisis en combia del nivel de importacion en el sector de metalmecanica expresado en dolares donde se analizan las herramientas, equipos, accesorios y maquinaria del sector metalmeccanico como se muestra en la Grafica 6.

Con base a la Grafica 6., se puede identificar que en el 2014 se tuvo una importacion de 6.595.389.358 \$ dólares CIF (Cost Insurance and Freight) y en el 2015 fue de 5.634.561.256 \$ dólares CIF, lo cual nos indica un decrecimiento de las importaciones en el sector metalmeccánico.

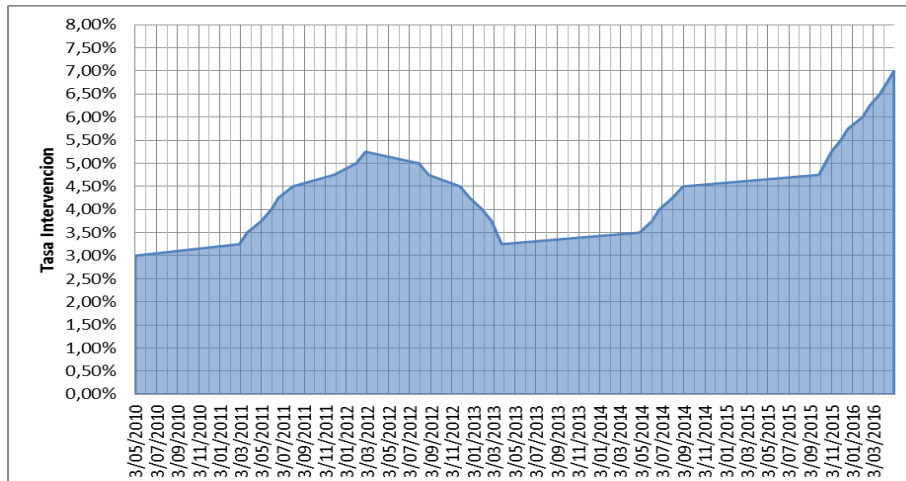
Grafico 6. Importaciones metalmecánica



Fuente: PROGRAMA DE TRASFORMACION PRODUCTIVA, importaciones <Disponible en> <http://ptp.amagi4all.com/informacion-estadistica/metalmecanico/metalmecanico-importaciones>

En el Grafico 7.,se logra observar que las tasas de intervencion han tenido un crecimiento, casi que constante ya que desde el 2010 presento un valor de 3%, continuo creciendo hasta un pico de 5,25% en el 2012, durante el recorrido del año bajo hasta 3,25% en el 2013, sin embargo en el 2016 alcanzó el 7% indicando la recesión que se tiene actualmente en el país.

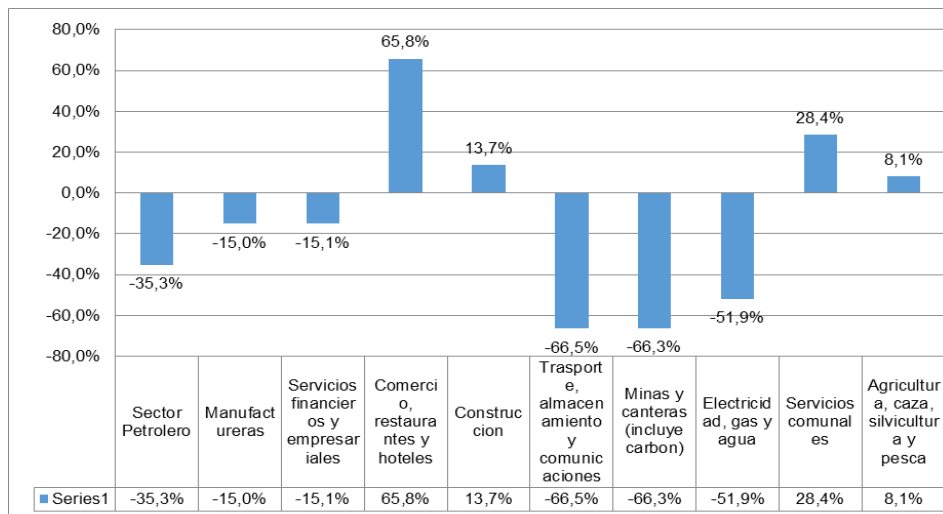
Grafico 7. Tasa de intervención de política monetaria del Banco de la República



Fuente: BANCO DE LA REPUBLICA, tasas de intervención <Disponible en> <http://www.banrep.gov.co/tasa-intervencion-politica-monetaria>

En el Grafico 8., se muestra el porcentaje de variación entre el año 2014 al 2015 así; sector petrolero con -35,3%, manufacturero -15%, servicios financieros y empresariales -15,1%, el sector que más sobre salió fue comercio, restaurante y hoteles con 65,8%. Por otro lado, el sector de agricultura, caza, silvicultura y pesca tuvo un 8,1%.

Grafico 8. Inversión extranjera directa % variación 2014 a 2015.



Fuente: PROCOLOMBIA, Inversión extranjera, <Disponible en> [http://www.procolombia.co/sites/default/files/cifras\\_-\\_ied\\_2015-4.pdf](http://www.procolombia.co/sites/default/files/cifras_-_ied_2015-4.pdf)

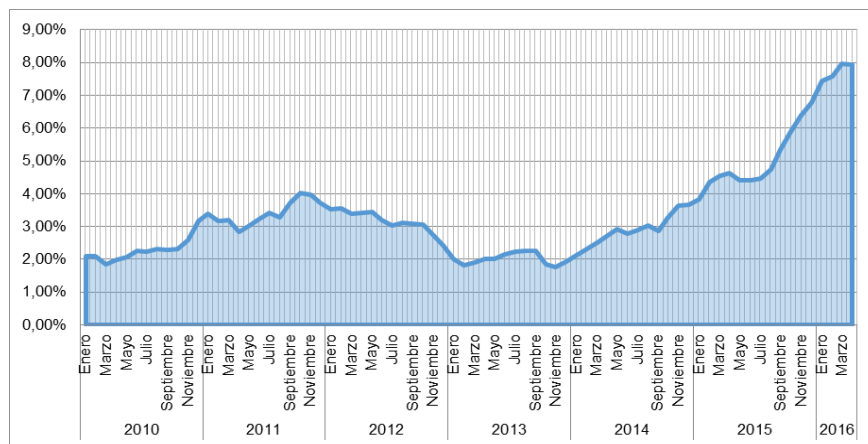
En cuanto a, el IPC es el Índice de Precios al Consumidor, este índice mide la evolución del costo promedio de una canasta de bienes y representativa del consumo final de los hogares, expresado en relación con un periodo base, la variación porcentual del IPC entre dos periodos de tiempo representa la inflación observada en dicho lapso<sup>5</sup>. A continuación, en el Grafico 9., muestra el comportamiento del IPC en Colombia desde el 2010 hasta abril del 2016. Esto significa que el poder adquisitivo del consumidor disminuye, por tal motivo se retrasa el momento de compra, y de la misma manera el cliente requiere adquirir un recurso financiero para lograrlo.

En cuanto al dólar su puede evidenciar su comportamiento en el Grafico 10., en donde se identifica que ha tenido un intervalo entre los 2.500 y 3.500 pesos colombianos, lo cual nos indica que podríamos tener unos valores constantes de los cuales se podría proyectar algún proyecto o financiación después de que lo

<sup>5</sup> Banco de la Republica Banco Central de Colombia. “Índice de precios al consumidor (IPC)”. Recuperado el 18 de mayo del 2016 de: <http://www.banrep.gov.co/es/ipc>

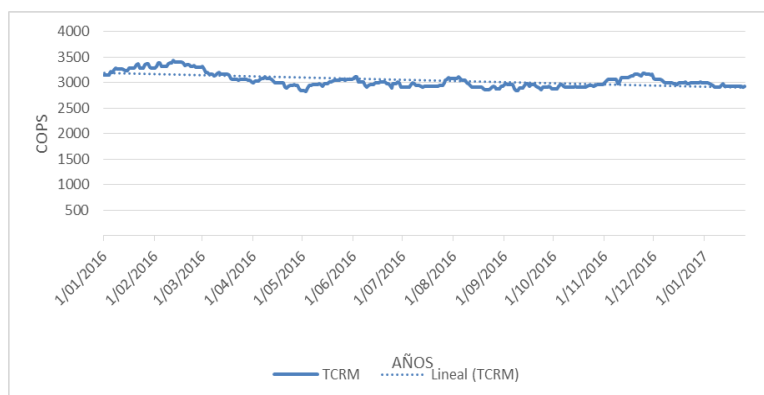
requiera la empresa. A pesar de la disminución que presenta el dólar actualmente, esto no es de gran significancia para la empresa, ya que se importan las láminas lo motores y las pinturas, siendo costosas por la tasa de cambio, sin embargo le da la posibilidad a la empresa de ser competitiva en el mercado nacional, ya que las empresas líderes de maquinaria agrícola son extranjeras, y el costo elevado del dólar permite que el cliente nacional se enfoque en comprar en marcas nacionales

Grafico 9. IPC histórico en Colombia



Fuente: BANCO DE LA REPUBLICA, IPC <Disponible en> <http://www.banrep.gov.co/es/ipc>

Grafico 10. Comportamiento del dólar entre el 2015 - 2016



Fuente: SUPER INTENDENCIA FINANCIERA, tasa de cambio <Disponible en> <https://www.superfinanciera.gov.co/jsp/loader.jsf?IServicio=Publicaciones&ITipo=publicaciones&IFuncion=loadContenidoPublicacion&id=60819>

**1.8.3 Entorno social.** Colombia cuenta con una densidad poblacional de 48.203.405 a fecha del 2015 en comparación con el 2014 se tuvo un incremento de 541.618 habitantes<sup>6</sup>. Cabe resaltar que en 2015, las regiones con menor promedio de personas por hogar son: San Andrés, Bogotá, Valle del Cauca y Central con un promedio de 3,2 personas, inferior al total nacional (3,4). Por su parte las regiones Atlántica y Pacífica, presentaron promedios de 3,9 y 3,5 personas, respectivamente.<sup>7</sup>

Un factor importante a evaluar es el ingreso que reciben los colombianos, inicialmente el salario mínimo del 2016 se encuentra en \$689.454 pesos, el cual tuvo un incremento de \$45.104 pesos con respecto al 2015 representado en términos porcentuales de 7%, el auxilio de transporte es de \$77.700 pesos.<sup>8</sup>

Dentro de lo cual cabe destacar que según un estudio realizado por el DANE el total de ingresos promedio a nivel nacional es de \$1.388.124 pesos y un gasto promedio total de \$1.291.248. sin embargo a nivel de ciudades, Bogotá presenta el mayor ingreso promedio total de la UG con \$2.167.988, seguido de Armenia con \$1.923.393. Las ciudades con menor ingreso promedio total son Quibdó con \$978.982 y Valledupar con \$982.952.<sup>9</sup>

Por otro lado se debe tener presente que el nivel de estudios del colombiano según los resultados del censo revelan que el 36,6 por ciento de la población ha alcanzado el nivel básica primaria, el 32,6 por ciento básica secundaria o media académica y el 7,5 por ciento tiene un nivel profesional. El 3,9 por ciento de la población es tecnólogo y sólo el 1,4 por ciento ha realizado estudios de especialización, maestría o doctorado. La población de Colombia sin ningún nivel educativo es del 9,2 por ciento.<sup>10</sup> Según lo anterior es un dato un poco preocupante ya que el nivel educativo de los colombianos permite que se generen aportes, mejoras e ideas, lo cual genera un crecimiento y desarrollo en el país.

---

<sup>6</sup> Banco de la Republica Banco Central de Colombia. "Población Colombiana". Recuperado el 18 de mayo del 2016 de: [http://obieebr.banrep.gov.co/analytics/saw.dll?Go&path=%2Fshared%2FSeries%20Estad%C3%ADsticas%2F1.%20Poblaci%C3%B3n%20colombiana%2F1.1.PBL\\_Serie%20hist%C3%B3rica&Options=rd&lang=es&NQUser=publico&NQPassword=publico](http://obieebr.banrep.gov.co/analytics/saw.dll?Go&path=%2Fshared%2FSeries%20Estad%C3%ADsticas%2F1.%20Poblaci%C3%B3n%20colombiana%2F1.1.PBL_Serie%20hist%C3%B3rica&Options=rd&lang=es&NQUser=publico&NQPassword=publico)

<sup>7</sup> DANE. "Encuesta Nacional de calidad de Vida". Recuperado el 18 de mayo del 2016 de: [http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones\\_vida/calidad\\_vida/Boletin\\_Tecnico\\_ECV\\_2015.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones_vida/calidad_vida/Boletin_Tecnico_ECV_2015.pdf)

<sup>8</sup> Salario Mínimo. "Salario Mínimo 2016". Recuperado el 18 de mayo del 2016 de: <http://www.salariominimo2016.com/>

<sup>9</sup> DANE. "Encuesta de ingresos y gastos 2006/2007". Recuperado el 18 de mayo del 2016 de: [http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones\\_vida/ingresos\\_gastos/boletin\\_ingresos.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones_vida/ingresos_gastos/boletin_ingresos.pdf)

<sup>10</sup> Ministerio de Educación. "POBLACIÓN COLOMBIANA CON MUY BAJO NIVEL EDUCATIVO, SEGÚN LOS RESULTADOS DEL CENSO". Recuperado el 20 de mayo del 2016 de: <http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/article-99519.html>



**1.8.4 Entorno tecnológico.** Actualmente el apoyo del gobierno en el sector agrícola en tema de tecnología aplicados a la productividad no es como gustaría a mucho de los trabajadores de ese sector, sin embargo cabe resaltar que el gobierno nacional está haciendo un buen trabajo con el tema de la TIC, para la cual ha llevado a distintas partes de Colombia este proyecto, uno de ellos es en Boyacá y Tunja, en donde el proyecto consiste en dar información de calidad a la mayoría de productores agrícolas para que tengan a mano datos reales de precios, modelos de producción eficientes, formas apropiadas para que tengan a mano datos reales de precios, modelos de producción eficientes, formas apropiadas en el uso de nuevas tecnologías, transparencia en los mercados y modelos de negocio, con esto se espera tener un impacto económico.

Es por ello que se resalta el Aumento de 15% en las ganancias de los productores boyacenses. Se calcula que en 10 años, este concepto derivara entre \$ 420 millones. De igual manera un aumento de productividad de los cultivos. Anualmente, los productores aumentaran sus ingresos anuales entre \$150 o \$ 200 millones. Penetración en el mercado de nuevos productos como la uchuva, que generaran réditos por US\$ 85 millones de diez años.<sup>11</sup>

Se espera que con tiempo la tecnología dentro del campo colombiano tenga un crecimiento que permita mayor productividad, actualmente se está trabajando en ellos y un grupo de emprendedores colombianos desarrolló una serie de soluciones tecnológicas para que los campesinos tengan información en tiempo real de sus cultivos y con ello puedan tomar decisiones sin que se vea afectada la productividad.<sup>12</sup>

Por otro lado, es urgente que Colombia reflexione en que sin importar que se trate de defender los cultivos de origen vegetal de consumo nacional o de exportación los consumidores merecen el debido respeto en función de la uniformidad en la calidad de los productos que adquieren.<sup>13</sup> Por tal motivo se requiere la inversión en nuevas tecnologías que permitan el desarrollo del sector, ya que por parte del ministerio de agricultura y desarrollo rural se tiene proyectos que ayudan a mejorar el sistema y las empresas del agro, sin embargo hace falta incentivos en tecnología de la mano de la productividad del sector para empezar a eliminar esa brecha de competitividad con los demás empresas extranjeras.

---

<sup>11</sup> Ministerio de Educación. "Boyacá le apuesta a las TIC para crecer en el sector agrícola". Recuperado el 20 de mayo del 2016 de: <<http://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-article-5154.html>>

<sup>12</sup> Dinero. "Tecnología aplicada a la productividad del campo colombiano". Recuperado el 20 de mayo del 2016 de: <<http://www.dinero.com/actualidad/articulo/tecnologia-para-mejorar-la-productividad-del-campo-colombiano/218224>>

<sup>13</sup> RS Noticias. "La semilla y la productividad del campo colombiano". Recuperado el 20 de mayo del 2016 de: <http://www.rsnoticias.com/opinion/item/2099-la-semilla-y-la-productividad-del-campo-colombiano.html>

**1.8.5 Entorno ambiental.** De acuerdo con los análisis realizados por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible la contaminación atmosférica en Colombia es uno de los problemas ambientales de mayor preocupación para los colombianos por los impactos generados tanto en la salud como en el ambiente, además, es el tercer factor generador de costos sociales después de la contaminación del agua y de los desastres naturales.

La contaminación atmosférica es el fenómeno de acumulación o de concentración de contaminantes, entendidos estos como fenómenos físicos o sustancias o elementos en estado sólido, líquido o gaseoso, causantes de efectos adversos en el medio ambiente, los recursos naturales renovables y la salud humana que solos, o en combinación, o como productos de reacción, se emiten al aire como resultado de actividades humanas, de causas naturales, o de una combinación de estas<sup>14</sup>. Es así que el Gobierno Nacional, en cabeza de este Ministerio, ha orientado el desarrollo de una política ambiental con un enfoque que garantiza el crecimiento sostenible y la reducción de la pobreza, incorporando para tal efecto, consideraciones ambientales en políticas de sectores prioritarios y atendiendo problemas ambientales que afectan a los grupos más vulnerables de la población, siempre con la participación activa de la sociedad. Esto conlleva a que los resultados logrados después de 14 años de implementación de la política de producción más limpia pueden calificarse en términos generales como satisfactorios e igualmente puede afirmarse que el sector productivo del país viene respondiendo de manera positiva a los retos y compromisos adquiridos. El empresario ha venido comprobando que la inclusión de la variable ambiental tiene un valor agregado en su esquema de producción y ya no es considerado como una carga impositiva, observándose cada vez más un enfoque ambiental preventivo y un manejo responsable y competitivo en su desarrollo corporativo<sup>15</sup>.

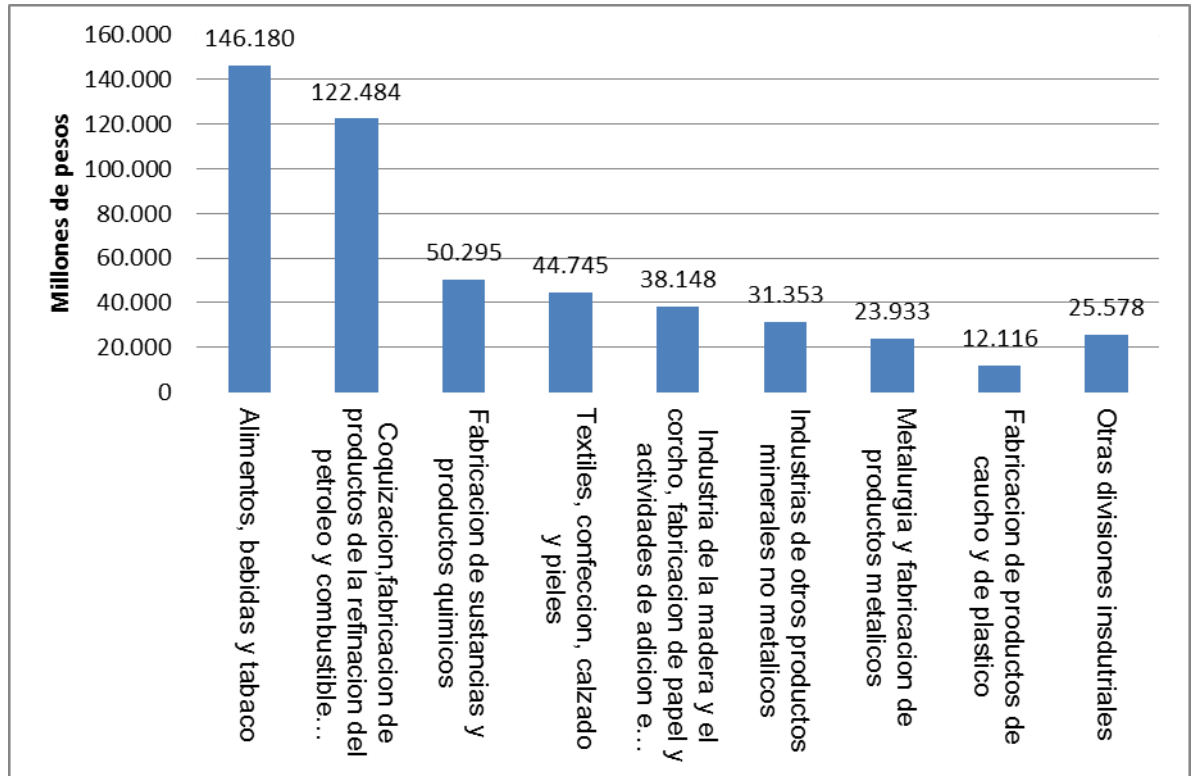
En el Grafico 11., que se muestra a continuación se logra identificar que según los grupos de las divisiones industriales, los que tuvieron un mayor gasto en protección y conservación del medio ambiente durante 2013 fueron: Alimentos, bebidas y tabaco 29,5%, coquización, fabricación de productos de la refinación del petróleo y combustible nuclear 24,8% y fabricación de sustancias y productos químicos 10,2%, y en la división de metalurgia y fabricación de productos metálicos 5%, lo cual corresponde a 23.933 millones de pesos.

---

<sup>14</sup> Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible. "Contaminación atmosférica". Recuperado el 20 de mayo del 2016 de: <<https://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article/1801-plantilla-asuntos-ambientales-y-sectorial-y-urbana-2>>

<sup>15</sup> Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible. "Producción y Consumo Sostenible". Recuperado el 20 de mayo del 2016 de: <<https://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article/154-plantilla-asuntos-ambientales-y-sectorial-y-urbana-7>>

Gráfico 11. Gastos en protección y conservación del medio ambiente realizado por grupos de divisiones industriales 2013



Fuente: DANE, boletines, < Disponible en >  
[http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/EAI/2013/bol\\_EAI\\_2013p.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/EAI/2013/bol_EAI_2013p.pdf)

**1.8.6 Entorno legal.** Como parte del estudio legal que se debe realizar en el presente trabajo, se estipulan algunas leyes, reglamentos o decretos que pueden llegar a hacer falta en la empresa por tal motivo se exponen a continuación el decreto 1072 de 2015 que expidió el Ministerio de Trabajo, que será conocido también como el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo. De lo que se encarga esta nueva norma es de la compilación de las distintas reglamentaciones preexistentes en materia laboral, indicándose cada norma de dónde proviene originalmente. Así, bajo este ejercicio, el gobierno tiene la intención de “asegurar la eficiencia económica y social de sistema legal” y así la simplificación del sistema nacional regulatorio.<sup>16</sup>

<sup>16</sup> Activo legal. “Nuevo decreto recopila todas las normas de carácter reglamentario del sector laboral en Colombia”. Recuperado el 20 de mayo del 2016 de: <<http://www.activolegal.com/web/index.php/noticias/actualidad/1234-recopilacion-normas-reglamentarias-laboral-ministerio-trabajo-decreto-1072-2015>>

El decreto 1076 del 26 de mayo de 2015, es una compilación de las normas expedidas por el Gobierno Nacional en cabeza del Presidente de la República, en ejercicio de las facultades reglamentarias otorgadas por el numeral 11 del artículo 189 de la Constitución Política. La pretensión de esta iniciativa es recoger en un solo cuerpo normativo todos los decretos reglamentarios vigentes expedidos hasta la fecha, que desarrollan las leyes en materia ambiental.<sup>17</sup> Por tal motivo se expone este decreto ya que la empresa en términos ambientales no cumple con ninguno de los decretos vigentes. De no cumplir con la norma en un tiempo estipulado por el gobierno puede llegar a ser sancionada, lo cual genera alta preocupación en la gerencia.

Por otro lado se debe tener presente que la empresa no cuenta con ningún estudio ni análisis, en temas de seguridad industrial y salud ocupacional, por tal motivo posee un gran déficit de conocimiento, información e implementación sobre estas leyes, las cuales por incumplimiento de la norma puede llegar a generar pérdidas materiales o pérdidas humanas en el peor de los casos. Actualmente la empresa presenta altos niveles de ruido, personal expuesto a lesiones, cortes, atrapamientos y quemaduras, ya que tienen un EPP muy básico, pero no cuentan con un seguimiento a cada una de las operaciones y acciones dentro del proceso productivo, en conclusión la salud ocupacional está totalmente abandonada.

En temas de Infraestructura, amenazas y riesgos presentes no se ha implementado ninguna medida para la prevención control y seguimiento del mismo. Por tal motivo es importante el conocimiento de la ley 1562 del 11 de Julio del 2015” por la cual se modifica el sistema de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional”, OHSAS 18001 “sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo”, Resolución 2013 de 1986 “COPASO”.

Con base al medio ambiente está la Resolución número 909 del 5 de junio del 2008 “Por la cual se establecen las normas y estándares de emisión admisibles de contaminantes a la atmosfera por fuentes fijas y se dictan otras disposiciones.” y la Ley 1259 del 2008 “por medio de la cual se instaura en el territorio nacional la aplicación del comparendo ambiental a los infractores de las normas de aseo, limpieza y recolección de escombros; y se dictan otras disposiciones.”,

---

<sup>17</sup> Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible. “Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible”. Citado el 20 de mayo del 2016 [en línea] de: < <https://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=2093:plantilla-areas-planeacion-y-seguimiento-30> >

## 1.9 MATRIZ POAM

La matriz POAM es una herramienta que ayuda a identificar y analizar las fortalezas y las debilidades de la empresa con mayor facilidad, con respecto a los datos obtenidos por el diagnóstico político, económico, social, tecnológico, ambiental y legal realizado anteriormente, a continuación se expone en el Cuadro 10., la matriz POAM.

Cuadro 10. Matriz POAM

Capacidad	Oportunidades			Amenazas		
	Impacto			Impacto		
	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo
<b>Factores Económicos</b>						
Importación de maquinaria				X		
Exportación de maquinaria	X					
Tasas de Intervención					X	
<b>Factores políticos</b>						
TLC					X	
Proyectos		X				
Incentivos			X			
<b>Factores Sociales</b>						
Empleo		X				
Población		X				
Ingresos				X		
Nivel de educación		X				
<b>Factores tecnológicos</b>						
Facilidad de acceso a la tecnología		X				
Aplicación tecnológica en la producción		X				
Medios de comunicación	X					
<b>Factores Legales</b>						
Seguridad Industrial				X		
Salud Ocupacional				X		
Talento Humano				X		
<b>Factor Ambiental</b>						
Inversión				X		
Distribución de Residuos					X	
Contaminación					X	
<b>Total</b>	<b>10%</b>	<b>32%</b>	<b>5%</b>	<b>32%</b>	<b>21%</b>	<b>0%</b>

De acuerdo al análisis de la matriz POAM se evidencia las oportunidad son de un acumulado de 47% y las amenazas corresponden a un acumulado de 53%, lo cual nos indica que se tiene actualmente un mayor riesgo de pérdida de competitividad a nivel nacional ya que las amenazas de impacto alto y medio corresponden a un 32% y 21 % respectivamente.

## 1.10 RESULTADOS

Con base a las herramientas utilizadas dentro del diagnóstico, se puede determinar que la empresa se encuentra en un nivel 2 de gestión, el cual

corresponde a que apenas se está iniciando o implementando, resultado poco significativo para una empresa que lleva 40 años en el mercado, posteriormente analizando sus factores externos se determina que la empresa posee un 53 % de amenazas y un 47 % de oportunidades , este último podría llegar a ser de gran crecimiento y fortalecimiento de la empresa, por tal motivo se requiere una reestructuración técnico administrativa.

## 2. ESTUDIO TÉCNICO

Con base al diagnóstico se debe realizar un estudio técnico a la empresa Industrias Tornometal Jr SAS, en donde se analiza cada una de las zonas de trabajo del área de producción con el fin de realizar una reestructuración técnica de la empresa.

### 2.1 OBJETIVO

Determinar los procesos productivos basados en los productos PU - JR y PD - JR.

### 2.2 ALCANCE

Este capítulo abarca los procesos de recepción de materia prima, fabricación de matriz, fundición, mecanizado, ensamble, pintura, y despacho de producto terminado.

### 2.3 METODOLOGÍA

Durante el desarrollo del estudio técnico se utilizarán herramientas como: el estudio de campo, observación directa, diagramas de flujo, estandarización de tiempos, BOM (Bill of materiales), PMP (plan maestro de producción), MRP (Planeación de requerimientos de materiales) y análisis ABC de inventarios.

### 2.4 PLANO DE DESPIECE PU - JR

Con base al diagnóstico se estableció analizar el producto denominado como PU - JR al cual se le analizará cada uno de sus procesos, iniciando desde la recepción de materia prima y finalizando con el despacho del producto terminado, de igual forma se realizó el plano de despiece, el cual se puede ver en el Cuadro 11, con el fin de facilitar la identificación y articulación de los ítems del producto PU - JR. Se realizó la especificación técnica del producto el cual se puede ver en el Anexo B.

Para la realización del plano de despiece se utilizó el software de AutoCAD 2017 y las herramientas usadas para el registro de la información: estudio de campo y observación directa.

**2.4.1 Proceso PU - JR.** El proceso de fabricación de la maquina PU - JR está compuesto por los procesos expuestos en el Cuadro 12.

Para la toma de tiempos de cada uno de los procesos, se realizaron con base al estudio de campo y observación directa, con ayuda de un cronometro electrónico en donde la toma de tiempos siempre se realizó con regresión a cero,

posteriormente se realizó la medición de las distancias de transporte que hubo de un proceso a otro con un decámetro.

Cuadro 11. Plano de despiece PU - JR

Ítem	Descripción	Cantidad
1	Cachucha (deflector descarga)	1
2	Tornillo mariposa (gradúa cachucha)	2
3	Ensiladora (descarga de material)	1
4	Tornillo para graduación de cuchillas	6
5	Aletas de barrido	2
6	Tornillos de fijación de las cuchillas	4
7	Plato	1
8	Cuchillas	2
9	Tornillo prisionero del eje	1
10	Tuerca hexagonal para fijación de eje	1
11	Herradura	1
12	Campana	1
13	Rodamientos referencia 6205	2
14	Grasera 3/8 pulgada referencia npt.	1
15	Motor eléctrico o a gasolina	1
16	Correas trapecial referencia A20	2
17	Eje	1
18	Cuñero	1
19	Poleas	2
20	Cámara	1
21	Tornillos fijación herradura	3
22	Tapa cámara	1
23	Criba	1
24	Tornillo pasante de la criba	1
25	Tolva de entrada (carga de material)	1
26	Tornillos fijación burro soporte	4
27	Burro	1
28	Corredera	2
29	Tornillo fijación motor a corredera	4
30	Eje soporte del chasis	1
31	Tornillo nivelación corredera	4
32	Tensor	1
33	Tornillo tensor motor	1
34	Tuerca y contratuerca del tensor	2
35	Porta tensor	1
36	Tornillo fijación del tensor	1
37	Cinturón nivelador de motor	1
38	Tornillos para cinturón	2
39	Brazo	1
40	Soporte brazo	1
41	Puente en ángulo porta brazo	1
42	Tornillo fijación brazo	1
43	Tuerca fijación brazo	1

Fuente: Ingeniero Oscar Tarquino.



Cuadro 12. Proceso de fabricación del PU - JR.

	<p>1. Está compuesto por la revisión de la cantidad, calidad, estado y especificaciones técnicas para posterior almacenaje e inventariado.</p>
<p>1. Recepción de materia prima</p>	<p>2. El proceso de fabricación de la matriz se realiza cada vez que la producción lo requiera y comprende desde la preparación de la arena hasta la instalación de matrices en su respectiva zona.</p>
<p>2. Fabricación de matriz</p>	<p>3. El proceso de fundición comprende desde la preparación de los hornos, fundición de metal, proceso de moldeo, vertimiento en las matrices y solidificación del metal.</p>
<p>3. Proceso de fundición y moldeo</p>	<p>4. Este comprende de todas las piezas que pasan por las máquinas como: el torno, fresadora, taladro, cepillo y la prensa hidráulica.</p>
<p>4. Proceso de mecanizado</p>	<p>5. Este comprende del proceso de acople y engranaje de las distintas piezas.</p>
<p>5. Proceso de ensamble</p>	<p>6. Este comprende desde la limpieza de sus partes, pintura y secado del producto terminado.</p>
<p>6. Proceso de pintura</p>	<p>7. Está compuesto por el transporte de la pieza desde el área de pintura hasta el área de despacho, en donde se realiza su respectivo embalaje y entrega al cliente.</p>
<p>7. Despacho del producto</p>	

Cada una de las distancias fue tomada desde el centro de trabajo a centro máquina. De la misma manera se eligió un operario que tuviera una permanencia en la empresa de aproximadamente 2 años, con un nivel de experiencia medio en el manejo de las máquinas y herramientas para la medición de los tiempos, cabe resaltar que durante todo el proceso se realizó un registro fotográfico como soporte del trabajo realizado.

**2.4.2 Proceso de recepción de mercancía.** A continuación se evidencia en el Cuadro 13., el proceso de recepción de mercancía por medio de un diagrama de flujo.

Cuadro 13. Proceso de recepción de mercancía para PU - JR

Formato de diagrama de flujo		Resumen						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
		Actividad							
Diagrama de flujo Nro. 1		Operación	○					85,4	
Actividad: Proceso de recepción de mercancía PU - JR		Inspección	□					9,96	
Método actual		Almacenamiento	△					14700	
Versión: DF-RM-PU - JR		Demora	D					0	
Realizado por: María Fernanda Castellanos Wittinghan Daniel Steven Dueñas Zuluaga		operación Inspección	○					0	
		Trasporte	⇒					69,15	79,30
		<b>Total</b>					<b>14864,51</b>	<b>79,30</b>	
Nro.	Descripción de la actividad	Símbolo						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
		○	□	△	D	○	⇒		
1	Recepción de material de perfilera	X						16,03	
2	Verificar orden factura		X					5,03	
3	Traslado a bodega de perfilera						X	12,17	4,30
4	Almacenamiento			X				4320	
5	Recepción de insumos de fundición	X						9,34	
6	Traslado de insumos a fundición	X					X	54,06	30,00
7	Almacenamiento			X				4320	
8	Recepción de tornillería	X						5,06	
9	Traslado a bodega						X	0,58	28,70
10	Almacenamiento			X				300	
11	Verificación de tornillería		X					4,70	
12	Recepción de motores	X						0,37	
13	Traslado a oficina						X	2,34	16,80
14	Almacenamiento			X				5760	
15	Verificación de motores		X					0,23	

**2.4.3 Proceso de fabricación de las matrices para la PU - JR.** Comprende desde el Cuadro 14 al Cuadro 19, en donde se evidencia la toma de tiempos de cada una de las actividades del proceso de fabricación de las matrices de la maquina PU - JR.

Cuadro 14. Proceso de fabricación del plato para PU - JR

Formato de diagrama de flujo		Resumen						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
		Actividad		Símbolo					
Diagrama de flujo Nro. 2		Operación	○				24,34		
Actividad: Fabricación de plato para PU - JR		Inspección	□						
Método actual		Almacenamiento	△						
Versión: DF-FP-PU - JR		Demora	D				15,20		
Realizado por: María Fernanda Castellanos Wittinghan Daniel Steven Dueñas Zuluaga		Operación	○				6,57		
		Inspección	□						
		Trasporte	⇒				1,53	2,1	
		Total				47,64	2,1		
No	Descripción de la actividad	Símbolo						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
		○	□	△	D	○	⇒		
1	Preparación del área				X			15,20	
2	Alistamiento de matriz, molde, macho.	X						4,17	
3	Ubicación de matriz	X						1,01	
4	Ubicación del molde	X						0,41	
5	Verter la arena en la matriz	X						3,54	
6	Pisar la arena dentro de la matriz	X						4,24	
7	Limpiar las impurezas					X		3,52	
8	Traslado de media matriz a la zona de moldeado						X	1,53	2,1
9	Instalar los tubos de respiración y de vertimiento	X						1,51	
10	Verter la arena en la matriz	X						1,54	
11	Pisar la arena dentro de la matriz	X						4,5	
12	Retirar los tubos de respiración y de vertimiento	X						1,5	
13	Limpiar las impurezas					X		3,05	
14	Retirar el molde de la matriz	X						2,23	
15	Dejar lista el molde para su moldeo	X						1,20	

Cuadro 15. Proceso de fabricación de la polea para PU - JR

Formato de diagrama de flujo		Resumen						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
		Actividad		Símbolo					
Diagrama de flujo Nro. 3		Operación	○				28,69		
Actividad: Fabricación de polea para PU - JR		Inspección	□						
Método actual		Almacenamiento	△						
Versión: DF-FP-PU - JR		Demora	D						
Realizado por: María Fernanda Castellanos Wittinghan Daniel Steven Dueñas Zuluaga		Operación	○				3,91		
		Inspección	□						
		Trasporte	⇒				1,32	2,10	
		Total				33,92	2,10		
No	Descripción de la actividad	Símbolo						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
		○	□	△	D	○	⇒		
1	Alistamiento de matriz, molde, macho.	X			X			6,43	
2	Ubicación de matriz	X						0,51	
3	Ubicación del molde	X						0,47	
4	Verter la arena en la matriz	X						1,58	
5	Pisar la arena dentro de la matriz	X						6,38	
6	Limpiar las impurezas					X		1,48	
7	Traslado de media matriz a la zona de moldeado						X	1,32	2,1
8	Instalar los tubos de respiración y de vertimiento	X						2,15	
9	Verter la arena en la matriz	X						2,45	
10	Pisar la arena dentro de la matriz	X						4,07	
11	Retirar los tubos de respiración y de vertimiento	X						1,28	
12	Limpiar las impurezas					X		2,5	
13	Retirar el molde de la matriz	X						1,22	
14	Dejar lista el molde para su moldeo	X						2,15	

Cuadro 16. Proceso de fabricación de la herradura para PU - JR

Formato de diagrama de flujo		Resumen						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
		Actividad		Tiempo (minutos)		Distancia (metros)			
Diagrama de flujo Nro. 4		Operación	○	65,52					
Actividad: Fabricación de herradura para PU - JR		Inspección	□						
Método actual		Almacenamiento	△						
Versión: DF-FH-PU - JR		Demora	D						
Realizado por: María Fernanda Castellanos Wittinghan Daniel Steven Dueñas Zuluaga		Operación	○	5,71					
		Inspección	□						
		Trasporte	⇒	1,4		22,40			
		Total		72,63		22,40			
Nro.	Descripción de la actividad	Símbolo						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
		○	□	△	D	○	⇒		
1	Alistamiento de matriz, molde, macho.	X			X			20,50	
2	Preparar la arena	X						20,43	
3	Ubicación de matriz	X						0,54	
4	Ubicación del molde	X						0,48	
5	Verter la arena en la matriz	X						1,14	
6	Pisar la arena dentro de la matriz	X						5,33	
7	Limpiar las impurezas					X		3,20	
8	Traslado de media matriz a la zona de moldeado						X	1,40	22,40
9	Instalar los tubos de respiración y de vertimiento	X						2,18	
10	Verter la arena en la matriz	X						2,37	
11	Pisar la arena dentro de la matriz	X						5,34	
12	Retirar los tubos de respiración y de vertimiento	X						1,41	
13	Limpiar las impurezas					X		2,90	
14	Retirar el molde de la matriz	X						1,28	
15	Dejar lista el molde para su moldeo	X						3,12	

Cuadro 17. Proceso de fabricación del brazo para PU - JR

Formato de diagrama de flujo		Resumen						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
		Actividad							
Diagrama de flujo Nro. 5		Operación	○					29,45	
Actividad: Fabricación de brazo para PU - JR		Inspección	□						
Método actual		Almacenamiento	△						
Versión: DF-FB-PU - JR		Demora	D						
Realizado por: María Fernanda Castellanos Wittinghan Daniel Steven Dueñas Zuluaga		Operación	○					4,85	
		Inspección	□						
		Trasporte	⇒					1,5	2,40
		Total					35,8	2.40	
Nro.	Descripción de la actividad	Símbolo						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
		○	□	△	D	○	⇒		
1	Alistamiento de matriz, molde, macho.	X			X			6,13	
2	Ubicación de matriz	X						0,49	
3	Ubicación del molde	X						0,38	
4	Verter la arena en la matriz	X						2,52	
5	Pisar la arena dentro de la matriz	X						6,33	
6	Limpiar las impurezas					X		2,35	
7	Traslado de media matriz a la zona de moldeado						X	1,50	2,4
8	Instalar los tubos de respiración y de vertimiento	X						2,23	
9	Verter la arena en la matriz	X						2,41	
10	Pisar la arena dentro de la matriz	X						4,18	
11	Retirar los tubos de respiración y de vertimiento	X						1,52	
12	Limpiar las impurezas					X		2,50	
13	Retirar el molde de la matriz	X						1,21	
14	Dejar lista el molde para su moldeo	X						2,05	

Cuadro 18. Proceso de fabricación de las correderas para PU - JR

Formato de diagrama de flujo		Resumen						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
		Actividad							
Diagrama de flujo Nro. 6		Operación	○			53,78			
Actividad: Fabricación de correderas para PU - JR		Inspección	□						
Método actual	Método propuesto	Almacenamiento	△						
Versión: DF-FC-PU - JR		Demora	D						
Realizado por: María Fernanda Castellanos Wittinghan Daniel Steven Dueñas Zuluaga		Operación	○			4,61			
		Inspección	□						
		Trasporte	⇒			1,28		2,40	
		Total				59,67		2,40	
Nro.	Descripción de la actividad	Símbolo						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
		○	□	△	D	○	⇒		
1	Alistamiento de matriz, molde, macho.	X			X			10,02	
2	Ubicación de matriz	X						1,28	
3	Ubicación del molde	X						0,37	
4	Verter la arena en la matriz	X						2,42	
5	Pisar la arena dentro de la matriz	X						5,13	
6	Limpiar las impurezas					X		3,21	
7	Traslado de media matriz a la zona de moldeo						X	1,28	2,4
8	Instalar los tubos de respiración y de vertimiento	X						2,52	
9	Verter la arena en la matriz	X						2,30	
10	Pisar la arena dentro de la matriz	X						4,08	
11	Retirar los tubos de respiración y de vertimiento	X						1,22	
12	Limpiar las impurezas					X		1,40	
13	Retirar el molde de la matriz	X						1,18	
14	Preparar el material para realizar los machos	X						8,44	
15	Realizar dos machos	X						10,52	
16	Retirar los machos de la matriz	X						3,28	
17	Dejar lista el molde para su moldeo	X						1,02	

Cuadro 19. Proceso de fabricación de la campana para PU - JR

Formato de diagrama de flujo		Resumen						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
		Actividad		Símbolo					
Diagrama de flujo Nro. 7		Operación	○				24,99		
Actividad: Fabricación de campana para PU - JR		Inspección	□						
Método actual		Almacenamiento	△						
Versión: DF-FCA-PU - JR		Demora	D						
Realizado por: María Fernanda Castellanos Wittinghan Daniel Steven Dueñas Zuluaga		operación	○				3,55		
		Inspección	□						
		Trasporte	⇒				1,28	2,20	
		Total				29,82	2,20		
Nro.	Descripción de la actividad	Símbolo						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
		○	□	△	D	○	⇒		
1	Alistamiento de matriz, molde, macho.	X			X			5,53	
2	Ubicación de matriz	X						0,51	
3	Ubicación del molde	X						0,42	
4	Verter la arena en la matriz	X						1,59	
5	Pisar la arena dentro de la matriz	X						4,30	
6	Limpiar las impurezas					X		1,50	
7	Traslado de media matriz a la zona de moldeado						X	0,98	2,2
8	Instalar los tubos de respiración y de vertimiento	X						1,25	
9	Verter la arena en la matriz	X						1,68	
10	Pisar la arena dentro de la matriz	X						3,64	
11	Retirar los tubos de respiración y de vertimiento	X						1,53	
12	Limpiar las impurezas					X		1,69	
13	Retirar el molde de la matriz	X						0,89	
14	Dejar lista el molde para su moldeo	X						1,35	

**2.4.4 Proceso de fundición PU – JR.** Se expone a continuación en el Cuadro 20., el proceso de fundición, por tal motivo se realiza la toma de tiempos de cada



uno de los procesos para la fundición de las poleas, herradura, brazo, campana, y correderas de la maquina PU – JR.

Cuadro 20. Proceso de fundición para las polea, herradura, brazo, campana y corredera.

Formato de diagrama de flujo		Resumen						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)	
		Actividad								
Diagrama de flujo Nro. 8		Operación	○						1659,37	
Actividad: Proceso de fundición para poleas, herraduras, brazo, campana y correderas		Inspección	□							
Método actual		Almacenamiento	△							
Versión: DF-FU-PU- JR		Demora	D						93,1	
Realizado por: María Fernanda Castellanos Wittinghan Daniel Steven Dueñas Zuluaga		operación	○							
		Inspección	□							
		Trasnporte	⇒						0,16	96,14
		Total							1752,63	96,14
Nro.	Descripción de la actividad	Símbolo						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)	
		○	□	△	D	○	⇒			
1	Alistamiento del horno	X						250,43		
2	Preparación de materia prima	X						150,26		
3	Demora por cambio de motor				X			93.1		
4	Precalentamiento del horno	X						187,4		
5	Introducción de material al horno (hierro, coque, caliza)	X						48,33		
6	Fundición de materia prima	X						80,10		
7	Verter el producto de la fundición en el caldero	X						0,27		
8	Traslado del caldero						X	0,16	13,66	
9	Moldeado	X						0,26		
10	Enfriamiento	X						900		
11	Sacado de piezas fundidas	X						1,30		
12	Traslado	X						1,02	34,36	
13	Granallado	X						40	48,12	

**2.4.5 Proceso de mecanizado para la PU – JR.** Se expone a continuación en el Cuadro 21., el proceso de mecanizado del plato, polea, correderas, herradura, campana, brazo y eje los cuales pertenecen a la maquina PU – JR.

Cuadro 21. Proceso de mecanizado de la maquina PU - JR

Formato de diagrama de flujo		Resumen						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
		Actividad	Símbolo				Tiempo (minutos)		
Diagrama de flujo Nro. 9		Operación	○					436,8	
Actividad: Proceso de mecanizado PU - JR		Inspección	□					2,85	
Método actual		Almacenamiento	△						
Versión: DF-ME-PU - JR		Demora	D					1,16	
Realizado por: María Fernanda Castellanos Wittinghan Daniel Steven Dueñas Zuluaga		Operación	○					7,82	
		Inspección	□						
		Trasporte	⇒					11,01	276,93
		Total						459,64	276,93
Nro.	Descripción de la actividad	Símbolo						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
<b>Plato</b>									
1	Traslado a pulido						X	0,50	20
2	Pulido					X		6,52	
3	Traslado al torno						X	0,47	20,5
4	Torneado	X						68	
<b>Poleas</b>									
5	Traslado a pulido						X	0,59	20
6	Pulido					X		1,30	
7	Traslado al torno						X	0,40	20,5
8	Alistamiento del torno	X						20,1	
9	Mecanizado de canaletas	X						140	
10	Ajuste de torno	X						5,20	
11	Mecanizado de refrenado	X						25,6	
12	Ajuste de torno	X						5,2	
13	Mecanizado de cilindrado interno	X						18,2	
14	Traslado a cepillo						X	0,25	12,40
15	Alistamiento de cepillo	X						6,35	
16	Mecanizado de cunero	X						12,45	
<b>Correderas</b>									
17	Traslado a pulido	X						0,46	20
18	Pulido	X						5,05	
<b>Herradura</b>									
19	Traslado a pulido						X		20
20	Limpieza de arena	X						2,13	
21	Traslado a plasma						X	0,23	17,23
22	Demora por fallas del plasma				X			1,16	
23	Alistamiento de plasma	X						0,30	
24	Corte con plasma	X						2,47	
25	Traslado a pulidora						X	4,43	8,50
26	Pulido de herradura	X						0,30	
27	Traslado a esmeril						X	0,03	4,5
28	Esmerilado de herradura	X						2,51	
29	Traslado a pulido						X	0,22	4,5
30	Afilarse la herradura	X						4,08	
31	Nivelar el filo de la herradura		X					0,32	
32	Afilarse la herradura	X						0,49	

Cuadro 21. (Continuación)

Formato de diagrama de flujo		Resumen						Tiempo	Distancia
		Actividad		Símbolo					
Diagrama de flujo Nro. 9		Operación	○				436,8		
Actividad: Proceso de mecanizado PU - JR		Inspección	□				2,85		
Método actual		Almacenamiento	△						
Versión: DF-ME-PU - JR		Demora	D				1,16		
Realizado por: María Fernanda Castellanos Wittinghan Daniel Steven Dueñas Zuluaga		Operación	○				7,82		
		Inspección	□						
		Trasporte	⇒				11,01	276,93	
		Total					459,64	276,93	
Nro.	Descripción de la actividad	Símbolo						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
		○	□	△	D	□	⇒		
<b>Campana</b>									
33	Traslado a pulido						X	0,50	20
34	Limpieza y pulido	X						2,13	
35	Traslado a torno						X	0,37	17,80
36	Alistamiento torno	X						5,21	
37	Mecanizado de campana	X						13,40	
38	Inspección de profundidad		X					0,51	
39	Mecanizado de campana	X						10,32	
40	Inspección de profundidad		X					0,42	
41	Mecanizado de campana	X						3,11	
42	Inspección de profundidad		X					0,38	
43	Mecanizado de campana	X						1,1	
44	Inspección de profundidad		X					0,2	
45	Traslado a taladro						X	0,40	17,2
46	Alistamiento de taladro	X						5,41	
47	Taladrado	X						2,30	
<b>Brazo</b>									
48	Traslado a pulidora						X	0,53	20
49	Alistamiento de pulidora	X						1,06	
50	Pulido							0,47	
51	Inspección de pulido		X					0,06	
52	Traslado taladro						X	1,06	14,90
53	Alistamiento taladrado broca 9/16 "	X						2,06	
54	Taladrado parte del tensor	X						0,26	
55	Cambio de broca a 5/8 "	X						0,07	
56	Taladrado parte superior	X						1,40	
57	Cambio de broca a 8 mm	X						2,02	
58	Taladrado parte Inferior	X						0,15	
<b>Eje</b>									
59	Alistamiento de ítem 9	X						0,05	
60	Alistamiento segueta	X						2,35	
61	Corte de varilla	X						1,54	
62	Traslado a torno						X	0,23	27.10
63	Alistamiento torno							7,49	
64	Cilindrado del eje	X						34,01	
65	Inspección del cilindrado		X					0,42	
66	Cilindrado del eje	X						2,47	
67	Inspección del cilindrado		X					0,54	
68	Roscado del eje	X						4,25	
69	Traslado a torno 2						X	0,23	13,60
70	Alistamiento del torno 2	X						7,49	
71	Mecanizado de cunero	X						14,58	
72	Traslado a pulido						X	0,4	5,30
73	Pulido	X						1,17	

**2.4.6 Proceso de ensamble para la PU – JR.** Se expone a continuación desde el Cuadro 22 al Cuadro 32., el proceso de fabricación del burro, tolva ensiladora, tolva de entrada, chasis, cámara, con sus respectivas materias primas, con el fin de identificar cada una de las parte que componen la PU – JR y su sistema de ensamble.

Cuadro 22. Materiales para la fabricación del burro

Ítem	Materia prima	Cantidad	Medida
1	Tubo cuadrado 40 x 40 mm calibre 16	4 piezas	57 cm
2	Tubo cuadrado 40 x 40 mm calibre 14	2 piezas	14,5 cm
3	Tubo cuadrado 40 x 40 mm calibre 16	2 piezas	33 cm
4	Tubo cuadrado 40 x 40 mm calibre 14	1 pieza	29,5 cm
5	Tubo cuadrado 40 x 40 mm calibre 16	1 pieza	29,5 cm
6	Ángulo 3/16 x 1 ½ "	1 pieza	36 cm
7	Platina ¼ x 2 "	2 piezas	10 cm
8	Platina 3/8 x 1 ½ "	1 pieza	6 cm
9	Platina 1/8 x 1 ½ "	4 piezas	8 cm
10	Tacones	4 unidades	Estándar














Cuadro 23. Proceso de ensamble del burro para PU -JR

Formato de diagrama de flujo		Resumen			Tiempo (minutos)	Distancia (metros)			
		Actividad							
Diagrama de flujo Nro. 10		Operación	○		88,93				
Actividad: Ensamble del burro para PU – JR		Inspección	□						
Método actual		Almacenamiento	△						
Versión: DF-EB-PU - JR		Demora	D		2,49				
Realizado por: María Fernanda Castellanos Wittinghan Daniel Steven Dueñas Zuluaga		Operación	○						
		Inspección	□						
		Trasnporte	⇒		8,37	49,11			
		<b>Total</b>			<b>99,79</b>	<b>49,11</b>			
Nro.	Descripción de la actividad	Símbolo						Tiempo (minutos)	Distancia ( metros)
		○	□	△	D	○	⇒		
1	Búsqueda de materia prima ítem 1	X						5,38	
2	Ajunte de medida de corte ítem 1	X						1,06	
3	Alistamiento de ítem 1	X						0,35	
4	Ajuste de dispositivo de corte del ítem 1	X						0,45	
5	Demora de búsqueda de herramientas						X	1,52	20.43
6	Corte ítem 1	X						0,25	
7	Ajunte de medida de corte ítem 2	X						1,48	
8	Alistamiento de ítem 2	X						0,24	
9	Corte ítem 2	X						0,59	
10	Ajunte de medida de corte ítem 3	X						0,32	
11	Alistamiento de ítem 3	X						0,53	

Cuadro 23. (Continuación)

Formato de diagrama de flujo		Resumen						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
		Actividad							
Diagrama de flujo Nro. 10		Operación	○					88,93	
Actividad: Ensamble del burro para PU – JR		Inspección	□						
Método actual		Almacenamiento	△						
Versión: DF-EB-PU – JR		Demora	D					2,49	
Realizado por: María Fernanda Castellanos Wittinghan Daniel Steven Dueñas Zuluaga		Operación	○						
		Inspección	□						
		Trasnporte	⇒					8,37	49,11
		<b>Total</b>						<b>99,79</b>	<b>49,11</b>
Nro.	Descripción de la actividad	Símbolo						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
		○	□	△	D	○	⇒		
12	Corte ítem 3	X						0,18	
13	Ajunte de medida de corte ítem 4	X						0,34	
14	Alistamiento de ítem 4	X						0,28	
15	Corte ítem 4	X						0,35	
16	Ajunte de medida de corte ítem 5	X						0,38	
17	Alistamiento de ítem 5	X						0,46	
18	Corte ítem 5	X						0,36	
19	Ajunte de medida de corte ítem 6	X						1,01	
20	Alistamiento de ítem 6	X						0,26	
21	Corte ítem 6	X						0,50	
22	Ajunte de medida de corte ítem 7	X						0,43	
23	Alistamiento de ítem 7	X						0,59	
24	Corte ítem 7	X						0,34	
25	Ajunte de medida de corte ítem 8	X						0,12	
26	Alistamiento de ítem 8	X						1,44	
27	Corte ítem 8	X						0,54	
28	Ajunte de medida de corte ítem 9	X						0,42	
29	Demora por organizar su área de trabajo	X						1,03	
30	Alistamiento de ítem 9	X						1,26	
31	Corte ítem 9	X						0,51	
32	Búsqueda de herramienta para destijere de ítem 3	X						1,30	
33	Ajuste de herramienta de destijere del ítem 3	X						0,48	
34	Destijere del ítem 3	X						1,34	
35	Cambio y ajuste a herramienta para destijere del ítem 2				X			1,35	
36	Destijere ítem 2	X						0,58	
37	Cambio y ajuste de herramienta para destijere del ítem 1	X						2,00	

Cuadro 23. (Continuación)

Formato de diagrama de flujo		Resumen						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
		Actividad							
Diagrama de flujo Nro. 10		Operación 						88,93	
Actividad: Ensamble del burro para PU – JR		Inspección 							
Método actual		Almacenamiento 							
Versión: DF-EB-PU - JR		Demora 						2,49	
Realizado por: María Fernanda Castellanos Wittinghan Daniel Steven Dueñas Zuluaga		Operación 							
		Inspección 							
		Trasnporte 						8,37	49,11
		Total						99,79	49,11
Nro.	Descripción de la actividad	Símbolo						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
									
38	Destijere del ítem 3	X						0,61	
39	Cambio y ajuste de herramienta para destijere del ítem 1	X						1,54	
40	Destijere ítem 1	X						0,29	
41	Traslado de los ítems cortados al área de taladrado						X	6,85	25.61
42	Búsqueda de broca para taladrado				X			1,14	
43	Ajuste de herramienta para taladrado del ítem 2	X						1,46	
44	Taladrado del ítem 2	X						1,38	
45	Traslado área de soldadura						X	0,23	3.07
46	Alistamiento de herramientas para soldar del ítem 1,2 y 3	X						0,47	
47	Puntear y solar ítem 1, 2 y 3	X						13,35	
48	Pulido de la operación No 47	X						8,42	
49	Alistamiento y cambio de herramientas para soldar burro completo	X						0,54	
50	Ensamble y soldado del burro completo ítem 4, 5, 6, 8 y 9)	X						17,33	
51	Soldar ítem 7 al burro	X						16,49	
52	Ensamble de tacones al burro	X						2,30	

Cuadro 24. Materiales para la fabricación de la tolva ensiladora

Ítem	Materia prima	Piezas	Medida
1	Lamina calibre de 18	Lateral izquierda	1 unidad
2	Lamina calibre de 18	Lateral derecha	1 unidad
3	Lamina calibre de 16	Central superior	1 unidad
4	Lamina calibre de 18	Cachucha	1 unidad
5	Lamina calibre de 14	Frontal	1 unidad

Cuadro 25. Proceso de ensamble de la tolva ensiladora para PU -JR

Formato de diagrama de flujo		Resumen						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)	
		Actividad								
Diagrama de flujo Nro.11		Operación							112,49	
Actividad: Ensamble de tolva ensiladora		Inspección								
Método actual		Almacenamiento								
Versión: DF-ET-PU - JR		Demora							0,3	
Realizado por: María Fernanda Castellanos Wittinghan Daniel Steven Dueñas Zuluaga		Operación								
		Inspección								
		Trasporte							3,09	83,90
		Total							115,88	83,90
Nro.	Descripción de la actividad	Símbolo						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)	
										
1	Búsqueda de guías piezas 1,2	X						10,18		
2	Búsqueda de lapiz	X						5,34		
3	Búsqueda de materia prima pieza 1	X						3,56		
4	Demarcación de la pieza 1y 2	X						2,45		
5	Trasporte a plama						X	0,31	15,20	
6	Corte de la pieza 1 y 2	X						4,48		
7	Trasporte a almacenamiento laminas						X	0,31	15,20	
8	Búsqueda de materia prima y herramientas pieza 4	X						15,32		
9	Demarcación de la pieza 4	X						1,39		
10	Trasporte a cizalla						X	0,32	15,20	
11	Corte de la pieza 4	X						2,54		
12	Trasporte por centro punto						X	1,56	8,50	
13	Demarcar la pieza 4 para doblar	X						2,03		
14	Trasporte a doblado				X			0,30	11,40	
15	Doblado de la pieza 4	X						4,36		
16	Búsqueda de materia prima pieza 3	X						6,12		
17	Demarcación de la pieza 3	X						1,02		
18	Trasporte a cizalla						X	0,37	3,20	
19	Corte de la pieza 3	X						1,18		
20	Trasporte a almacén de laminas						X	0,22	15,20	
21	Alistamiento de materia prima para pieza 2 y 5	X						10,34		
22	Demarcar la pieza 2	X						2,59		
23	Corte de la pieza 2	X						2,45		
24	Demarcar la pieza 5	X						0,53		
25	Corte de la pieza 5	X						1,02		
26	Unión de piezas con soldadura	X						30,16		
27	Pulido	X						5,43		

Cuadro 26. Materiales para la fabricación de la tolva de entrada

Ítem	Materia prima	Piezas	Medida
1	Lamina de calibre 18	Inferior	1 unidad
2	Lamina de calibre 14	Superior	1 unidad
3	Lamina calibre ¼	Herradura	1 unidad
4	Platina 1 1/8 *1"	2 unidades	8 cm

Cuadro 27. Proceso de ensamble de la tolva entrada para PU -JR














Formato de diagrama de flujo		Resumen					Tiempo (minutos)	Distancia (metros)	
		Actividad							
Diagrama de flujo Nro. 12		Operación	○				62,12		
Actividad: Ensamble de tolva entrada		Inspección	□						
Método actual		Almacenamiento	△						
Versión: DF-ETE-PU - JR		Demora	D				0,47		
Realizado por: María Fernanda Castellanos Wittinghan Daniel Steven Dueñas Zuluaga		Operación	○						
		Inspección	□						
		Trasporte	⇒				5,45	72,71	
		Total					68,04	72,71	
Nro.	Descripción de la actividad	Símbolo						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
		○	□	△	D	○	⇒		
1	Selección de lámina cal 18 para pieza 1	X						0,42	
2	Traslado de lámina a cizalla						X	3,48	10,90
3	Demarcado pieza 1	X						0,57	
4	Corte pieza 1	X						2,35	
5	Traslado a dobladora						X	0,13	3,20
6	Doblado vértice plano	X						2,11	
7	Ajuste dobladora				X			0,47	
8	Terminar de doblar	X						7,74	
9	Traslado a almacén laminas						X	0,15	10,90
10	Alistamiento de lámina calibre 14	X						0,59	
11	Demarcado de ítem 2							1,23	
12	Corte ítem 2	X						3,28	
13	Traslado a dobladora						X	0,14	3,20
14	Doblez ítem 2	X						1,14	
15	Traslado a plasma						X	0,09	3,20
16	Alistamiento plasma	X						2,03	
17	Alistamiento guía ítem 3	X						0,34	
18	Trazado y corte ítem 3	X						10,20	
19	Pulido herradura	X						1,05	
20	Traslado a almacén platinas						X	0,43	15,20
21	Búsqueda de ítem 4	X						1,27	
22	Alistamiento tronzadora	X						0,53	
23	Ajuste medida ítem 4	X						0,27	
24	Corte ítem 4	X						0,82	
25	Traslado a cizalla						X	0,6	
26	Marcado de destijere ítem 4	X						0,28	
27	Alistar cizalla	X						0,29	
28	Destijere ítem 4	X						0,07	
29	Traslado a área soldadura						X	0,43	26,11
30	Soldadura	X						25,04	
31	Soldar ítem 4 a bisagras	X						4,53	



Cuadro 28. Materiales para la fabricación del chasis

Ítem	Materia prima	Piezas	Medida
1	Platina 3/16 * 1 "	Tensor 2 unidades	10 cm
2	Varilla roscada 5/8"	Tensor 1 unidad	16 cm
3	Correderas	1 unidad	1 unidad
4	Brazo	1 unidad	1 unidad

Cuadro 29. Proceso de ensamble del chasis para PU - JR

Formato de diagrama de flujo		Resumen						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
		Actividad							
Diagrama de flujo Nro. 13		Operación 						21,45	
Actividad: Ensamble del chasis		Inspección 							
Método actual		Almacenamiento 							
Versión: DF-EC-PU - JR		Demora 						16,21	
Realizado por: María Fernanda Castellanos Wittinghan Daniel Steven Dueñas Zuluaga		Operación 							
		Inspección 							
		Trasporte 						2,26	160,20
		Total						40,32	160,20
Nro.	Descripción de la actividad	Símbolo						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
									
1	Traslado a zona de pulido						X	0,48	37,40
2	Selección de ítem 3 y 4	X						1,24	
3	Traslado a taladro						X	0,57	37,40
4	Alistamiento de taladro y broca 9/16	X						2,06	
5	Taladro brazo parte tensor	X						0,26	
6	Cambio de broca 5/8	X						0,07	
7	Taladro con broca 5/8	X						1,40	
8	Ensamble de ítem 3 y 4	X						1,45	
9	Nivelación de ítem 3	X			X			8,34	
10	Ensamble de chasis a burro	X						2,45	
11	Traslado a bodega platinas						X	0,35	40,25
12	Ubicación de material a cortar ítem 1 y 2				X			3,32	
13	Alistamiento de tronzadora	X						0,29	
14	Ajuste de corte para ítem 1	X						0,29	
15	Alistar ítem 1	X						0,27	
16	Corte ítem 1	X						0,41	
17	Ajuste de corte ítem 2	X						0,29	
18	Alistar ítem 2	X						0,15	
19	Demora por tronzadora				X			2,53	
20	Corte ítem 2	X						0,23	
21	Traslado a taladro						X	0,24	40,25
22	Búsqueda broca 13 mm				X			2,02	
23	Marcado de platina y centro punteado	X						1,40	
24	Demora por taladro	X						2,49	
25	Taladro de ítem 1	X						2,37	
26	Traslado a soldadura						X	0,21	4,90
27	Alistar dispositivo tensor	X						1,01	
28	Soldadura de tensor	X						1,02	
29	Ensamble de tensor a chasis	X						2,30	














Cuadro 30. Materiales para la fabricación de la cámara

Ítem	Materia prima	Piezas	Cantidad - medida
1	Lamina de calibre 3/16	Tapa cámara	1 unidad
2	Lamina de calibre 3/16	Cámara	1 unidad
3	Lamina calibre 18	Criba	1 unidad
4	Platina de 3/8 " * 3 mm	Cuchillas	1 unidad
5	Fundición	Plato	1 unidad
6	Fundición	Poleas	2 unidad
7	Fundición	Campana	1 unidad
8	Fundición	Herradura	1 unidad
9	Varilla liza 1 * 1/8"	Eje	1 unidad de 22 cm
10	Platina de 3/16 * 1 1/2 "	Aletas	2 unidades de 6,5 cm
11	Angulo de 1/8 * 1"	Aletas	2 unidades de 8,5 cm
12	Varilla cuadrada 1/4"	Cuña polea maquina	1 unidad de 4 cm
13	Varilla cuadrada 3/16 "	Cuña polea motor	1 unidad de 4 cm
14	Angulo 3/16 * 1/2 "	Cámara	2 unidades de 12 cm
15	Platina 3 * 15 mm	Manija criba	1 unidad de 13 cm
16	Varilla lisa 5/8"	Tensor frontal	1 unidad de 7 cm
17	Tubo redondo 1/2"	Tensor frontal	2 unidades de 2.5 cm
18	Platina 1/4* 2 "	Porta tensor	1 unidad de 6 cm
19	Caucho espuma de 1/4 *1"	Cámara	2 unidades de 11 cm

Cuadro 31. Proceso de ensamble de la maquina PU - JR

Formato de diagrama de flujo		Resumen			Tiempo (minutos)	Distancia (metros)			
		Actividad							
Diagrama de flujo Nro. 14		Operación	○	227,25					
Actividad: Proceso de ensamble maquina		Inspección	□	0,22					
Método actual		Almacenamiento	△	0					
Versión: DF-EM-PU - JR		Demora	D	13,8					
Realizado por: María Fernanda Castellanos Wittinghan Daniel Steven Dueñas Zuluaga		operación	○	4,28					
		Inspección	□						
		Trasnporte	⇒	20,15	301,78				
		<b>Total</b>		<b>265,7</b>	<b>301,78</b>				
Nro.	Descripción de la actividad	Símbolo						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
		○	□	△	D	○	⇒		
1	Traslado a almacén de platinas						X	0,38	
2	Selección de ítem 18	X						1,45	
3	Ajuste de medida de corte ítem 18	X						0,31	
4	Alistamiento material de ítem 18	X						0,29	
5	Corte ítem 18	X						0,27	
6	Ajuste de medida de corte ítem 17							0,24	
7	Alistamiento material ítem 17	X						0,07	














Cuadro 31. (Continuación)

Formato de diagrama de flujo		Resumen						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
		Actividad							
Diagrama de flujo Nro. 14		Operación 						227,25	
Actividad: Proceso de ensamble maquina		Inspección 						0,22	
Método actual		Almacenamiento 						0	
Versión: DF-EM-PU - JR		Demora 						13,8	
Realizado por: María Fernanda Castellanos Wittinghan Daniel Steven Dueñas Zuluaga		Operación 						4,28	
		Inspección 						20,15	301,78
		Trasporte 						265,7	301,78
		Total							
Nro.	Descripción de la actividad	Símbolo						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
									
8	Corte ítem 17	X						0,27	
9	Alistamiento material ítem 14	X						0,49	
10	Ajuste de medida de corte ítem 14							0,28	
11	Corte ítem 14							0,53	
12	Traslado a zona de soldadura	X						1,55	39,21
13	pulido de ítem 18	X						1,43	
14	Soldar ítem 1 a ítem 2	X						1,43	
15	Traslado a plasma	X						0,29	
16	Corte en plasma a ítem 1 para hacer hueco de herradura y eje central	X						4,13	
17	Traslado a taladro	X						0,15	
18	Centro punteado y marcado para taladra ítem 2 según dispositivo					X		12,05	
19	Alistamiento de broca 9/16 para taladrado de ítem 1	X						2,02	
20	Taladrado ítem 1							12,18	
21	Alistamiento de broca 7/16 para ítem 14	X						3,01	
22	Taladrado ítem 14							9,69	
23	Traslado						X	0,08	3,68
24	Búsqueda de ítem 19	X			X			2,34	
25	Corte de ítem 19 con tijera	X						0,21	
26	Traslado a taladro	X						0,07	
27	Taladrado de ítem 19 con broca 7/16							2,30	
28	Traslado a zona de soldadura						X	0,17	8,11
29	Soldar 1 bisagra de 5/8 a ítem 2	X						0,56	
30	Soldar ítem 14 a ítem 2	X						1,36	
31	Ensamble de ítem 2 y ítem 19 a burro	X						2,26	
32	Soldar ítem 18 a ítem 2	X						5,52	
33	Soldar ítem 17 más tornillo	X						1,34	
34	Soldar ítem 17 a ítem 2	X						0,43	
35	Soldar ítem 14 a ítem 2	X						1,43	
36	Búsqueda de cizalla eléctrica	X						1,37	
27	Ajuste medida de ítem 3	X						3,01	
38	Corte de ítem 3	X						1,55	














Cuadro 31. (Continuación)

Formato de diagrama de flujo		Resumen						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
		Actividad							
Diagrama de flujo Nro. 14		Operación	○					227,25	
Actividad: Proceso de ensamble maquina		Inspección	□					0,22	
Método actual		Almacenamiento	△					0	
Versión: DF-EM-PU – Jr		Demora	D					13,8	
Realizado por: María Fernanda Castellanos Wittinghan Daniel Steven Dueñas Zuluaga		Operación	○					4,28	
		Inspección	□						
		Trasporte	⇒						20,15
		Total						265,7	301,78
Nro.	Descripción de la actividad	Símbolo						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
		○	□	△	D	○	⇒		
39	Medición del desdijere de 6.5 cm * 10 cm del ítem 3	X						2,00	
40	Traslado	X						0,19	3,45
41	Doblado criba	X						0,18	
42	Selección material ítem 15	X						0,26	
43	Alistamiento de ítem 15	X						0,45	
44	Ajuste medida de ítem 15	X						0,09	
45	Corte de ítem 15	X						0,38	
46	Traslado a ensamble						X	0,29	6, 70
47	Doblez de ítem 15 con dispositivo.	X						1,25	
48	Traslado a soldadura						X	0,12	2,38
49	Soldado de ítem 15 a ítem 3	X						1,36	
50	Soldado topes para sostener ítem 3	X						8,14	
51	Traslado a ensamble	X						0,18	2, 38
52	Ensamble de ítem 3 y ítem 15 a ítem 2	X						0,19	
53	Ensamble tornillo hexagonal 1/2 * 16 cm para sostener criba	X						0,13	
54	Traslado a torno por ítem 5 y traslado de torno a taladro						X	0,45	40,90
55	Ubicación y colocación broca 5/16 para taladrar ítem 5				X			1,28	
56	Alistamiento taladro	X						0,41	
57	Taladrar huecos exteriores de ítem 5 con broca 5/16	X						13,44	
58	Taladro para prisionero ítem 5	X						0,40	
59	Cambio de broca a 7/16	X						0,28	
60	Taladrar huecos centrales ítem 5 con broca 7/16	X						3,34	
61	Demora broca				X			1,50	
62	Alistamiento prensa para taladrar porta eje del ítem 5	X						0,50	
63	Ubicación y colocación broca 5/16				X			2,38	
64	Taladrar porta eje del ítem 5	X						0,31	
65	Traslado a ensamble						X	0,05	2,10
66	Colocar plato en prensa	X						0,38	
67	Roscar porta eje con macho 3/8	X						5,42	
68	Búsqueda de remaches de 5/16 * ¼				X			1,14	
69	Remache ítem 5	X						3,30	













Cuadro 31. (Continuación)

Formato de diagrama de flujo		Resumen							
		Actividad	Tiempo (minutos)		Distancia (metros)				
Diagrama de flujo Nro. 14		Operación 	227,25						
Actividad: Proceso de ensamble maquina		Inspección 	0,22						
Método actual		Almacenamiento 	0						
Versión: DF-EM-PU - JR		Demora 	13,8						
Realizado por: María Fernanda Castellanos Wittinghan Daniel Steven Dueñas Zuluaga		Operación 	4,28						
		Inspección 							
		Trasporte 	20,15		301,78				
		Total	265,7		301,78				
Nro.	Descripción de la actividad	Símbolo						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
									
70	Traslado por búsqueda de pulidora				X			2,24	10, 90
71	Pulir de remaches	X						1,02	
72	Traslado a área de ensamble	X						0,49	10,90
73	Búsqueda de guías	X			X			3,14	
74	Traslado a zona de corte						X	0,40	25,60
75	Búsqueda de EPP				X			0,59	
76	Alistamiento de ítem 10 e ítem 11	X			X			3,74	
77	Alistamiento tronzadora	X						0,21	
78	Ajuste medida de corte ítem 11	X						0,59	
79	Alistamiento de ítem 11	X						0,45	
80	Corte de ítem 11	X						0,32	
81	Corte y almacenamiento	X		X				0,43	
82	Ajuste medida de ítem 10	X						0,52	
83	Alistamiento ítem 10	X						0,31	
84	Corte ítem 10	X						0,66	
85	Traslado a ensamble						X	0,50	25,60
86	Búsqueda de centro punto y broca 7/16	X						2,05	
87	Centro punteado y marcado de ítem 11	X						0,18	
88	Traslado a taladro						X	0,07	2,10
89	Taladrar con broca 7/16 ítem 11	X			X			2,05	
90	Traslado a zona soldadura						X	0,23	2,38
91	Soldar ítem 10 a ítem para forma la aleta	X						0,39	
92	Pulido de aleta	X						1,33	
93	Traslado a ensamble							0,19	2,38
94	Ensamble de aletas a ítem 5	X						1,16	
95	Traslado a segueta	X						0,38	27,10
96	Identificación de material ítem 4	X						0,03	
97	Alistamiento de segueta				X			4,32	
98	Demoras por búsqueda de herramienta	X			X			2,35	
99	Corte material según muestra	X						2,16	
100	Traslado a torno						X	0,8	27,10

Cuadro 31. (Continuación)

Formato de diagrama de flujo		Resumen						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
		Actividad							
Diagrama de flujo Nro. 14		Operación 						227,25	
Actividad: Proceso de ensamble maquina		Inspección 						0,22	
Método actual		Almacenamiento 						0	
Versión: DF-EM-PU - JR		Demora 						13,8	
Realizado por: María Fernanda Castellanos Wittinghan Daniel Steven Dueñas Zuluaga		operación 						4,28	
		Inspección 							
		Trasporte 						20,15	301,78
		Total						265,7	301,78
Nro.	Descripción de la actividad	Símbolo						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
									
101	Alistamiento de torno e ítem 4l para mecanizar	X						3,56	
102	Mecanizado de ítem 5	X						13,50	
103	Traslado a taladro						X	0,08	24,00
104	Alistamiento de taladro y broca 1/2	X						2,48	
105	Taladrar ítem 4 según dispositivo	X						1,38	
106	Traslado a forja						X	0,18	16,85
107	Limpiar los residuos de la forja	X						6,58	
108	Preparación de 2 kilos de leña en tramos pequeños	X						10,03	
109	Agregar de carbón procesado a la leña	X						15,18	
110	Espera de calentamiento carbón	X						5,38	
111	Introducir ítem 4 a la forja caliente para temple	X						3,43	
112	Introducir ítem 4 caliente en aceite quemado para revenido	X						7,18	
113	Sacar y limpiar	X						2,00	
114	Introducir nuevamente ítem 4 a la forja	X						3,01	
115	Traslado a ensamble						X	0,24	28, 40
116	Ensamble ítem 4 a ítem 5	X						1,09	
117	Traslado a bodega							0,21	10,48
118	Selección de ítem 7 e ítem 9	X						1,05	
119	Traslado a ensamble						X	0,35	10,48
120	Limpieza oxido ítem 9				X			1, 23	
121	Engrasar 2 rodamientos 6305	X						2,18	
122	Traslado a taladro						X	0,23	4,90
123	Búsqueda broca 8.5 mm para ítem 7	X			X			2,02	
124	Taladrar ítem 7	X						1,11	
125	Traslado a ensamble							0,19	4,90
126	Buscar macho de 3/8	X						0,42	
127	Hacer rosca a ítem 7							1,05	
128	Suavizar ítem 7 e ítem 9	X						0,37	
129	Ensamble de ítem 7 e ítem 9 y rodamientos	X						1,58	
130	Ajuste de tornillos y verificación de sentido de giro plato		X					0,32	

Cuadro 31. (Continuación)

Formato de diagrama de flujo		Resumen						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
		Actividad							
Diagrama de flujo Nro. 14		Operación 						227,25	
Actividad: Proceso de ensamble maquina		Inspección 						0,22	
Método actual		Almacenamiento 						0	
Versión: DF-EM-PU - JR		Demora 						13,8	
Realizado por: María Fernanda Castellanos Wittinghan Daniel Steven Dueñas Zuluaga		Operación 						4,28	
		Trasporte 						20,15	301,78
		Total						265,7	301,78
Nro.	Descripción de la actividad	Símbolo						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
									
131	Ensamble de ítem 7mas ítem 9 a ítem 5	X						0,32	
132	Ensamble de ítem 5 a ítem 2	X						2, 20	
133	Busqueda ítem 8	X						1,36	
134	Traslado a taladro						X	0,22	4,90
135	Taladro de ítem 8 con broca de 1/2	X						3,38	
136	Ensamble de ítem 8 a ítem 2	X						1,18	
137	Traslado a soldadura y regreso	X						0,30	4,80
138	Ensamble de tolva entrada a cámara	X						1,23	
139	Traslado a almacén	X						0,16	10,48
140	Identificación de ítem 12 e ítem 13	X						0,23	
141	Traslado a esmeril						X	0,08	5,10
142	Esmerilado de ítem 2	X						0,22	
143	Esmerilado de ítem 3	X						0,18	
144	Corte en cizalla de cuña de ítem 12	X						0,16	
145	Corte en cizalla de cuña ítem 13	X						0,20	
146	Esmerilado de ítem 12 y 13	X						0,45	
147	Traslado a torno por ítem 8						X	0,36	4,20
148	Búsqueda y selección de ítem 8	X						0,19	
149	Ensamble ítem 8	X						0,27	
150	Inspección si ítem 12 casa con ítem 8		X					0,22	
151	Esmerilado d ítem 12				X			0,22	
152	Verificación				X			0,13	
153	Ensamble de ítem 12 a ítem 8	X						0,35	
154	Traslado a pintura							0,56	10,90

**2.4.7 Proceso de pintura de la maquina PU - JR.** Se expone a continuación en el Cuadro 32., el proceso de pintura de la PU - JR.

Cuadro 32. Proceso de pintura de la maquina PU - JR

Formato de diagrama de flujo		Resumen						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
		Actividad							
Diagrama de flujo Nro. 15		Operación	○					84,01	
Actividad: Proceso de pintura maquina		Inspección	□						
Método actual		Almacenamiento	△						
Versión: DF-PI-PU - JR		Demora	D					2,5	
Realizado por: María Fernanda Castellanos Wittinghan Daniel Steven Dueñas Zuluaga		Operación	○						
		Inspección	□						
		Trasnporte	⇒					3,41	22,19
		Total						89,92	22,19
Nro.	Descripción de la actividad	Símbolo						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
		○	□	△	D	○	⇒		
1	Alistamiento de pulidora	X						1,23	
2	Pulido de maquina completa	X						34,56	
3	Aplicación de Thinner a soporte, chasis y cámara	X						2,10	
4	Lijado de impurezas	X						1,24	
5	Traslado de tolva ensiladora						X	0,09	2,21
6	Limpiar con Thinner la tolva ensiladora	X						0,41	
7	Lijado de impurezas	X						0,09	
8	Traslado por búsqueda paleta para que quitar impurezas						X	0,06	2,36
9	Retirar las impurezas con paleta	X						0,28	
10	búsqueda de cinta enmascarar				X			2,26	
11	Traslado para colocar cinta						X	1,23	4,78
12	Colocar cinta enmascarar a bisagra de cámara	X						0,07	
13	Verificación de apriete tornillería		X					0,20	
14	Traslado mesa						X	0,25	2,56
15	Preparación de anticorrosivo	X						0,58	
16	Depositar anticorrosivo a pistola	X						0,32	
17	Aplicar anticorrosivo a soporte, cámara y chasis	X						5,38	
18	Traslado a zona secado						X	0,17	2,36
19	Aplicación de anticorrosivo tolva ensiladora	X						2,48	
20	Traslado para búsqueda de prisionero				X			3,40	
21	Colocar prisionero	X						0,08	
22	Traslado						X	1,47	10,28
23	Preparación pintura verde	X						1,28	
24	Limpieza pistola	X						0,27	
25	Depositar pintura a pistola	X						0,14	
26	Demora	X						1,27	
27	Secado de maquina completa de anticorrosivo	X						20	
28	Alistamiento de maquina	X						0,27	
29	Pintar la máquina, soporte, cámara y chasis	X						9,09	
30	Pendiente pintar tolva Ensiladora	X						1,17	
31	Pintura poleas	X						1,39	



**2.4.8 Proceso de despacho de la maquina PU - JR.** Se expone a continuación en el Cuadro 33., el proceso de despacho de la PU - JR.

Cuadro 33. Proceso de despacho de la maquina PU - JR

Formato de diagrama de flujo		Resumen						Tiempo (Minutos)	Distancia (metros)
		Actividad							
Diagrama de flujo Nro. 16		Operación	○				11,51		
Actividad: Proceso de despacho		Inspección	□						
Método actual		Almacenamiento	△				2800		
Versión: DF-DM-PU - JR		Demora	D						
Realizado por: María Fernanda Castellanos Wittinghan Daniel Steven Dueñas Zuluaga		Operación	○						
		Inspección	□						
		Trasporte	⇒				2,39	16,50	
		<b>Total</b>					<b>2813,90</b>	<b>16,50</b>	
Nro.	Descripción de la actividad	Símbolo						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
		○	□	△	D	○	⇒		
1	Traslado maquina a zona inadecuada	X						1,23	
2	Poner sticker	X						0,49	
3	Traslado a almacén por minipel						X	0,36	
4	Colocar minipel	X						7, 54	
5	Marcado maquina	X						8, 23	
6	Almacenamiento			X				2800	
7	Realizar la remisión	X						8,00	
8	Traslado a zona de carga						X	2,03	16,50
9	Cargar maquina	X						3,02	

**2.4.9 Procedimientos.** La empresa no cuenta con procedimientos establecido por lo tanto, se realizaron los procedimientos de fabricación para el producto PU – JR, los cuales pueden ser vistos en el Anexo C.

## 2.5 PLANO DE DESPIECE PD - JR

Con base al diagnóstico se estableció analizar el producto referenciado como PD - JR, al cual se le analizará cada uno de sus procesos, iniciando desde la recepción de materia prima y finalizando con el despacho del producto terminado, de igual forma se realizó el plano de despiece, el cual se puede ver en el Cuadro 34, con el fin de facilitar la identificación y articulación de los ítems del producto PD - JR. Se realizó la especificación técnica del producto el cual se puede ver en el Anexo D.

Para la realización del diseño del producto se utilizó el software de AutoCAD 2017 y las herramientas usadas para el registro de la información: estudio de campo y observación directa.

**2.5.1 Proceso PD - JR.** El proceso de fabricación de la maquina PD - JR está se puede ver en el Cuadro 12., página 45. De igual forma se usaron los mismos métodos y herramientas expuestos en la PU - JR para la toma de tiempos y medición de distancias.













Cuadro 34. Plano de despiece PD - JR

	ítem	Descripción	Cantidad
	1	Cachucha (deflector descarga)	1
	2	Tornillo mariposa (graduar la cachucha)	2
	3	Tolva Ensiladora	1
	4	Cortina de cambio de función	1
	5	Tornillo fijación compuerta	1
	6	Martillos	10
	7	Plato	1
	8	Tornillos fijación cuchillas	4
	9	Cuchillas	2
	10	Tornillo graduación cuchillas	4
	11	Tornillo prisionero del eje	1
	12	Tuerca hexagonal para fijación del eje	1
	13	Herradura	1
	14	Campana	1
	15	Rodamientos referencia 6205	2
	16	Grasera 3/8 de pulgada npt.	1
	17	Motor eléctrico o a gasolina	1
	18	Correas referencia A20	2
	19	Eje	1
	20	Cuñero	1
	21	Poleas	2
	22	Cámara	1
	23	Tornillos fijación de herradura	3
	24	Tapa cámara	1
	25	Tamiz	1
	26	Tolva de entrada	1
	27	Tornillos fijación burro soporte	4
	28	Bisagras para tolva molienda	2
	29	Burro	1
	30	Tolva molienda	1
	31	Correderas	2
	32	Tornillo fijación motor a corredera	4
	33	Eje soporte correderas	1
	34	Tornillo nivelación correderas	2
	35	Tensor del motor	1
	36	Tornillo del tensor	1
	37	Tuerca y contratuerca del tensor	2
	38	Soporte tensor motor	1
	39	Tornillo fijación del tensor	1
	40	Cinturón nivelador motor	1
	41	Tornillos de cinturón	2
	42	Brazo	1
	43	Soporte brazo	2
	44	Puente en ángulo porta brazo	1
	45	Tornillo fijación brazo	1
	46	Tuerca fijación brazo	1

Fuente: Ingeniero Oscar Tarquino.

**2.5.2 Proceso de recepción de mercancía.** A continuación se evidencia en el Cuadro 35., el proceso de recepción de mercancía para la fabricación de la PD - JR por medio de un diagrama de flujo.

Cuadro 35. Proceso de recepción de mercancía para la fabricación de la PD – JR

Formato de diagrama de flujo		Resumen							
		Actividad	Tiempo (minutos)	Distancia (metros)					
Diagrama de flujo Nro. 17		Operación 	85,4						
Actividad: Proceso de recepción		Inspección 	9,96						
Método actual		Almacenamiento 	14700						
Versión: DF-RM-PD - JR		Demora 	0						
Realizado por: María Fernanda Castellanos Wittinghan Daniel Steven Dueñas Zuluaga		Operación Inspección 	0						
		Trasporte 	69,15	73,90					
		<b>Total</b>	<b>14864,51</b>	<b>73,90</b>					
Nro.	Descripción de la actividad	Símbolo						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
									
1	Recepción de material de perfilera	X						16,03	
2	Verificar orden factura		X					5,03	
3	Traslado a bodega de perfilera						X	12,17	12,50
4	Almacenamiento			X				4320	
5	Recepción de insumos de fundición	X						9,34	30,00
6	Traslado de insumos a fundición	X					X	54,06	
7	Almacenamiento			X				4320	
8	Recepción de tornillería	X						5,06	
9	Traslado a bodega						X	0,58	15,70
10	Almacenamiento			X				300	
11	Verificación de tornillería		X					4,70	
12	Recepción de motores	X						0,37	
13	Traslado a oficina						X	2,34	15,70
14	Almacenamiento			X				5760	
15	Verificación de motores		X					0,23	

**2.5.3 Proceso de fabricación de la matriz PD – JR.** Se expone a continuación desde el Cuadro 36 al Cuadro 41, el proceso de fabricación de las matrices, por tal motivo se realiza la toma de tiempos de cada uno de los procesos para la fabricación de la maquina PD - JR.

Cuadro 36. Proceso de fabricación de la matriz para el plato de la PD – JR

Formato de diagrama de flujo		Resumen							
		Actividad	Tiempo (minutos)		Distancia (metros)				
Diagrama de flujo Nro. 18		Operación	40,37						
Actividad: Fabricación de plato para PD - JR		Inspección							
Método actual		Almacenamiento							
Versión: DF-FP-PD - JR		Demora	6,44						
Realizado por: María Fernanda Castellanos Wittinghan Daniel Steven Dueñas Zuluaga		Operación							
		Inspección							
		Trasporte	1,50		2,10				
		<b>Total</b>	<b>48,31</b>		<b>2,10</b>				
Nro.	Descripción de la actividad	Símbolo						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
		○	□	△	D	⊞	⇒		
1	Preparación del área	X						15,08	
2	Alistamiento de matriz, molde, macho.	X			X			4,29	
3	Ubicación de matriz	X						1,12	
4	Ubicación del molde	X						0,53	
5	Verter la arena en la matriz	X						3,50	
6	Pisar la arena dentro de la matriz	X						3,56	
7	Limpiar las impurezas					X		3,43	
8	Traslado de media matriz a la zona de moldeado						X	1,50	2,1
9	Instalar los tubos de respiración y de vertimiento	X						1,41	
10	Verter la arena en la matriz	X						1,50	
11	Pisar la arena dentro de la matriz	X						4,51	
12	Retirar los tubos de respiración y de vertimiento	X						1,44	
13	Limpiar las impurezas					X		3,01	
14	Retirar el molde de la matriz	X						2,14	
15	Dejar lista el molde para su moldeo	X						1,31	

Cuadro 37. Proceso de fabricación de la matriz para la polea de la PD – JR

Formato de diagrama de flujo		Resumen							
		Actividad	Tiempo (minutos)		Distancia (metros)				
Diagrama de flujo Nro. 19		Operación	28,29						
Actividad: Fabricación de poleas para PD - JR		Inspección							
Método actual		Almacenamiento							
Versión: DF-FPO-PD - JR		Demora							
Realizado por: María Fernanda Castellanos Wittinghan Daniel Steven Dueñas Zuluaga		Operación	4,30						
		Inspección							
		Trasporte	1,23		2,10				
		<b>Total</b>	<b>34,22</b>		<b>2,10</b>				
Nro.	Descripción de la actividad	Símbolo						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
		○	□	△	D	⊞	⇒		
1	Alistamiento de matriz, molde, macho.	X			X			6,27	
2	Ubicación de matriz	X						0,38	
3	Ubicación del molde	X						0,41	
4	Verter la arena en la matriz	X						1,32	
5	Pisar la arena dentro de la matriz	X						6,29	
6	Limpiar las impurezas					X		1,47	
7	Traslado de media matriz a la zona de moldeado						X	1,23	2,1














Cuadro 37. (Continuación)

Formato de diagrama de flujo		Resumen						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
		Actividad							
Diagrama de flujo Nro. 19		Operación						28,29	
Actividad: Fabricación de poleas para PD - JR		Inspección							
Método actual		Almacenamiento							
Versión: DF-FPO-PD - JR		Demora							
Realizado por: María Fernanda Castellanos Wittinghan Daniel Steven Dueñas Zuluaga		Operación						4,30	
		Inspección							
		Trasporte						1,23	2,10
		Total						34,22	2,10
Nro.	Descripción de la actividad	Símbolo						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
		○	□	△	D	⊖	⇒		
8	Instalar los tubos de respiración y de vertimiento	X						2,10	
9	Verter la arena en la matriz	X						2,45	
10	Pisar la arena dentro de la matriz	X						4,11	
11	Retirar los tubos de respiración y de vertimiento	X						1,15	
12	Limpiar las impurezas					X		2,43	
13	Retirar el molde de la matriz	X						1,35	
14	Dejar lista el molde para su moldeo	X						2,46	










Cuadro 38. Proceso de fabricación de la matriz para la herradura de la PD – JR

Formato de diagrama de flujo		Resumen						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
		Actividad							
Diagrama de flujo Nro. 20		Operación						55,25	
Actividad: Fabricación de herradura para PD - JR		Inspección							
Método actual		Almacenamiento							
Versión: DF-FH-PD - JR		Demora							
Realizado por: María Fernanda Castellanos Wittinghan Daniel Steven Dueñas Zuluaga		Operación						6,34	
		Inspección							
		Trasporte						1,29	22,40
		Total						63,28	22,40
Nro.	Descripción de la actividad	Símbolo						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
		○	□	△	D	⊖	⇒		
1	Alistamiento de matriz, molde, macho.	X			X			20,12	
2	Preparar la arena	X						20,23	
3	Ubicación de matriz	X						0,50	
4	Ubicación del molde	X						0,48	
5	Verter la arena en la matriz	X						1,20	
6	Pisar la arena dentro de la matriz	X						5,24	
7	Limpiar las impurezas					X		3,31	
8	Traslado de media matriz a la zona de moldeo						X	1,29	22,40
9	Instalar los tubos de vertimiento	X						2,27	
10	Verter la arena en la matriz	X						3,01	
11	Pisar la arena dentro de la matriz	X						5,24	
12	Retirar los tubos de respiración y de vertimiento	X						1,37	
13	Limpiar las impurezas					X		3,03	
14	Retirar el molde de la matriz	X						1,32	
14	Dejar lista el molde para su moldeo	X						3,37	

Cuadro 39. Proceso de fabricación de la matriz para el brazo de la PD - JR

Formato de diagrama de flujo		Resumen						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
		Actividad							
Diagrama de flujo Nro. 21		Operación 						28,24	
Actividad: Fabricación de brazo para PD - JR		Inspección 							
Método actual		Almacenamiento 							
Versión: DF-FB-PD - JR		Demora 							
Realizado por: María Fernanda Castellanos Wittinghan Daniel Steven Dueñas Zuluaga		Operación 						4,56	
		Inspección 							
		Trasporte 						1,39	2,40
		Total						34,19	2,40
Nro.	Descripción de la actividad	Símbolo						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
									
1	Alistamiento de matriz, molde, macho.	X			X			5,42	
2	Ubicación de matriz	X						0,32	
3	Ubicación del molde	X						0,35	
4	Verter la arena en la matriz	X						2,45	
5	Pisar la arena dentro de la matriz	X						6,07	
6	Limpiar las impurezas					X		2,28	
7	Traslado de media matriz a la zona de moldeado						X	1,39	2,4
8	Instalar los tubos de respiración y de vertimiento	X						2,26	
9	Verter la arena en la matriz	X						2,42	
10	Pisar la arena dentro de la matriz	X						4,21	
11	Retirar los tubos de respiración y de vertimiento	X						1,50	
12	Limpiar las impurezas					X		2,28	
13	Retirar el molde de la matriz	X						1,24	
14	Dejar lista el molde para su moldeo	X						2,00	

Cuadro 40. Proceso de fabricación de la matriz para la corredera de la PD - JR

Formato de diagrama de flujo		Resumen						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
		Actividad							
Diagrama de flujo Nro. 22		Operación 						75,50	
Actividad: Fabricación de correderas para PD - JR		Inspección 							
Método actual		Almacenamiento 							
Versión: DF-FC-PD - JR		Demora 							
Realizado por: María Fernanda Castellanos Wittinghan Daniel Steven Dueñas Zuluaga		Operación 						4,91	
		Inspección 							
		Trasporte 						1,34	2,40
		Total						82,15	2,40
Nro.	Descripción de la actividad	Símbolo						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
									
1	Alistamiento de matriz, molde, macho.	X			X			10,11	
2	Ubicación de matriz	X						1,34	
3	Ubicación del molde	X						0,32	
4	Verter la arena en la matriz	X						2,31	
5	Pisar la arena dentro de la matriz	X						5,09	
6	Limpiar las impurezas					X		3,45	














Cuadro 40. (Continuación)

Formato de diagrama de flujo		Resumen						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
		Actividad							
Diagrama de flujo Nro. 21		Operación	○					75,50	
Actividad: Fabricación de correderas para PD - JR		Inspección	□						
Método actual		Almacenamiento	△						
Versión: DF-FC-PD - JR		Demora	D						
Realizado por: María Fernanda Castellanos Wittinghan Daniel Steven Dueñas Zuluaga		Operación	○					4,91	
		Inspección	□						
		Trasnporte	⇒					1,34	2,40
		Total							82,15
Nro.	Descripción de la actividad	Símbolo						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
		○	□	△	D	○	⇒		
7	Traslado de media matriz a la zona de moldeado						X	1,34	2,4
8	Instalar los tubos de respiración y de vertimiento	X						23,06	
9	Verter la arena en la matriz	X						2,18	
10	Pisar la arena dentro de la matriz	X						4,12	
11	Retirar los tubos de respiración y de vertimiento	X						1,38	
12	Limpiar las impurezas					X		1,46	
13	Retirar el molde de la matriz	X						1,28	
14	Preparar el material para realizar los machos	X						9,05	
15	Realizar dos machos	X						11,03	
16	Retirar los machos de la matriz	X						3,41	
17	Dejar lista el molde para su moldeo	X						1,00	

Cuadro 41. Proceso de fabricación de la matriz para la campana de la PD – JR














Formato de diagrama de flujo		Resumen						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
		Actividad							
Diagrama de flujo Nro. 22		Operación	○					23,37	
Actividad: Fabricación de campana para PD - JR		Inspección	□						
Método actual		Almacenamiento	△						
Versión: DF-FCA-PD - JR		Demora	D						
Realizado por: María Fernanda Castellanos Wittinghan Daniel Steven Dueñas Zuluaga		Operación	○					3,48	
		Inspección	□						
		Trasnporte	⇒					2,20	2,20
		Total							29,05
Nro.	Descripción de la actividad	Símbolo						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
		○	□	△	D	○	⇒		
1	Alistamiento de matriz, molde, macho.	X			X			5,43	
2	Ubicación de matriz	X						0,32	
3	Ubicación del molde	X						0,40	
4	Verter la arena en la matriz	X						2,03	
5	Pisar la arena dentro de la matriz	X						4,13	
6	Limpiar las impurezas					X		1,34	
7	Traslado de media matriz a la zona de moldeado						X	1,07	2,2
8	Instalar los tubos de respiración y de vertimiento	X						1,17	

Cuadro 41. (Continuación)

Formato de diagrama de flujo		Resumen						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
		Actividad							
Diagrama de flujo Nro. 22		Operación 						23,37	
Actividad: Fabricación de campana para PD - JR		Inspección 							
Método actual		Almacenamiento 							
Versión: DF-FCA-PD - JR		Demora 							
Realizado por: María Fernanda Castellanos Wittinghan Daniel Steven Dueñas Zuluaga		Operación 						3,48	
		Inspección 							
		Trasporte 						2,20	2,20
		Total						29,05	2,20
Nro.	Descripción de la actividad	Símbolo						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
									
9	Verter la arena en la matriz	X						2,03	
10	Pisar la arena dentro de la matriz	X						4,12	
11	Retirar los tubos de respiración y de vertimiento	X						1,31	
12	Limpiar las impurezas					X		2,14	
13	Retirar el molde de la matriz	X						1,10	
14	Dejar lista el molde para su moldeo	X						1,33	

**2.5.4 Proceso de fundición PD – JR.** Se expone a continuación en el Cuadro 42., el proceso de fundición, por tal motivo se realiza la toma de tiempos de cada uno de los procesos para la fundición de las poleas, herradura, brazo, campana, y correderas de la maquina PD – JR.

Cuadro 42. Proceso de fundición para las polea, herradura, brazo, campana y corredera.

Formato de diagrama de flujo		Resumen						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
		Actividad							
Diagrama de flujo Nro. 23		Operación 						1669,27	
Actividad: Proceso de fundición para poleas, herraduras, brazo, campana y correderas		Inspección 							
Método actual		Almacenamiento 							
Versión: DF-FP-PD - JR		Demora 						93,10	
Realizado por: María Fernanda Castellanos Wittinghan Daniel Steven Dueñas Zuluaga		Operación 							
		Inspección 							
		Trasporte 						34,52	42,81
		Total						1797,29	42,81
Nro.	Descripción de la actividad	Símbolo						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
									
1	Alistamiento del horno	X						250,43	
2	Preparación de materia prima	X						150,26	
3	Demora por cambio de motor				X			93,1	
4	Pre calentamiento del horno	X						187,4	
5	Introducción de material al horno (hierro, coque, caliza)	X						48,33	
6	Fundición de materia prima	X						90,00	



Cuadro 42. (Continuación)

Formato de diagrama de flujo		Resumen					Tiempo (minutos)	Distancia (metros)	
		Actividad							
Diagrama de flujo Nro. 23		Operación	○				1669,27		
Actividad: Proceso de fundición para poleas, herraduras, brazo, campana y correderas		Inspección	□						
Método actual		Almacenamiento	△						
Versión: DF-FP-PD - JR		Demora	D				93,10		
Realizado por: María Fernanda Castellanos Wittinghan Daniel Steven Dueñas Zuluaga		Operación	○						
		Inspección	□						
		Trasnporte	⇒				34,52	42,81	
		Total				1797,29	42,81		
Nro.	Descripción de la actividad	Símbolo						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
		○	□	△	D	○	⇒		
7	Verter el producto de la fundición en el caldero	X						0,27	
8	Traslado del caldero						X	0,16	8,45
9	Moldeado	X						0,26	
10	Enfriamiento	X						900	
11	Sacado de piezas fundidas	X						1,30	
12	Traslado						X	1,02	34,36
13	Granallado	X						40	

**2.5.5 Proceso de mecanizado para de la PD – JR.** Se expone a continuación en el Cuadro 43 y 44., el proceso de mecanizado del plato, polea, corredera, herradura, campana, brazo y eje los cuales pertenecen a la maquina PU – JR.














Cuadro 43. Materiales para complementar el plato

Ítem	Materia prima	Piezas	Medida
1	Tubo redondo 2 1/4 x 1 3/4 "	1 unidad	6,5 cm
2	Lamina de calibre 3/16	Contra plato	Diámetro 17,5 cm













Cuadro 44. Proceso de mecanizado PD - JR

Formato de diagrama de flujo		Resumen						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)	
		Actividad	Símbolo							
Diagrama de flujo Nro. 24		Operación							442,37	
Actividad: Proceso de mecanizado PD - JR		Inspección							3,23	
Método actual		Almacenamiento								
Versión: DF-PM-PD - JR		Demora							8,12	
Realizado por: María Fernanda Castellanos Wittinghan Daniel Steven Dueñas Zuluaga		Operación							1,14	
		Trasporte							15,36	378,47
		<b>Total</b>							<b>470,22</b>	<b>378,47</b>
Nro.	Descripción de la actividad	Símbolo						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)	
<b>Plato</b>										
1	Traslado a pulido						X	0,43	20	
2	Pulido	X						7,12		
3	Traslado al torno						X	0,35	20,5	
4	Torneado	X						72,02		
5	Traslado a segueta						X	1,20	18,45	
6	Alistamiento segueta	X						2,04		
7	Selección y alistamiento material ítem 1				X			4,32		
8	Corte ítem 1	X						2,41		
9	Traslado a torno						X	1,01	18,45	
10	Torneado ítem 1	X						3,39		
11	Inspección ítem 1	X						0,12		
12	Traslado a prensa						X	0,23	12,38	
13	Prensado ítem 1 a plato	X						0,19		
14	Traslado a almacén plasma						X	0,10	3,20	
15	Selección de material	X						0,04		
16	Alistamiento de plasma	X						2,03		
17	Trazado y Corte de ítem 2	X						4,03		
18	Búsqueda de pulidora				X			2,17	5,70	
19	Pulido de ítem 2	X						2,49		
20	Traslado a torno por el plato						X	0,17	3,20	
21	Traslado a área soldadura						X	0,18	4,56	
22	Soldado de plato e ítem2	X						1,23		
23	Traslado a ensamble						X	0,12	8,50	
<b>Poleas</b>										
24	Traslado a pulido						X	1,03	20	
25	Pulido					X		1,14		

Cuadro 44. (Continuación)

Formato de diagrama de flujo		Resumen							
		Actividad						Tiempo	Distancia
Diagrama de flujo Nro. 24		Operación						442,37	
Actividad: Proceso de mecanizado PD - JR		Inspección						3,23	
Método actual		Almacenamiento							
Versión: DF-PM-PD - JR		Demora						8,12	
Realizado por: María Fernanda Castellanos Wittinghan Daniel Steven Dueñas Zuluaga		Operación						1,14	
		Inspección							
		Trasporte						15,36	378,47
		Total						470,22	378,47
Nro.	Descripción de la actividad	Símbolo						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
									
26	Traslado al torno						X	0,28	20,5
27	Alistamiento del torno	X						22,32	
28	Mecanizado de canaletas	X						132,07	
29	Ajuste de torno	X						5,31	
30	Mecanizado de refrenado	X						26,09	
31	Ajuste de torno	X						5,34	
32	Mecanizado de cilindrado interno	X						19,4	
33	Traslado a cepillo						X	0,18	12,40
34	Alistamiento de cepillo	X						6,32	
35	Mecanizado de cuñero	X						12,42	
<b>Correderas</b>									
36	Traslado a pulido	X						0,37	20
37	Pulido	X						5,12	
<b>Herradura</b>									
38	Traslado a pulido						X	1,03	20
39	Limpieza de arena	X						2,08	
40	Traslado a plasma						X	0,25	17,23
41	Demora por fallas del plasma				X			1,23	
42	Alistamiento de plasma	X						0,24	
43	Corte con plasma	X						2,50	
44	Traslado a pulidora						X	4,32	8,50
45	Pulido de herradura	X						0,30	
46	Traslado a esmeril						X	0,28	4,5
47	Esmerilado de herradura	X						2,23	
48	Traslado a pulido						X	0,10	4,5
49	Afilarse la herradura	X						4,50	
50	Nivelar el filo de la herradura		X					0,21	
51	Afilarse la herradura	X						0,53	
<b>Campana</b>									
52	Traslado a pulido						X	0,43	20
53	Limpieza y pulido	X						2,27	
54	Traslado a torno						X	0,38	17,80
55	Alistamiento torno	X						5,16	
56	Mecanizado de campana	X						13,32	
57	Inspección de profundidad		X					0,48	
58	Mecanizado de campana	X						10,24	
59	Inspección de profundidad		X					0,40	
60	Mecanizado de campana	X						3,40	
61	Inspección de profundidad		X					0,34	
62	Mecanizado de campana	X						0,35	
63	Inspección de profundidad		X					0,39	
64	Traslado a taladro						X	0,43	17,2
65	Alistamiento de taladro	X						6,02	
66	Taladrado	X						2,15	

Cuadro 44. (Continuación)

Formato de diagrama de flujo		Resumen					
Diagrama de flujo Nro. 24		Actividad	Tiempo	Distancia			
Actividad: Proceso de mecanizado PD - JR		Operación 	442,37				
Método actual		Inspección 	3,23				
Versión: DF-PM-PD - JR		Almacenamiento 					
		Demora 	8,12				
Realizado por: María Fernanda Castellanos Wittinghan Daniel Steven Dueñas Zuluaga		operación Inspección 	1,14				
		Trasporte 	15,36	378,47			
		<b>Total</b>	<b>470,22</b>	<b>378,47</b>			
Nro.	Descripción de la actividad	Símbolo			Tiempo (minutos)	Distancia (metros)	
     							
<b>Brazo</b>							
67	Traslado a pulidora				X	0,57	20
68	Alistamiento de pulidora	X				0,58	
69	Pulido					0,46	
70	Inspección de pulido		X			0,12	
71	Traslado taladro				X	1,23	14,90
72	Alistamiento taladrado broca 9/16 "	X				2,12	
73	Taladrado parte del tensor	X				0,43	
74	Demora	X				2,	
75	Cambio de broca a 5/8 "	X				0,07	
76	Taladrado parte superior	X				1,40	
77	Cambio de broca a 8 mm	X				2,02	
78	Taladrado parte Inferior	X				0,15	
<b>Eje</b>							
79	Alistamiento de ítem 9	X				0,09	
80	Alistamiento segueta	X				2,42	
81	Corte de varilla	X				2,04	
82	Traslado a torno				X	0,21	27.10
83	Alistamiento torno					7,23	
84	Cilindrado del eje	X				33,12	
85	Inspección del cilindrado		X			0,24	
86	Cilindrado del eje	X				2,32	
87	Inspección del cilindrado		X			1,05	
88	Roscado del eje	X				4,03	
89	Traslado a torno 2				X	0,31	13,60
90	Alistamiento del torno 2	X				7,32	
91	Mecanizado de cuñero	X				16,05	
92	Traslado a pulido				X	0,71	5,30
93	Pulido	X				1,32	

**2.5.6 Proceso de ensamble de cada una de las partes de la PD – JR.** Se expone a continuación desde el Cuadro 45 al cuadro 56., el proceso de fabricación del burro, tolva ensiladora, tolva de entrada, chasis, cámara, con sus respectivas materias primas, con el fin de identificar cada una de las parte que componen la PD – JR

Cuadro 45. Materiales para la fabricación del burro

Ítem	Materia prima	Cantidad	Medida
1	Tubo cuadrado 40 x 40 mm calibre 16	4 piezas	57 cm
2	Tubo cuadrado 40 x 40 mm calibre 14	2 piezas	14,5 cm
3	Tubo cuadrado 40 x 40 mm calibre 16	2 piezas	33 cm

Cuadro 45. (Continuación)

Ítem	Materia prima	Cantidad	Medida
4	Tubo cuadrado 40 x 40 mm calibre 14	1 pieza	29,5 cm
5	Tubo cuadrado 40 x 40 mm calibre 16	1 pieza	29,5 cm
6	Angulo 3/16 x 1 1/2 "	1 pieza	36 cm
7	Platina 1/4 x 2 "	2 piezas	10 cm
8	Platina 3/8 x 1 1/2 "	1 pieza	6 cm
9	Platina 1/8 x 1 1/2 "	4 piezas	8 cm
10	Tacones	4 unidades	Estándar

Cuadro 46. Proceso de ensamble del burro para la PD - JR

Formato de diagrama de flujo		Resumen						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
		Actividad							
Diagrama de flujo Nro. 25		Operación	○					92,50	
Actividad: Fabricación de burro para PD - JR		Inspección	□						
Método actual		Almacenamiento	△						
Versión: DF-FB-PD - JR		Demora	D					3,00	
Realizado por: María Fernanda Castellanos Wittinghan Daniel Steven Dueñas Zuluaga		Operación	○						
		Inspección	□						
		Trasporte	⇒					9,26	49,11
		Total						105,16	49,11
Nro.	Descripción de la actividad	Símbolo						Tiempo (minutos)	Distancia ( metros)
		○	□	△	D	○	⇒		
1	Búsqueda de materia prima ítem 1	X						6.,18	
2	Ajunte de medida de corte ítem 1	X						1,13	
3	Alistamiento de ítem 1	X						0,33	
4	Ajuste de dispositivo de corte del ítem 1	X						0,23	
5	Demora de búsqueda de herramientas						X	2,43	20,43
6	Corte ítem 1	X						0,27	
7	Ajunte de medida de corte ítem 2	X						1,43	
8	Alistamiento de ítem 2	X						0,19	
9	Corte ítem 2	X						0,50	
10	Ajunte de medida de corte ítem 3	X						0,27	
11	Alistamiento de ítem 3	X						0,57	
12	Corte ítem 3	X						0,26	
13	Ajunte de medida de corte ítem 4	X						0,40	
14	Alistamiento de ítem 4	X						0,36	
15	Corte ítem 4	X						0,36	
16	Ajunte de medida de corte ítem 5	X						0,38	
17	Alistamiento de ítem 5	X						0,44	
18	Corte ítem 5	X						0,37	
19	Ajunte de medida de corte ítem 6	X						1,07	
20	Alistamiento de ítem 6	X						0,34	
21	Corte ítem 6	X						0,51	
22	Ajunte de medida de corte ítem 7	X						0,52	
23	Alistamiento de ítem 7	X						1,03	
24	Corte ítem 7	X						0,37	
25	Ajunte de medida de corte ítem 8	X						0,11	
26	Alistamiento de ítem 8	X						1,40	
27	Corte ítem 8	X						0,53	
28	Ajunte de medida de corte ítem 9	X						0,47	
29	Demora por organizar su área de trabajo	X						1,23	
30	Alistamiento de ítem 9	X						1,34	

Cuadro 46. (Continuación)

Formato de diagrama de flujo		Resumen							
		Actividad					Tiempo	Distancia	
Diagrama de flujo Nro. 25		Operación					92,50		
Actividad: Fabricación de burro para PD - JR		Inspección							
Método actual		Almacenamiento							
Versión: DF-FB-PD - JR		Demora					3,00		
Realizado por: María Fernanda Castellanos Wittinghan Daniel Steven Dueñas Zuluaga		Operación							
		Inspección							
		Trasporte					9,26	49,11	
		Total					105,16	49,11	
Nro.	Descripción de la actividad	Símbolo						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
31	Corte ítem 9	X						0,46	
32	Búsqueda de herramienta para destijere de ítem 3	X						1,23	
33	Ajuste de herramienta de destijere del ítem 3	X						0,44	
34	Destijere del ítem 3	X						1,31	
35	Cambio y ajuste a herramienta para destijere del ítem 2				X			1,40	
36	Destijere ítem 2	X						0,52	
37	Cambio y ajuste de herramienta para destijere del ítem 1	X						1,52	
38	Destijere del ítem 3	X						0,59	
39	Cambio y ajuste de herramienta para destijere del ítem 1	X						1,47	
40	Destijere ítem 1	X						0,24	
41	Traslado de los ítems cortados al área de taladrado						X	6,55	25,61
42	Búsqueda de broca para taladrado				X			1,20	
43	Ajuste de herramienta para taladrado del ítem 2	X						1,56	
44	Taladrado del ítem 2	X						1,48	
45	Traslado área de soldadura						X	0,28	3,07
46	Alistamiento de herramientas para soldar del ítem 1,2 y 3	X						0,52	
47	Puntear y solar ítem 1, 2 y 3	X						13,40	
48	Pulido de la operación No 47	X						8,41	
49	Alistamiento y cambio de herramientas para soldar burro	X						0,51	
50	Ensamble y soldado del burro completo ítem 4, 5, 6, 8 y 9)	X						17,43	
51	Soldar ítem 7 al burro	X						16,50	
52	Ensamble de tacones al burro	X						2,32	

Cuadro 47. Materiales para la fabricación de la tolva ensiladora

Ítem	Materia prima	Piezas	Medida
1	Lamina calibre de 18	Lateral izquierda	1 unidad
2	Lamina calibre de 18	Lateral derecha.	1 unidad
3	Lamina calibre 14	Central superior	1 unidad
4	Lamina calibre 18	cachucha	1 unidad
5	Lamina calibre 14	frontal	1 unidad
6	Lamina calibre 14	Lamina pasante	12,5* 32 cm
7	Platina 1/8*1 "	1 unidad	17 cm
8	Angulo 3/16 * 1 1/4	1 unidad	13 cm

Cuadro 48. Proceso de fabricación de la tolva ensiladora para la PD - JR

Formato de diagrama de flujo		Resumen						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)	
		Actividad	Símbolo							
Diagrama de flujo Nro. 26		Operación	○						128,59	
Actividad: Proceso de fabricación de tolva ensiladora para PD - JR		Inspección	□							
Método actual		Almacenamiento	△							
Versión: DF-ET-PD - JR		Demora	D							
Realizado por: María Fernanda Castellanos Wittinghan Daniel Steven Dueñas Zuluaga		Operación	○							
		Inspección	□							
		Trasporte	⇒						6,68	184,51
		<b>Total</b>						<b>135,27</b>	<b>184,51</b>	
Nro.	Descripción de la actividad	Símbolo						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)	
		○	□	△	D	○	⇒			
1	Búsqueda de guías piezas 1,2	X			X			12,02		
2	Búsqueda de lápiz	X			X			5,21		
3	Búsqueda de materia prima pieza 1	X			X			3,32		
4	Demarcación de la pieza 1y 2	X						2,51		
5	Trasporte a plasma						X	0,42	15,20	
6	Corte de la pieza 1 y 2	X						5,01		
7	Trasporte a almacenamiento laminas						X	0,42	15,20	
8	Búsqueda de materia prima y herramientas pieza 4	X			X			15,08		
9	Demarcación de la pieza 4	X						1,46		
10	Trasporte a cizalla						X	0,28	15,20	
11	Corte de la pieza 4	X						3,06		
12	Trasporte por centro punto						X	1,36	8,50	
13	Demarcar la pieza 4 para doblar	X						1,56		
14	Trasporte a doblado						X	0,30	11,40	
15	Doblado de la pieza 4	X			X			4,23		
16	Búsqueda de materia prima pieza 3	X						5,34		
17	Demarcación de la pieza 3	X						0,47		
18	Trasporte a cizalla						X	0,40	3,20	
19	Corte de la pieza 3	X						1,20		
20	Trasporte a almacén de laminas						X	0,37	15,20	
21	Alistamiento de materia prima para pieza 2 y 5	X			X			8,45		

Cuadro 48. (Continuación)













Formato de diagrama de flujo		Resumen						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
		Actividad							
Diagrama de flujo Nro. 26		Operación	○					128,59	
Actividad: Proceso de fabricación de tolva ensiladora para PD - JR		Inspección	□						
Método actual		Almacenamiento	△						
Versión: DF-ET-PD - JR		Demora	D						
Realizado por: María Fernanda Castellanos Wittinghan Daniel Steven Dueñas Zuluaga		Operación	○						
		Inspección	□						
		Trasporte	⇒					6,68	184,51
		<b>Total</b>						<b>135,27</b>	<b>184,51</b>
Nro.	Descripción de la actividad	Símbolo						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
		○	□	△	D	○	⇒		
22	Demarcar la pieza 2	X						1,36	
23	Corte de la pieza 2	X						1,37	
24	Demarcar la pieza 5	X						1,06	
25	Corte de la pieza 5	X						1,02	
26	Unión de ítem 1,2,3 y 5 con soldadura	X						28,34	
27	Marcado de corte ítem 3 según dispositivo	X						0,13	
28	Alistamiento pulidora y cambio de disco	X						0,31	
29	Corte de ítem 3	X						3,54	
30	Traslado a almacén de platinas						X	0,27	15,20
31	Identificación y selección de ítem 7 y 8	X						4,13	
32	Alistamiento ítem 7	X						0,15	
33	Ajuste medida ítem 7	X						0,20	
34	Corte ítem 7	X						0,34	
35	Alistamiento ítem 8	X						0,20	
36	Ajuste medido ítem 8	X						0,12	
37	Corte ítem 8	X						0,37	
38	Traslado a dobladora						X	0,32	19,70
39	Doblado de ítem 7 a 2,5 cm a cada lado	X						1,23	
40	Traslado a almacén laminas						X	0,24	15,33
41	Selección de ítem 6	X						2,34	1,43
42	Traslado de lámina a cizalla						X	1,49	15,33
43	Marcado según muestra de ítem 8	X						0,35	
44	Corte con cizalla ítem 6	X						0,28	
45	Traslado a taladro						X	0,24	12,70
46	Alistamiento taladro y broca 7/16	X						2,03	
47	Taladrar con dispositivo ítem 7	X						0,13	
48	Traslado a soldadura						X	0,13	8,11
49	Introducir ítem 6 a tolva ensiladora	X						0,03	
50	Soldar ítem 8 a tolva ensiladora	X						1,19	
51	Soldar ítem 7 a tolva ensiladora	X						0,43	
52	Traslado a doblado						X	0,23	6,45
53	Doble superior y exterior de ítem 6	X						3,12	
54	Traslado a área soldadura						X	0,21	6,45
55	Soldar tuerca mariposa de 3/8 " con tornillo hexagonal 3/8 *1 " y a tolva ensiladora						X	0,47	
56	Pulido de tolva ensiladora	X						5,43	



Cuadro 49. Materiales para la fabricación de la tolva de entrada

Ítem	Materia prima	Piezas	Medida
1	Lamina de calibre 18	Inferior	1 unidad
2	Lamina de calibre 14	Superior	1 unidad
3	Lamina calibre 1/4	Herradura	1 unidad
4	Platina 1 1/8 *1 "	2 unidades	8 cm

Cuadro 50. Proceso de ensamble de la tolva de entrada para la PD – JR

Formato de diagrama de flujo		Resumen							
		Actividad	Tiempo	Distancia					
Diagrama de flujo Nro. 27		Operación 	60,57						
Actividad: Proceso de fabricación de tolva entrada de PD - JR		Inspección 							
Método actual		Almacenamiento 							
Versión: DF-EET-PP - JR		Demora 	0,18						
Realizado por: María Fernanda Castellanos Wittinghan Daniel Steven Dueñas Zuluaga		Operación Inspección 	0						
		Trasporte 	4,16	72,71					
		<b>Total</b>	<b>65,31</b>	<b>72,71</b>					
Nro.	Descripción de la actividad	Símbolo					Tiempo (minutos)	Distancia (metros)	
									
1	Selección de lámina para ítem 1 y5	X						0,35	
2	Traslado de lámina a cizalla						X	2,31	10,90
3	Demarcado pieza 1	X						0,42	
4	Corte pieza 1	X						2,03	
	Demarcado de ítem 5 según guía	X						1,02	
	Corte ítem 5	X						2,58	
5	Traslado a dobladora						X	0,08	3,20
6	Doblado vértice plano	X						2,20	
7	Ajuste dobladora				X			0,18	
8	Terminar de doblar	X						5,27	
9	Traslado a almacén laminas						X	0,10	10,90
10	Alistamiento de lámina calibre 14	X						2,03	
11	Demarcado de ítem 2							1,02	
12	Corte ítem 2	X						3,05	
13	Traslado a dobladora						X	0,21	3,20
14	Doble ítem 2	X						1,02	
15	Traslado a plasma						X	0,12	3,20
16	Alistamiento plasma	X						1,18	
17	Alistamiento guía ítem 3	X						0,28	
18	Trazado y corte ítem 3	X						9,02	
19	Pulido herradura	X						1,21	
20	Traslado a almacén platinas						X	0,51	15,20
21	Búsqueda de ítem 4	X						1,06	
22	Alistamiento tronzadora	X						0,38	
23	Ajuste medida ítem 4	X						0,19	
24	Corte ítem 4	X						1,02	
25	Traslado a cizalla						X	0,45	
26	Marcado de destijere ítem 4	X						0,08	
27	Alistar cizalla	X						0,21	
28	Destijere ítem 4	X						0,10	
29	Traslado a área soldadura						X	0,38	26,11
30	Soldadura	X						20,54	
31	Soldadura de ítem 4 y bisagras a tolva entrada	X						4,13	

Cuadro 51. Materiales para la fabricación del chasis

Ítem	Materia prima	Piezas	Medida
1	Platina 3/16 * 1 "	Tensor 2 unidades	10 cm
2	Varilla roscada 5/8"	Tensor 1 unidad	16 cm
3	Correderas	1 unidad	1 unidad
4	Brazo	1 unidad	1 unidad

Cuadro 52. Proceso de ensamble del chasis para la PD - JR

Formato de diagrama de flujo		Resumen						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
		Actividad							
Diagrama de flujo Nro. 28		Operación	○					32,32	
Actividad: Proceso de fabricación de chasis de PR-JR		Inspección	□						
Método actual		Almacenamiento	△						
Versión: DF-EC-PD - JR		Demora	D					5,25	
Realizado por: María Fernanda Castellanos Wittinghan Daniel Steven Dueñas Zuluaga		Operación	○						
		Inspección	□						
		Trasporte	⇒					3,27	160,20
		Total					40,33	160,20	
Nro.	Descripción de la actividad	Símbolo						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
		○	□	△	D	○	⇒		
1	Traslado a zona de pulido						X	1,32	37,40
2	Selección de ítem 3 y 4	X						0,53	
3	Traslado a taladro						X	0,34	37,40
4	Alistamiento de taladro y broca 9/16	X						1,32	
5	Taladro brazo parte tensor	X						0,26	
6	Cambio de broca 5/8	X						2,32	
7	Taladro con broca 5/8	X						2,03	
8	Ensamble de ítem 3 y 4	X						1,23	
9	Nivelación de ítem 3	X			X			6,34	
10	Ensamble de chasis a burro	X						2,02	
11	Traslado a bodega platinas						X	0,46	40,25
12	Ubicación de material a cortar ítem 1 y 2				X			3,13	
13	Alistamiento de tronzadora	X						0,41	
14	Ajuste de corte para ítem 1	X						0,35	
15	Alistar ítem 1	X						0,21	
16	Corte ítem 1	X						0,37	
17	Ajuste de corte ítem 2	X						0,36	
18	Alistar ítem 2	X						0,16	
19	Demora por tronzadora				X			3,06	
20	Corte ítem 2	X						0,37	
21	Traslado a taladro						X	0,48	40,25
22	Búsqueda broca 13 mm				X			2,19	
23	Marcado de platina y centro punteado	X						1,06	
24	Demora por taladro	X						3,05	
25	Taladro de ítem 1	X						2,03	
26	Traslado a soldadura						X	0,17	4,90
27	Alistar dispositivo tensor	X						1,15	
28	Soldadura de tensor	X						0,59	
29	Ensamble de tensor a chasis	X						2,56	

Cuadro 53. Materiales para la fabricación de la tolva de molienda

Ítem	Materia prima	Piezas	Medida
1	Lamina de calibre 14	Inferior	1 unidad
2	Lamina de calibre 18	Superior	1 unidad
3	Lamina calibre 18	Trasera	1 unidad
4	Lamina calibre 18	Cuna 2 unidades	24 largo* 10 ancho cm














Cuadro 54. Proceso de ensamble de la tolva de molienda para la PD - JR

Formato de diagrama de flujo		Resumen						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
		Actividad	Símbolo						
Diagrama de flujo Nro. 29		Operación	○					87,13	
Actividad: Proceso de fabricación tolva molienda PD - JR		Inspección	□					0,26	
Método actual		Almacenamiento	△						
Versión: DF-TM-PD - JR		Demora	D						
Realizado por: María Fernanda Castellanos Wittinghan Daniel Steven Dueñas Zuluaga		Operación	○						
		Inspección	□						
		Trasporte	⇒					0,52	16,16
		<b>Total</b>						<b>88,31</b>	<b>16,16</b>
Nro.	Descripción de la actividad	○	□	△	D	○	⇒	Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
1	Búsqueda de piezas para ítem 1,2,3 y 4				X			12,32	
2	Búsqueda de herramientas				X			3,23	10,50
3	Búsqueda de materia prima ítem 1,2,3 y 4				X			6,21	
4	Alistamiento material ítem	X						1,02	
5	Demarcación del ítem 1	X						1,04	
6	Corte del ítem 1	X						3,26	
7	Alistamiento material para ítem 2,3,4				X			0,45	2,21
8	Demarcación del ítem 2	X						1,56	
9	Corte del ítem 2	X						1,52	
10	Enderezamiento de la pieza	X						1,32	
11	Demarcación del ítem 3	X						1,05	
12	Corte del ítem 3	X						2,18	
13	Demarcación del ítem 4	X						1,23	
14	Corte de la pieza 4	X						24,5	
15	Trasporte a dobladora				X			0,10	3,45
16	Doblado pieza 4	X						1,37	
17	Doblado pieza 1	X						3,46	
18	Doblado pieza 3	X						0,31	
19	Trasporte a soldadura				X			0,24	
20	Alistamiento de dispositivo	X						2,09	
21	Soldado y ensamble de tolva ensiladora				X			36,32	
22	inspección		X					0,26	
23	Soldado de bisagra a tolva molienda	X						2,01	
24	Traslado a ensamble	X						0,18	
25	Soldadura de bisagra a maquina	X						2,34	














Cuadro 55. Materiales para la fabricación de la cámara

Ítem	Materia prima	Piezas	Medida
1	Lamina de calibre 3/16	Tapa cámara	1 unidad
2	Lamina de calibre 3/16	Cámara	1 unidad
3	Maya calibre 18 con agujero de 3 mm	tamiz	1 unidad
4	Platina de 3/8 "x 3 mm	Cuchillas	1 unidad
5	Fundición	Plato	1 unidad
6	Fundición	Poleas	2 unidad
7	Fundición	Campana	1 unidad
8	Fundición	Herradura	1 unidad
9	Varilla liza 1 x 1/8"	Eje- 1 unidad	22 cm
10	Platina 3/16*1"	Martillos -10 unidad	6,7 cm
11	Varilla calibrada 1/2	Eje martillos- 1 unidad	7 cm
12	Varilla cuadrada 1/4"	Cuña polea máquina-1 unidad	4 cm
13	Varilla cuadrada 3/16 "	Cuña polea motor- 1 unidad	4 cm
14	Angulo 3/16 x 1/2 "	2 piezas	12 cm
15	Platina 3 x 15 mm	Manija tamiz- 1 unidad	13 cm
16	Varilla lisa 5/8"	Tensor frontal- 1 unidad	7 cm
17	Tubo redondo 1/2"	Tensor frontal- 2 unidades	2.5 cm
18	Platina 1/4* 2 "	Porta tensor - 1 unidad	6 cm
19	Caucho espuma de 1/4 *1"	2 unidades	11 cm

Cuadro 56. Proceso de ensamble de la maquina PD - JR

Formato de diagrama de flujo		Resumen						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
		Actividad							
Diagrama de flujo Nro. 30		Operación					245,13		
Actividad: Proceso de ensamble maquina PD - JR		Inspección					0,54		
Método actual		Almacenamiento							
Versión: DF-EM-PD - JR		Demora					33,04		
Realizado por: María Fernanda Castellanos Wittinghan Daniel Steven Dueñas Zuluaga		Operación					10,54		
		Inspección							
		Trasnporte					10,49	417,52	
		Total				300,14	417,52		
Nro.	Descripción de la actividad	Símbolo						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
									
1	Traslado a almacén de platinas						X	0,42	4,35
2	Selección de ítem 18	X						1,26	
3	Ajuste de medida de corte ítem 18	X						0,27	
4	Alistamiento material de ítem 18	X						0,18	
5	Corte ítem 18	X						0,34	
6	Ajuste de medida de corte ítem 17	X						0,24	
7	Alistamiento material ítem 17	X						0,13	
8	Corte ítem 17	X						0,34	
9	Alistamiento material ítem 14	X						0,29	
10	Ajuste de medida de corte ítem 14	X						0,37	
11	Corte ítem 14	X						0,36	
12	Traslado a zona de soldadura						X	1,27	39,21
13	pulido de ítem 18	X						1,12	

Cuadro 56. (Continuación)

Formato de diagrama de flujo		Resumen						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)	
		Actividad								
Diagrama de flujo Nro. 30		Operación							245,13	
Actividad: Proceso de ensamble maquina PD - JR		Inspección							0,54	
Método actual		Almacenamiento								
Versión: DF-EM-PD - JR		Demora							33,04	
Realizado por: María Fernanda Castellanos Wittinghan Daniel Steven Dueñas Zuluaga		Operación							10,54	
		Inspección								
		Trasnporte							10,49	417,52
		Total							300,14	417,52
Nro.	Descripción de la actividad	Símbolo						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)	
										
14	Soldar ítem 1 a ítem 2	X						1,26		
15	Traslado a plasma	X						0,40		
16	Corte en plasma a ítem 1 para hacer hueco de herradura y eje central	X						3,35		
17	Traslado a taladro	X						0,19		
18	Centro punteado y marcado para taladra ítem 2 según dispositivo					X		10,54		
19	Alistamiento de broca 9/16 para taladrado de ítem 1	X						1,56		
20	Taladrado ítem 1	X						11,27		
21	Alistamiento de broca 7/16 para ítem 14	X						2,56		
22	Taladrado ítem 14	X						10,29		
23	Traslado						X	0,14	3,68	
24	Búsqueda de ítem 19				X			2,34		
25	Corte de ítem 19 con tijera	X						0,21		
26	Traslado a taladro	X						0,12	3,68	
27	Taladrado de ítem 19 con broca 7/16	X						2,30		
28	Traslado a zona de soldadura						X	0,17	8,11	
29	Soldar 1 bisagra de 5/8 a ítem 2	X						0,56		
30	Soldar ítem 14 a ítem 2	X						1,36		
31	Ensamble de ítem 2 y ítem 19 a burro	X						2,26		
32	Soldar ítem 18 a ítem 2	X						5,52		
33	Soldar ítem 17 más tornillo	X						1,34		
34	Soldar ítem 17 a ítem 2	X						0,43		
35	Soldar ítem 14 a ítem 2	X						1,43		
36	Búsqueda de cizalla eléctrica	X						1,37		
37	Ajuste medida de ítem 3	X						3,01		
38	Corte de ítem 3	X						1,55		
39	Medición del desdijere de 6.5 cm * 10 cm del ítem 3	X						2,00		
40	Traslado						X	0,21	3,45	
41	Doblado ítem 3	X						0,27		
42	Selección material ítem 15	X						0,17		
43	Alistamiento de ítem 15	X						0,23		
44	Ajuste medida de ítem 15	X						0,12		

Cuadro 56. (Continuación)

Formato de diagrama de flujo		Resumen						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
		Actividad							
Diagrama de flujo Nro. 30		Operación	○					245,13	
Actividad: Proceso de ensamble maquina PD - JR		Inspección	□					0,54	
Método actual		Almacenamiento	△						
Versión: DF-EM-PD - JR		Demora	D					33,04	
Realizado por: María Fernanda Castellanos Wittinghan Daniel Steven Dueñas Zuluaga		Operación	○					10,54	
		Inspección	□						
		Trasporte	⇒						10,49
		<b>Total</b>						<b>300,14</b>	<b>417,52</b>
Nro.	Descripción de la actividad	Símbolo						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
		○	□	△	D	○	⇒		
45	Corte de ítem 15	X						0,49	
46	Traslado a ensamble						X	0,31	6,70
47	Doble de ítem 15 con dispositivo.	X						1,23	
48	Traslado a soldadura						X	0,12	2,38
49	Soldado de ítem 15 a ítem 3	X						1,36	
50	Soldado topes para sostener ítem 3	X						5,45	
51	Traslado a ensamble	X						0,16	2,38
52	Ensamble de ítem 3 e ítem 15 a ítem 2	X						0,27	
53	Ensamble tornillo hexagonal 1/2 * 16 cm para sostener criba	X						0,25	
54	Traslado a torno por ítem 5 y traslado de torno a taladro						X	1,07	40,90
55	Ubicación y colocación broca 5/16 para taladrar ítem 5				X			2,09	
56	Alistamiento taladro	X						1,32	
57	Taladrar huecos exteriores de ítem 5 con broca 5/16	X						11,32	
58	Taladro para prisionero ítem 5	X						0,34	
59	Cambio de broca a 7/16	X						1,28	
60	Taladrar huecos centrales ítem 5 con broca 7/16	X						3,46	
61	Alistamiento prensa para taladrar porta eje del ítem 5	X						1,43	
62	Ubicación y colocación broca 5/16				X			2,17	
63	Taladrar porta eje del ítem 5	X						0,21	
64	Traslado a ensamble						X	0,43	2,10
65	Colocar plato en prensa	X						0,43	
66	Roscar porta eje con macho 3/8	X						6,56	
67	Búsqueda de remaches de 5/16 * ¾				X			0,23	
68	Remache ítem 5	X						3,28	
69	Traslado por búsqueda de pulidora				X			1,45	10,90
70	Pulición de remaches	X						0,54	
71	Traslado a área de ensamble	X						1,00	10,90
72	Búsqueda de guías	X			X			12,56	
73	Traslado a zona de corte						X	0,38	25,60
74	Búsqueda de epp				X			0,32	
75	Alistamiento de ítem 10 e ítem 11	X			X			7,49	
76	Alistamiento tronzadora	X						0,17	
77	Ajuste medida de corte ítem 10	X						0,29	
78	Alistamiento de ítem 10	X						0,48	
79	Corte de ítem 10	X						0,26	

Cuadro 56. (Continuación)

Formato de diagrama de flujo		Resumen						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
		Actividad							
Diagrama de flujo Nro. 30		Operación	○					245,13	
Actividad: Proceso de ensamble maquina PD-JR		Inspección	□					0,54	
Método actual		Almacenamiento	△						
Versión: DF-EM-PD - JR		Demora	D					33,04	
Realizado por: María Fernanda Castellanos Wittinghan Daniel Steven Dueñas Zuluaga		Operación	○					10,54	
		Inspección	□						
		Trasporte	⇒						10,49
		Total						300,14	417,52
Nro.	Descripción de la actividad	Símbolo						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
		○	□	△	D	○	⇒		
80	Ajuste medida de ítem 11	X						0,24	
81	Alistamiento ítem 11	X						0,10	
82	Corte ítem 11	X						0,46	
83	Traslado a punzonadora						X	0,11	6,80
84	Búsqueda de punzón				X			1,57	
85	Alistamiento punzonadora	X						2,44	
86	Demora				X			4,33	
87	Punzonado de ítem 10	X						2,19	
88	Demora por entrega punzón				X			0,10	
89	Traslado a torno						X	0,58	25,60
90	Alistamiento torno	X						3,26	
91	Mecanizado cilindrado de ítem 11	X						3,11	
92	Demora	X						0,29	
93	Búsqueda de centro punto	X						0,34	
94	Centro punteado y marcado de ítem 11 y 10	X						0,17	
95	Traslado a taladro						X	0,11	2,10
96	Búsqueda de broca 5/32 y alistamiento taladro	X						0,33	
97	Taladrar con broca 5/32 ítem 11	X			X			2,00	
98	Traslado a esmeril						X	0,13	3,40
99	Redondea de ítem 10	X						0,59	
100	Redondeado ítem 11	X						0,24	
101	Traslado a ensamble	X						0,13	2,10
102	Alistamiento pulidora	X						0,17	
103	Corte de ítem 11 con pulidora	X						0,24	
104	Ensamble de ítem 10 masa ítem 11 a ítem 5	X						2,54	
105	Inspección de giro de plato	X						2,06	
106	Traslado a segueta	X						0,38	27,10
107	Identificación de material ítem 4	X						0,15	
108	Alistamiento de segueta				X			4,32	
109	Demoras por búsqueda de herramienta	X			X			2,35	
110	Corte material según muestra	X						2,16	
111	Traslado a torno						X	1,36	27,10
112	Alistamiento de torno e ítem 4l para mecanizar	X						3,56	
113	Mecanizado de ítem 5	X						13,50	
114	Traslado a taladro						X	1,03	24,00
115	Alistamiento de taladro y broca 1/2	X						2,48	
116	Taladrar ítem 4 según dispositivo	X						1,38	
117	Traslado a forja						X	0,18	16,85
118	Limpiar los residuos de la forja	X						6,58	

Cuadro 56. (Continuación)

Formato de diagrama de flujo		Resumen						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
		Actividad							
Diagrama de flujo Nro. 30		Operación	○					245,13	
Actividad: Proceso de ensamble maquina PD-JR		Inspección	□					0,54	
Método actual		Almacenamiento	△						
Versión: DF-EM-PD - JR		Demora	D					33,04	
Realizado por: María Fernanda Castellanos Wittinghan Daniel Steven Dueñas Zuluaga		Operación	○					10,54	
		Inspección	□						
		Trasporte	⇒						10,49
		Total						300,14	417,52
Nro.	Descripción de la actividad	Símbolo						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
		○	□	△	D	□	⇒		
119	Preparación de 2 kilos de leña en tramos pequeños	X						10,03	
120	Agregar de carbón procesado a la leña	X						15,18	
121	Espera de calentamiento carbón	X						5,38	
122	Introducir ítem 4 a la forja caliente para temple	X						3,43	
123	Introducir ítem 4 caliente en aceite quemado para revenido	X						7,18	
124	Sacar y limpiar	X						2,00	
125	Introducir nuevamente ítem 4 a la forja	X						3,01	
126	Traslado a ensamble						X	1,32	28,40
127	Ensamble ítem 4 a ítem 5	X						1,09	
128	Traslado a bodega						X	0,21	10,48
129	Selección de ítem 7 e ítem 9	X						1,05	
130	Traslado a ensamble						X	0,35	10,48
131	Limpieza oxido ítem 9				X			1,23	
132	Engrasar 2 rodamientos 6305	X						2,18	
133	Traslado a taladro						X	0,23	4,90
134	Búsqueda broca 8.5 mm para ítem 7	X			X			2,02	
135	Taladrar ítem 7	X						1,11	
136	Traslado a ensamble						X	0,19	4,90
137	Buscar macho de 3/8	X						0,42	
138	Hacer rosca a ítem 7	X						1,05	
139	Suavizar ítem 7 e ítem 9	X						0,37	
140	Ensamble de ítem 7 e ítem 9 y rodamientos	X						1,58	
141	Ajuste de tornillos y verificación de sentido de giro plato		X					0,32	
142	Ensamble de ítem 7mas ítem 9 a ítem 5	X						0,32	
143	Ensamble de ítem 5 a ítem 2	X						2,20	
144	Busqueda ítem 8	X						1,36	
145	Traslado a taladro						X	0,22	4,90
146	Taladro de ítem 8 con broca de 1/2	X						3,38	
147	Ensamble de ítem 8 a ítem 2	X						1,18	
148	Traslado a soldadura y regreso	X						0,30	4,80
149	Ensamble de tolva entrada a cámara	X						1,23	
150	Traslado a almacén	X						0,16	10,48
151	Identificación de ítem 12 e ítem 13	X						0,23	
152	Traslado a esmeril						X	0,12	5,10



Cuadro 56. (Continuación)

Formato de diagrama de flujo		Resumen						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)	
		Actividad								
Diagrama de flujo Nro. 30		Operación	○					245,13		
Actividad: Proceso de ensamble maquina PD-JR		Inspección	□					0,54		
Método actual		Almacenamiento	△							
Versión: DF-EM-PD - JR		Demora	D					33,04		
Realizado por: María Fernanda Castellanos Wittinghan Daniel Steven Dueñas Zuluaga		Operación	○					10,54		
		Inspección	□							
		Trasporte	⇒						10,49	417,52
		Total							300,14	417,52
Nro.	Descripción de la actividad	Símbolo						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)	
		○	□	△	D	○	⇒			
153	Esmerilado de ítem 2	X						0,22		
154	Esmerilado de ítem 3	X						0,18		
155	Corte en cizalla de cuña de ítem 12	X						0,16		
156	Corte en cizalla de cuña ítem 13	X						0,20		
157	Esmerilado de ítem 12 y 13	X						0,45		
158	Traslado a torno por ítem 8						X	0,36	4,20	
159	Búsqueda y selección de ítem 8	X						0,19		
160	Ensamble ítem 8	X						0,27		
161	Inspección si ítem 12 casa con ítem 8		X					0,22		
162	Esmerilado d ítem 12				X			0,22		
163	Verificación				X			0,13		
164	Ensamble de ítem 12 a ítem 8	X						0,35		
165	Traslado a pintura						X	0,56	10,90	

**2.5.7 Proceso de pintura de la maquina PD - JR.** Se expone a continuación en el Cuadro 57., el proceso de pintura de la PD - JR.

Cuadro 57. Proceso de pintura de la PD - JR














Formato de diagrama de flujo		Resumen						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)	
		Actividad								
Diagrama de flujo Nro. 31		Operación	○					115,03		
Actividad: Proceso de pintura maquina PD - JR		Inspección	□					2,09		
Método actual		Almacenamiento	△							
Versión: DF-PP-PD - JR		Demora	D					1,17		
Realizado por: María Fernanda Castellanos Wittinghan Daniel Steven Dueñas Zuluaga		Operación	○							
		Inspección	□							
		Trasporte	⇒						2,47	24,40
		Total							121,16	24,40
Nro.	Descripción de la actividad	Símbolo						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)	
		○	□	△	D	○	⇒			
1	Alistamiento de pulidora	X						3,43		
2	Pulido de maquina completa	X						41,56		
3	Aplicación de Thinner a soporte, chasis y cámara	X						3,05		
4	Lijado de impurezas	X						2,12		
5	Traslado de tolva ensiladora						X	0,12	2,21	
6	Traslado de tolva moliendo	X						0,26	2,21	

Cuadro 57. (Continuación)

Formato de diagrama de flujo		Resumen						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
		Actividad		Símbolo					
Diagrama de flujo Nro. 31		Operación	○					115,03	
Actividad: Proceso de pintura maquina PD - JR		Inspección	□					2,09	
Método actual		Almacenamiento	△						
Versión: DF-PP-PD - JR		Demora	D					1,17	
Realizado por: María Fernanda Castellanos Wittinghan Daniel Steven Dueñas Zuluaga		operación	○						
		Inspección	□						
		Trasporte	⇒						2,47
		<b>Total</b>						<b>121,16</b>	<b>24,40</b>
Nro.	Descripción de la actividad	Símbolo						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
		○	□	△	D	○	⇒		
7	Limpiar con Thinner la tolva ensiladora	X						0,53	
8	Limpiar con thinner la tolva moliendo	X						1,23	
9	Lijado de impurezas	X						2,51	
10	Retirar las impurezas con paleta	X						2,19	
11	Demora	X						2,17	
12	búsqueda de cinta enmascarar				X			1,17	
13	Traslado para colocar cinta						X	0,39	4,78
14	Colocar cinta enmascarar a bisagra de cámara	X						0,53	
15	Verificación de apriete tornillería		X					2,09	
16	Traslado mesa						X	1,27	2,56
17	Preparación de anticorrosivo	X						1,04	
18	Depositar anticorrosivo a pistola	X						0,45	
19	Aplicar anticorrosivo a soporte, cámara y chasis	X						7,36	
20	Traslado a zona secado						X	0,26	2,36
21	Aplicación de anticorrosivo tolva ensiladora	X						3,11	
22	Aplicación de anticorrosivo de tolva molienda	X						4,09	
23	Traslado						X	0,43	10,28
24	Preparación pintura verde	X						2,34	
25	Limpieza pistola	X						0,23	
26	Depositar pintura a pistola	X						0,09	
27	Secado de maquina completa de anticorrosivo	X						20	
28	Alistamiento de maquina	X						0,45	
29	Pintar la máquina, soporte, cámara y chasis	X						9,09	
30	Pintar tolva Ensiladora	X						2,47	
31	Pintar tolva molienda	X						3,13	
32	Pintura poleas	X						1,21	

**2.5.8 Proceso de despacho de la maquina PD - JR.** Se expone a continuación en el Cuadro 58., el proceso de despacho de la PD - JR.

Cuadro 58. Proceso de despacho de la PD - JR

Formato de diagrama de flujo		Resumen						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
		Actividad							
Diagrama de flujo Nro. 31		Operación 						41,03	
Actividad: Proceso de despacho		Inspección 							
Método actual		Almacenamiento 						2800	
Versión: DF-DM-PD - JR		Demora 						415,17	
Realizado por: María Fernanda Castellanos Wittinghan Daniel Steven Dueñas Zuluaga		Operación 							
		Inspección 							
		Trasporte 						2,44	20,80
		Total						3258,64	20,80
Nro.	Descripción de la actividad	Símbolo						Tiempo (minutos)	Distancia (metros)
									
1	Traslado maquina a zona inadecuada	X						2,19	
2	Poner sticker	X						1,34	
3	Traslado a almacén por minipel						X	0,27	4,30
4	Demora por desabastecimiento				X			408	
5	Limpieza maquina	X			X			7,17	
6	Colocar minipel	X						7,54	
7	Marcado maquina	X						8,23	
8	Almacenamiento			X				2800	
9	Limpieza maquina	X						12,05	
10	Traslado a zona de carga						X	2,17	16,50
11	Cargar maquina	X						2,51	

**2.5.9 Procedimientos.** Se realizó los procedimientos para la fabricación de la PD - JR ya que la empresa no cuenta con ellos, sin embargo los procedimientos para la PU - JR y PD - JR comparte actividades, haciendo falta realizar el procedimiento de fabricación para la tolva de molienda el cual se presenta en Anexo E.

## 2.6 ESTANDARIZACIÓN DE TIEMPOS

Esta herramienta se realiza con el propósito de que Industrias Tornometal Jr SAS, pueda identificar los reprocesos del área técnica, tiempos muertos, debilidades en sus métodos de trabajo y para que también puede establecer sus tiempos de fabricación, su capacidad de producción y su productividad.

Por tanto para la estandarización de los tiempos medidos anteriormente, se eliminaron los tiempos muertos, tiempos de búsqueda de materiales, demoras y reprocesos. Además cabe aclarar que la toma de ciclos se realizó con base al método de General Electric, ver Cuadro 59.

Cuadro 59. Método de General Electric

Tiempo de ciclo (minutos)	Observaciones a realizar
0,10	200
0,25	200
0,50	60
0,75	40
1,00	30
2,00	20
4,00 a 5,00	15
5,00 a 10,00	10
10,00 a 20,00	8
20,00 a 40,00	5
Mas de 40,00	3

De igual forma a continuación se muestran las fórmulas que se tuvieron en cuenta para poder realizar los cálculos de tiempo normal y tiempo estándar, por consiguiente para dar claridad a los datos expuestos se debe entender que el factor de actuación proviene de la de la escala de calificación del sistema Westinghouse Cuadro 60., y para el cálculo de los suplementos se realizó con base a la tabla de suplementos de la organización Internacional del trabajo, ver Tabla 2

Ecuación 1. Tiempo normal

$$Tiempo\ normal = Tiempo\ real\ promedio * (1 + Factor\ de\ actuacion)$$

Ecuación 2. Tiempo estándar

$$Tiempo\ estándar = Tiempo\ normal * (1 + Suplemento)$$

Ejemplo:

**Proceso de recepción – Recepción de materia prima**

$$Tiempo\ Normal = (12.03) * (1+0.09) = 13.11$$

$$Tiempo\ Estándar = (13.11) * (1 + 0.07) = 14.03$$

**Fabricación del burro - Búsqueda de materia prima**

$$Tiempo\ Normal = (4.16) * (1+ 0.08)= 4,49\ minutos$$

$$Tiempo\ Estándar = (4.49) * (1+ 0.07)= 5,21\ minutos$$

Cuadro 60. Factores de actuación

Factor de habilidad o destreza			Factor de esfuerzo			Factor de condiciones			Factor de consistencia		
+0.15	A1	Extrema	0,13	A1	Excesivo	0.06	A	ideales	0.06	A	ideales
+0.13	A2	Extrema	+0.12	A2	Excesivo	0.04	B	Excelentes	0.04	B	Excelentes
+0.11	B1	Excelente	+0.10	B1	Excelente	0.02	C	buenos	0.02	C	buenos
+0.08	B2	Excelente	+0.08	B2	Excelente	0.00	D	Regulares	0.00	D	Regulares
+0.06	C1	Buena	+0.05	C1	Bueno	0.03	E	Aceptables	0.03	E	Aceptables
+0.03	C2	Buena	+0.02	C2	Bueno	0.07	F	Deficientes	0.07	F	Deficientes
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						

Tabla 2. Suplementos

		Procesos									
		Recepción	Corte, doblado o punzador y taladrado	Fabricación de matriz	Fundido y moldeado	Pulido	Mecanizado	Soldadura	Ensamble	Pintura	Despacho
Suplemento constante	Necesidades personales	2%	3%	3%	3%	4%	3%	3%	3%	3%	2%
	Trabajo de pie	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%
	Concentración	2%	2%	5%	5%	2%	2%	2%	2%	2%	2%
Suplemento variable	Monotonía	0%	0%	4%	0%	4%	4%	1%	1%	4%	0%
	Uso de fuerza	1%	0%	3%	3%	1%	1%	1%	1%	1%	3%
	Mala iluminación	0%	0%	5%	5%	0%	2%	2%	0%	0%	0%
	Postura	0%	0%	7%	2%	2%	2%	0%	0%	2%	0%
Total		7%	7%	29%	20%	13%	16%	11%	8%	14%	9%

**2.6.1 Estandarización de tiempos de PU - JR y PD - JR.** Como se sabe que las referencias PU - JR y PD - JR comparten algunos procesos, entonces por ello se estandarizaron los procesos solo una vez. A continuación se presentan desde la Tabla 3 a la 18, la estandarización de los tiempos de los productos PU - JR y PD - JR.

Tabla 3. Proceso de recepción PU - JR y PD - JR.

Operación No	Descripción de la actividad	Tiempo normal (minutos)	Tiempo estándar (minutos)
1	Recepción de material de perflería	13,11	14,03
2	Verificar orden factura	4,38	4,26
3	Traslado a bodega de perflería	10,35	11,05
4	Recepción de insumos de fundición	9,35	9,58
5	Traslado de insumos a fundición	46,39	49,16
6	Almacenamiento	4795,20	5131,26
7	Recepción de tornillería	6,28	6,08
8	Traslado a bodega	1,35	1,45
9	Almacenamiento	327	350,29
10	Verificación de tornillería	2,24	2,39
11	Recepción de motores	1,41	1,51
12	Traslado a oficina	2,35	2,08
13	Verificación de motores	1,28	1,23
Total		5220,69	5584,37

Tabla 4. Fabricación del plato PU - JR y PD - JR

Operación No	Descripción de la actividad	Tiempo normal	Tiempo estándar
1	Ubicación de matriz	1,94	2,08
2	Ubicación del molde	0,37	0,39
3	Verter la arena en la matriz	3,30	4,25
4	Pisar la arena dentro de la matriz	4,50	6,21
5	Limpiar las impurezas	3,54	4,28
6	Traslado de media matriz a la zona de moldeado	1,37	2,26
7	Instalar los tubos de respiración y de vertimiento	1,50	2,33
8	Verter la arena en la matriz	1,35	2,25
9	Pisar la arena dentro de la matriz	4,66	6,01
10	Retirar los tubos de respiración y de vertimiento	1,34	1,43
11	Limpiar las impurezas	3,46	4,20
12	Retirar el molde de la matriz	3,45	4,44
13	Dejar lista el molde para su moldeo	1,21	1,29
Total		31,99	41,42

Tabla 5. Fabricación de poleas PU - JR y PD - JR

Operación No	Descripción de la actividad	Tiempo normal	tiempo estándar
1	Ubicación de matriz	0,50	0,53
2	Ubicación del molde	0,44	0,47
3	Verter la arena en la matriz	1,62	2,09
4	Pisar la arena dentro de la matriz	6,75	9,21
5	Limpiar las impurezas	1,47	1,58
6	Traslado de media matriz a la zona de moldeado	1,36	2,25
7	Instalar los tubos de respiración y de vertimiento	2,08	3,09
8	Verter la arena en la matriz	263	3,39
9	Pisar la arena dentro de la matriz	6,66	8,60
10	Retirar los tubos de respiración y de vertimiento	1,53	2,38
11	Limpiar las impurezas	2,72	3,31
12	Retirar el molde de la matriz	1,25	1,34
13	Dejar lista el molde para su moldeo	2,26	2,42
Total		31,27	40,66

Tabla 6. Fabricación de herradura PU - JR y PD - JR

Operación No	Descripción de la actividad	Tiempo normal	Tiempo estándar
1	Preparar la arena	21,91	28,26
2	Ubicación de matriz	0,52	1,07
3	Ubicación del molde	0,49	1,03
4	Verter la arena en la matriz	0,97	1,25
5	Pisar la arena dentro de la matriz	5,59	7,21
6	Limpiar las impurezas	2,95	3,16
7	Traslado de media matriz a la zona de moldeado	1,38	1,47
8	Instalar los tubos de respiración y de vertimiento	2,34	3,01
9	Verter la arena en la matriz	2,37	3,05
10	Pisar la arena dentro de la matriz	5,42	7,39
11	Retirar los tubos de respiración y de vertimiento	1,41	2,23
12	Limpiar las impurezas	2,70	2,29
13	Retirar el molde de la matriz	1,26	1,35
14	Dejar lista el molde para su moldeo	5,31	6,08
Total		54,62	68,85

Tabla 7. Fabricación de brazo PU - JR y PD - JR

Operación No	Descripción de la actividad	Tiempo normal	Tiempo estándar
1	Ubicación de matriz	0,45	0,49
2	Ubicación del molde	0,35	0,37
3	Verter la arena en la matriz	2,64	3,40
4	Pisar la arena dentro de la matriz	6,75	9,21
5	Limpiar las impurezas	2,40	2,57
6	Traslado de media matriz a la zona de moldeado	1,52	2,36
7	Instalar los tubos de respiración y de vertimiento	2,31	3,38
8	Verter la arena en la matriz	2,52	3,25
9	Pisar la arena dentro de la matriz	7,03	9,07
10	Retirar los tubos de respiración y de vertimiento	1,54	2,38
11	Limpiar las impurezas	2,60	3,18
12	Retirar el molde de la matriz	1,22	1,30
13	Dejar lista el molde para su moldeo	3,03	3,25
Total		34,36	44,21

Tabla 8. Fabricación de correderas PU - JR y PD - JR

Operación No	Descripción de la actividad	Tiempo normal	Tiempo estándar
1	Ubicación de matriz	1,23	1,31
2	Ubicación del molde	0,47	0,50
3	Verter la arena en la matriz	2,51	3,24
4	Pisar la arena dentro de la matriz	8,15	10,52
5	Limpiar las impurezas	3,39	4,03
6	Traslado de media matriz a la zona de moldeado	1,36	2,26
7	Instalar los tubos de respiración y de vertimiento	2,57	3,31
8	Verter la arena en la matriz	2,16	3,29
9	Pisar la arena dentro de la matriz	3,88	5,00
10	Retirar los tubos de respiración y de vertimiento	1,05	1,35
11	Limpiar las impurezas	1,32	1,42
12	Retirar el molde de la matriz	0,99	1,06
13	Preparar el material para realizar los machos	8,91	11,49
14	Realizar dos machos	11,28	14,55
15	Retirar los machos de la matriz	3,43	4,42
16	Dejar lista el molde para su moldeo	1,24	1,33
Total		53,94	69,08

Tabla 9. Fabricación de campana PU - JR y PD - JR

Operación No	Descripción de la actividad	Tiempo normal	Tiempo estándar
1	Ubicación de matriz	0,52	0,55
2	Ubicación del molde	0,41	0,44
3	Verter la arena en la matriz	1,61	1,72
4	Pisar la arena dentro de la matriz	6,67	9,01
5	Limpiar las impurezas	1,53	1,64
6	Traslado de media matriz a la zona de moldeado	1,49	2,32
7	Instalar los tubos de respiración y de vertimiento	1,24	2,00
8	Verter la arena en la matriz	1,81	2,34
9	Pisar la arena dentro de la matriz	6,88	9,27
10	Retirar los tubos de respiración y de vertimiento	1,58	2,04
11	Limpiar las impurezas	4,76	6,14
12	Retirar el molde de la matriz	2,50	3,22
13	Dejar lista el molde para su moldeo	1,37	2,27
Total		26,84	42,96

Tabla 10. Proceso de fundición para poleas, herraduras, brazo, campana y correderas para PU - JR y PD - JR

Operación No	Descripción de la actividad	Tiempo normal	Tiempo estándar
1	Alistamiento del horno	270,29	324,35
2	Preparación de materia prima	162,32	174,28
3	Demora por cambio de motor	9424	101,23
4	Pre calentamiento del horno	200,88	241,06
5	Introducción de material al horno (hierro. coque. caliza)	48,66	58,40
6	Fundición de materia prima	84,30	101,16
7	Verter el producto de la fundición en el caldero	0,31	0,38
8	Traslado del caldero	0,22	0,27
9	Moldeado	0,25	0,30
10	Enfriamiento	972,00	1166,40
11	Sacado de piezas fundidas	1,62	1,95
12	Traslado	1,44	1,54
13	Granallado	43,20	46,22
Total		1879,73	2217,54

Tabla 11. Proceso de maquinizado de PU - JR

Operación No	Descripción de la actividad	Tiempo normal	Tiempo estándar
Plato			
1	Traslado a pulido	0,49	0,52
2	Pulido	6,97	8,28
3	Traslado al torno	0,47	0,55
4	Torneado	73,98	85,82
Poleas-			
5	Pulido	1,34	1,55
6	Traslado al torno	1,24	1,44
7	Mecanizado de canaletas	126,74	147,02
8	Ajuste de torno	8,69	10,22
9	Mecanizado de refrenado	26,46	31,09
10	Ajuste de torno	8,08	9,37
11	Mecanizado de cilindrado interno	18,90	22,32
12	Traslado a cepillo	0,26	0,30
13	Mecanizado de cuñero	13,38	15,53
Correderas			
14	Traslado a pulido	0,99	1,12



Tabla 11. (Continuación).

Operación No	Descripción de la actividad	Tiempo normal	Tiempo estándar
15	Pulido	5,43	6,14
Herradura-			
16	Traslado a pulido	1,65	2,27
17	Limpieza de arena	2,30	3,37
18	Traslado a plasma	0,39	0,50
19	Alistamiento de plasma	0,43	0,46
20	Corte con plasma	2,67	3,25
21	Traslado a pulidora	4,71	5,33
22	Pulido de herradura	0,36	0,41
23	Traslado a esmeril	0,05	0,05
24	Esmerilado de herradura	4,89	5,23
25	Traslado a pulido	0,38	0,43
26	Afilarse la herradura	4,40	5,38
27	Nivelar el filo de la herradura	0,45	0,51
28	Afilarse la herradura	0,52	0,59
Campana			
29	Traslado a pulido	0,54	0,61
30	Limpieza y pulido	2,61	3,35
31	Traslado a torno	0,44	0,51
32	Mecanizado de campana	14,04	16,29
33	Inspección de profundidad	0,53	0,56
34	Mecanizado de campana (continuación)	18,88	22,30
35	Inspección de profundidad	0,50	0,53
36	Mecanizado de campana (continuación)	3,46	4,01
37	Inspección de profundidad	0,51	0,55
38	Mecanizado de campana (continuación)	1,44	2,07
39	Inspección de profundidad	0,36	0,39
40	Traslado a taladro	1,08	1,25
41	Taladrado	2,59	3,01
Brazo			
42	Traslado a pulidora	0,41	0,46
43	Pulido	0,43	0,49
44	Inspección de pulido	0,09	0,10
45	Traslado taladro	1,28	1,37
46	Taladrado parte del tensor	0,41	0,44
47	Cambio de broca a 5/8 "	0,12	0,12
48	Taladrado parte superior	2,69	3,28
49	Cambio de broca a 8 mm	2,24	2,40
50	Taladrado parte inferior	0,32	0,34
Eje			
51	Corte de varilla	1,66	2,27
52	Traslado a torno	0,38	0,40
53	Alistamiento torno	7,71	8,25
54	Cilindrado del eje	60,92	65,19
55	Inspección del cilindrado	0,44	0,47
56	Cilindrado del eje	2,58	2,76
57	Inspección del cilindrado	1,73	2,35
58	Roscado del eje	4,63	5,35
59	Mecanizado de cuñero	15,75	17,25
60	Traslado a pulido	0,15	0,17
61	Pulido	1,34	1,51
Total		468,88	539,45

Tabla 12. Ensamble de burro PU - JR y PD - JR

Operación No	Descripción de la actividad	Tiempo normal	tiempo estándar
1	Ajunte de medida de corte ítem 1	1,22	1,31
2	Alistamiento de ítem 1	0,35	0,37
3	Ajuste de dispositivo de corte del ítem 1	0,41	0,44
4	Corte ítem 1	0,28	0,30
5	Ajunte de medida de corte ítem 2	1,47	1,58
6	Alistamiento de ítem 2	0,32	0,34
7	Corte ítem 2	0,55	0,59
8	Ajunte de medida de corte ítem 3	0,30	0,32
9	Alistamiento de ítem 3	0,49	0,52
10	Corte ítem 3	0,19	0,21
11	Ajunte de medida de corte ítem 4	0,35	0,37
12	Alistamiento de ítem 4	0,26	0,28
13	Corte ítem 4	0,40	0,43
14	Ajunte de medida de corte ítem 5	0,39	0,42
15	Alistamiento de ítem 5	0,44	0,47
16	Corte ítem 5	0,37	0,40
17	Ajunte de medida de corte ítem 6	1,22	1,30
18	Alistamiento de ítem 6	0,29	0,31
19	Corte ítem 6	0,53	0,56
20	Ajunte de medida de corte ítem 7	0,50	0,54
21	Alistamiento de ítem 7	0,63	1,27
22	Corte ítem 7	0,38	0,41
23	Ajunte de medida de corte ítem 8	0,19	0,20
24	Alistamiento de ítem 8	1,51	2,02
25	Corte ítem 8	0,59	0,63
26	Ajunte de medida de corte ítem 9	0,45	0,48
27	Alistamiento de ítem 9	1,47	1,57
28	Corte ítem 9	0,50	0,54
29	Ajuste de herramienta de destijere del ítem 3	0,43	0,46
30	Destijere del ítem 3	1,39	1,48
31	Cambio y ajuste a herramienta para destijere del ítem 2	4,49	5,21
32	Destijere ítem 2	1,20	1,28
33	Cambio y ajuste de herramienta para destijere del ítem 1	1,83	1,96
34	Destijere del ítem 3	0,58	0,62
35	Cambio y ajuste de herramienta para destijere del ítem 1	1,45	1,55
36	Destijere ítem 1	0,33	0,35
37	Ajuste de herramienta para taladrado del ítem 2	1,54	1,64
38	Taladrado del ítem 2	4,49	4,81
39	Traslado área de soldadura	0,25	0,27
40	Alistamiento de herramientas para soldar del ítem 1.2 y 3	0,45	0,49
41	Puntear y solar ítem 1. 2 y 3	4,49	5,21
42	Pulido	4,49	5,21
43	Alistamiento y cambio de herramientas para soldar burro completo	0,45	0,49
44	Ensamble y soldado del burro completo ítem 4. 5. 6. 8 y 9)	4,49	5,21
45	Soldar ítem 7 al burro	4,49	5,21
46	Ensamble de tacones al burro	2,47	3,04
47	Total	55,36	62,67

Tabla 13. Proceso de ensamble de la tolva ensiladora PU - JR

Operación No	Descripción de la actividad	Tiempo normal	Tiempo estándar
1	Búsqueda de materia prima pieza 1	3,59	4,24
2	Demarcación de la pieza 1 y 2	2,56	3,24
3	Trasporte a plama	0,35	0,38
4	Corte de la pieza 1 y 2	4,64	5,37
5	Trasporte a almacenamiento laminas	0,36	0,39
6	Demarcación de la pieza 4	2,61	3,20
7	Trasporte a cizalla	0,45	0,49
8	Corte de la pieza 4	4,60	5,32
9	Demarcar la pieza 4 para doblar	2,44	3,02
10	Trasporte a doblado	0,32	0,35
11	Doblado de la pieza 4	4,65	5,38
12	Demarcación de la pieza 3	1,37	1,47
13	Trasporte a cizalla	0,38	0,40
14	Corte de la pieza 3	1,75	2,38
15	Demarcar la pieza 2	2,71	3,30
16	Corte de la pieza 2	2,51	3,08
17	Demarcar la pieza 5	0,43	0,46
18	Corte de la pieza 5	1,38	1,48
19	Unión de piezas con soldadura	32,71	36,30
20	Pulido	5,77	6,52
Total		75,58	86,77

Tabla 14. Proceso de ensamble de tolva entrada PU - JR y PD - JR

Operación No	Descripción de la actividad	Tiempo Normal	Tiempo estándar
1	Selección de lámina cal 18 para ítem 1 y5	0,47	0,50
2	Traslado de lámina a cizalla	3,28	3,51
3	Demarcado pieza 1	0,48	0,51
4	Corte pieza 1	2,49	3,07
5	Traslado a dobladora	0,17	0,18
6	Doblado vértice plano	2,43	3,00
7	Terminar de doblar	13,36	14,30
8	Demarcado de ítem 2	1,27	1,36
9	Corte ítem 2	3,51	4,15
10	Traslado a dobladora	0,26	0,28
11	Doblez ítem 2	1,28	1,37
12	Traslado a plasma	0,16	0,17
13	Alistamiento guía ítem 3	0,37	0,40
14	Trazado y corte ítem 3	10,35	11,07
15	Pulido herradura	1,26	1,42
16	Alistamiento tronzadora	0,48	0,52
17	Ajuste medida ítem 4	0,26	0,27
18	Corte ítem 4	1,18	1,27
19	Traslado a cizalla	0,50	0,54
20	Marcado de destijere ítem 4	0,25	0,27
21	Alistar cizalla	0,29	0,31
22	Destijere ítem 4	0,15	0,16
23	Traslado a área soldadura	1,17	1,25
24	Soldadura	27,04	30,02
25	Soldadura de ítem 4 y bisagras a tolva entrada	4,72	5,23
Total		77,18	85,13

Tabla 15. Proceso ensamble maquina PU – JR.

No	Descripción de la actividad	Tiempo normal	Tiempo estándar
1	Traslado a almacén de platinas	0,45	0,49
2	Selección de ítem 18	1,52	2,02
3	Ajuste de medida de corte ítem 18	0,35	0,37
4	Alistamiento material de ítem 18	0,46	0,49
5	Corte ítem 18	0,45	0,48
6	Ajuste de medida de corte ítem 17	0,36	0,38
7	Alistamiento material ítem 17	0,17	0,18
8	Corte ítem 17	0,37	0,39
9	Alistamiento material ítem 14	0,45	0,48
10	Ajuste de medida de corte ítem 14	0,47	0,50
11	Corte ítem 14	0,52	0,55
12	Traslado a zona de soldadura	1,65	2,26
13	pulido de ítem 18	1,52	2,03
14	Soldar ítem 1 a ítem 2	2,65	3,23
15	Traslado a plasma	0,39	0,41
16	Corte en plasma a ítem 1 para hacer hueco de herradura y eje central	4,48	5,20
17	Traslado a taladro	0,28	0,30
18	Centro punteado y marcado para taladra ítem 2 según dispositivo	13,15	14,07
19	Taladrado ítem 1	21,11	22,59
20	Taladrado ítem 14	10,20	11,31
21	Corte de ítem 19 con tijera	0,32	0,34
22	Taladrado de ítem 19 con broca 7/16	2,63	2,81
23	Traslado a zona de soldadura	0,22	0,24
24	Soldar 1 bisagra de 5/8 a ítem 2	1,68	2,20
25	Soldar ítem 14 a ítem 2	1,45	1,55
26	Ensamble de ítem 2 y ítem 19 a burro	2,72	3,31
27	Soldar ítem 18 a ítem 2	5,76	6,16
28	Soldar ítem 17 más tornillo	1,44	1,54
29	Soldar ítem 17 a ítem 2	0,50	0,54
30	Soldar ítem 14 a ítem 2	1,48	1,59
31	Ajuste medida de ítem 3	4,78	5,12
32	Corte de ítem 3	1,52	2,03
33	Medición del desdijere de 6.5 cm * 10 cm del ítem 3	3,24	3,47
34	Doblado criba	0,32	0,34
35	Ajuste medida de ítem 15	0,17	0,18
36	Corte de ítem 15	0,51	0,55
37	Traslado a ensamble	0,45	0,49
38	Doblez de ítem 15 con dispositivo.	1,45	1,56
39	Traslado a soldadura	0,33	0,35
40	Soldado de ítem 15 a ítem 3	1,54	1,65
41	Soldado topes para sostener ítem 3	8,92	9,55
42	Traslado a ensamble	0,34	0,36
43	Ensamble de ítem 3 y ítem 15 a ítem 2	0,25	0,27
44	Ensamble tornillo hexagonal 1/2 * 16 cm para sostener criba	0,30	0,32
45	Alistamiento taladro	1,11	1,19
46	Taladrar huecos exteriores de ítem 5 con broca 5/16	14,39	15,40
47	Taladro para prisionero ítem 5	0,45	0,49
48	Cambio de broca a 7/16	0,36	0,39
49	Taladrar huecos centrales ítem 5 con broca 7/16	3,75	4,02
50	Taladrar porta eje del ítem 5	0,47	0,50
51	Traslado a ensamble	0,24	0,25
52	Colocar plato en prensa	0,51	0,55
53	Roscar porta eje con macho 3/8	5,73	6,14
54	Remache ítem 5	3,56	4,21
55	Pulición de remaches	1,25	1,34
56	Búsqueda de guías	4,81	5,14

Tabla 15. (Continuación)

No	Descripción de la actividad	Tiempo normal	Tiempo estándar
57	Traslado a zona de corte	0,30	0,32
58	Alistamiento de ítem 10 e ítem 11	3,66	4,31
59	Alistamiento tronzadora	0,23	0,24
60	Ajuste medida de corte ítem 11	0,51	0,55
61	Alistamiento de ítem 11	0,58	0,62
62	Corte de ítem 11	0,40	0,43
63	Corte y almacenamiento	0,53	0,57
64	Ajuste medida de ítem 10	0,54	0,58
65	Alistamiento ítem 10	0,42	0,45
66	Corte ítem 10	1,72	2,24
67	Traslado a ensamble	0,36	0,39
68	Centro punteado y marcado de ítem 11	0,34	0,36
69	Traslado a taladro	0,39	0,41
70	Taladrar con broca 7/16 ítem 11	2,39	2,55
71	Traslado a zona soldadura	0,36	0,39
72	Soldar ítem 10 a ítem para forma la aleta	0,49	0,52
73	Pulido de aleta	1,48	1,59
74	Traslado a ensamble	0,43	0,46
75	Ensamble de aletas a ítem 5	1,40	1,50
76	Traslado a segueta	0,55	0,59
77	Identificación de material ítem 4	0,40	0,43
78	Alistamiento de segueta	4,83	5,17
79	Corte material según muestra	2,52	3,10
80	Traslado a torno	0,29	0,31
81	Alistamiento de torno e ítem 4I para mecanizar	6,65	7,12
82	Mecanizado de ítem 5	14,44	15,45
83	Traslado a taladro	0,24	0,26
84	Taladrar ítem 4 según dispositivo	1,74	1,26
85	Traslado a forja	0,29	0,31
86	Preparación de 2 kilos de leña en tramos pequeños	11,10	12,28
87	Agregar de carbón procesado a la leña	16,50	17,05
88	Espera de calentamiento carbón	5,78	6,19
89	Introducir ítem 4 a la forja caliente para temple	3,80	4,06
90	Introducir ítem 4 caliente en aceite quemado para revenido	7,71	8,25
91	Sacar y limpiar	2,65	3,23
92	Introducir nuevamente ítem 4 a la forja	3,29	3,52
93	Traslado a ensamble	0,36	0,38
94	Ensamble ítem 4 a ítem 5	1,44	1,54
95	Traslado a bodega	030	0,32
96	Selección de ítem 7 e ítem 9	1,26	1,34
97	Traslado a ensamble	0,44	0,47
98	Engrasar 2 rodamientos 6305	2,41	2,58
99	Traslado a taladro	16,39	17,54
100	Taladrar ítem 7	1,33	1,43
101	Hacer rosca a ítem 7	1,36	1,46
102	Suavizar ítem 7 e ítem 9	0,53	0,57
103	Ensamble de ítem 7 e ítem 9 y rodamientos	2,74	3,34
104	Ajuste de tornillos y verificación de sentido de giro plato	0,43	0,46
105	Ensamble de ítem 7mas ítem 9 a ítem 5	0,43	0,46
106	Ensamble de ítem 5 a ítem 2	2,51	3,08
107	Taladro de ítem 8 con broca de 1/2	3,58	4,23
108	Ensamble de ítem 8 a ítem 2	1,41	1,51
109	Ensamble de tolva entrada a cámara	1,43	1,53

Tabla. 15. (Continuación)

No	Descripción de la actividad	Tiempo normal	Tiempo estándar
110	Traslado a almacén	0,34	0,36
111	Identificación de ítem 12 e ítem 13	0,29	0,31
112	Traslado a esmeril	0,10	0,10
113	Esmerilado de ítem 2	0,36	0,39
114	Esmerilado de ítem 3	0,39	0,41
115	Corte en cizalla de cuña de ítem 12	0,33	0,36
116	Corte en cizalla de cuña ítem 13	0,47	0,50
117	Esmerilado de ítem 12 y 13	1,17	1,25
118	Búsqueda y selección de ítem 8	0,35	0,37
119	Ensamble ítem 8	0,45	0,49
120	Inspección si ítem 12 casa con ítem 8	0,44	0,47
121	Ensamble de ítem 12 a ítem 8	0,44	0,47
122	Traslado a pintura	0,61	1,05
Total		275,59	301,39

Tabla 16. Fabricación de chasis PU - JR y PD - JR

Operación No	Descripción de la actividad	Tiempo Normal	Tiempo estándar
1	Traslado a zona de pulido	1,49	1,59
2	Selección de ítem 3 y 4	1,37	1,47
3	Taladro brazo parte tensor	0,30	0,32
4	Cambio de broca 5/8	1,41	1,51
5	Taladro con broca 5/8	1,44	1,54
6	Ensamble de ítem 3 y 4	1,49	1,61
7	Nivelación de ítem 3	7,22	7,73
8	Ensamble de chasis a burro	2,44	2,64
9	Traslado a bodega platinas	0,39	0,42
10	Alistamiento de tronzadora	0,33	0,35
11	Ajuste de corte para ítem 1	0,35	0,38
12	Alistar ítem 1	0,27	0,29
13	Corte ítem 1	0,44	0,47
14	Ajuste de corte ítem 2	0,30	0,32
15	Alistar ítem 2	0,16	0,17
16	Corte ítem 2	0,38	0,41
17	Traslado a taladro	0,39	0,42
18	Marcado de platina y centro punteado	1,09	1,17
19	Taladro de ítem 1	2,45	2,62
20	Traslado a soldadura	0,21	0,22
21	Alistar dispositivo tensor	1,25	1,34
22	Soldadura de tensor	1,38	1,53
23	Ensamble de tensor a chasis	3,24	3,50
Total		29,79	32,00

Tabla 17. Proceso de pintura PU - JR y PD - JR

Operación No	Descripción de la actividad	Tiempo normal	Tiempo estándar
1	Pulido de maquina completa	37,03	42,21
2	Aplicación de Thinner a soporte. chasis y cámara	2,16	2,46
3	Lijado de impurezas	1,45	2,05
4	Traslado de tolva ensiladora	0,15	0,17
5	Limpia con Thinner la tolva ensiladora	0,43	0,49
6	Lijado de impurezas	0,12	0,13
7	Retirar las impurezas con paleta	0,38	0,44

Tabla 17. (Continuación)

Operación No	Descripción de la actividad	Tiempo normal	Tiempo estándar
8	Colocar cinta enmascarar a bisagra de cámara	0,13	0,15
9	Verificación de apriete tornillería	0,31	0,36
10	Traslado mesa	0,37	0,42
11	Preparación de anticorrosivo	0,44	0,50
12	Depositar anticorrosivo a pistola	0,42	0,48
13	Aplicar anticorrosivo a soporte. cámara y chasis	5,78	6,59
14	Traslado a zona secado	0,26	0,30
15	Aplicación de anticorrosivo tolva ensiladora	2,55	3,31
16	Preparación pintura verde	1,46	2,07
17	Limpieza pistola	0,51	0,58
18	Depositar pintura a pistola	0,26	0,29
19	Secado de maquina completa de anticorrosivo	23,04	26,27
20	Alistamiento de maquina	0,36	0,41
21	Pintar la máquina, soporte, cámara y chasis	9,96	11,35
22	Pendiente pintar tolva Ensiladora	1,32	1,50
23	Pintura poleas	1,53	2,15
Total		90,42	104,68

Tabla 18. Proceso de despacho PU - JR y PD - JR

Operación No	Descripción de la actividad	Tiempo normal	Tiempo estándar
1	Traslado a máquina a bodega	1,34	1,46
2	Poner sticker	0,59	1,04
3	Traslado a almacén por minipel	0,41	0,45
4	Colocar minipel	14,16	15,43
5	Marcado maquina	9,03	10,24
6	Traslado a zona de carga	9,01	10,23
7	Realizar la remisión	2,37	2,59
8	Cargar maquina	3,61	3,33
Total		40,52	44,77

A continuación desde la Tabla 19 a la 22 se realiza la estandarización de tiempos de los procesos únicos de la referencia PD - JR

Tabla 19. Proceso de mecanizado plato PD - Jr

Operación No	Descripción de la actividad	Tiempo Normal	Tiempo estándar
<b>Plato</b>			
1	Traslado a pulido	0,47	0,50
2	Pulido	8,20	9,27
3	Traslado al torno	0,46	0,49
4	Torneado	81,92	88,06
5	Traslado a segueta	0,80	1,25
6	Alistamiento segueta	2,64	1,22
7	Corte ítem 1	3,30	3,53
8	Traslado a torno	0,77	1,22
9	Torneado ítem 1	4,25	4,54
10	Inspección ítem 1	0,20	0,22
11	Prensado ítem 1 a plato	0,22	0,24
12	Traslado a almacén plasma	0,15	0,17
13	Alistamiento de plasma	2,00	2,14
14	Trazado y Corte de ítem 2	4,16	4,45

Tabla 19. (Continuación)

Operación No	Descripción de la actividad	Tiempo Normal	Tiempo estándar
15	Pulido de ítem 2	3,10	3,31
16	Traslado a torno por el plato	0,25	0,27
17	Traslado a área soldadura	0,25	0,27
18	Soldado de plato e ítem2	1,57	2,14
19	Traslado a ensamble	0,18	0,20
<b>Poleas</b>			
20	Traslado a pulido	0,99	1,12
21	Pulido	1,34	1,55
22	Traslado al torno	1,24	1,44
23	Mecanizado de canaletas	126,74	147,02
24	Ajuste de torno	8,69	10,22
25	Mecanizado de refrenado	26,46	31,09
26	Ajuste de torno	8,08	9,37
27	Mecanizado de cilindrado interno	18,90	22,32
28	Traslado a cepillo	0,26	0,30
29	Mecanizado de cuñero	13,38	15,53
<b>Correderas</b>			
30	Traslado a pulido	0,99	1,12
31	Pulido	5,43	6,14
<b>Herradura</b>			
32	Traslado a pulido	1,65	2,27
33	Traslado a plasma	0,39	0,50
34	Corte con plasma	2,67	3,25
35	Traslado a pulidora	4,71	5,33
36	Pulido de herradura	0,36	0,41
37	Traslado a esmeril	0,05	0,05
38	Esmerilado de herradura	4,89	5,23
39	Traslado a pulido	0,38	0,43
40	Afilar la herradura	4,40	5,38
41	Nivelar el filo de la herradura	0,45	0,51
42	Afilar la herradura	0,52	0,59
<b>Campana</b>			
43	Traslado a pulido	0,54	1,01
44	Limpieza y pulido	2,61	3,35
45	Traslado a torno	0,44	0,51
46	Mecanizado de campana	14,04	16,29
47	Inspección de profundidad	0,53	0,56
48	Mecanizado de campana (continuación)	18,88	22,30
49	Inspección de profundidad	0,50	0,53
50	Mecanizado de campana (continuación)	3,46	4,01
51	Inspección de profundidad	0,51	0,55
52	Mecanizado de campana (continuación)	1,44	2,07
53	Inspección de profundidad	0,36	0,39
54	Traslado a taladro	1,08	1,25
55	Taladrado	2,59	3,01
<b>Brazo</b>			
56	Pulido	0,43	0,49
57	Inspección de pulido	0,09	0,10
58	Taladrado parte del tensor	0,41	0,44
59	Cambio de broca a 5/8 "	0,12	0,12
60	Taladrado parte superior	2,69	3,28
61	Cambio de broca a 8 mm	2,24	2,40
62	Taladrado parte Inferior	0,32	0,34



Tabla 19. (Continuación)

Operación No	Descripción de la actividad	Tiempo Normal	Tiempo estándar
<b>Eje</b>			
63	Alistamiento de ítem 9	0,08	0,08
64	Corte de varilla	1,66	2,27
65	Traslado a torno	0,38	0,40
66	Cilindrado del eje	60,92	65,19
67	Inspección del cilindrado	0,44	0,47
68	Cilindrado del eje	2,58	2,76
69	Inspección del cilindrado	1,73	2,35
70	Roscado del eje	4,63	5,35
71	Mecanizado de cuñero	15,75	17,25
72	Traslado a pulido	0,15	0,17
73	Pulido	1,34	1,51
Total		490,80	55,46

Tabla 20. Proceso de tolva ensiladora PD – JR

Operación No	Descripción de la actividad	Tiempo Normal	Tiempo estándar
1	Búsqueda de materia prima pieza 1	4,36	5,06
2	Demarcación de la pieza 1y 2	2,65	3,23
3	Trasporte a plama	0,42	0,45
4	Corte de la pieza 1 y 2	6,19	7,02
5	Demarcación de la pieza 4	2,25	2,40
6	Trasporte a cizalla	0,35	0,37
7	Corte de la pieza 4	3,88	4,16
8	Demarcar la pieza 4 para doblar	1,77	2,29
9	Trasporte a doblado	0,37	0,39
10	Doblado de la pieza 4	4,98	5,32
11	Demarcación de la pieza 3	1,47	1,57
12	Trasporte a cizalla	0,48	0,51
13	Corte de la pieza 3	1,52	2,02
14	Demarcar la pieza 2	2,30	2,46
15	Corte de la pieza 2	2,41	2,58
16	Demarcar la pieza 5	0,80	1,26
17	Corte de la pieza 5	0,50	0,54
18	Unión de ítem 1.2.3 y 5 con soldadura	31,83	34,06
19	Marcado de corte ítem 3 según dispositivo	0,18	0,19
20	Corte de ítem 3	3,92	4,19
21	Alistamiento ítem 7	0,57	0,61
22	Ajuste medida ítem 7	0,31	0,33
23	Corte ítem 7	1,41	1,51
24	Alistamiento ítem 8	0,31	0,34
25	Ajuste medido ítem 8	0,24	0,26
26	Corte ítem 8	0,55	0,58
27	Traslado a dobladora	0,43	0,46

Tabla 20. (Continuación)

Operación No	Descripción de la actividad	Tiempo Normal	Tiempo estándar
28	Doblado de ítem 7 a 2.5 cm a cada lado	2,36	2,52
29	Traslado de lámina a cizalla	2,49	4,07
30	Marcado según muestra de ítem 8	0,50	0,54
31	Corte con cizalla ítem 6	0,39	0,42
32	Traslado a taladro	0,30	0,32
33	Taladrar con dispositivo ítem 7	0,22	0,24
34	Traslado a soldadura	0,31	0,33
35	Introducir ítem 6 a tolva ensiladora	0,86	1,32
36	Soldar ítem 8 a tolva ensiladora	1,84	2,05
37	Soldar ítem 7 a tolva ensiladora	1,61	2,19
38	Traslado a doblado	0,31	0,34
39	Doble superior y exterior de ítem 6	3,96	4,24
40	Traslado a área soldadura	0,32	0,34
41	Soldar tuerca mariposa de 3/8 " con tornillo hexagonal 3/8 *1 " y a tolva ensiladora	1,63	2,21
42	Pulido de tolva ensiladora	7,36	8,32
Total		100,91	113,61

Tabla 21. Proceso de ensamble maquina PD - Jr.

Operación No	Descripción de la actividad	Tiempo Normal	Tiempo estándar
1	Traslado a almacén de platinas	1,14	1,22
2	Selección de ítem 18	1,41	1,51
3	Ajuste de medida de corte ítem 18	0,32	0,35
4	Alistamiento material de ítem 18	1,44	1,54
5	Corte ítem 18	1,41	1,51
6	Ajuste de medida de corte ítem 17	0,62	1,06
7	Alistamiento material ítem 17	1,41	1,51
8	Corte ítem 17	0,39	0,41
9	Alistamiento material ítem 14	0,35	0,38
10	Ajuste de medida de corte ítem 14	0,61	1,05
11	Corte ítem 14	1,31	1,40
12	Traslado a zona de soldadura	2,21	2,37
13	pulido de ítem 18	1,36	1,54
14	Soldar ítem 1 a ítem 2	1,51	2,01
15	Traslado a plasma	0,34	0,37
16	Corte en plasma a ítem 1 para hacer hueco de herradura y eje central	4,35	5,03
17	Traslado a taladro	0,31	0,33
18	Centro punteado y marcado para taladra ítem 2 según dispositivo	9,29	10,34
19	Taladrado ítem 1	12,16	13,01
20	Taladrado ítem 14	10,17	11,28
21	Corte de ítem 19 con tijera	0,37	0,39
22	Traslado a taladro	0,21	0,23
23	Taladrado de ítem 19 con broca 7/16	3,64	4,30
24	Traslado a zona de soldadura	0,26	0,28
25	Soldar 1 bisagra de 5/8 a ítem 2	1,50	2,07
26	Soldar ítem 14 a ítem 2	2,55	3,23
27	Ensamble de ítem 2 y ítem 19 a burro	2,52	3,10
28	Soldar ítem 18 a ítem 2	7,00	8,17
29	Soldar ítem 17 más tornillo	2,38	3,04
30	Soldar ítem 17 a ítem 2	1,43	1,58
31	Soldar ítem 14 a ítem 2	2,45	3,12

Tabla 21. (Continuación)

Operación No	Descripción de la actividad	Tiempo Normal	Tiempo estándar
32	Ajuste medida de ítem 3	3,81	4,08
33	Corte de ítem 3	1,42	1,52
34	Traslado	0,30	0,32
35	Doblado ítem 3	1,43	1,53
36	Selección material ítem 15	1,49	1,59
37	Alistamiento de ítem 15	1,16	1,24
38	Ajuste medida de ítem 15	0,33	0,36
39	Corte de ítem 15	1,54	2,05
40	Doble de ítem 15 con dispositivo.	1,47	1,57
41	Traslado a soldadura	0,30	0,32
42	Soldado de ítem 15 a ítem 3	2,61	3,30
43	Soldado topes para sostener ítem 3	7,29	8,09
44	Traslado a ensamble	0,28	0,30
45	Ensamble de ítem 3 y ítem 15 a ítem 2	0,48	0,51
46	Ensamble tornillo hexagonal 1/2 * 16 cm para sostener criba	0,32	0,34
47	Traslado a torno por ítem 5 y traslado de torno a taladro	1,31	1,40
48	Taladrar huecos exteriores de ítem 5 con broca 5/16	13,34	14,27
49	Taladro para prisionero ítem 5	0,94	1,00
50	Cambio de broca a 7/16	2,46	2,63
51	Taladrar huecos centrales ítem 5 con broca 7/16	4,68	5,00
52	Taladrar porta eje del ítem 5	0,30	0,32
53	Traslado a ensamble	0,37	0,39
54	Colocar plato en prensa	0,37	0,40
55	Roscar porta eje con macho 3/8	8,07	1,03
56	Remache ítem 5	3,33	3,56
57	Pulición de remaches	1,16	1,31
58	Búsqueda de guías	8,33	9,31
59	Traslado a zona de corte	0,48	0,52
60	Alistamiento de ítem 10 e ítem 11	7,16	7,66
61	Alistamiento tronadora	0,23	0,25
62	Ajuste medida de corte ítem 10	0,40	0,42
63	Alistamiento de ítem 10	1,44	1,54
64	Corte de ítem 10	1,43	1,53
65	Ajuste medida de ítem 11	0,34	0,36
66	Alistamiento ítem 11	0,59	0,64
67	Corte ítem 11	1,38	1,48
68	Traslado a punzonadora	0,26	0,28
69	Punzonado de ítem 10	2,29	2,45
70	Traslado a torno	1,44	1,54
71	Alistamiento torno	7,20	8,10
72	Mecanizado cilindrado de ítem 11	4,28	4,58
73	Centro punteado y marcado de ítem 11 y 10	0,35	0,37
74	Traslado a taladro	0,17	0,18
75	Taladrar con broca 5/32 ítem 11	2,70	3,29
76	Traslado a ensamble	0,15	0,16
77	Corte de ítem 11 con pulidora	0,26	0,28
78	Ensamble de ítem 10 masa ítem 11 a ítem 5	3,60	4,26
79	Inspección de giro de plato	1,31	1,40
80	Traslado a segueta	0,50	0,54
81	Identificación de material ítem 4	0,18	0,20
82	Corte material según muestra	3,26	3,49
83	Traslado a torno	1,46	1,56
85	Mecanizado de ítem 5	14,29	16,58
86	Traslado a taladro	1,26	1,35
87	Taladrar ítem 4 según dispositivo	2,21	2,37
88	Traslado a forja	0,28	0,30

Tabla 21. (Continuación)

Operación No	Descripción de la actividad	Tiempo Normal	Tiempo estándar
89	Preparación de 2 kilos de leña en tramos pequeños	10,24	11,36
90	Agregar de carbón procesado a la leña	14,19	15,18
91	Espera de calentamiento carbón	7,07	7,56
92	Introducir ítem 4 a la forja caliente para temple	3,50	4,15
92	Introducir ítem 4 caliente en aceite quemado para revenido	6,21	7,04
93	Sacar y limpiar	3,21	3,43
94	Introducir nuevamente ítem 4 a la forja	3,05	3,26
95	Traslado a ensamble	1,45	1,55
96	Ensamble ítem 4 a ítem 5	2,45	3,05
97	Traslado a bodega	0,35	0,37
98	Selección de ítem 7 e ítem 9	2,35	2,52
99	Traslado a ensamble	0,37	0,40
100	Engrasar 2 rodamientos 6305	2,23	2,39
101	Traslado a taladro	0,22	0,24
102	Taladrar ítem 7	2,05	2,19
103	Traslado a ensamble	0,24	0,26
104	Hacer rosca a ítem 7	1,31	1,40
105	Suavizar ítem 7 e ítem 9	1,29	1,38
106	Ensamble de ítem 7 e ítem 9 y rodamientos	2,39	2,55
107	Ajuste de tornillos y verificación de sentido de giro plato	0,40	0,43
108	Ensamble de ítem 7mas ítem 9 a ítem 5	0,32	0,34
109	Ensamble de ítem 5 a ítem 2	3,39	4,03
110	Traslado a taladro	0,38	0,41
111	Taladro de ítem 8 con broca de 1/2	4,26	4,56
112	Ensamble de ítem 8 a ítem 2	1,37	1,47
113	Traslado a soldadura y regreso	0,48	0,51
114	Ensamble de tolva entrada a cámara	2,45	3,02
115	Traslado a almacén	0,34	0,37
116	Identificación de ítem 12 e ítem 13	0,32	0,34
117	Traslado a esmeril	0,18	0,19
118	Esmerilado de ítem 2	0,38	0,40
119	Esmerilado de ítem 3	0,28	0,30
120	Corte en cizalla de cuña de ítem 12	0,21	0,23
121	Corte en cizalla de cuña ítem 13	0,28	0,30
122	Esmerilado de ítem 12 y 13	0,51	0,55
123	Búsqueda y selección de ítem 8	1,33	1,42
124	Ensamble ítem 8	0,37	0,40
125	Inspección si ítem 12 casa con ítem 8	0,32	0,35
126	Esmerilado d ítem 12	0,23	0,25
127	Verificación	0,26	0,28
128	Ensamble de ítem 12 a ítem 8	1,11	1,20
129	Traslado a pintura	1,44	1,55
Total		288,10	32312.842,62

Tabla 22. Fabricación de tolva molienda PD - JR

Operación No	Descripción de la actividad	Tiempo normal	Tiempo estándar
1	Búsqueda de piezas para ítem 1.2.3 y 4	9,39	10,04
2	Demarcación del ítem 1	1,17	1,25
3	Corte del ítem 1	3,41	4,04
4	Alistamiento material para ítem 2.3.4	0,45	0,48
5	Demarcación del ítem 2	1,44	1,54
6	Corte del ítem 2	1,55	2,06
7	Enderezamiento de la pieza	1,27	1,36
8	Demarcación del ítem 3	1,24	1,33
9	Corte del ítem 3	2,51	3,09
10	Demarcación del ítem 4	1,02	1,09
11	Corte de la pieza 4	25,08	27,23

Tabla 22. (Continuación)

Operación No	Descripción de la actividad	Tiempo normal	Tiempo estándar
12	Trasporte a dobladora	0,13	0,13
13	Doblado pieza 4	1,40	1,49
14	Doblado pieza 1	4,09	4,38
15	Doblado pieza 3	0,31	0,33
16	Trasporte a soldadura	0,33	0,35
17	Soldado y ensamble de tolva ensiladora	36,28	40,27
18	inspección	0,34	0,37
19	Soldado de bisagra a tolva molienda	2,06	2,28
20	Traslado a ensamble	0,22	0,23
21	Soldadura de bisagra a maquina	3,12	3,46
Total		96,81	106,80

**2.6.2 Propuestas de mejora.** Al realizar el trabajo de campo por medio de observación directa se pudo analizar y observar que la empresa cuenta con personal competitivo y dispuesto a generar valor y productividad, sin embargo se pudo determinar que el método actual tiene grandes oportunidades de mejora, basta con implementación de prácticas de orden, disponibilidad, limpieza y liderazgo, en donde se genere acciones de gestión y control contundentes en el área técnica. A continuación se exponen una a una las propuestas generadas.

- Para el área de fundición se propone: Primero actualizar las matrices o bien llamadas cajas de fundición de madera por matrices de metal, ya que estas están en pésimo estado y provocan productos inconformes, reprocesos y pérdida de tiempo, además la empresa puede fabricarlas a medida y especificación deseada ya que la misma empresa tiene los recursos para actualizar estas matrices. Segundo actualizar es sistema de fundición, ya que es muy antiguo, riesgoso, demanda mucho tiempo y consumo de energía, por lo tanto se propone realizar y diseñar un sistema de fundición por medio diferenciales y guayas la cual facilite esta labor. Tercero remodelar el techado de esta área, ya que actualmente este permite el paso agua y la escasa iluminación, generando riesgos de explosión y esfuerzos extremos para actividades de precisión.
- Durante la medición de tiempos se observó que los empleados pierden tiempo en traslados por búsqueda de herramienta, materia prima, guías y alistamiento de las maquinas, por tanto se sugiere eliminar estos tiempos por medio de la técnica SOLES, el cual se presenta en el Grafico 12., y con el cual se espera optimizar el tiempo el cual se puede ver el Tabla 23 y 24.

Grafico 12. Técnica SOLES



- Se sugiere una reubicación y adecuado almacenamiento de los residuos provenientes por el proceso de corte ya que generan un riesgo para los operarios.
- Hablando con los empleados y observando procesos como el punzonado, corte de partes y componentes pequeños, se pudo analizar que la empresa requiere una maquina troquel, en donde se eviten el uso de tronzadora, cizalla, esmeril, máquinas y herramientas de alto riesgo y que actualmente requieren actualización. Así mismo el horno de fundición requiere una inversión en mantenimiento ya que su estado es exageradamente peligroso.
- Observando el método actual de programación de la producción se analizó que hoy en día la programación se realiza de forma aleatoria, conveniente y desordenada, lo que genera confusión y descoordinación entre el área técnica y administrativa, por tanto se sugiere que la empresa empiece a programar su producción de acuerdo a la regla de prioridad SOT (Shortest operating time), la cual ejecuta la orden de pedido con mejor tiempo de, esta regla evita el incumplimiento con los compromisos y la optimización de tiempo productivo.

- Hablando con el gerente general algunas piezas de fundición se pueden suprimir como son: las poleas, el brazo y las correderas, solo basta con empezar a investigar y buscar en el mercado como lo es Paloquemado y Ricaurte, lugares de Bogotá en donde se pueden conseguir estas piezas, o se pueden reemplazar por otros mecanismos más prácticos y rentables. Cabe aclarar que es un proceso de investigación el cual requiere pruebas para establecer si efectivamente los nuevos mecanismos o piezas pueden reemplazar a las partes fabricadas actualmente por la empresa.

Tabla 23. Toma de tiempos por procesos bajo la técnica SOLES para la fabricación de la PU – JR

Procesos	Actual (minutos)	Propuesto (minutos)	Ahorro (minutos)	Ahorro (metros)
Recepción de mercancía	14864,51	4784,51	10080	0
Fabricación del plato	47,64	28,27	19,37	0
Fabricación del Polea	33,92	7,49	6,43	0
Fabricación del herradura	72,63	52,13	20,50	0
Fabricación del brazo	35,80	29,67	6,13	0
Fabricación del corredera	59,67	49,65	10,02	0
Fabricación del campana	29,82	24,29	5,53	0
Fundición	1752,63	1752,63	0	0
mecanizado	459,64	401,18	58,46	37,80
Ensamble burro	99,79	83,87	15,92	46,04
Ensamble tolva ensiladora	115,88	66,80	49,08	23,70
Ensamble tolva de entrada	68,04	63,10	4,94	26,10
Ensamble chasis	40,32	27,33	12,99	37,40
Ensamble cámara	265,7	232,09	33,61	72,93
Pintura	89,92	78,92	11,00	11,94
Despacho de mercancía	2813,9	13,90	2800	0
<b>Total</b>	<b>15897,84</b>	<b>5943,2</b>	<b>13122,98</b>	<b>255,91</b>

Tabla 24. Toma de tiempos por procesos bajo la técnica SOLES para la fabricación de la PD - JR

Proceso	Actual (minutos)	Propuesto (minutos)	Ahorro (minutos)	Ahorro (metros)
Recepción de mercancía	14864,51	4784,51	10080	0
Fabricación del plato	48,1	28,94	19,37	0
Fabricación del Polea	34,22	27,95	6,27	0
Fabricación del herradura	63,28	43,16	20,23	0
Fabricación del brazo	34,19	28,77	5,42	0
Fabricación del corredera	82,15	72,04	10,11	0
Fabricación del campana	29,05	23,62	5,43	0
Fundición	1797,29	1797,29	0	0
mecanizado	470,22	401,94	68,28	47,28
Ensamble burro	105,16	87,57	17,59	46,04
Ensamble tolva ensiladora	135,27	78,36	56,91	38,90

Tabla 24. (Continuación)

Procesos	Actual (minutos)	Propuesto (minutos)	Ahorro (minutos)	Ahorro (metros)
Ensamble tolva de entrada	65,31	60,25	5,06	26,10
Ensamble chasis	40,33	27,24	13,09	37,4
Ensamble tolva molienda	88,31	75,76	12,55	10,50
Ensamble cámara	300,14	246,02	54,09	28,88
Pintura	121,16	114,00	7,16	4,78
Despacho de mercancía	3258,64	50,64	3208	0
<b>Total</b>	<b>21489,23</b>	<b>7948,06</b>	<b>13589,56</b>	<b>239,88</b>

De acuerdo a la información registrada anteriormente, se logra conglomerar la información del producto PU - JR y poder concluir que, con la utilización de la técnica SOLES se puede obtener un ahorro del 83% el cual corresponde a 13123 minutos frente al tiempo total actual del proceso productivo el cual corresponde a 15898 minutos. Ver Gráfico 13.

De la misma manera se realiza la conglomeración de la información del producto PD – JR y poder concluir que con la utilización de la técnica SOLES se puede obtener un ahorro del 63% el cual corresponde a 13589 minutos frente al tiempo total actual del proceso productivo el cual corresponde a 21489 minutos. Ver Gráfico 14.

Gráfico 13. Resultado toma de tiempos para PU – JR

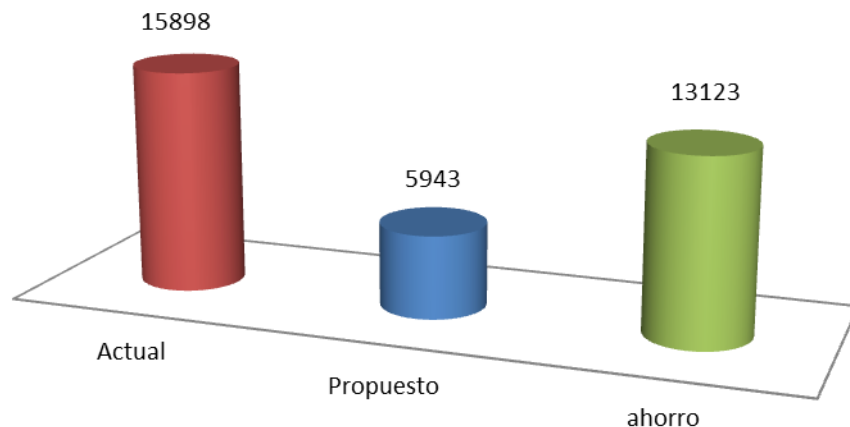
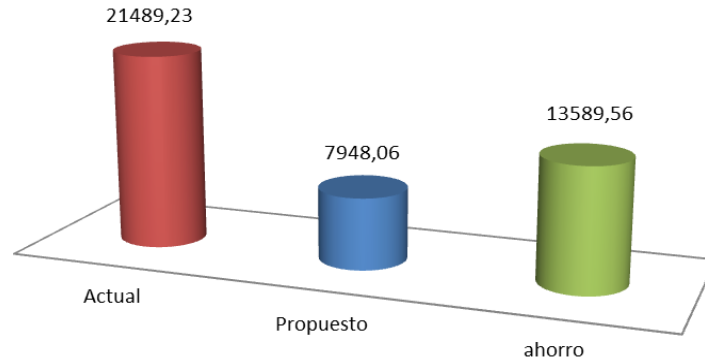




Grafico 14. Resultado toma de tiempos para PD – JR



## 2.7 CAPACIDADES

Todo sistema productivo contempla unas capacidades las cuales permiten conocer si la empresa puede responder a las necesidades del mercado también permite medir el uso y la optimización de equipos, personal, material e insumos, adicionalmente estas permiten tomar decisiones estratégicas, tácticas y operativas con el fin reducir los tiempos de fabricación, aumentar la capacidad de producción, satisfacción al cliente y efectuar una mejor planeación de la producción. Para comenzar, se hallará la capacidad instalada de la empresa en general enseguida las capacidades disponibles y finalmente capacidades necesarias.

**2.7.1 Capacidad instalada:** Es la capacidad máxima con la que cuenta la empresa actualmente, en términos de recursos; a esta se le descuentan los tiempos dedicados a mantenimiento. Se expone a continuación la Ecuación 3., y el Cuadro 61., el cual me identifica la formula con sus respectivas variables.

Ecuación 3. Capacidad instalada

$$Capacidad\ instalada = \sum_{i=1}^n ni * hd * dh - \sum_{i=1}^n ni * gi$$

Cuadro 61. Variables de la capacidad instalada

Variable	Descripción
n	Sitios de trabajo según las unidades tecnológicas
i	Unidades tecnológicas
ni	Cantidad de sitios de trabajo según la tecnología
gi	Tiempos dedicados al mantenimiento
hd	Horas al día
dh	Días hábiles del año

Ejemplo para el cálculo de las capacidades instaladas

$$CIT = 13 \text{ puestos} \times 24 \frac{\text{horas}}{\text{día}} \times 365 \frac{\text{días}}{\text{año}} - (13 \text{ puestos} \times 15 \frac{\text{horas}}{\text{año}})$$

$$CIT = 113.685 \frac{\text{horas}}{\text{año}}$$

Tabla 25. Cálculos de la capacidad instalada

Área	Número de puestos de trabajo	Capacidad instalada (horas/ año)	Capacidad instalada (horas/ semestre)
Fabricación de matrices	2	17.490	8.745
Fundición y moldeo	2	17.490	8.745
Mecanizado	4	34.980	17.490
Ensamble y soldadura	4	34.980	17.490
Pintura	1	8.745	4.373
<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>113.685</b>	<b>56.843</b>

**2.7.2 Capacidad disponible** Es el tiempo con el que cuenta la empresa para fabricar sus productos, se tienen en cuenta los días trabajo, jornada laboral, número de turnos, horas turno y los tiempo perdidos por paradas por mantenimiento, ausentismo, factores organizacionales y aleatorios. A continuación se muestra la jornada laboral en el Cuadro 62.

Cuadro 62. Jornada laboral

Horario	Actividad	Duración (minutos)
7:30-10:00	Laboral	150
10:00- 10:10	Desayuno	10
10:10-12:00	Laboral	110
12:00-13:00	Almuerzo	60
13:00-15:00	Laboral	120
15:00-15:10	Descanso	10
15:10- 17:00	Laboral	110
<b>Total</b>		<b>570</b>

Cabe aclarar que la empresa labora de lunes a jueves con el horario anterior, pero el viernes trabaja media hora más para completar las 48 horas laborales legales. A continuación se expone la Ecuación 4., de la capacidad disponible, con sus respectivas variables expuestas en el Cuadro 63.

Ecuación 4. Capacidad disponible

$$Capacidad\ disponible = ht * nt * dh * ni - \sum ni (G1 + G2 + G3 + G4)$$

Cuadro 63. Variables de la fórmula de capacidad disponible

Variable	Descripción
ht	Número de horas turno por tecnología o centro de trabajo i
nt	Numero de turnos de trabajo por tecnología o centro de trabajo i
dh	Días hábiles del año que se trabajan por tecnología o centro de trabajo i
ni	Número de puestos de trabajo por tecnología
G1	Tiempo perdido por mantenimiento
G2	Tiempo perdido por ausentismo
G3	Tiempo perdido por factores organizacionales
G4	Tiempo perdido por factores aleatorios( Paros. desastres naturales. entre otros)

En promedio en Colombia al año hay 17 días festivos y 52 días de fin de semana y por ley son 15 de vacaciones, si a los 365 días del año, se le descuenta los días anteriormente mencionados, da como resultado 280 días hábiles para laborar. En cuanto a los tiempos de G1 el valor asignado es de 15 horas/año. G2 se tomó un valor de 40 horas/año. G3 se tomó un valor 10 horas/año y G4 se tomó un valor de 8 horas/año. Cabe aclarar que los datos anteriores fueron consultados con el gerente general de la empresa.

$$Cd\ 1 = 8 \frac{horas}{turno} * 1 \frac{turno}{dia} * 280 \frac{dias}{año} * 2 - \left( 73 \frac{horas}{año} * 2 \right) = 4334 \frac{horas}{año}$$

$$Cd\ 2 = 8 \frac{horas}{turno} * 1 \frac{turno}{dia} * 280 \frac{dias}{año} * 2 - \left( 73 \frac{horas}{año} * 2 \right) = 4334 \frac{horas}{año}$$

$$Cd\ 3 = 8 \frac{horas}{turno} * 1 \frac{turno}{dia} * 280 \frac{dias}{año} * 4 - \left( 73 \frac{horas}{año} * 4 \right) = 8668 \frac{horas}{año}$$

$$Cd\ 4 = 8 \frac{horas}{turno} * 1 \frac{turno}{dia} * 280 \frac{dias}{año} * 4 - \left( 73 \frac{horas}{año} * 4 \right) = 8668 \frac{horas}{año}$$

$$Cd\ 5 = 8 \frac{horas}{turno} * 1 \frac{turno}{dia} * 280 \frac{dias}{año} * 1 - \left( 73 \frac{horas}{año} * 1 \right) = 2167 \frac{horas}{año}$$

Tabla 26. Capacidad disponible

Puesto de trabajo	Capacidad disponible (horas/año)	Capacidad disponible (horas/ semestre)
Fabricación de la matriz	4334	2167
Fundición y moldeo	4334	2167
Mecanizado	8668	4334
Ensamble y soldadura	8668	4334
Pintura	2167	1083

**2.7.3 Capacidad necesaria.** Es la capacidad que necesita el sistema productivo para poder cumplir con la demanda y con el plan de producción pronosticado, se debe tener en cuenta los tiempos de producción, para este caso son tiempos estandarizados.

Ecuación 5. Capacidad necesaria

$$Capacidad\ Necesaria = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^p Dj * Tpij$$

Cuadro 64. Variables de la fórmula de capacidad necesaria

Variable	Descripción
Dj	Demanda de cada producto
Tp	Tiempo estándar para cada producto

Tabla 27. Tiempos de proceso

Demanda semestral Proceso	PU - Jr	PD - JR
	216	87
	Tiempo estándar (minutos)	
1. Fabricación de la matriz	191,50	224,48
2. Fundición y moldeo	1752,63	1797,29
3. Mecanizado	401,18	401,94
4. Ensamble y soldadura	473,19	575,20
5. Pintura	78,92	114,00
<b>Total tiempo proceso por producto</b>	<b>2897,42</b>	<b>3112,91</b>

Ejemplo:

$$Cn1 = 216 \frac{uni}{semestre} * 191,50 \frac{min}{uni} + 87 \frac{uni}{semestre} * 224,48 \frac{min}{uni} = 1014,87 \frac{horas}{semestre}$$

$$Cn2 = 216 \frac{uni}{semestre} * 1752,63 \frac{min}{uni} + 87 \frac{uni}{semestre} * 1797,29 \frac{min}{uni} = 8915,53 \frac{horas}{semestre}$$

$$Cn3 = 216 \frac{\text{uni}}{\text{semestre}} * 401,18 \frac{\text{min}}{\text{uni}} + 87 \frac{\text{uni}}{\text{semestre}} * 401,94 \frac{\text{min}}{\text{uni}} = 2027,06 \frac{\text{horas}}{\text{semestre}}$$

$$Cn4 = 216 \frac{\text{uni}}{\text{semestre}} * 473,19 \frac{\text{min}}{\text{uni}} + 87 \frac{\text{uni}}{\text{semestre}} * 575,20 \frac{\text{min}}{\text{uni}} = 2537,52 \frac{\text{horas}}{\text{semestre}}$$

$$Cn5 = 216 \frac{\text{uni}}{\text{semestre}} * 78,92 \frac{\text{min}}{\text{uni}} + 87 \frac{\text{uni}}{\text{semestre}} * 114,00 \frac{\text{min}}{\text{uni}} = 449,41 \frac{\text{horas}}{\text{semestre}}$$

Tabla 28. Capacidad necesaria puesta de trabajo

Puesto de trabajo	Capacidad necesaria (horas / semestre)
Fabricación de la matriz	1014,87
Fundición y moldeo	8915,53
Mecanizado	2027,06
Ensamble y soldadura	2537,52
Pintura	449,41

**2.7.4 Análisis de brechas** Con el objetivo de saber si la empresa está utilizando eficientemente su capacidad disponible. esta se compara la capacidad disponible con la capacidad necesaria. para así saber si existe alguna brecha o diferencia entre estas dos capacidades. si se presentan brechas positivas quiere decir que es tiempo que la empresa podría emplear para realizar más productos. o realizar otras unidades estrategias de negocio. o por si lo contrario si son negativas es porque con la capacidad actual disponible de la empresa no logra cumplir con los tiempos requeridos de producción. entonces tendría que ver cómo puede ampliar su capacidad disponible. Ver Tabla 29.

Tabla 29. Análisis de brechas de capacidades

Puesto de trabajo	Capacidad disponible ( horas/ semestre)	Capacidad necesaria (horas / semestre)	Brecha (horas/semestre)
Fabricación de la matriz	2167	1014,87	1152,13
Fundición y moldeo	2167	8915,53	<6748,53>
Mecanizado	4334	2027,06	2306,94
Ensamble y soldadura	4334	2537,52	1796,48
Pintura	1083	449,41	663,59

Los datos anteriores coinciden con la realidad de la empresa, porque cuando la empresa realiza el proceso de fundición subcontrata a 3 personas más para que se pueda llevar a cabo el proceso de fundición y moldeo.

**2.7.5 Capacidad propuesta.** De acuerdo a los tiempos propuestos, la empresa puede conocer exactamente cuál es su capacidad de producción en términos de unidades producidas, a continuación se presentan los cálculos realizados para

poder determinar la capacidad actual de la empresa con base PU – JR u PD – JR por mes.

$$\begin{aligned} \text{capacidad} &= 48 \frac{\text{horas}}{\text{semana}} 4 \frac{\text{semanas}}{\text{horas}} * 60 \frac{\text{minutos}}{\text{horaes}} * 13 \text{ puestos de trabajo} \\ &= 149760 \frac{\text{min}}{\text{mes}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{capacidad de produccion para la PU – JR} &= \frac{149760 \left( \frac{\text{minutos}}{\text{mes}} \right)}{5943,2 \left( \frac{\text{minutos}}{\text{unidad}} \right)} = 25,20 \frac{\text{unidades}}{\text{mes}} \\ &\cong 25 \frac{\text{unidades}}{\text{mes}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{capacidad de produccion para la PD – JR} &= \frac{149760 \left( \frac{\text{minutos}}{\text{mes}} \right)}{7948,06 \left( \frac{\text{minutos}}{\text{unidad}} \right)} = 18,84 \frac{\text{unidades}}{\text{mes}} \\ &= 19 \frac{\text{unidades}}{\text{mes}} \end{aligned}$$

**2.7.6 Ahorro.** Se cuantificó el ahorro monetario del tiempo de la propuesta en pesos Colombianos de acuerdo al valor del minuto de los empleados que están involucrados netamente en el proceso de producción. Para esto, hay que tener en cuenta el ahorro total en pesos, cabe resaltar que para la recepción de mercancía y despacho de producto terminado no se tuvieron en cuenta los ahorros de almacenamiento ya que estos tiempos no generan un impacto definitivo para los operarios, por otro lado se determinó el ahorro en pesos minuto por la demanda de cada referencia, es decir para la PU-JR unas 216 unidades / semestre y para la PD-JR unas 87 unidades / semestre, para mayor claridad a continuación se dará dos ejemplos. Ver Tabla 30 y 31.

$$\begin{aligned} \text{Total ahorro fabricacion plato PU – JR} &= 19,37 \text{ minutos} * \frac{\$95,49}{\text{minuto}} * 216 \frac{\text{unidades}}{\text{semestre}} \\ &= \frac{\$399522,52}{\text{semestre}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total ahorro mecanizado PD – JR} &= 68,28 \text{ minutos} * \frac{\$112,85}{\text{minuto}} * 87 \frac{\text{unidades}}{\text{semestre}} \\ &= \frac{\$670669,63}{\text{semestre}} \end{aligned}$$

Tabla 30. Ahorro en pesos con tiempos propuestos

Procesos de fabricación de PU-JR	Ahorro (minutos)	Valor (pesos/ minuto) operario	Total de ahorro (pesos)
Recepción de mercancía	0	86,80	0
Fabricación del plato	19,37	95,49	399522,52
Fabricación del Polea	6,43	95,49	132624,15
Fabricación del herradura	20,50	95,49	422829,72
Fabricación del brazo	6,13	95,49	126436,40
Fabricación del corredera	10,02	95,49	206670,92
Fabricación del campana	5,53	95,49	114025,06
Fundición	0	95,49	0
mecanizado	58,46	112,85	1424962,5
Ensamble burro	15,92	78,125	268650
Ensamble tolva ensiladora	49,08	78,125	828225
Ensamble tolva de entrada	4,94	78,125	83362,5
Ensamble chasis	12,99	78,125	219206,25
Ensamble cámara	33,61	78,125	567168,75
Pintura	11,00	86,80	206250
Despacho de mercancía	0	86,80	0
<b>Total</b>	<b>1253,98</b>	<b>391666,68</b>	<b>4999933,77</b>

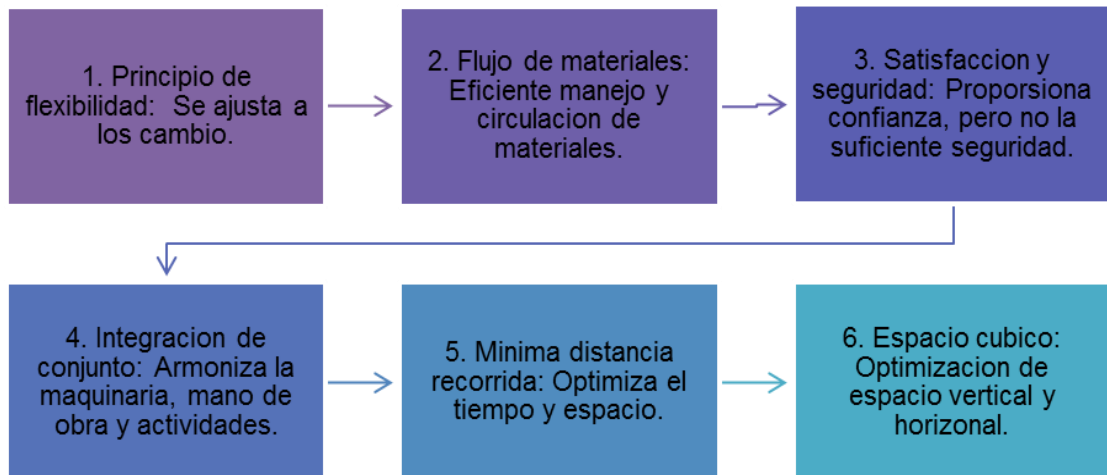
Tabla 31. Ahorro en pesos con tiempos propuestos

Proceso de fabricación de PD-JR	Ahorro (minutos)	Valor promedio de (pesos/ minuto) operario	Total (pesos)
Recepción de mercancía	0	86,80	0
Fabricación del plato	19,37	95,49	160918,79
Fabricación del Polea	6,27	95,49	52088,84
Fabricación del herradura	20,23	95,49	169063,35
Fabricación del brazo	5,42	95,49	45027,35
Fabricación del corredera	10,11	95,49	83990,14
Fabricación del campana	5,43	95,49	45110,43
Fundición	0	95,49	0
mecanizado	68,28	112,85	670669,63
Ensamble burro	17,59	78,125	119557,03
Ensamble tolva ensiladora	56,91	78,125	386810,16
Ensamble tolva de entrada	5,06	78,125	34392,19
Ensamble chasis	13,09	78,125	88971,09
Ensamble tolva molienda	12,55	78,125	85300,78
Ensamble cámara	54,09	78,125	408466,04
Pintura	7,16	86,80	54069,46
Despacho de mercancía	408	86,80	3081052,8
<b>Total</b>	<b>709,56</b>	<b>469791,68</b>	<b>5485488,08</b>

## 2.8 DISTRIBUCION EN PLANTA

Es la ubicación y ordenación de los espacios, puestos de trabajo, áreas de servicio, almacenes, maquinas, equipos dentro de una empresa, la cual debe optimizar la capacidad productiva, reducir los costos variables y garantizar la salud y seguridad de los trabajadores. La actual distribución de planta de la empresa es una distribución por procesos, en donde las máquinas están agrupadas según funciones homónimas, el flujo de materiales no es fijo sino depende de la asignación de las cargas programadas por puesto de trabajo y la continuidad del proceso se realiza según sea conveniente y adecuado. Entonces, mediante el trabajo de campo realizado se observó que la actual distribución de planta es oportuna y acertada ya que garantiza el flujo de materiales, integra eficientemente la maquinaria con las funciones del personal y además que cumple los siguientes principios. Ver Figura 1.

Figura 1. Principios de distribución en planta



Sin embargo, cabe resaltar que la distribución en planta actual demanda exasperadamente políticas de orden, limpieza y estandarización, ya que el tercer principio se ve afectado de sobre manera por la ausencia de estos elementos básicos, que no requieren demasiado inversión monetaria, pero si exige un nivel de gestión minucioso, en donde se realice la correcta demarcación y señalización de los espacios. Por otro lado, en cuanto al principio de espacio cúbico, la empresa puede mejorar la optimización del espacio vertical, mediante estantes verticales que permitan el aprovechamiento de espacios y el eficiente almacenamiento. La empresa no cuenta con un layout establecido, es por ello que se realizó el layout para el producto PD – JR y –PU –JR, con el fin de poder ver los recorridos dentro del proceso productivo los cuales se pueden observar en el Anexo F y G, en donde se analiza que el recorrido no requiere modificaciones.



## 2.9 ANÁLISIS DE PUESTOS

Este análisis de puestos está fundamentada en dos estudios, la ergonomía la cual estudia al cuerpo humano en su entorno laboral y en donde se calificó mediante la observación directa factores como la postura, fuerza, carga, repeticiones entre otros, este estudio se complementó con un mapa de incomodidad en donde se identifican las partes que están sobre esforzadas durante la realización de una actividad o labor. El segundo estudio es la antropometría, ciencia que estudia las medidas del cuerpo humano, con el fin de diseñar puestos de trabajo de óptimas condiciones para la labor en específica. En el Anexo H., se pueden evidenciar las dimensiones estructurales del cuerpo humano.

A continuación del Cuadro 65 al 72 y del Grafico 15 al 21, se analizan los puestos de trabajo con base a su ergonomía y antropología.

Dentro del estudio realizado basado en los resultados expuestos en el Cuadro 101, el conglomerado indica que el 76% corresponde a posturas regulares, deficientes y malas, el 19%, corresponde a posturas excelentes y buenas, con un faltante del 5% el cual hace referencia a valores no evaluados.

Cuadro 65. Análisis ergonómico proceso de moldeado


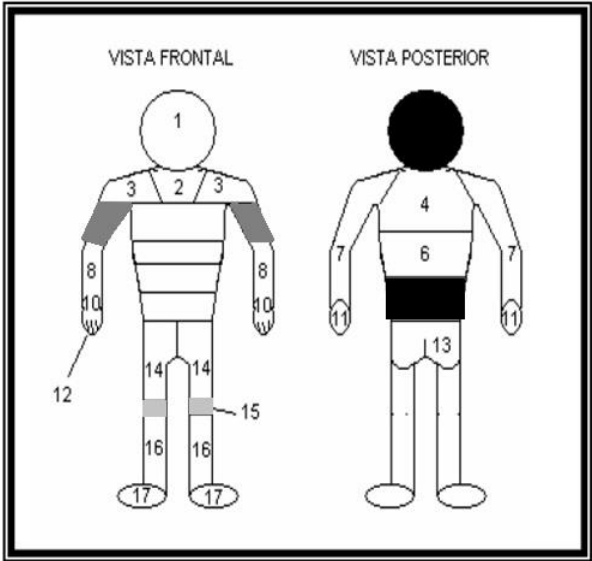
	Factor de calificación	Proceso de fundición				
		Excelente	Bueno	Regular	Deficiente	Malo
	Postura				X	
	Fuerza			X		
	Repeticiones				X	
	Velocidad		X			
	Duración			X		
	Tiempo de recuperación				X	
	Carga			X		
	Vibraciones					
	Factores ambientales					X
Observaciones	Total		1	3	3	1

Grafico 15. Mapa de incomodidad proceso de moldeado

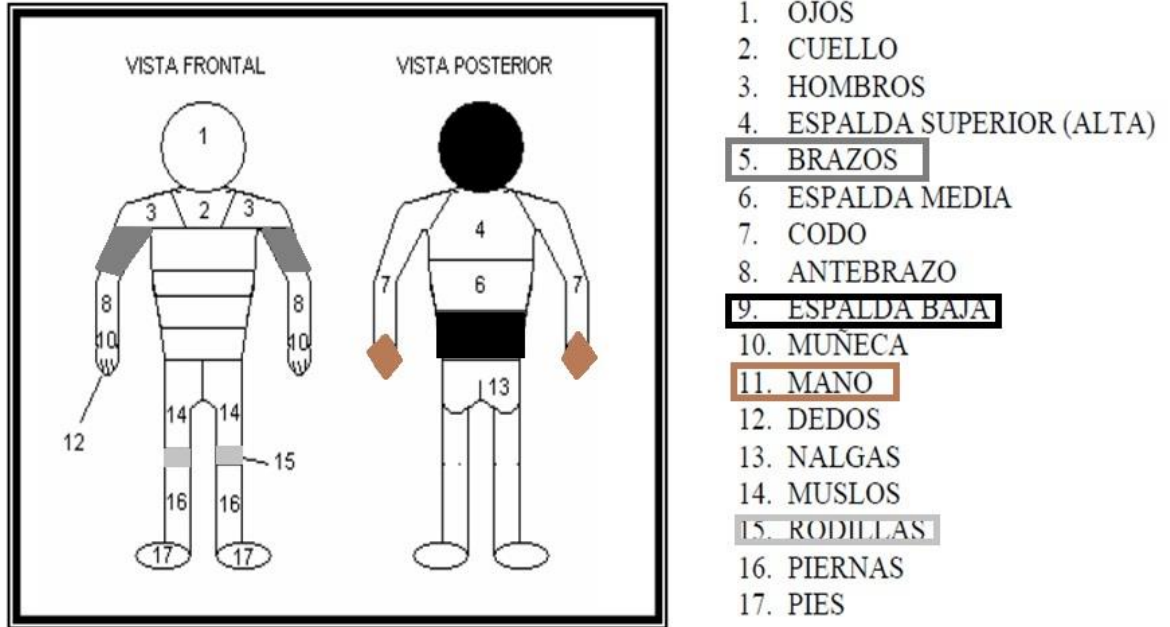


- 1. OJOS
- 2. CUELLO
- 3. HOMBROS
- 4. ESPALDA SUPERIOR (ALTA)
- 5. BRAZOS
- 6. ESPALDA MEDIA
- 7. CODO
- 8. ANTEBRAZO
- 9. ESPALDA BAJA
- 10. MUÑECA
- 11. MANO
- 12. DEDOS
- 13. NALGAS
- 14. MUSLOS
- 15. RODILLAS
- 16. PIERNAS
- 17. PIES

Cuadro 66. Análisis ergonómico proceso de fundición

Factor de calificación	Proceso de fundición				
	Excelente	Bueno	Regular	Deficiente	Malo
Postura					X
Fuerza				X	
Repeticiones			X		
Velocidad		X			
Duración			X		
Tiempo de recuperación			X		
Carga					X
Vibraciones					
Factores ambientales					X
Observaciones	Total	1	3	1	3

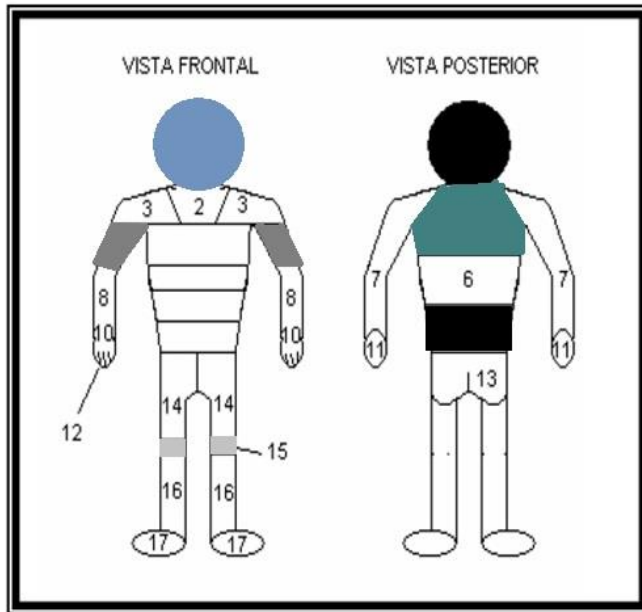
Grafico 16. Mapa de incomodidad proceso de fundición



Cuadro 67. Análisis ergonómico proceso de limpieza

Factor de calificación	Proceso de limpieza final				
	Excelente	Bueno	Regular	Deficiente	Malo
Postura				X	
Fuerza		X			
Repeticiones			X		
Velocidad		X			
Duración				X	
Tiempo de recuperación				X	
Carga			X		
Vibraciones					
Factores ambientales					X
Observaciones	Total	2	2	3	1

Grafico 17. Mapa de incomodidad proceso de limpieza

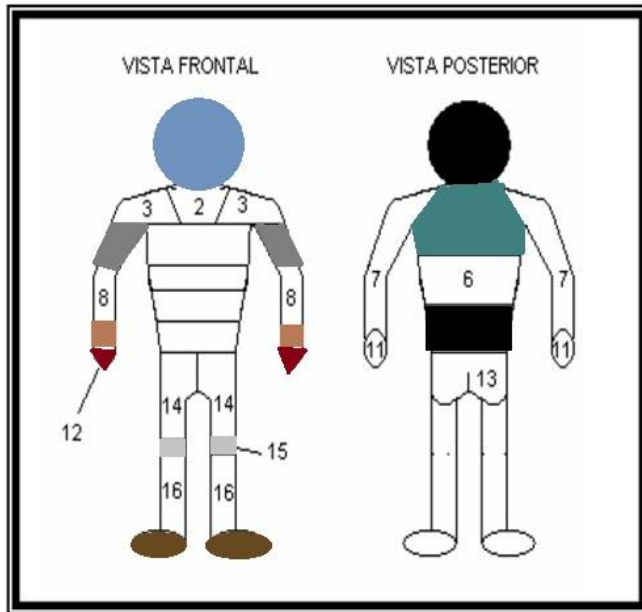


1. OJOS
2. CUELLO
3. HOMBROS
4. ESPALDA SUPERIOR (ALTA)
5. BRAZOS
6. ESPALDA MEDIA
7. CODO
8. ANTEBRAZO
9. ESPALDA BAJA
10. MUÑECA
11. MANO
12. DEDOS
13. NALGAS
14. MUSLOS
15. RODILLAS
16. PIERNAS
17. PIES

Cuadro 68. Análisis ergonómico proceso de pintado

Proceso de pintado		Excelente	Bueno	Regular	Deficiente	Malo
	Factor de calificación					
	Postura					X
	Fuerza				X	
	Repeticiones			X		
	Velocidad			X		
	Duración			X		
	Tiempo de recuperación			X		
	Carga			X		
	Vibraciones				X	
	Factores ambientales					X
Observaciones	Total			5	2	2

Grafico 18. Mapa de incomodidad proceso de pintado



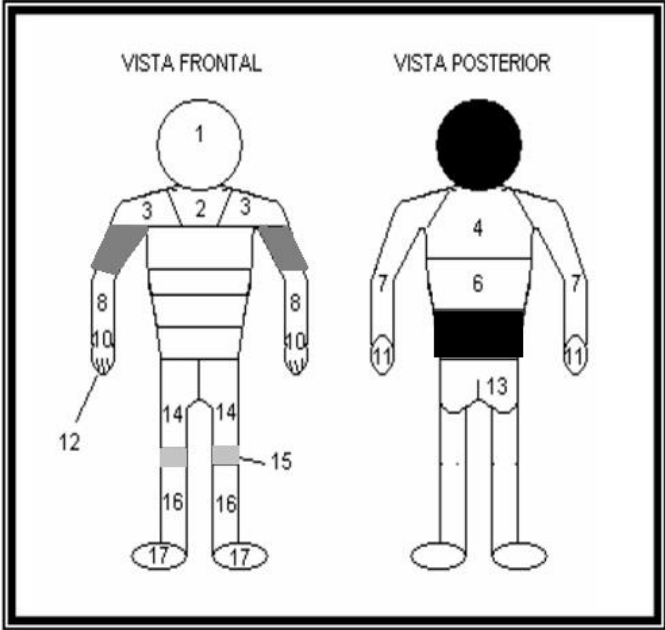
1. OJOS
2. CUELLO
3. HOMBROS
4. ESPALDA SUPERIOR (ALTA)
5. BRAZOS
6. ESPALDA MEDIA
7. CODO
8. ANTEBRAZO
9. ESPALDA BAJA
10. MUÑECA
11. MANO
12. DEDOS
13. NALGAS
14. MUSLOS
15. RODILLAS
16. PIERNAS
17. PIES

Cuadro 69. Análisis ergonómico proceso de corte

Proceso de cortado						
Factor de calificación	Excelente	Bueno	Regular	Deficiente	Malo	
Postura	x					
Fuerza		x				
Repeticiones		x				
Velocidad		x				
Duración		x				
Tiempo de recuperación		x				
Carga		x				
Vibraciones				x		
Factores ambientales				x		
Observaciones	Total	1	6		2	



Grafico 19 Mapa de incomodidad proceso de corte

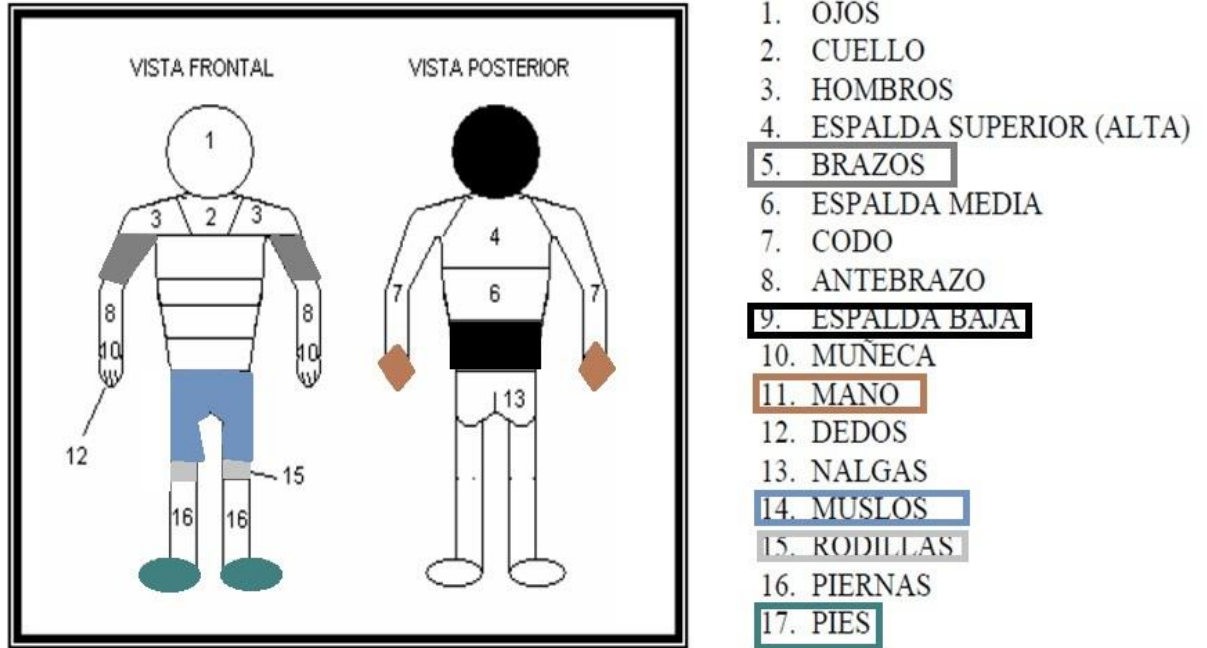


- 1. OJOS
- 2. CUELLO
- 3. HOMBROS
- 4. ESPALDA SUPERIOR (ALTA)
- 5. BRAZOS
- 6. ESPALDA MEDIA
- 7. CODO
- 8. ANTEBRAZO
- 9. ESPALDA BAJA
- 10. MUNECA
- 11. MANO
- 12. DEDOS
- 13. NALGAS
- 14. MUSLOS
- 15. RODILLAS
- 16. PIERNAS
- 17. PIES

Cuadro 70. Análisis ergonómico proceso de limpieza

Factor de calificación	Proceso de limpieza				
	Excelente	Bueno	Regular	Deficiente	Malo
Postura			X		
Fuerza		X			
Repeticiones			X		
Velocidad		X			
Duración		X			
Tiempo de recuperación				X	
Carga			X		
Vibraciones				X	
Factores ambientales				X	
Observaciones					
Total		3	3	3	

Grafico 20. Mapa de incomodidad proceso de limpieza



Cuadro 71. Análisis ergonómico proceso de soldado

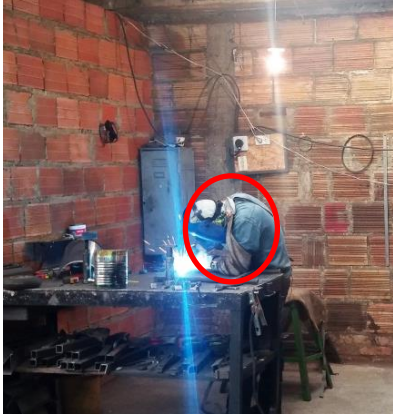
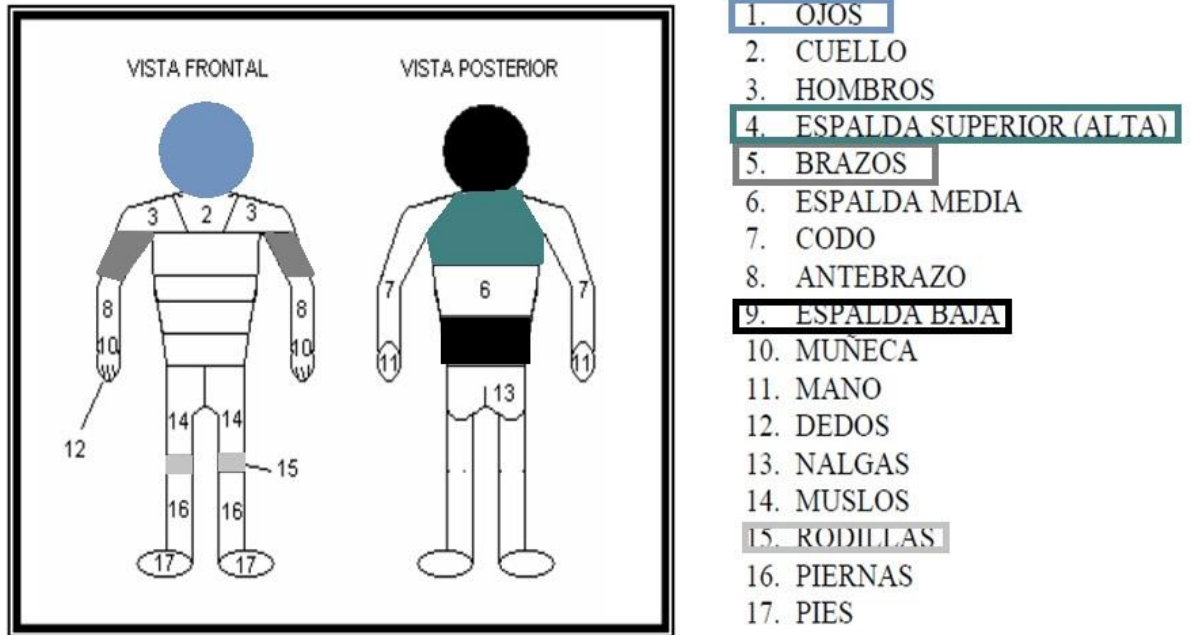

	Factor de calificación	Proceso de soldado				
		Exce nte	Bueno	Regul ar	Deficient e	Mal o
	Postura				X	
	Fuerza				X	
	Repeticiones			X		
	Velocidad			X		
	Duración			X		
	Tiempo de recuperación			X		
	Carga			X		
	Vibraciones				X	
	Factores ambientales					X
Observaciones	Total			5	3	1

Grafico 21. Mapa de incomodidad proceso de soldado



Cuadro 72. Análisis ergonómico proceso de fabricación de matriz

	Factor de calificación	Proceso de soldado				
		Excelente	Bueno	Regular	Deficiente	Malo
	Postura					X
	Fuerza				X	
	Repeticiones			X		
	Velocidad			X		
	Duración			X		
	Tiempo de recuperación					X
	Carga			X		
	Vibraciones				X	
	Factores ambientales			X		
Observaciones	Total			5	2	2

- **Resultados del análisis de puestos:** A continuación se muestra en el Cuadro 73., los resultados del análisis ergonómico.



Cuadro 73. Resultados análisis de puestos

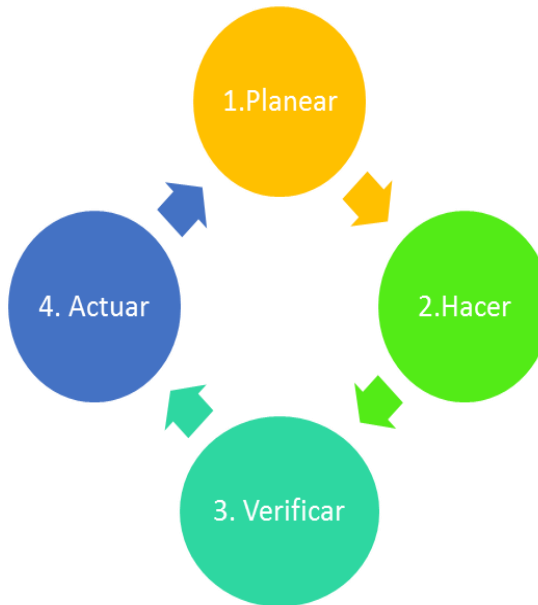
Proceso / calificación	Excelente	Bueno	Regular	Deficiente	Malo
Proceso moldeado	0	1	3	3	1
Proceso fundición	0	1	3	1	3
Proceso limpieza final	0	2	2	3	1
Proceso pintado	0	0	5	2	2
Proceso de corte	1	6	0	2	0
Proceso de limpieza	0	3	3	3	0
Proceso de soldado	0	0	5	3	1
Proceso de fabricación de Matriz	0	0	5	2	2
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>13</b>	<b>26</b>	<b>19</b>	<b>10</b>
<b>%</b>	<b>1%</b>	<b>18%</b>	<b>36%</b>	<b>26%</b>	<b>14%</b>
<b>Conglomerado</b>	<b>19%</b>		<b>76%</b>		

**2.9.1 Propuestas análisis de puestos.** La empresa no cuenta con ninguna política o lineamientos establecidos para ello, es por eso que se propone realizar unas políticas y culturizar sobre la salud del trabajador, en donde se especifiquen las posturas saludables, manejo de cargas, pausas activas, con el fin de ser más productivos y cuidar la salud del trabajador, es por ello que se propone:

- Los objetos de trabajo deben estar bajo la altura de los ojos, los objetos deben estar lo más cerca posible.
- Las herramientas deben estar entre la altura de los hombros y la cintura. teniendo en cuenta que el trabajador no se debe agachar o empujar según sea el caso para alcanzar el objeto.
- Ajustar el área de trabajo a la altura correspondiente, para ello se debe tener en cuenta el Anexo H, el cual permite evaluar que las medidas de los puestos de trabajo sea las indicadas.
- Se debe implementar sillas acordes al área de trabajo permitiendo ajustar la altura respectiva conforme a la altura de las piernas del operario.
- Se debe dar a conocer que el levantamiento máximo de una carga para un hombre es de 25 kg, cuidando así no realizar sobre esfuerzos, dando a conocer de igual forma las posturas adecuadas para el levantamiento de cargas.
- Colocar apoya pies para quienes trabajan de pie.

**2.9.2 Ciclo PHVA.** Es una herramienta que se enfatiza en la integración e interacción de todas las áreas de la empresa (producción, ventas, finanzas y gerencia), enfocándolas hacia el mismo objetivo, la satisfacción del cliente, además se considera un elemento fundamental para lograr la alta competitividad. Este ciclo de control establece cuatro procesos los cuales ofrecen soluciones y oportunidades. Ver Figura 2.

Figura 2. Ciclo PHVA



- Planear: Se debe Identificar la causa del problema y determinar las oportunidades de mejora, a través de un plan de acción en donde se definen las metas y los métodos, para erradicar o minimizar las actividades que no agreguen valor al sistema productivo.
- Hacer: Es la ejecución del plan de acción en donde se requiere de personal competente, y herramientas necesarias para su ejecución.
- Verificar: Se deben comparar los resultados reales con los esperados en el plan de acción, con el fin de evaluar el desempeño respecto a las metas y objetivos.
- Actuar: Es realizar ajustes y acciones que promuevan el mejoramiento del desempeño y la estandarizando el proceso.

**2.9.3 Técnica SOLES.** Toda empresa debe buscar y desear un lugar propio y distinguido en su mercado, en donde compita de forma sobresalientemente por su innovación, productividad, sostenibilidad y mejoramiento continuo, para lograrlo se puede usar la técnica SOLES, la cual induce al mejoramiento continuo de cualquier aspecto (empresarial, familia, laboral, personal), con el tiempo y su práctica se ha convertido en una forma de gestión y administración eficiente y constante, la cual se fundamenta en 5 principios. los cuales se identifican en la Figura 3.

Figura 3. Técnica SOLES.



Industrias Tornometal Jr SAS al implementar esta técnica de administración obtendría resultados evidentes, para ello se propone:

- Identificar las áreas críticas para ser limpiadas y organizadas.
- Designar un puesto de trabajo a cada colaborador según su función, y para las áreas comunes se deben formar equipos de trabajo conformados por mínimo 3 personas, así mismo nombrar un líder responsable.
- Cada persona o grupo debe clasificar cada elemento, artículo u objeto que se encuentre en los puestos de trabajo, los deben clasificar a través del uso de tarjetas de colores, las cuales son un elemento visual de clasificación y según la clasificación depende la disposición del artículo u objeto. Ver Cuadro 74.

Cuadro 74. Clasificación por colores de los elementos de trabajo

Color	Descripción
Rojo	Material de chatarra
Amarillo	Objeto para almacenar
Verde	Objeto necesario en el puesto de trabajo.
Azul	Objetos para reparar

Las tarjetas amarillas, se deben desarrollarse en forma de cartilla ya que estas deben facilitar la clasificación y almacenamiento, a continuación en el Cuadro 75, se presenta el ejemplo de la cartilla amarilla.

Cuadro 75. Cartilla amarilla 5'S

Cartilla amarilla		
Nombre del artículo		
Área		
Categoría	Materia prima	Plantilla
	Producto en proceso	Maquinaria
	Productos terminados	Accesorio o herramienta
Cantidad		
Observación		

Para cada color de tarjeta se debe determinar y establecer un sitio o lugar demarcado para agrupar los objetos del mismo color, a manera de almacenamiento temporal.

Una vez clasificados los objetos, artículos y elementos, se debe cuestionar acerca de la frecuencia y secuencia del uso para poder organizar de manera coherente, a continuación en el Cuadro 76., se presenta las pautas de orden según frecuencia.

Cuadro 76. Ubicación de elementos de trabajo según frecuencia

Frecuencia de Uso	Ubicación
Mínimo una vez al día	Puesto de trabajo
Algunas veces al mes	Almacenes
Algunas veces al año	Cuarto de modelos antiguos
No se usa. pero podría usarse	Cuarto de archivo muerto

- Para poder organizar se deben cumplir tres condiciones, debe ser fácil de ver, de fácil acceso y debe estar en condiciones óptimas, además se debe establecer una posición fija y una cantidad fija.
- Todo debe estar identificado mediante un rotulo de descripción, el cual especifique el nombre, uso. cantidad y área asignada.
- Para las herramientas frecuentes de alistamiento, se deben diseñar un tablero de herramientas el cual facilite su localización y visualización.

- Realizar un plan de limpieza en donde se asignen lugares, maquinarias y objetos a cada colaborador para limpiar se debe definir el método de limpieza y brindar las herramientas de limpieza.
- Con el fin de estandarizar la metodología de las 5`S, se debe asignar un encargado para hacerse responsable de cada máquina, realizar un programa de limpieza semanal y anual para limpieza específica y general.
- Diseñar procedimientos de limpieza y mantenimiento para los procesos de orden y mantenimiento.
- Realizar la implementación de la limpieza, retirar cualquier tipo de suciedad.
- Establecer normas que se promuevan tres principios: los no desperdicios, la no suciedad y el no desorden y también acuerdos de apropiación al trabajo y sus elementos.
- Parte de la estandarización es establecer elementos de control visual, como por ejemplo señalización de pisos, rótulos de áreas y departamentos, guías de salida de emergencia, señalización de zonas y sentido circulación e indicaciones de sentido de giro de motores.
- Para lograr la sostenibilidad se deben incluir en los manuales de funciones. instrucciones de autodisciplina de orden, limpieza y mantenimiento.
- Para garantizar que este modelo se mantenga la empresa debe definir una persona que realice auditoría y control de las normas y estándares, en esta auditoria se debe definir la ruta de inspección y debe concluir en un informe donde se presenten fotografías, comentarios, observaciones y calificaciones.
- Una vez se haya implementado las 5S se debe tomar fotografías de las áreas que se consideraban críticas, los cuales deben ser publicada en forma comparativa en la cartela de la empresa.

**2.9.4 Eliminación de desperdicios.** Una vez organizado y estandarizado las formas de trabajo se debe buscar la manera de eliminar los desperdicios de todo tipo, por ejemplo a continuación se mencionan algunos desperdicios que deben identificarse y eliminarse ver Figura 4.

Figura 4. Eliminación de desperdicios.



Para lograr el objetivo de la disminución y eliminación de desperdicios se requiere de un proceso de concientización en términos de metodología trabajo y manejo de los desperdicios, sin embargo para que eso sea una realidad, se debe documentar los procesos a mejorar, con el fin de revisar el proceso y encontrar los hallazgos para radicar la raíz del problema, además nombrar un encargado para la ejecución de las correcciones y para que genere hábitos de revisión y reporte.

**2.9.5 Sistema de sugerencias.** Con el fin de fomentar la participación, apropiación y atribución del personal al crecimiento empresarial, es necesario implementar un buzón de sugerencias en donde los colaboradores aporten ideas, sugerencias y comentarios en aspectos que involucren acciones de mejora como por ejemplo, métodos de trabajo, productividad, uso de materiales e insumos, mejoras en maquinaria, estándares de calidad, servicio al cliente, metodologías de almacenamiento, mejoras en herramientas, seguridad y salud en el trabajo, ambiente laboral, entre otros. Claramente este sistema debe ser dinámico y de retroalimentación.

## 2.10 MATERIA PRIMA

Todo sistema productivo se alimenta de un conjunto de recursos, insumos, materia primas los cuales se deben garantizar con una eficiente gestión de almacenamiento, donde se asegure la disponibilidad, vigilancia y suministro de los

recursos para realizar los procesos de transformación e incrementar la satisfacción del cliente.

La administración juega en un rol importante ya que esta es la principal influencia de gestión y de cambio, Industrias Tornometal Jr SAS debe comprender el valor estratégico que tiene la gestión de abastecimiento ya que esta es quien define el flujo de materiales e insumos, dimensiona los costos productivos, capacita al sistema de producción y agrega calidad al producto y al servicio. Por tanto debe reingeniar su integración con su cadena de valor, procedimientos de recepción y compras, con el fin de generar más valor y ser más competitivo en el mercado.

**2.10.1 Diseño de proceso de abastecimiento y política de inventarios.** A continuación se desglosa una propuesta para Industrias Tornometal Jr SAS en términos de gestión de abastecimiento, la cual se compone de una eficiente planeación y organización que se integre verticalmente tanto con los proveedores como los clientes, debe ser práctica, táctica y estratégica. Esta concibe la planeación de los requerimientos, recepción de materias primas e insumos, el adecuado almacenamiento que brinde disponibilidad al sistema de producción de la empresa y el despacho de productos finales hacia los clientes. Por último pero no menos importante es definir la capacidad de respuesta ante el cliente, por tanto para que la empresa logre implementar una excelente gestión de compras y aprovisionamiento, el sistema de información debe facilitar la documentación, sistematización y sostenibilidad del proceso del cual se ve a continuación en la Figura 5.

Figura 5. Diseño del proceso de abastecimiento



**2.10.1.1 Planeación y organización.** El proceso de planeación y organización, tiene como objetivo brindar soluciones convertidas en políticas y estrategias eficientes, en donde la empresa logre incrementar y fortalecer sus ventajas competitivas. En principio se debe definir y diseñar la cadena de abastecimiento, ya que esta tiene la facultad de dar respuesta a la demanda en los términos definidos por la misma.

**2.10.1.2 Diseño de la cadena de abastecimiento.** La empresa necesita reconocer quienes son los distintos actores y procesos que hacen parte de su cadena de valor, con el fin de generar competitividad e incrementando su rentabilidad por medio de un excelente servicio al cliente, adicionalmente la planificación define almacenes y puntos de despacho que se ajusten a los

requerimientos de los clientes y de los recursos de la empresa. Por tanto en el Anexo I., la cadena de abastecimiento propuesta para Industrias Tornometal Jr SAS.

**2.10.1.3 Política de abastecimiento propuesta.** Se describe el compromiso que adquiere la empresa en términos de abastecimiento eficiente.

- **Propósito:** Ejecutar procesos de abastecimiento de bienes y servicios que proporcionen valor a la cadena de suministro, participando en ella de manera transparente, eficiente, oportuna y competitiva.
- **Objetivo:** Planear, coordina, controlar y ejecutar las actividades que garanticen la entrega del producto correcto, en la cantidad requerida, en las condiciones adecuadas, en el tiempo exigido por el cliente y al menor costo posible.
- **Estrategias:** se proponen las siguientes estrategias para darle respuesta al objetivo.
- Analizar los procesos actuales para estandarizarlos para a posteriori incluir procedimientos, documentos y criterios de gestión de abastecimiento y compras.
- Realizar una base de datos de proveedores y precios que facilite la búsqueda. disponibilidad y control de la información.
- Capacitar al personal designado para que lleve a cabo el nuevo proceso, el cual se debe apropiar de la responsabilidad de manera práctica, táctica propositiva y crítica.
- Planificar y realizar el plan maestro de producción como punto de partida para implementar la planeación de requerimientos de materiales MRP.
- diseñar y generar a partir del MRP las listas de materiales BOM, programación de compras, puntos de re orden y clasificación de inventario.
- Estandarizar y documentar el proceso de abastecimiento y compras, recepción. almacenamiento y distribución.
- Enmendar y evolución la cultura organizacional en términos de orden y planeación, sincronización y cumplimiento.



**2.10.1.4 Descripción del ciclo de abastecimiento.** El esquema del sistema productivo es tipo Pull. en donde solo la demanda real de los productos determina las unidades a producir, por tanto solo a partir de órdenes de pedido las cuales se fundamentan en un contrato o factura, dan la partida para que empiece el proceso productivo para la empresa. En el Anexo J., está el diagrama de flujo que explica cómo se debe llevar a cabo este proceso.

**2.10.2 Selección de modelo de pronósticos de demanda.** Cuando se adivina o se supone por experiencia la demanda de un bien o servicio por lo general ocasiona resultados desfavorables para las organizaciones, de este modo se debe determinar un método de pronósticos en donde se analicen los datos disponibles con el fin de proyectar la demanda esperada. Para pronósticos a corto plazo como es el de Industrias Tornometal Jr SAS, se propone el método cuantitativo de mínimos cuadrados ya que es el que genera menor porcentaje de error en comparación con la demanda real. Ver Tabla 32.

Tabla 32. Error de pronósticos

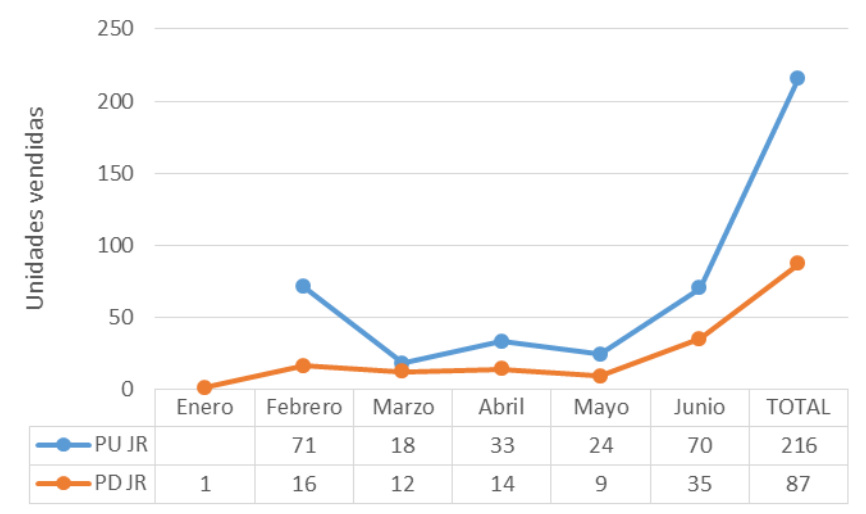
	Regresión lineal	Regresión logarítmica	Regresión polinómica	Mínimos cuadrados	Promedio móvil
<b>MAD</b>	2	3	2	2	3
<b>MSE</b>	24,95	70,68	36,68	24,50	93,04
<b>MAPE</b>	0,20	2,19	-1,00	0,18	1,07

- MAD: es la desviación absoluta media, corresponde a la medición del error global del pronóstico.
- MSE: es el error cuadrático medio, corresponde al promedio de los cuadrados de las diferencias entre valores pronosticadas y reales.
- MAPE: es el error porcentual absoluto medio, corresponde al promedio de las diferencias absolutas entre los valores pronósticos y reales, expresado en porcentajes.

$MAD = \frac{\sum  real - pronostico }{n}$	$MAPE = \frac{100100 \sum_{i=1}^n  real i - pronóstico i }{\frac{real i}{n}}$	$MSE = \frac{\sum (errores de pronostico)}{n}$
--	---	--

Fuente: RENDER HEIZER, Principios de administración de operaciones 5 edición Pearson,

Grafico 22. Demanda real de referencias PU - JR y PD - JR



- **Desarrollo del método de mínimos cuadrados.** A continuación se presenta la Tabla 33., en donde se encuentran la variable X la cual representa el número de semanas, la variable Y son las unidades vendidas de la referencia PU - Jr por semana,  $X$ ,  $X^2$ ,  $Y^2$  son cálculos matemáticos.

Tabla 33. Datos pronostico demanda PU - JR

Mes	X (semana)	Y (Unidades vendidas)	XY	$X^2$	$Y^2$
Enero	1	0	0	1	0
	2	0	0	4	0
	3	0	0	9	0
	4	0	0	16	0
Febrero	5	15	75	25	225
	6	32	192	36	1024
	7	9	63	49	81
	8	15	120	64	225
	9	7	63	81	49
Marzo	10	6	60	100	36
	11	3	33	121	9
	12	2	24	144	4
	13	11	143	169	121
Abril	14	9	126	196	81
	15	6	90	225	36
	16	7	112	256	49
	17	3	51	289	9
Mayo	18	10	180	324	100
	19	7	133	361	49
	20	4	80	400	16
Junio	21	15	315	441	225
	22	36	792	484	1296
	23	8	184	529	64
	24	11	264	576	121
$\Sigma$	300	216	3100	4900	3820

A continuación se presentan las fórmulas para los parámetros de ajuste.

Ecuación 6. Ecuación de mínimos cuadrados

$$Y = a + b(x)$$

Ecuación 7. Ecuación para hallar la variable b de la demanda de la PU - JR

$$b = \frac{N \sum xy - \sum x * \sum y}{N \sum x^2 - \sum x * \sum x} = 0.3478$$

Ecuación 8. Ecuación para hallar la variable a de la demanda de la PD – JR

$$a = \frac{\sum x^2 - \sum x * \sum xy}{N \sum x^2 - \sum x * \sum x} = 4.6522$$

$$Y = 04.6522 + 0.3478(x)$$

En la siguiente Tabla 34., se presenta el pronóstico de la demanda del producto PD - JR

Tabla 34. Datos pronostico demanda PD - JR

Mes	X (semana)	Y (Unidades ventas)	XY	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
Enero	1	0	0	1	0
	2	1	2	4	1
	3	0	0	9	0
	4	0	0	16	0
Febrero	5	5	25	25	25
	6	3	18	36	9
	7	2	14	49	4
	8	6	48	64	36
Marzo	9	2	18	81	4
	10	5	50	100	25
	11	3	33	121	9
	12	2	24	144	4
Abril	13	4	52	169	16
	14	3	42	196	9
	15	4	60	225	16
	16	3	48	256	9
Mayo	17	1	17	289	1
	18	2	36	324	4
	19	6	114	361	36
	20	0	0	400	0
Junio	21	7	147	441	49
	22	9	198	484	81
	23	10	230	529	100
	24	9	216	576	81
$\Sigma$	300	87	1392	4900	519

A continuación se presentan las fórmulas para los parámetros de ajuste.

Ecuación 9. Ecuación para hallar la variable b de la demanda de la PD - JR

$$b = \frac{N \sum xy - \sum x * \sum y}{N \sum x^2 - \sum x * \sum x} = 0.2647826$$

Ecuación 10. Ecuación para hallar la variable a de la demanda de la PD – JR

$$a = \frac{\sum x^2 * \sum y - \sum x * \sum xy}{N \sum x^2 - \sum x * \sum x} = 0.3152174$$

$$Y = 0.3152174 + 0.2647826(x)$$

Tabla 35. Pronostico de demanda para el mes de julio y agosto de los productos PU –JR y PD –JR

Mes	X (semana)	Unidades proyectadas PU - Jr	Unidades proyectadas PU - Jr
Julio	25	13	7
	26	14	7
	27	14	7
	28	14	8
	29	15	8
Agosto	30	15	8
	31	15	9
	32	16	9
Total	8	117	63

**2.10.3 Bills of Materials (BOM).** Es una herramienta de identificación y descripción de los diferentes componentes y elementos de un producto, en este caso son las referencias PU - JR y PD – JR, también se puede denominar la receta o formula de fabricación; por ende el BOM permite realizar el plan maestro de producción, plan de requerimientos de materiales y procedimientos de ensamble, a continuación se muestra el Figura 6 y 7., el Bill of Materials de la dos referencias.

Figura 6. BMO de PU – JR

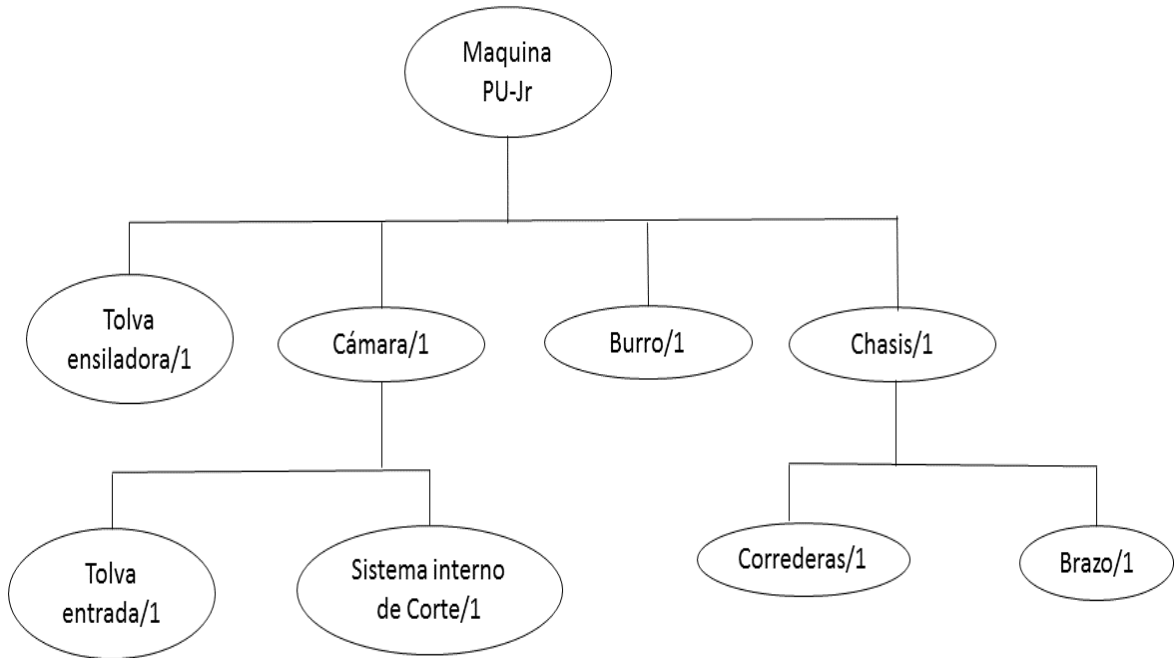
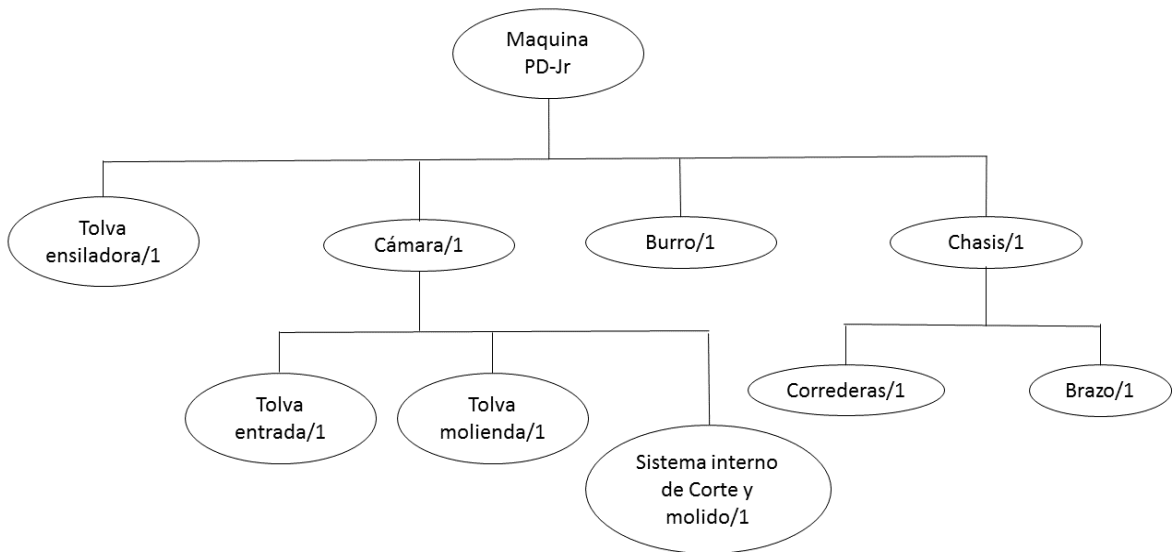


Figura 7. BMO de PD - JR



**2.10.4 Plan Maestro de Producción MPS.** En este se definen los productos que se deben fabricar junto con los plazos de entrega, basándose en la demanda real de los clientes y los pronósticos de la demanda. Es necesario establecer el horizonte de tiempo de planeación, por tanto para Industrias Tornometal Jr SAS, será de un mes es decir cuatro semanas, a continuación se presenta un ejemplo

de cómo se desarrolla el plan maestro de producción donde se definen las unidades a fabricar, tanto de productos como subproductos, basándose en los pronósticos anteriormente expuestos. A continuación en el Cuadro 77., se identifican los conceptos que componen al plan maestro de producción, este servirá de guía para que la empresa empiece a planificar su producción.

Cuadro 77 Conceptos del plan maestro de producción

<b>Elemento</b>	<b>Concepto</b>
<b>Pronóstico</b>	Es la estimación de la demanda
<b>Ordenes de clientes</b>	Son las unidades requeridas por los clientes en el horizonte de tiempo de ( 1 mes)
<b>Inventario disponible</b>	Son las existencias disponibles
<b>Stock de seguridad</b>	Es el colchón de aprovisionamiento entre demanda y oferta. Es la cantidad mínima a fabricar - SS= 7 unidades
<b>Disponibilidad para promesa (DPP)</b>	Es el índice si el programa tiene unidades disponibles para entregar en el plazo establecido
<b>Necesidades brutas</b>	Demanda independiente (Unidades pedidas)
<b>Recepciones Planificadas</b>	Son unidades programadas bien sea por órdenes de compra u órdenes en proceso
<b>Necesidades netas</b>	Unidades que se deben fabricar en el horizonte de tiempo (1 mes) = Necesidad bruta – Inventario disponible + Stock de seguridad
<b>Liberación planeada</b>	Es el lanzamiento de órdenes de producción de acuerdo. Se tiene en cuenta el Lead Time del proveedor. - LP= 1 semana

Una vez pronosticada la demanda de las referencias PU - JR y PD – JR, identificadas y denominadas sus diferentes componentes y mecanismos junto con las cantidades respectivas, entonces se puede comenzar a desarrollar el plan maestro de producción. A continuación se presentan la Tabla 36., la cual expone el PMP de PU - JR y en la Tabla 37 el conglomerado del plan maestro de producción

Tabla 36. Plan maestro de producción de la maquina PU - J

		Maquina PU - Jr							
		Stock de seguridad = 7 unidades				Recepciones planificadas = 2 / Semana 27			
		Semanas							
	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Necesidades brutas		13	14	14	14	15	15	15	16
Inventario disponible		0	7	7	7	7	7	7	7
Recepciones planificadas		0	0	2	0	0	0	0	0
Necesidades netas		20	14	12	14	15	15	15	16
Liberación ordenes planificadas	20	14	12	14	15	15	15	16	
		Tolva ensiladora							
		Stock de seguridad = 7 Unidades				Recepciones planificadas = 5 / Semana 25			
		Semanas							
	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Necesidades brutas		13	14	14	14	15	15	15	16
Inventario disponible		0	7	7	7	7	7	7	7
Recepciones planificadas		5	0	0	0	0	0	0	0
Necesidades netas		15	14	14	14	15	15	15	16
Liberación ordenes planificadas	15	14	14	14	15	15	15	16	
		Cámara							
		Stock de seguridad = 7 unidades				Recepciones planificadas = 20 / Semana 30			
		Semanas							
	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Necesidades brutas		13	14	14	14	15	15	15	16
Inventario disponible		20	7	7	7	7	7	12	7
Recepciones planificadas		0	0	0	0	0	20	0	0
Necesidades netas		0	14	14	14	15	0	10	16
Liberación ordenes planificadas	0	14	14	14	15	0	10	16	
		Burro							
		Stock de seguridad = 7 Unidades				Recepciones planificadas = 0 Unidades			
		Semanas							
	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Necesidades brutas		13	14	14	14	15	15	15	16
Inventario disponible		0	7	7	7	7	7	7	7
Recepciones planificadas		0	0	0	0	0	0	0	0
Necesidades netas		20	14	14	14	15	15	15	16
Liberación ordenes planificadas	20	14	14	14	15	15	15	16	
		chasis							
		Stock de seguridad = 7 unidades				Recepciones planificadas = 3 / semana 29			
		Semanas							
	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Necesidades brutas		13	14	14	14	15	15	15	16
Inventario disponible		0	7	7	7	7	7	7	7
Recepciones planificadas		0	0	0	0	3	0	0	0
Necesidades netas		20	14	14	14	12	15	15	16
Liberación ordenes planificadas	20	14	14	14	12	15	15	16	

Tabla 36. (Continuación)

		<b>Maquina PU - Jr</b>							
		<b>Tolva entrada</b>							
		<b>Stock de seguridad = 7 Unidades</b>				<b>Recepciones planificadas = 4 / semana 32</b>			
		<b>Semanas</b>							
	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>	<b>31</b>	<b>32</b>
<b>Necesidades brutas</b>		13	14	14	14	15	15	15	16
<b>Inventario disponible</b>		5	7	7	7	7	7	7	7
<b>Recepciones planificadas</b>		0	0	0	0	0	0	0	4
<b>Necesidades netas</b>		15	14	14	14	15	15	15	12
<b>Liberación ordenes planificadas</b>	15	14	14	14	15	15	15	12	
		<b>Sistema interno de corte</b>							
		<b>Stock de seguridad = 7 unidades</b>				<b>Recepciones planificadas = 6 / semana 26</b>			
		<b>Semanas</b>							
	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>	<b>31</b>	<b>32</b>
<b>Necesidades brutas</b>		13	14	14	14	15	15	15	16
<b>Inventario disponible</b>		5	7	7	7	7	7	7	7
<b>Recepciones planificadas</b>		0	6	0	0	0	0	0	0
<b>Necesidades netas</b>		15	8	14	14	15	15	15	16
<b>Liberación ordenes planificadas</b>	15	8	14	14	15	15	15	16	
		<b>Correderas</b>							
		<b>Stock de seguridad = 7 unidades</b>				<b>Recepciones planificadas = 1 / semana 32</b>			
		<b>Semanas</b>							
	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>	<b>31</b>	<b>32</b>
<b>Necesidades brutas</b>		13	14	14	14	15	15	15	16
<b>Inventario disponible</b>		5	7	7	7	7	7	7	7
<b>Recepciones planificadas</b>		0	0	0	0	0	0	0	1
<b>Necesidades netas</b>		15	14	14	14	15	15	15	15
<b>Liberación ordenes planificadas</b>	15	14	14	14	15	15	15	15	
		<b>Brazo</b>							
		<b>Stock de seguridad = 7 unidades</b>				<b>Recepciones planificadas = 10 / semana 28</b>			
		<b>Semanas</b>							
	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>	<b>31</b>	<b>32</b>
<b>Necesidades brutas</b>		13	14	14	14	15	15	15	16
<b>Inventario disponible</b>		0	7	7	7	7	7	7	7
<b>Recepciones planificadas</b>		0	0	0	10	0	0	0	1
<b>Necesidades netas</b>		20	14	14	4	15	15	15	15
<b>Liberación ordenes planificadas</b>	20	14	14	4	15	15	15	15	

Tabla 37. Plan maestro de producción conglomerado de PU - JR

		<b>Plan Maestro de Producción PU - Jr</b>							
		<b>Semanas</b>							
<b>Necesidades netas</b>		<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>	<b>31</b>	<b>32</b>
<b>Maquina</b>		20	14	12	14	15	15	15	16
<b>Tolva ensiladora</b>		15	14	14	14	15	15	15	16
<b>Cámara</b>		0	14	14	14	15	0	10	16
<b>Burro</b>		20	14	14	14	15	15	15	16
<b>Chasis</b>		20	14	14	14	12	15	15	16
<b>Tolva entrada</b>		15	14	14	14	15	15	15	12
<b>Sistema de corte</b>		15	8	14	14	15	15	15	16
<b>Correderas</b>		15	14	14	14	15	15	15	15
<b>Brazo</b>		20	14	14	4	15	15	15	15



De igual forma en la Tabla 38 y 39., se realiza el plan maestro de producción para PD - JR

Tabla 38. Plan maestro de producción de la maquina PD – JR

<b>Maquina PD – JR</b>									
<b>Stock de seguridad = 7 unidades</b>					<b>Recepciones planificadas = 1 / en la semana 27</b>				
<b>Semanas</b>									
	24	25	26	27	28	29	30	31	32
<b>Necesidades brutas</b>		7	7	7	8	8	8	9	9
<b>Inventario disponible</b>		0	7	7	7	7	7	7	7
<b>Recepciones planificadas</b>		0	0	1	0	0	0	0	0
<b>Necesidades netas</b>		14	7	6	8	8	8	9	9
<b>Liberación ordenes planificadas</b>	14	7	6	8	8	8	9	9	
<b>Tolva ensiladora</b>									
<b>Stock de seguridad = 7 unidades</b>					<b>Recepciones planificadas = 3 / en la semana 25</b>				
<b>Semanas</b>									
	24	25	26	27	28	29	30	31	32
<b>Necesidades brutas</b>		7	7	7	8	8	8	9	9
<b>Inventario disponible</b>		0	7	7	7	7	7	7	7
<b>Recepciones planificadas</b>		3	0	0	0	0	0	0	0
<b>Necesidades netas</b>		11	7	7	8	8	8	9	9
<b>Liberación ordenes planificadas</b>	11	7	7	8	8	8	9	9	
<b>Cámara</b>									
<b>Stock de seguridad = 7 unidades</b>					<b>Recepciones planificadas = 0</b>				
<b>Semanas</b>									
	24	25	26	27	28	29	30	31	32
<b>Necesidades brutas</b>		7	7	7	8	8	8	9	9
<b>Inventario disponible</b>		20	13	7	7	7	7	7	7
<b>Recepciones planificadas</b>		0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Necesidades netas</b>		0	1	7	8	8	8	9	9
<b>Liberación ordenes planificadas</b>	0	1	7	8	8	8	9	9	
<b>Burro</b>									
<b>Stock de seguridad = 7 unidades</b>					<b>Recepciones planificadas = 2 / 31</b>				
<b>Semanas</b>									
	24	25	26	27	28	29	30	31	32
<b>Necesidades brutas</b>		7	7	7	8	8	8	9	9
<b>Inventario disponible</b>		1	7	7	7	7	7	7	7
<b>Recepciones planificadas</b>		0	0	0	0	0	0	2	0
<b>Necesidades netas</b>		13	7	7	8	8	8	7	9
<b>Liberación ordenes planificadas</b>	13	7	7	8	8	8	7	9	
<b>Chasis</b>									
<b>Stock de seguridad = 7 unidades</b>					<b>Recepciones planificadas = 3 / semana 29</b>				
<b>Semanas</b>									
	24	25	26	27	28	29	30	31	32
<b>Necesidades brutas</b>		7	7	7	8	8	8	9	9
<b>Inventario disponible</b>		0	7	7	7	7	7	7	7
<b>Recepciones planificadas</b>		0	0	0	0	3	0	0	0
<b>Necesidades netas</b>		14	7	7	8	5	8	9	9
<b>Liberación ordenes planificadas</b>	14	7	7	8	5	8	9	9	

Tabla 38. (Continuación)

<b>Maquina PD – JR</b>									
<b>Tolva entrada</b>									
<b>Stock de seguridad = 7 unidades</b>					<b>Recepciones planificadas = 3 / semana 30</b>				
<b>Semanas</b>									
	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Necesidades brutas		7	7	7	8	8	8	9	9
Inventario disponible		5	7	7	7	7	7	7	7
Recepciones planificadas		0	0	0	0	0	3	0	0
Necesidades netas		9	7	7	8	8	5	9	9
Liberación ordenes planificadas	9	7	7	8	8	5	9	9	
<b>Sistema interno de corte</b>									
<b>Stock de seguridad = 7 unidades</b>					<b>Recepciones planificadas = 2 / semana 32</b>				
<b>Semanas</b>									
	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Necesidades brutas		7	7	7	8	8	8	9	9
Inventario disponible		5	7	7	7	7	7	7	7
Recepciones planificadas		0	0	0	0	0	0	0	2
Necesidades netas		9	7	7	8	8	8	9	7
Liberación ordenes planificadas	9	7	7	8	8	8	9	7	
<b>Correderas</b>									
<b>Stock de seguridad = 7 unidades</b>					<b>Recepciones planificadas = 4 / semana 26</b>				
<b>Semanas</b>									
	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Necesidades brutas		7	7	7	8	8	8	9	9
Inventario disponible		5	7	7	7	7	7	7	7
Recepciones planificadas		0	4	0	0	0	0	0	0
Necesidades netas		9	3	7	8	8	8	9	9
Liberación ordenes planificadas	9	3	7	8	8	8	9	9	
<b>Brazo</b>									
<b>Stock de seguridad = 7 unidades</b>					<b>Recepciones planificadas = 10 / semana 28</b>				
<b>Semanas</b>									
	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Necesidades brutas		7	7	7	8	8	8	9	9
Inventario disponible		5	7	14	7	7	7	7	7
Recepciones planificadas		0	0	0	10	0	0	0	1
Necesidades netas		9	7	0	-2	8	8	9	8
Liberación ordenes planificadas	9	7	0	-2	8	8	9	8	
<b>Tolva molienda</b>									
<b>Stock de seguridad = 7 unidades</b>					<b>Recepciones planificadas = 0</b>				
<b>Semanas</b>									
	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Necesidades brutas		7	7	7	8	8	8	9	9
Inventario disponible		5	7	7	7	7	7	7	7
Recepciones planificadas		0	0	0	0	0	0	0	0
Necesidades netas		9	7	7	8	8	8	9	9
Liberación ordenes planificadas	9	7	7	8	8	8	9	9	

Tabla 39. Plan maestro de producción conglomerado de PD – JR

	Plan Maestro de Producción de PD - JR							
	Semanas							
	25	26	27	28	29	30	31	32
Maquina	14	7	6	8	8	8	9	9
Tolva ensiladora	11	7	7	8	8	8	9	9
Cámara	0	1	7	8	8	8	9	9
Burro	13	7	7	8	8	8	7	9
Chasis	14	7	7	8	5	8	9	9
Tolva entrada	9	7	7	8	8	5	9	9
Sistema de corte y molido	9	7	7	8	8	8	9	7
Correderas	9	3	7	8	8	8	9	9
Brazo	9	7	0	-2	8	8	9	8
Tolva molienda	9	7	7	8	8	8	9	9

**2.10.5 Planeación de requerimientos de materiales MPR.** Es un sistema que permite planificar, gestionar y controlar la disponibilidad de materiales sin necesidad de tener stocks excesivos, este debe responder a las siguientes preguntas vistas en el Grafico 23.

Grafico 23. Sistema de funcionamiento del MRP



Es por ese motivo se realiza un estudio de cada componente necesario para realizar el producto final, de esta manera se puede adquirir las ordenes de pedido como de la misma manera realizar una administración y control de inventarios, el cual se puede ver en el Cuadro 78 y 79., mostrado a continuación. Cabe resaltar que se tomó una demanda de 14 unidades como capacidad media de producción, como muestra para realizar el MRP, ya que según la información suministrada por el gerente la capacidad total de la empresa es de 30 unidades.

Cuadro 78. MRP de PU - JR

Demanda	14										
Concepto	Clase	Unidad de medida	Cantidad necesaria de fabricación	Lote de compra	Necesidades brutas	Disponibles	Necesidades netas	Orden de compra	Cantidad de compra x unidad	Cantidad de Compra x medida	Tiempo de Suministro
AVELLAN 3/8*1 1/2	TORNILLERIA	unidades	7	1	98	1	97	SI	97	97	2 días
BISAGRA 3/8	TORNILLERIA	unidades	1	1	14	1	13	SI	13	13	1 día
BISAGRA 5/8	TORNILLERIA	unidades	1	1	14	1	13	SI	13	13	1 día
BRAZO	FUNDICION	unidades	1	1	14	1	13	SI	13	13	Fecha de fundición
CABLE MONOFASICO	ELECTRICOS	cm	100	100	1400	100	1300	SI	13	1300	1 día
CAMPANA	FUNDICION	unidades	1	1	14	1	13	SI	13	13	Fecha de fundición
CAUCHO ESPUMA 1/4*1	CAUCHO	cm	22	1	308	0	308	SI	308	308	1 día
CORREDERAS	FUNDICION	unidades	2	1	28	1	27	SI	27	27	Fecha de fundición
GRASA LITIO CHASIS 2230 GR	LUBRICANTE	gramos	74.33	2230	1040.62	2230	0	NO	0	0	1 día
GRASERA 10MM-3/8	TORNILLERIA	unidades	1	1	14	1	13	SI	13	13	1 día
HERRADRUJA CONTRACUCHILLA ACERADA	FUNDICION	unidades	1	1	14	1	13	SI	13	13	Fecha de fundición
LAMINA 1/8	PERFILES	cm2	1644	29161	23016	29161	0	NO	0	0	1 día
LAMINA CALIBRE 14	PERFILES	cm2	1140	29161	15960	29161	0	NO	0	0	1 día
LAMINA CALIBRE 18	PERFILES	cm2	3636	29161	50904	29161	21743	SI	1	29161	1 día
LAMINA CALIBRE 3/16	PERFILES	cm2	530	29161	7420	29161	0	NO	0	0	1 día
MARIPOSA 3/8	TORNILLOS	unidades	2	1	28	1	27	SI	27	27	1 día
MOTOR ELECTRICO DE 2 HP	MOTORES	unidades	1	1	14	1	13	SI	13	13	1 semana
PLATINA 1/8*1	PERFILES	cm	16	600	224	600	0	NO	0	0	1 día
PLATINA 1/8*1 1/2	PERFILES	cm	32	600	448	600	0	NO	0	0	1 día
PLATINA 3/16*1	PERFILES	cm	47	600	658	600	58	SI	1	600	1 día
PLATINA 3/8*1 1/2	PERFILES	cm	7	600	98	600	0	NO	0	0	1 día
PLATINA 3/8*3	PERFILES	cm	22	600	308	600	0	NO	0	0	1 día
PLATINA3/16*2	PERFILES	cm	19	600	266	600	0	NO	0	0	1 día
PLATO EN ACERO	FUNDICION	unidades	1	1	14	1	13	SI	13	13	Fecha de fundición
POLEAS	FUNDICION	unidades	2	1	28	1	27	SI	27	27	Fecha de fundición

Cuadro 78. (Continuación)

DEMANDA											
14											
CONCEPTO	CLASE	UNI MEDIDA	Cantidad necesaria de fabricación	Lote de compra	Necesidades brutas	Disponible	Necesidades netas	Orden de compra	Cantidad de compra x unidad	Cantidad de Compra x medida	Tiempo de Suministro
PRISIONERO 1/2*5/16	TORNILLERIA	unidades	4	1	56	1	55	SI	55	55	1 día
PUSH BOTTON	ELECTRICOS	unidades	1	1	14	1	13	SI	13	13	1 día
RODAMIENTO 6205	RODAMIENTOS	unidades	2	1	28	2	26	SI	26	26	1 día
SOLDADURA MIG MAD	SOLDADURAS	cm	422	162264	5908	162264	0	NO	0	0	1 día
STICKERS	PUBLICIDAD	unidades	2	1	28	1	27	SI	27	27	2 días
TAPONES	CAUCHO	unidades	4	1	56	1	55	SI	55	55	2 días
TORNILLO HEXAGONAL 5/16*2 1/2	TORNILLERIA	unidades	4	1	56	1	55	SI	55	55	2 días
TORNILLO EX 3/8 * 3/4	TORNILLOS	unidades	2	1	28	1	27	SI	27	27	1 día
TORNILLO HEXAGONAL 1/2*1 1/4	TORNILLERIA	unidades	1	1	14	1	13	SI	13	13	1 día
TORNILLO HEXAGONAL 3/8*1 1/4	TORNILLERIA	unidades	4	1	56	1	55	SI	55	55	2 días
TORNILLO HEXAGONAL 3/8*2	TORNILLERIA	unidades	3	1	42	1	41	SI	41	41	1 día
TORNILLO HEXAGONAL 5/16*3/4	TORNILLERIA	unidades	6	1	84	1	83	SI	83	83	1 día
TORNILLO HEXAGONAL 5/8*3 1/2	TORNILLERIA	unidades	1	1	14	1	13	SI	13	13	1 día
TUBO 5/8	PERFILES	cm	2.5	600	35	600	0	NO	0	0	1 día
TUBO CUADRADO CALIBRE 14 40*40	PERFILES	cm	58	600	812	600	212	SI	1	600	1 día
TUBO CUADRADO CALIBRE 16 40*40	PERFILES	cm	323	600	4522	600	3922	SI	7	4200	1 día
TUERCA 1/2 NORMAL	TORNILLERIA	unidades	1	1	14	1	13	SI	13	13	1 día
TUERCA 3/8 NORMAL	TORNILLERIA	unidades	16	1	224	1	223	SI	223	223	2 días
TUERCA 5/16 SEGURIDAD	TORNILLERIA	unidades	14	1	196	1	195	SI	195	195	2 días
TUERCA 5/8	TORNILLERIA	unidades	3	1	42	1	41	SI	41	41	1 día
VARILLA 1* 1/8 (CM)X112	PERFILES	cm	22	1200	308	1200	0	NO	0	0	1 día
VARILLA LIZA 5/8	PERFILES	cm	14	1200	196	1200	0	NO	0	0	1 día
VARILLA LIZA 7/8	PERFILES	cm	24	1200	336	1200	0	NO	0	0	1 día

A continuación se muestra en el Cuadro 79., el MRP de PD - JR

Cuadro 79. MRP de PD - JR

DEMANDA	14										
CONCEPTO	CLASE	UNI MEDIDA	Cantidad necesaria de fabricación	Lote de compra	Necesidades brutas	Disponibles	Necesidades netas	Orden de compra	Cantidad de compra x unidad	Cantidad de Compra x medida	Tiempo de Suministro
ANGULO 1/8*1 1/4	PERFILES	cm	22	600	308	600	0	NO	0	0	1 día
ARANDELA 1/2 NORMAL	TORNILLERIA	unidades	1	1	14	1	13	SI	13	13	1 día
ARANDELA 1/2 SEGURIDAD	TORNILLERIA	unidades	12	1	168	1	167	SI	167	167	2 días
ARANDELA 3/8	TORNILLERIA	unidades	1	1	14	1	13	SI	13	13	1 día
ARANDELA 5/16	TORNILLERIA	unidades	8	1	112	1	111	SI	111	111	2 días
AVELLAN 3/8*1 1/2	TORNILLERIA	unidades	7	1	98	1	97	SI	97	97	2 días
BISAGRA 1/2	TORNILLERIA	unidades	1	1	14	1	13	SI	13	13	1 día
BISAGRA 3/8	TORNILLERIA	unidades	1	1	14	1	13	SI	13	13	1 día
BISAGRA 5/8	TORNILLERIA	unidades	1	1	14	1	13	SI	13	13	1 día
BRAZO	FUNDICION	unidades	1	1	14	1	13	SI	13	13	fecha de fundición
CABLE MONOFASICO	ELECTRICOS	cm	100	100	1400	100	1300	SI	13	1300	1 día
CAMPANA	FUNDICION	unidades	1	1	14	1	13	SI	13	13	fecha de fundición
CAUCHO ESPUMA 1/4*1	CAUCHO	cm	22	1	308	0	308	SI	308	308	1 día
CORREDERAS	FUNDICION	unidades	2	1	28	1	27	SI	27	27	fecha de fundición
CUADRADO 1/4	PERFILES	cm	4	100	56	100	0	NO	0	0	1 día
CUADRADO 3/16	PERFILES	cm	4	100	56	100	0	NO	0	0	1 día
GRASA LITIO CHASIS 2230 GR	LUBRICANTE	gramos	74.33	2230	1040.62	2230	0	NO	0	0	1 día
GRASERA 10MM-3/8	TORNILLERIA	unidades	1	1	14	1	13	SI	13	13	1 día
HERRADRU A CONTRACUCHILLA ACERADA	FUNDICION	unidades	1	1	14	1	13	SI	13	13	fecha de fundición
LAMINA 1/8	PERFILES	cm2	1644	29161	23016	29161	0	NO	0	0	1 día
LAMINA CALIBRE 14	PERFILES	cm2	1140	29161	15960	29161	0	NO	0	0	1 día
LAMINA CALIBRE 18	PERFILES	cm2	6490.083333	29161	90861.16667	29161	61700.16667	SI	3	87483	1 día
LAMINA CALIBRE 3/16	PERFILES	cm2	2531	29161	35434	29161	6273	SI	1	29161	1 día
MARIPOSA 3/8	TORNILLOS	unidades	2	1	28	1	27	SI	27	27	1 día

Cuadro 79. (Continuación)

DEMANDA	14										
CONCEPTO	CLASE	UNI MEDIDA	Cantidad necesaria de fabricación	Lote de compra	Necesidades brutas	Disponible	Necesidades netas	Orden de compra	Cantidad de compra x unidad	Cantidad de Compra x medida	Tiempo de Suministro
MAYA 4 MM	PERFILES	cm2	379.5	10000	5313	10000	0	NO	0	0	1 día
MOTOR ELECTRICO DE 2 HP	MOTORES	unidades	1	1	14	1	13	SI	13	13	1 semana
PLATINA 1/2*3/16	PERFILES	cm	23	600	322	600	0	NO	0	0	1 día
PLATINA 1/8*1	PERFILES	cm	16	600	224	600	0	NO	0	0	1 día
PLATINA 1/8*1 1/2	PERFILES	cm	32	600	448	600	0	NO	0	0	1 día
PLATINA 3*3/8	PERFILES	cm	22	600	308	600	0	NO	0	0	1 día
PLATINA 3/16*1	PERFILES	cm	131	600	1834	600	1234	SI	3	1800	1 día
PLATINA 3/8*1 1/2	PERFILES	cm	7	600	98	600	0	NO	0	0	1 día
PLATINA 3/8*3	PERFILES	cm	22	600	308	600	0	NO	0	0	1 día
PLATINA3/16*2	PERFILES	cm	19	600	266	600	0	NO	0	0	1 día
PLATO EN ACERO	FUNDICION	unidades	1	1	14	1	13	SI	13	13	fecha de fundición
POLEAS	FUNDICION	unidades	2	1	28	1	27	SI	27	27	fecha de fundición
PRISIONERO 1/2*5/16	TORNILLERIA	unidades	4	1	56	1	55	SI	55	55	1 día
PUSH BOTTON	ELECTRICOS	unidades	1	1	14	1	13	SI	13	13	1 día
REMACHES 5/16*3/4	TORNILLERIA	unidades	4	1	56	1	55	SI	55	55	1 día
RODAMIENTO 6205	RODAMIENTOS	unidades	2	1	28	2	26	SI	26	26	1 día
SOLDADURA MIG MAD	SOLDADURAS	cm	422	162264	5908	162264	0	NO	0	0	1 día
STICKERS	PUBLICIDAD	unidades	2	1	28	1	27	SI	27	27	2 días
TAPONES	CAUCHO	unidades	4	1	56	1	55	SI	55	55	2 días
TORNILLO HEXAGONAL 5/16*2 1/2	TORNILLERIA	unidades	4	1	56	1	55	SI	55	55	2 días
TORNILLO EX 3/8 * 3/4	TORNILLOS	unidades	2	1	28	1	27	SI	27	27	1 día
TORNILLO HEXAGONAL 1/2*1 1/4	TORNILLERIA	unidades	1	1	14	1	13	SI	13	13	1 día
TORNILLO HEXAGONAL 3/8*1 1/4	TORNILLERIA	unidades	1	1	14	1	13	SI	13	13	2 días
TORNILLO HEXAGONAL 3/8*2	TORNILLERIA	unidades	4	1	56	1	55	SI	55	55	1 día
TORNILLO HEXAGONAL 5/16*3/4	TORNILLERIA	unidades	6	1	84	1	83	SI	83	83	1 día

**2.10.6 Elementos de información de la gestión de compras.** Para cumplir con el rol del proceso de compras, se deben realizar una serie de formatos los cuales están expuestos a continuación.

**2.10.6.1 Registro de proveedores.** Es necesario que todos y cada uno de los proveedores de la empresa estén registrados en un sistema de información, donde se facilite su búsqueda e información sobre su catálogo de producto, a continuación se presenta en el Cuadro 80., el formato de registro de proveedores.

Cuadro 80. Formato de registro de proveedores.

				<b>Registros de proveedores</b>			
				Versión:			
<b>Datos del proveedor</b>							
<b>Fecha de registro</b>				<b>Registrado por</b>			
<b>Nº de identificación (NIT/CC)</b>							
<b>Nombre/ Razón social</b>							
<b>Dirección</b>				<b>Cuidad</b>			
<b>Celular</b>				<b>Teléfono</b>			
<b>Mail</b>							
<b>Tipo de proveedor</b>		Insumos	Materias primas	Repuestos	Otros		
<b>Datos comerciales</b>							
<b>Gran contribuyente</b>		Si	No	<b>Régimen</b>	Común Simplificado		
<b>Documentos anexos</b>							
<b>Copia RUT</b>				<b>Catálogo de productos</b>			
<b>Certificado de cámara comercio</b>				<b>Certificado de calidad</b>			

**2.10.6.2 Solicitud de requerimientos de materias primas e insumos.** En este formato la persona encargada del área de compras debe especificar qué se requiere, en términos de cantidad, valor económico, se debe especificar dirección y datos proveedor. Ya que se debe priorizar las compras según la etapa de la producción con el fin de que el encargado de emitir los fondos conozca el valor total de las compras programadas y requeridas, en el espacio de observaciones se puede especificar si rechaza algún ítem cotizado. Anexo K

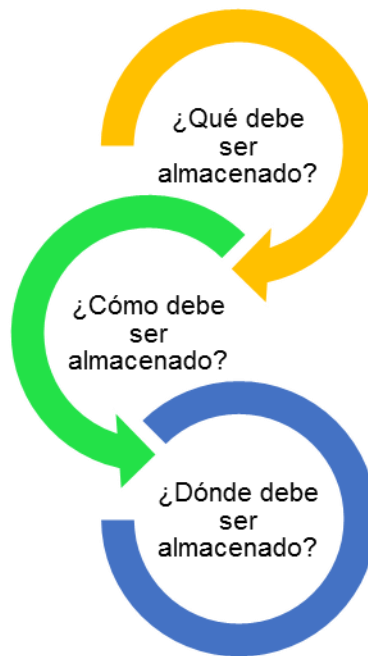
**2.10.6.3 Formatos de órdenes de compra.** Una vez. la solicitud de requerimientos este autorizada y los fondos económicos estén disponibles se emite la orden de trabajo, en la cual se indican cantidades, descripción, valores unitarios y totales a los proveedores. Este formato empieza a ser un elemento de trazabilidad de los inventarios. Anexo L.



**2.10.6.4 Gestión de recepción y almacenamiento.** Es el proceso de descarga, verificación y almacenamiento de la mercancía, en donde se planifica el registro, inspección y localización de materias primas, insumos, mercancías y productos de Industrias Tornometal Jr SAS. Con el objetivo de que se preserven y se dispongan en óptimas condiciones de calidad para la empresa.

Dentro del proceso de recepción de mercancías se deben tener en cuenta los siguientes elementos: primero se debe conocer qué se ha de recibir dentro de las instalaciones de la empresa, según la programación de compras en términos de cantidad, calidad, referencias y presentación. Segundo es el conjunto de actividades que se deben tener en cuenta la recepción estas son, descargue, verificación e inspección, clasificación, traslado y almacenamiento. Y por último la distribución física, hace referencia a la disposición de infraestructura en donde se resguarden, controlen y ubiquen de manera eficiente. A continuación se muestra la Figura 8., el sistema de funcionamiento de recepción y almacenamiento

Figura 8. Sistema de funcionamiento de recepción y almacenamiento



**2.10.6.5 Clasificación de almacenes.** Es la categorización de espacios físicos de la empresa en donde se pueden almacenar, controlar y disponer la mercancía que compra la empresa, entonces gracias a la observación directa se

pudo identificar cuáles deben ser los tipos de almacenes, que respondan a las necesidades actuales de la empresa

- **Materias primas.** Perfilaría. láminas. tornillería. pintura. consumibles.
- **Insumos.** Arena. tierra y bentonita.
- **Herramientas y repuestos.** Calibradores, llaves, extensiones, pulidoras, dispositivos mecánicos, tomas eléctricas, buriles, brocas, discos.
- **Productos terminados.** Motores y máquinas.
- **Productos de ensamble.** Tolvas de entrada, tolvas de salida, tolvas de molienda y burro.
- **Modelos y plantillas.** modelos de fundición y plantillas de corte de lámina.
- **Desechos y desperdicios.** Chatarra generada y desechos de fundición.

**2.10.6.6 Ubicación y tamaño de almacenes.** Es el ordenamiento físico que hacen parte de las instalaciones de la empresa el cual optimiza el espacio de la mejora manera de las instalaciones de la empresa, reduce los riesgos laborales provocados por el desorden, incrementa de la productividad, reduce los retrasos y demoras en los despachos, optimiza de la vigilancia y control eficiente de inventarios.

Por consiguiente se van a definir los diferentes tipos de almacenes de acuerdo a las condiciones físicas que requieran las materias primas, insumos, productos de ensamble, productos en proceso y productos terminados. Simultáneamente se detallaran su tamaño y ubicación dentro de la distribución en planta.

A continuación se presenta en el Cuadro 81., donde se especifica el área, ubicación y estructura según la clasificación de almacenes, cabe aclarar que la mayoría de estos existen actualmente en la empresa, pero no se les da el uso ni el manejo adecuado, ya que la mayoría están desordenadas y sucias. Por otro lado los propuestos se presentan en Anexos M.

Cuadro 81. Ubicación y estructura según la clasificación de almacenes

Elemento a ser almacenado	Ubicación	Área	Estructura
Perfilería	Zona de corte	6*1Mt = 6Mt <sup>2</sup>	Actual: estructura metálica de dos niveles
Laminas	Zona de doblado y cortado	1.30*1.80 Mt = 2.34 Mt <sup>2</sup>	Propuesta: Estructura metálica vertical .
Tornillería, pintura y consumibles	Almacén	4.5 * 4.3 Mt = 19.35 Mt <sup>2</sup>	Actual: estantes metálicos y lockers.
Arena, tierra y bentonita	Zona de fundición	4* 9.4 Mt = 37.6Mt <sup>2</sup>	Propuesta: Estibas plásticas
Herramientas y repuestos	almacén	4.5 * 4.3 Mt = 19.35 Mt <sup>2</sup>	Actual: lockers
Motores	Oficinas	4.2*0.9 Mt = 3.78 Mt <sup>2</sup>	Actual: A piso
Maquinaria	Muestrario	4.6*4.1 Mt = 18.86 Mt <sup>2</sup>	Actual: A piso
Productos de ensamble	Zona de pintura	5* 1 Mt = 6 Mt <sup>2</sup>	Actual: Estante metálico
Modelos	almacén	4.5 * 4.3 Mt = 19.35 Mt <sup>2</sup>	Actual: estantes metálicos y a piso
Plantillas	Zona de doblado	1.2 * 0.35 Mt = 0.42 Mt <sup>2</sup>	Actual: Estante metálico en forma de T
Chatarra generada	Zona de fundición	2.5 *3 Mt = 7.5 Mt <sup>2</sup>	Propuesta: Deposito a piso en estiba . encierre en forma de U.
Desechos de fundición	Zona de fundición	6*3 Mt = 18 Mt <sup>2</sup>	Propuesta: Deposito a piso en estiba . encierre en forma de U.

**2.10.6.7 Elementos de información de la gestión de recepción y almacenamiento.** Con el fin llevar un control en la gestión de recepción y almacenamiento, se debe desarrollar una serie de formatos los cuales son:

**2.10.6.8 Registro de entradas no conformes.** Si en el momento de verificación de calidad y estado de materias primas e insumos se presenta inconsistencias como mal estado, calidad inconforme o equivocación de solicitud, se puede realizar la devolución a tiempo al proveedor, por tanto en este formato se especifica los ítems a devolver, cantidades, precios y concepto. Anexo N

**2.10.6.9 Registro de entradas y salidas.** Es un formato donde se lleva el control de entradas y salidas de materias primas, insumos y producto,. por tanto el almacenista tiene que diligenciar, la fecha, hora, descripción del ítem, cantidades y responsable. Anexo O

**2.10.6.10 Gestión de inventarios.** la principal motivación para desarrollar un modelo de gestión de inventarios es que la empresa pueda planificar, controlar y organizar sus inventarios. en donde se ejecute políticas, estrategias, momentos de reposición, métodos de previsión, con el fin de ofrecer un equilibrio entre el nivel de servicio y disponibilidad.

El inventario de las existencias de la empresa deben participar como un amortiguador entre el abastecimiento y la demanda, minimizando los costos de

operación y logísticos, incrementando la productividad de la organización evitando paradas en máquinas por falta de abastecimiento, para así aprovechar los recursos de la organización y mejorar servicio al cliente.

**2.10.6.11 Stock de seguridad.** Como se mencionó en la política de abastecimiento. se pretende aumentar la capacidad de reacción de la empresa ante la variabilidad de su demanda, entonces se plantea una política de stock de seguridad la cual se ajuste a la capacidad de producción real y actual de la empresa. Hablando con el gerente general de la empresa, el comenta que la organización tiene una capacidad actual máxima de producción hablando en términos de unidades, de 25 máquinas por semana en cuanto a las referencias PU - JR y PD - JR. Por tanto se escogió un porcentaje de esa capacidad de producción, el cual es del 30%. a continuación se expresa la fórmula propuesta y los resultados. Cabe aclarar que según información del gerente general la empresa realiza las 25 máquinas incurriendo en sobre costos.

$$\text{Stock de seguridad} = \text{Capacidad de producción semanal} * 30\%$$

$$\text{Stock de seguridad} = 25 \text{ unidades} * 30\%$$

$$\text{Stock de seguridad} = 7.5 \cong 7 \text{ unidades}$$

**2.10.6.12 Control de inventarios.** Los registros de inventarios no son ciertamente exactos, es por eso que se recomienda realizar conteos de inventario con el fin de corroborar que las existencias del sistema de inventarios corresponda a la realidad de la empresa, siendo así se sugiere realizar conteos bimestrales en donde el personal encargado de almacén, verifique las cantidades disponibles en el momento del conteo.

**2.10.6.13 Análisis ABC.** Se propone utilizar el método de control de inventarios ABC en donde se clasifican las existencias según su valor de adquisición y cantidad de consumo, a partir de esta herramienta se plantean los puntos de re orden de las materiales e insumos, que deban de tener mayor disposición para el proceso productivo. Se realizó el análisis ABC a partir del Stock de seguridad. Para ver análisis ABC completo ver Anexo P

Cuadro 82. Clasificación ABC

A	B	C
Son las materias primas e insumos que cuentan con mayor valor de venta. entonces deben ser analizados en términos de precios.	Son las materias primas o insumos que cuentan con valor medio y un nivel moderado en consumo.	Son las materias primas e insumos que tiene un nivel bajo de venta

Se muestra en el Cuadro 83. La clasificación ABC de la perfilaría.

Cuadro 83. Clasificación ABC perfilaría

CLASIFICACION	VALOR CONSUMO	%	No REFERENCIAS	%
A	\$ 833.070	92%	11	69%
B	\$ 49.241	5%	3	19%
C	\$ 22.121	2%	2	13%
Sumatoria	<b>\$ 904.432</b>		<b>16</b>	100%

Se muestra en el Cuadro 84. La clasificación ABC de la tornillería.

Cuadro 84. Clasificación ABC tornillería

CLASIFICACION	VALOR CONSUMO	%	No REFERENCIAS	%
A	\$ 69.324	78%	8	53%
B	\$ 14.608	17%	4	27%
C	\$ 4.525	5%	3	20%
Sumatoria	\$ 88.457		15	100%

**2.10.6.14 Cálculo de puntos de re orden.** Es una medida o nivel que indica el momento de realizar un orden de compra, se considera un indicador de existencias para no llegar al desabastecimiento. A continuación se muestra el cálculo matemático con el cual se hizo el estudio.

Ecuación 11. Puntos de re orden

$$\text{Punto de Reorden} = \frac{\text{Demanda total}}{\text{Nº de días en el marco temporal}} * \text{Lead Time del proveedor}$$

**Ejemplo: Punto de orden tuerca de seguridad 5/16**

*Demanda Total = 3023 Unidades*

*Marco temporal = 180 días*

*Lead Time = 1 día*

$$\text{Punto de reorden} = \frac{8 \text{ unidades}}{180 \text{ días}} * 1 \text{ días}$$

$$\text{Punto de reorden Tuerca seguridad} \frac{5}{16} = 17 \text{ Unidades}$$

**2.10.6.15 Gestión de distribución.** Es un proceso estratégico en donde se define la satisfacción del cliente, mediante el proceso de entrega de los productos terminados que fabrica la empresa hacia el siguiente eslabón de la cadena,

además se considera un componente logístico clave que requiere de planificación, control y gestión. La función del despacho comercial debe tener definidos sus parámetros de servicio, los cuales son: mostrado en la siguiente Figura. 9.

Figura 9 Política de despacho



El objetivo de la gestión apunta hacia una distribución selectiva, en donde la empresa identifique y seleccione a sus distribuidores nacionales bajo los siguientes criterios:

- **Experiencia:** El distribuidor debe de tener destreza en la venta de maquinaria agroindustrial.
- **Confianza:** El establecimiento del distribuidor debe estar registrado ante la cámara de comercio local y la DIAN.
- **Ubicación:** El distribuidor seleccionado debe estar localizado en un punto de acopio central y de fácil acceso para los consumidores finales.
- **Compromiso:** Actualmente la empresa da un plazo de pago de 30 días hábiles para sus distribuidores, entonces el compromiso compete en respetar las fechas de pago.

**2.10.6.16 Gestión de envíos.** La puntualidad y la oportuna entrega de las órdenes de pedido de los clientes, disciplina a la empresa en términos de disponibilidad, planeación, coordinación y organización. Por tanto es una herramienta de planificación en donde se deben los siguientes factores en cuenta para realizar una correcta gestión.

- **Descripción de la orden de pedido:** Se tiene que especificar el producto, referencia, cantidades, descripción, fecha de pedido y fecha de entrega.
- **Datos del cliente:** Nombres, apellidos, teléfonos de contacto, correo electrónico y dirección.
- **Datos de embalaje:** Tipo de embalaje.
- **Datos de envío:** Lugar de envío, fecha de envío, estos datos deben estar sustentados por una remisión con los datos correctos y completos.
- **Información financiera:** Se debe manejar un control de cuáles son los saldos en términos de valor económico, tienen pendientes las entregas programadas semanalmente, con el fin de que el gerente conozca la entrada de ingresos semanal y así generar flujos de caja.

**2.10.6.17 Canales de distribución.** De acuerdo al tipo de negociaciones que realiza la empresa su canal de distribución es de tipo corto, lo cual indica que cuenta solo con un intermediario que son los distribuidores de almacenes de maquinaria agroindustrial a nivel nacional, el cliente final con el cual tiene una relación directa.

## **2.11 MAQUINARIA**

De acuerdo al diagnóstico desarrollado se puede determinar que Industrias Tornometal Jr SAS no posee una política definida, para el mantenimiento de máquinas y equipos, por tanto no cuenta con programas, planes, actividades., metas e indicadores que personifiquen el mantenimiento.

Actualmente se habla de mantenimiento solo de tipo correctivo y son los empleados los que muchas veces buscan la manera y los recursos para arreglar los daños presentados, el mantenimiento correctivo no cuenta muchas veces con una formalización en términos de proceso, es decir no existen procedimientos, formatos, información, ni responsables.

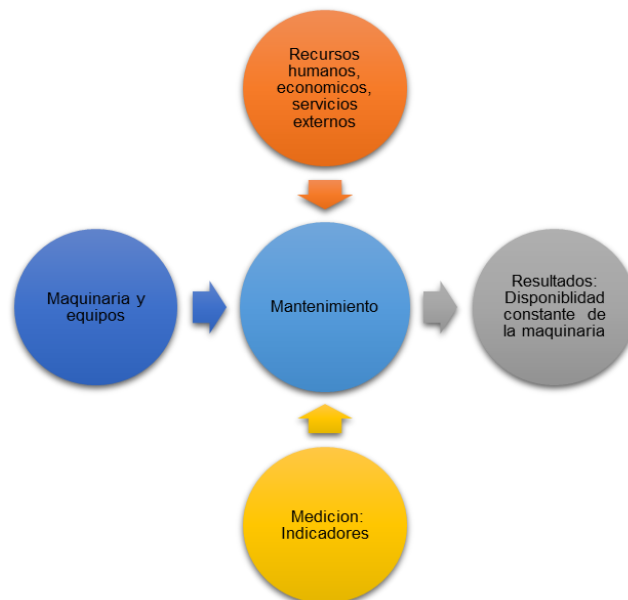
Es importante recalcar que son los operarios quienes realizan procesos de lubricación, limpieza y ajustes sin embargo estos no lo notifican y muchas veces este procedimiento genera daños progresivos y además demanda costos adicionales, como compra de repuestos de precios elevados y servicio externo de mantenimiento.

Cuando se presentan daños que ocasionen paradas de la producción, los operarios notifican al área administrativa de manera verbal, mas no de una manera escrita que permita realizar un análisis de causas, con el fin de encontrar una solución correctiva. Por tanto a continuación se presentará un modelo de mantenimiento para Industrias Tornometal Jr SAS.

**2.11.1 Modelo del programa de mantenimiento.** A continuación se desarrollará la propuesta para industrias Tornometal Jr SAS, en términos de mantenimiento preventivo, el cual permite anticiparse a los daños y averíos que pueda presentar la maquinaria y equipos, este modelo será la base para que la producción de la empresa sea continua evitando perdidas de calidad, tiempos muertos y reprocesos.

- **Objetivo:** Garantizar la disponibilidad y eficiencia de la maquinaria y equipos de la empresa.
- **Elementos del modelo:** Como todo proceso se debe tener en cuenta algunos elementos que forman parte del modelo, como lo son las entradas, salidas, recursos, mediciones y resultados. Ver Figura 10.

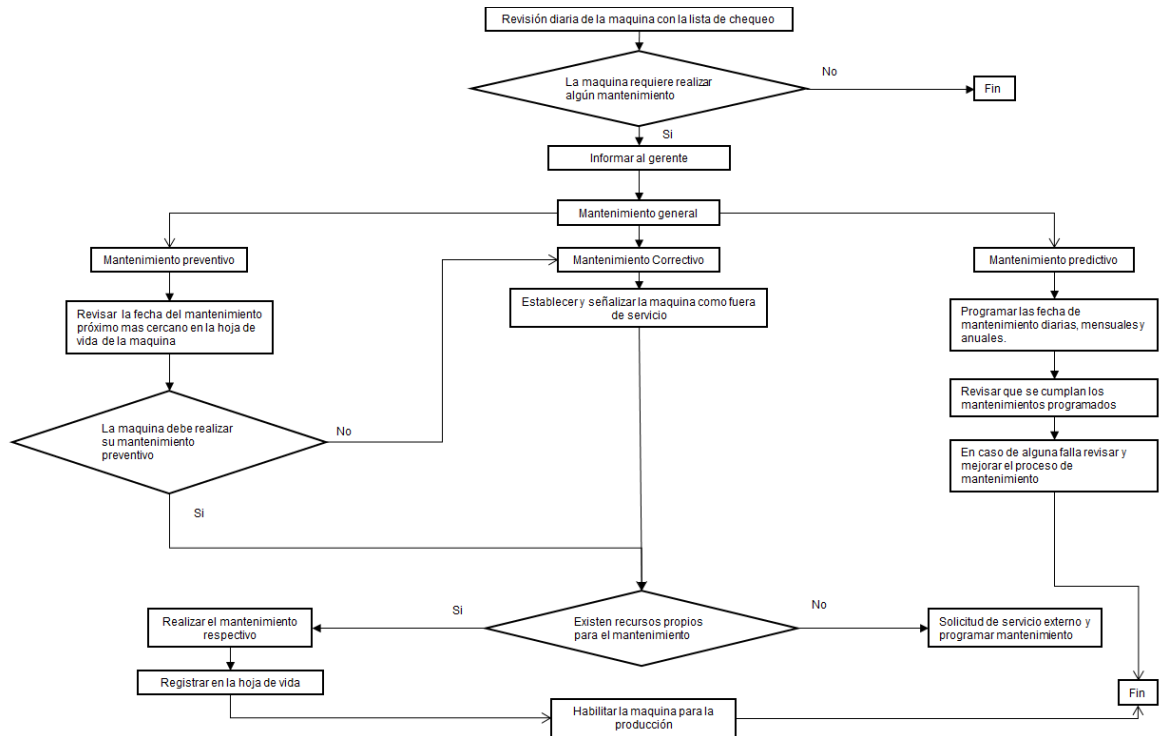
Figura 10. Modelo del programa de mantenimiento



**2.11.2 Procedimiento de mantenimiento.** Por medio del siguiente flujograma mostrado en el Figura 11., se representa el procedimiento de mantenimiento correspondiente, en donde se detallarán las actividades paso a paso del modelo para poder realizar su implementación. con el fin de maximizar los resultados.



Figura 11. Procedimiento para mantenimiento de maquinaria.



**2.11.3 Ciclo de mejoramiento continuo.** Este modelo se desarrolla bajo un esquema de (PHVA), Planifica, hacer, verificar y actuar el cual está representado en el siguiente Figura 12.

Para que el ciclo del mejoramiento continuo del mantenimiento sea eficaz, se deben garantizar el cumplimiento del objetivo general de este modelo, a través de estrategias de capacitación de todo el personal tanto técnico como administrativo, ya que de estos depende el éxito del modelo, porque son ellos quienes en su día a día han de implementar el funcionamiento de la propuesta.

Es importante resaltar que Industrias Tornometal Jr SAS debe crear un grupo de trabajo de mantenimiento, el cual tenga los conocimientos técnicos y del programa de mantenimiento, ya que si no se definen los responsables quienes le den continuidad y seguimiento al modelo propuesto, no se puede generar un verdadero cambio.

Figura 12. PHVA Programa de mantenimiento



**2.11.4 Elementos de información para el programa de mantenimiento.** Con el objetivo de documentar al departamento técnico de Industrias Tornometal JR SAS, en términos de maquinaria y equipo se proponen una serie de documentos y registros, los cuales recopilen información real, estos documentos son:

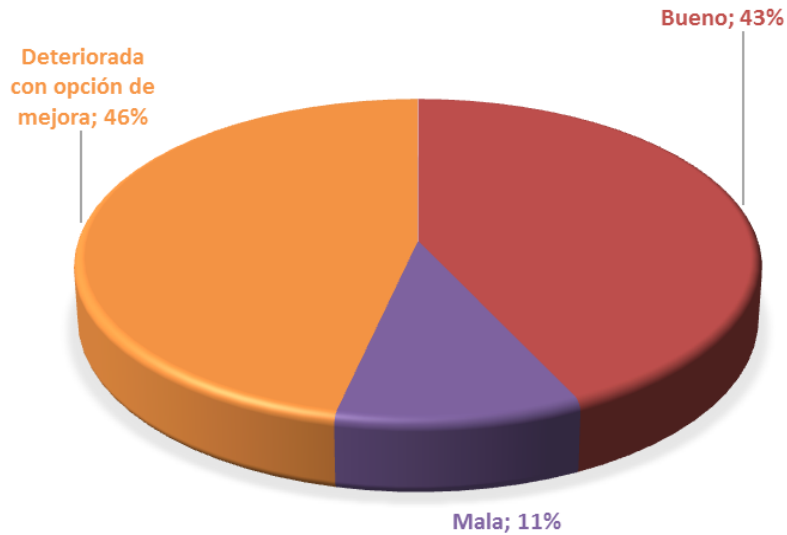
- **Listado de maquinaria y equipo:** En este formato se registra en número total de maquinaria y equipo que pertenezcan a la empresa en el momento de diligenciado, además permite visualizar el año de fabricación y la marca de los mismos. Anexo Q
- **Fichas técnicas:** En este formato se registran las principales características de la maquinaria y equipo, adjunto con una fotografía, estas tienen que ser basadas de los manuales o protocolos de funcionamiento dados por el fabricante de la maquinaria y equipos.
- **Hojas de vida de maquinaria y equipos:** Este formato sirve para recopilar información sobre los tipos de mantenimiento realizados, simplifica el trabajo a la hora de diagnosticar el estado de la maquinaria, ya que muestra las más frecuentes causas de daños y alteraciones de la misma, además es una herramienta de gestión de inventarios de repuestos ya que este muestra cuales son los repuestos que deben considerarse como parte del sistema de compras y almacenamiento. Ver Anexo R.

- **Programa anual de mantenimiento preventivo:** En este formato se planea el mantenimiento diario, permitiendo planear los requerimientos de repuestos, herramientas y contratación de servicio externo, también es una herramienta que se anticipa a los daños graves o mantenimientos correctivos de urgencia, este se retroalimenta de las hojas de vida de la maquinaria y reporte de fallas. El personal encargado de mantenimiento puede usar este programa como sustento de presupuesto anual de mantenimiento y repuestos para que así se realice la asignación de recursos económicos. Ver Anexo S.
- **Listas de chequeo:** Es un formato que sirve como diagnostico en donde se califican el estado de elementos y partes, condiciones físicas y condiciones operativas, herramienta base para el programa anual de mantenimiento preventivo.
- **Protocolos de mantenimiento:** Es una guía que sirve para capacitar a los operarios sobre el uso y manejo que ellos le deben dar a la maquinaria y equipos, con el fin de evitar desgastes y mantenimientos correctivos y excesos de repuestos. El diseño de estos protocolos se fundamenta en los protocolos de funcionamiento del fabricante y de la experiencia de los mismos operarios.
- **Reporte diario de trabajo:** En este formato los operarios registran información de horas de trabajo, actividades o labores realizadas, fallas presentadas y observaciones sobre la maquinaria, equipo y herramientas. Anexo T

**2.11.5 Estado actual de la maquinaria.** Una vez identificadas las máquinas que se utilizan en el proceso. se diseñaron unos formatos de inspección y diagnóstico de maquinaria y equipos con el fin de precisar el estado, condiciones de uso, condiciones físicas y u obsolescencia de las partes tanto eléctricas, mecánicas. hidráulicas del equipo. Anexo U

Una vez tabulados los datos, ver Anexo V, se realizó el Grafico 24., En donde se puede analizar que la maquinaria y equipo de Industrias Tornometal Jr SAS no se encuentra en un excelente estado, sin embargo tiene opciones de mejora si y solo si se genera un plan de mantenimiento en donde ese 46% de máquinas en deterioro pase a ser a buen estado. Desde el punto de vista positivo y propositivo, la empresa puede repotenciar la eficiencia y productividad de su maquinaria, lógicamente esto implica una serie de gastos y costos de mantenimiento. Cabe aclarar que acorde a algunas observaciones de los operarios del torno paralelo y la punzonadora, pueden ser reemplazados por maquinaria más moderna, ya que los actuales no cumplen con las necesidades y requerimientos del área técnica.

Grafico 24. Estado actual de la maquinaria.



**2.11.6 Análisis de criticidad.** Con el fin de determinar qué tipo de mantenimiento necesita la maquinaria actualmente, se basó en un modelo de criticidad desarrollado por la consultoría inglesa The Woodhouse Pasrtenership Limited, los pilares de este método son la frecuencia de fallas, ver Cuadro 85., y consecuencias. el resultado de este método permite clasificar la maquinaria en crítica, medio crítica y no crítica, con el fin de definir y establecer la priorización de mantenimiento para estos.

En el siguiente Cuadro 86., se especificó el rango de fallas para cada máquina y equipo junto con su respectivas horas de trabajo continuo y el factor de ponderación de fallas

Cuadro 85. Frecuencias de fallas

Rango de falla	Factor de ponderación
Mayor a 2 fallas anuales	4
2 Fallas anuales	3
1 Falla anual	2
0 Fallas anuales	1

Fuente: PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA EMPRESA METALMECÁNICA INDUSTRIAS AVM S.A, Trabajado de grado, <Disponible en> <http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2004/112490.pdf>

A continuación en el Cuadro 87., se muestra los tipos de impacto y ponderación de criterios

Cuadro 86. Rango de fallas para cada maquina

Rango de fallas	Frecuencia de fallas			
	Maquina	Código	Horas de trabajo continuo mensual	Factor de ponderación asignado
Mayor a 2 fallas anuales	Torno paralelo	TO-AN16	148	4
Mayor a 2 fallas anuales	Taladro de árbol	TA-UC16	60	4
0 fallas anuales	Fresadora	FR-CA16	65	1
1 falla anual	Segueta mecánica	SE-UC16	20	2
1 falla anual	Pulidora eléctrica	PU-CH16	60	2
0 fallas anuales	Cizalla manual	CZ-UC16	80	1
0 fallas anuales	Prensa hidráulica	PE-UC16	20	1
1 falla anual	Punzadora	PU-UC16	10	2
0 fallas anuales	Roladora	RO-UC16	16	1
1 falla anual	Dobladora manual	DO-UC16	80	2
Mayor a 2 fallas anuales	Horno de cubilote	HO-LC16	8	4
Mayor a 2 fallas anuales	Equipo soldadura	EM-FE16	120	4
Mayor a 2 fallas anuales	Equipo de corte	EP-UC16	120	4
Mayor a 2 fallas anuales	Tronzadora	TZ-UC16	120	4
0 fallas anuales	Compresor	CO-AB16	120	1
0 fallas anuales	Cepillo-fresadora	CF-VZ16	60	1

Fuente: PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA EMPRESA METALMECÁNICA INDUSTRIAS AVM S.A, Trabajado de grado, <Disponible en> <http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2004/112490.pdf>

Cuadro 87. Tipos de impactos y ponderación de criterios

Impacto operacional (IO)		Impacto en la seguridad y el ambiente (ISA)	
Tipo de impacto	Factor de ponderación	Tipo de impacto	Factor de ponderación
Pérdida total de producción	10	Afecta la seguridad del operario	10
Parada de la producción	9	Afecta el ambiente de las instalaciones	8
Impacta a la calidad	6	Afecta las instalaciones	5
No genera ningún efecto sobre la producción	1	Provoca daños menores en el ambiente y seguridad de la empresa	3
		No provoca ningún tipo de daño	1
Costos de mantenimiento (CM)		Flexibilidad operacional (FO)	
Tipo de impacto	Factor de ponderación	Tipo de impacto	Factor de ponderación
Costo mayor o igual a \$3'000.000 de pesos	4	No existe opción de repuesto para reemplazar el equipo	5
Costo menor a \$3'000.000 de pesos	1	Existe opción de repuesto ( compartido / almacén ) para el equipo	2
		Existe opción de repuesto disponible	1

Fuente: PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA EMPRESA METALMECÁNICA INDUSTRIAS AVM S.A, Trabajado de grado, <Disponible en> <http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2004/112490.pdf>

Una vez listas las tablas de frecuencia de fallas y ponderación de criterios de impacto, se realiza la matriz de criticidad mostrada en el Cuadro 116., la cual es una herramienta en donde se correlacionan la frecuencia de fallas y el tipo de impacto. Esto permite ubicar en un punto de la matriz, la cual está dividida en tres zonas: No crítica (NC), medio crítica (MC) y crítica (C), estas zonas determinar el tipo de mantenimiento que se debe realizar en cada máquina evaluada. Para las máquinas que están ubicadas en la zona medio crítica (MC) y no crítica (NC) se les aplica un mantenimiento preventivo, en cambio a las críticas (C) se les aplica un mantenimiento correctivo. Ver Cuadro 88

Cuadro 88. Matriz de criticidad

Frecuencia de fallas	4	TA-UC16	EM-FE16 TZ-UC16	TO-AN16 EP-UC16	HO-LC16	C
	3	MC	MC	MC	C	C
	2	NC	SE-UC16 PU-CH16 PU-UC16 DO-UC16	MC	C	C
	1	FR-CA16	CZ-UC16 PE-UC16 CF-VZ16	RO-UC16 CO-AB16	MC	C
		10	20	30	40	50
		Consecuencia				

Fuente: PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA EMPRESA METALMECÁNICA INDUSTRIAS AVM S.A, Trabajado de grado, <Disponible en> <http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2004/112490.pdf>

**2.11.7 Programa de mantenimiento preventivo.** La empresa no tiene ningún manual o protocolo de su maquinaria y equipo, entonces con base con las recomendaciones tanto de la experiencia por parte de los operarios como de los manuales de fabricantes de maquinaria pesada encontrados en internet, se logró estipular el programa de mantenimiento preventivo.

El fundamento de este programa de mantenimiento preventivo es realizar inspecciones autónomas periódicas programadas, con el fin de descubrir posibles fallas técnicas, operativas, eléctricas, hidráulicas entre otras, se proponen tres frecuencias de programación, mensual, trimestral y semestral. La idea es que las inspecciones autónomas las desarrolle el mismo operario, ya que estos son quienes conocen el normal funcionamiento del equipo o máquina que operan. En el Anexo S se presentan las tablas especificando las actividades de las inspecciones por grupos.

**2.11.8 Indicadores de mantenimiento.** Con el objetivo de medir la eficiencia del plan de mantenimiento se propone unos indicadores cuantitativos. Estos facilitan la interpretación de los problemas y alteraciones presentadas en las máquinas y equipos. Los cuales son partes esenciales del proceso productivo. Por tanto el análisis de estos indicadores promueve soluciones. Siento parte de un esquema de mejoramiento continuo.

- **Disponibilidad de maquinaria y equipos:** Es un índice matemático que cuantifica el tiempo que el equipo funciona eficientemente durante un periodo de tiempo. Ver Ecuación 12 y Cuadro 89.

Ecuación 12. Disponibilidad de máquinas y equipos

$$\text{Disponibilidad de maquinas y esquipos} = \frac{TO}{(TO + TP)} * 100$$

Fuente: RENOVETEC, indicadores de mantenimiento <http://www.renovetec.com/590-mantenimiento-industrial/110-mantenimiento-industrial/300-indicadores-en-mantenimiento>

Cuadro 89. Descripción de fórmula de la disponibilidad de maquina

Variable	Descripción
TO	Tiempo de operación
TP	Tiempo de receso que puede trabajar sin contratiempos.
Meta	≥70 %
Responsable	Coordinador de mantenimiento

- **Gestión de mantenimiento programado:** Determina porcentualmente la eficiencia del mantenimiento programado. Ver Ecuación 13 y Cuadro 90

Ecuación 13. Gestión de mantenimiento programado

$$\text{Gestion de mantenimiento progrmado} = \frac{N^{\circ} \text{ de MC}}{TME} * 100$$

RENOVETEC, indicadores de mantenimiento <http://www.renovetec.com/590-mantenimiento-industrial/110-mantenimiento-industrial/300-indicadores-en-mantenimiento>

Cuadro 90. Descripción de fórmula de gestión de mantenimiento

Variable	Descripción
MC	Mantenimientos correctivos
TME	Total de mantenimientos efectuados
Meta	≥70 %
Responsable	Coordinador de mantenimiento

- **Cumplimiento del mantenimiento programado:** Permite evaluar la gestión de manteamientos programados efectuados. Ver Ecuación 14 y Cuadro 91

Ecuación 14. Cumplimiento del mantenimiento programado

$$\text{Cumplimiento del mantenimiento programado} = \frac{N^{\circ} \text{ de MPE}}{TMP} * 100$$

RENOVETEC, indicadores de mantenimiento  
<http://www.renovetec.com/590-mantenimiento-industrial/110-mantenimiento-industrial/300-indicadores-en-mantenimiento>

Cuadro 91. Descripción de fórmula de cumplimiento del mantenimiento

Variable	Descripción
MPE	Mantenimientos preventivos programados efectuados
TMP	Total de mantenimientos programados
Meta	=100 %
Responsable	Coordinador de mantenimiento

- **Costo de hora promedio:** Mide el costo devengado por la mano de obra para efectuar el mantenimiento. Ver Ecuación 15

Ecuación 15. Costo de hora media

$$\text{Costo de hora media} = \frac{N^{\circ} \text{ de horas de mantenimiento}}{\text{Costo tolta de la mano de obra de mantenimiento}}$$

Fuente: RENOVETEC, indicadores de mantenimiento  
<http://www.renovetec.com/590-mantenimiento-industrial/110-mantenimiento-industrial/300-indicadores-en-mantenimiento>

**2.11.9 Normas de seguridad para la operación de las máquinas.** La seguridad de los operarios depende única y exclusivamente de ellos, según los comentarios de los mismos empleados se han generado accidentes y constantemente tiene riesgos asociados en su área de trabajo y manejo de cada máquina sin tener unos lineamientos fijos de seguridad, a continuación en el Cuadro 92 se establecen las normas generales de operación de las máquinas.

Dentro de las propuestas para mejorar la seguridad de las máquinas, es importante mencionar que se debe cambiar y mejorar todo el cableado eléctrico y las acometidas de encendido de las máquinas, ya que se presentan descargas eléctricas al encender las máquinas fijas y los cableados eléctricos se encuentran expuestos en las zonas de trabajo, generando riesgo de caída y descargas eléctricas para el personal.



Cuadro 92. Normas de seguridad para la operación de las maquinas

#	Normas de seguridad
1	Retirarse toda clase de accesorios (anillos, cadenas, bufandas, relojes o cualquier prenda que cuelgue)
2	Utilizar los EPP completos
3	El personal usar ropa de trabajo ajustada al cuerpo, sin que quede prendas sueltas o colgantes.
4	Debe permanecer el orden y conservación de las herramientas. estandarizado el sitio adecuado para cada una.
5	Las herramientas y maquinas deben permanecer limpias al terminar la jornada laboral
6	Durante la jornada laboral debe permanecer ordenado su área de trabajo.
7	Los elementos que se encuentren en el suelo, deben ser levantados y trasladados a su área establecida.
8	Las maquinas deben permanecer completamente limpias y engrasadas correctamente para su posterior operación
9	Antes de operar la maquina realizar una operación visual de su estado físico y mecánico, conociendo su respectiva hoja de vida
10	La pieza que va a ser trasformada por la maquina debe estar firmemente asegurada
11	Permanecer 100% atento a la operación realizada, de igual forma estar atento mientras la maquina se encuentre encendida
12	Al momento de no utilizar la máquina esta debe estar apagada
13	Cualquier novedad que se presente con la maquina el operario debe informarla al jefe inmediato.
14	Si no sabe operar alguna máquina, absténgase de hacerlo y pida la capacitación y ayuda correspondiente.
15	Conocer el funcionamiento de cada máquina en caso de parada emergencia

## 2.12 INSPECCION VISUAL DEL PRODUCTO TERMINADO

La empresa no cuenta con un sistema de inspección visual de calidad para sus distintos procesos es por ello que se realiza una lista de verificación para su respectiva inspección del producto terminado, el cual se puede ver en el Cuadro 93.

Esta inspección se realiza con el fin de poder identificar las actividades del proceso productivo en las cuales se están presentando inconformidades o piezas de baja calidad, y así empezar a generar un cambio en la cultura de la organización con la implementación de nuevas políticas de calidad basadas en las falencias observadas en la lista de verificación del producto terminado, en donde la inspección visual se debe realizar al 100% de los productos.

Cuadro 93. Inspección visual del producto terminado.

<b>Fecha:</b>		
<b>Maquina:</b>		
<b>Inspector:</b>		
<b>Orden de pedido nro.</b>		
<b>Inspección</b>		
<b>Descripción</b>	<b>Estado</b>	<b>Novedades</b>
<b>Verificación completa de las partes</b>		
Tolva de entrada		
Tolva de salida		
Tolva molienda		
Ensiladora		
Cámara		
Chasis		
Motor		
Burro		
<b>Estado de pintura</b>		
Presenta porosidad		
Presenta grietas		
Continuidad de la película		
<b>Estado de soldadura</b>		
Presenta porosidad		
Continuidad de la soldadura		
<b>Maquina</b>		
Nivelación de las partes		
Lubricación del sistema de tracción		
Fugas de material		
Verificación del filo de las cuchillas de corte		
Motor		
Stickers		
Embalaje		
<b>Repuestos / opcional</b>		
Juego de cuchillas		
Criba adicional		
Tamiz de cuchillas		
Kit de herramientas		
Visto bueno	Si/	No/

## 2.13 MANO DE OBRA

No cabe duda de que la mano de obra de una empresa, es muy valiosa no solo por la productividad y rentabilidad que genera sino porque se habla de vidas humanas, por tanto se debe velar por su salud y seguridad en las labores y actividades en el trabajo, por ende se analizaron los elementos de protección personal, señalización, extintores y documentación.

**2.13.1 Elementos de protección personal.** De acuerdo a la observación directa y trabajo en campo se investigaron los elementos de protección que deben usar los trabajadores de Industrias Tornometal Jr SAS, con el fin de minimizar el nivel de exposición según sus áreas de trabajo y así brindar la seguridad del personal en el área técnica y administrativa el cual se describe en el Cuadro 94.

Cuadro 94. Elementos de protección personal.




EPP	Descripción	Costo
	Guante aluminizado, diseñados para soportar radiaciones de alta temperatura y salpicaduras de metal líquido, los debe usar el personal que labore en el área de fundición.	\$320.000 /unidad
	Guantes con malla de acero diseñados para proteger de cortes o perforaciones o aplastamiento, los debe usar personal que manipula los tornos, fresadoras, taladro y pulidoras.	225.000 \$/unidad
	Botas de seguridad punta de acero. diseñadas para proteger los dedos de los pies de posibles caídas de elementos pesados y evitar así cualquier lesión, los debe utilizar todo el personal del área técnica.	60.000 \$/unidad
	Tapa oídos industriales diseñados para minimizar la exposición a altos decibeles, los debe utilizar todo el personal del área técnica.	1.500 \$/unidad

Cuadro 94. (Continuación)











EPP	Descripción	Costo
	Gafa de seguridad con guarda lateral, superior e inferior, diseñadas para la protección de partículas proyectadas de mediano impacto.	4.500 \$/unidad
	Caretas de soldadura. ofrece protección visual y facial mitigando el riesgo de exposición al proceso de soldadura	19.900 \$/unidad
	Capuchas ignifugas diseñados para proteger la cabeza y rostro de las radiaciones de altas temperaturas.	
	Overol industrial los debe utilizar todo el personal del área técnica.	63.000 \$/unidad

**2.13.2 Señalización.** Advierte una situación, actividad u objeto proporcionando una información de seguridad, salud, peligro, riesgo o advertencia. La señalización que requiere la empresa Industrias Tornometal Jr SAS. se muestra a continuación en el Cuadro 95.





Cuadro 95. Señalización para Industrias Tornometal Jr SAS

Señal	Significado	Área	Costo
	Riesgo eléctrico	Ubicar en las fuentes de energía	3.500 \$/unidad
	Riesgo mecánico	Área de mecanizado	3.500 \$/unidad
	Peligro quemaduras	Área de fundición	3.500 \$/unidad

Cuadro 95. (Continuación)



Señal	Significado	Área	Costo
	Peligro caídas del mismo nivel	Área de moldeo	3.500 \$/unidad
	Peligro de muerte	Zona de fundición y mecanizado	3.500 \$/unidad
	Uso obligatorio de los elementos de protección personal	Área de producción	3.500 \$/unidad
	Salida de emergencia	Ubicar en la puerta de salida	3.500 \$/unidad
	Ruta de evacuación	Ubicar por toda la empresa	3.500 \$/unidad
	Punto de encuentro	Ubicar al lado de la salida de emergencia	3.500 \$/unidad
	Botiquín de primeros auxilios	Ubicar sobre el botiquín	3.500 \$/unidad
	Prohibido fumar	Área administrativa y de producción	3.500 \$/unidad
	Solo personal autorizado	Área de producción	3.500 \$/unidad
	Extintor	Ubicar encima del extintor	3.500 \$/unidad

Cuadro 95. (Continuación)



Señal	Significado	Área	Costo
	Maquina en reparación	Ubicar en momento de mantenimiento	3.500 \$/unidad
	Pausas activas	Área administrativa y de producción	3.500 \$/unidad
	Posturas correctas de manejo de cargas	Área administrativa y de producción	3.500 \$/unidad
	Mantenga orden y limpieza en su zona de trabajo	Área administrativa y de producción	3.500 \$/unidad

**2.13.3 Extintores.** Los extintores deben estar ubicados en un lugar visible. con fácil acceso, de igual manera deben estar señalizados, con su revisión y mantenimiento periódico, siempre vigentes para un correcto funcionamiento en caso de requerirlo., a continuación se muestra en el Cuadro 96.

Cuadro 96.. Extintores para Industrias Tornometal Jr SAS

Clase de extintor	Significado	Cantidad	Área	Costo
	Extintor de dióxido de carbono (CO2)	3	Área de mecanizado y ensamble	390.000 \$/unidad
	Extintor de cloruro de sodio en polvo seco. para metales	1	Área fundición	654.069 \$/unidad

Cuadro 96. (Continuación)

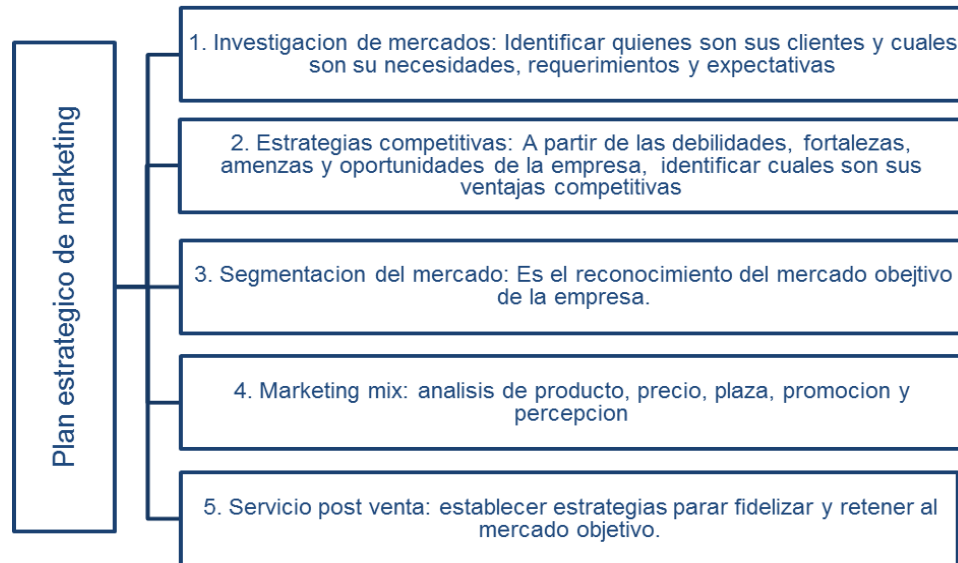
Clase de extintor	Significado	Cantidad	Área	Costo
	Extintor de solkaflam	1	Área administrativa	155.000 \$/unidad
	Extintor multipropósito	1	Área de fundición	38.000 \$/unidad

**2.13.4 Documentación.** La empresa requiere la actualización del plan de emergencias, en donde se realice la conformación de las brigadas de emergencia, es necesario la realización de un simulacro anual en el cual sea una ayuda práctica con el fin de poder estar preparados en caso de alguna emergencia. Adicionalmente la empresa requiere realizar un plan de contingencias con el fin de poder controlar de manera oportuna alguna eventualidad, es importante establecer una persona guía la cual lidere el tema de seguridad industrial y salud en la empresa.

## 2.14 MERCADO

De acuerdo con el diagnostico se pudo establecer que actualmente la empresa Industrias Tornometal Jr SAS no cuenta con una plan o una estrategia de mercadeo o marketing, la cual analice el comportamiento, expectativas y necesidades del mercado o target y cree productos que satisfagan eficientemente al cliente o consumidor. Por ende se propone a la empresa crear un plan de marketing estratégico en cual defina unas estrategias de marketing que permitan analizar la demanda real de los productos, definir objetivos estratégicos de marketing, segmentar los mercados meta, posicionar la marca, análisis de marketing mix y realizar un servicio postventa. Para que Industrias Tornometal Jr SAS pueda implementar un plan estratégico de marketing debe desarrollar los siguientes pasos mostrados en la Figura 13.

Figura 13. Plan estratégico de marketing



**2.14.1 Investigación de mercados.** Es una herramienta fundamental para que la empresa conozca verdaderamente su mercado objetivo, sus características y a partir de esto pueda definir estrategias en términos de su propuesta de valor, para lograrlo se requiere una eficiente investigación en la cual se debe definir qué tipo de investigación se realizará, así mismo se debe tener en cuenta las variables macroeconómicas y microeconómicas que se exponen a continuación.

**2.14.1.1 Variables macroeconómicas.** Son factores externos a la empresa pero pueden alterar el contexto donde se encuentra la empresa.

- Entorno político: Regulaciones comerciales, cambios de legislación, términos de regulación de precios, impuestos e incentivos.
- Entorno económico: Variación de efectos inflacionarios, tasas de interés, tasa de cambio, estabilidad económica nacional e internacional.
- Entorno social: mano de obra calificada e indicadores demográficos.
- Entorno tecnológico: desarrollo de nuevas tecnologías, estrategias de la cadena de valor.
- Entorno ambiental: Responsabilidad ambiental y regulaciones medio ambientales.



- Entorno legal: legislaciones en referencia a la protección del trabajo digno, legislación para la seguridad en el trabajo y tipos de contratación.

**2.14.1.2 Variables microeconómicas.** Son factores que interactúan constante y directamente con la empresa.

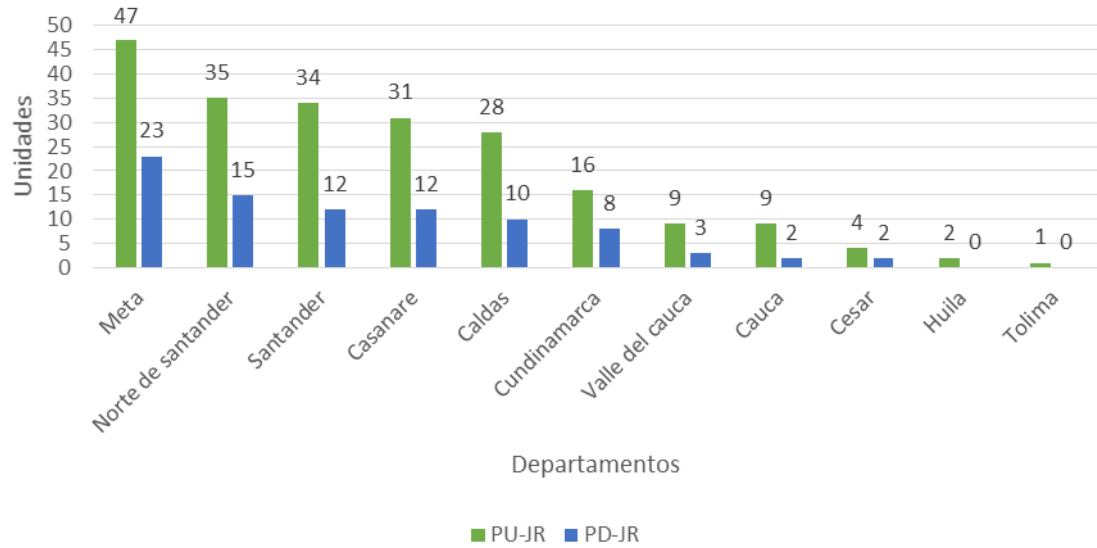
- Clientes: Políticas de compra, políticas de ventas, tamaño de mercado objetivo.
- Proveedores: tipo de proveedores, tamaño, criterios de calificación y localización.
- Competidores: Productos sustitutos, competencia potencial, distribuidores y localización.

**2.14.1.3 Identificación del mercado objetivo.** Basándose en los datos de la facturación y ordenes de pedido de las referencias de estudio, se obtuvieron los siguientes resultados, los departamentos del Meta, Norte del Santander, Santander, Casanare y Caldas otorgan el 81,02% de las ventas de la referencia PU-JR para el primer semestre del año 2016, Ver Grafica 26., para la referencia PD-JR otorgan el 82,76% durante el mismo periodo de tiempo. El 80% de los clientes en estos departamentos son medianos y pequeños ganaderos y campesinos, los cuales el 91% son de género masculino y tan solo el 9% son de género femenino, Ver Grafica 25. Ahora bien la empresa a partir de esta información puede generar estrategias comerciales y de mercadeo, es importante aclarar que es indispensable que la empresa complemente la información a través de una encuesta, la cual le facilitará la identificación y definición de su mercado objetivo y a partir de esos resultados tabulados pueda implementar con toda certeza las estrategias correspondientes.

Grafico 25. Clientes de género masculino y femenino



Grafico 26. Utilidades por departamento



**2.14.2 Estrategias competitivas.** A partir de las herramientas FODA y matriz POAM, instrumentos que ayudan a identificar estrategias enfocadas en mejorar los factores más críticos como amenazas y debilidades, y potenciar los factores como oportunidades y fortalezas, el propósito de establecer estrategias competitivas es mejorar el posicionamiento de la empresa en el mercado, expresado en planes de acción de acuerdo a diferentes factores, por ejemplo proceso de compras, proceso de ventas, procesos de administración, procesos logísticos, gestión de clientes, gestión de proveedores, gestión del talento humano, gestión financiera, gestión comercial y gestión administrativa.

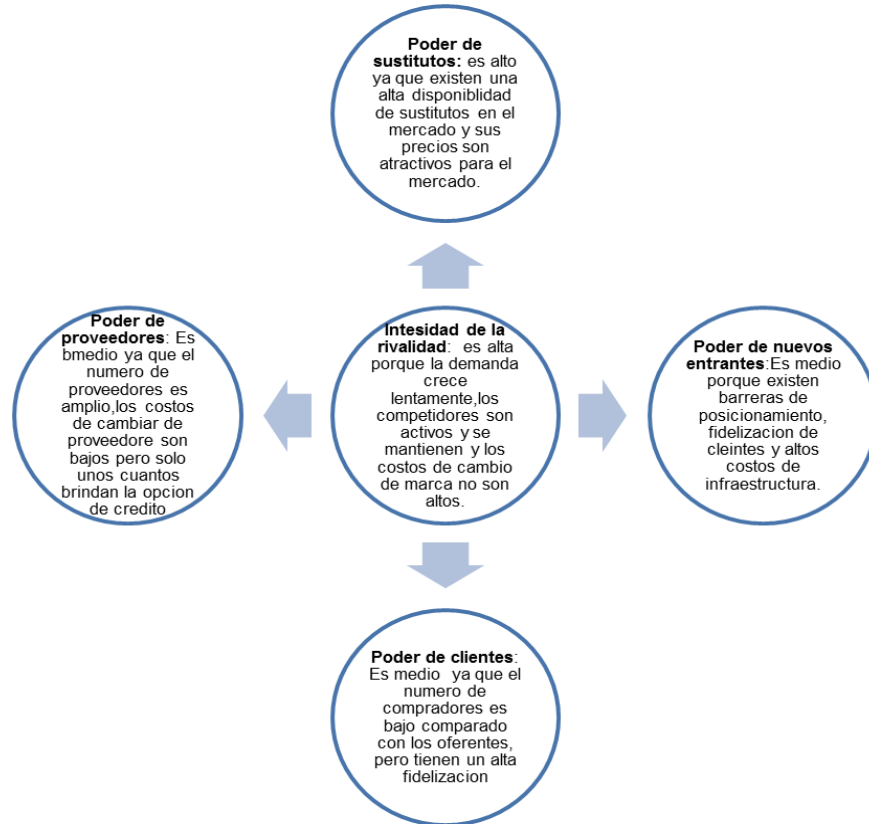
Estos planes de acción deben ser claros, concretos y viables ya que la empresa debe estar en capacidad de cumplirlos y desarrollarlos en pro de su aprendizaje y crecimiento. Además se propone a Industrias Tornometal JR SAS desarrollar el modelo de las cinco fuerzas de Porter, herramienta que potencia las fortalezas de la empresa, mide la competitividad y rentabilidad del sector en el que se emerge la empresa, generando así estrategias de gestión y éxito empresarial, el cual se expresa a continuación en la Figura 14.

Industrias Tornometal Jr SAS, Podría establecer planes de acción para las según los siguientes tipos de estrategias:

- Estrategias intensivas: Penetración de mercados. la cual implica en incrementar la demanda de sus productos y servicios en su mercado actual, desarrollo de nuevos mercados, la cual permite crear nuevos mercados en

regiones o zonas del país que son potenciales pero que por falta de promoción no conocen a la empresa.

Figura 14. Modelo de las cinco fuerzas de Porter



- Estrategias de diversificación: Diversificación horizontal la cual implica comercializar productos diferentes a los que actualmente vende la empresa. pero que están naturalmente relacionados con el nicho de mercado actual

**2.14.3 Segmentación del mercado.** Es el proceso de reconocimiento y agrupación de los clientes potenciales, donde estos comparten algunas necesidades, comportamientos y expectativas, siendo prácticamente un grupo homogéneo en donde se puede implementar las mismas estrategias de marketing y se obtiene resultados eficientes, el objetivo de realizar una segmentación del mercado es aumentar las ventas, fidelización y satisfacción del cliente.

La mejor estrategia de segmentación para Industrias Tornometal JR SAS es la diferenciada, ya que la empresa puede agrupar su demanda real en diferentes grupos o nichos para ofrecer productos de manera especial, bastaría con realizar una base de datos sencilla en Visual Basic donde la empresa pueda realizar su

segmentación fácilmente y de manera gratuita. A continuación se presenta los tipos de segmentación de mercado que la empresa puede implementar.

- Segmentación geográfica: local, nacional y regional.
- Socioeconómica: Edad. género. clase social y ocupación.
- Psicográfica: Comportamientos. actitudes y estilos de vida.
- Beneficio: conjunto de necesidades y frecuencias de compra.

**2.14.4 Marketing mix.** Para lograr satisfacer las necesidades del mercado se deben analizar el producto, precio, plaza, promoción y percepción componentes del marketing y así establecer diferentes estrategias para cada uno.

**2.14.4.1 Producto.** Es un conjunto de atributos tangibles que satisfacen las necesidades de los clientes.

- **Características o atributos:** En los Anexo A se encuentra las fichas técnicas de las referencias de estudio donde se encuentran las características físicas y de diseño.
- **Presentación:** Actualmente la presentación de la maquina es aceptable pero es por la aplicación de la pintura en duco, pero si la empresa empleará pintura electro estática, la presentación de sus productos seria excelente. Por otro lado actualmente la seguridad del producto es deficiente sobre todo en las guardas de seguridad para poleas y correas, estas sin protección pueden generar daños significativos para la persona que esté en contacto con la máquina, provocando cortadas, fracturas y hasta mutilaciones. Por tanto debería ser obligatorio que cada máquina salga de fábrica con su guarda polea.
- **Empaque:** actualmente la empresa empaque sus productos en minipel, el cual no brinda ningún tipo de protección al producto y mucho menos un posicionamiento de marca, por tanto se sugiere que la empresa use bolsas ecológicas que además tengan el logo de la empresa, el lema e información de la empresa para así disminuir el impacto ambiental y brindar una mejor presentación e impacto hacia el cliente.

- **Accesorios:** Ya que el producto es una máquina. se debería incluir unos accesorios para el mantenimiento y limpieza, por tanto se sugiere que cada máquina se ofrezca con un kit de herramienta fundamental, para la manutención de la misma.
- **Calidad:** La calidad actual de la maquinaria fabricada por la empresa cumple las expectativas de los clientes, pero no las supera, por tanto la empresa debería establecer políticas de calidad y de servicio al cliente.
- **Etiqueta:** Actualmente la empresa no tiene una etiqueta formal para sus productos en donde se identifique la naturaleza del producto, características e información esencial del mismo, códigos de barras y condiciones de uso, a continuación se presenta la propuesta para la etiqueta en la Figura 15.

Figura 15. Etiqueta de productos

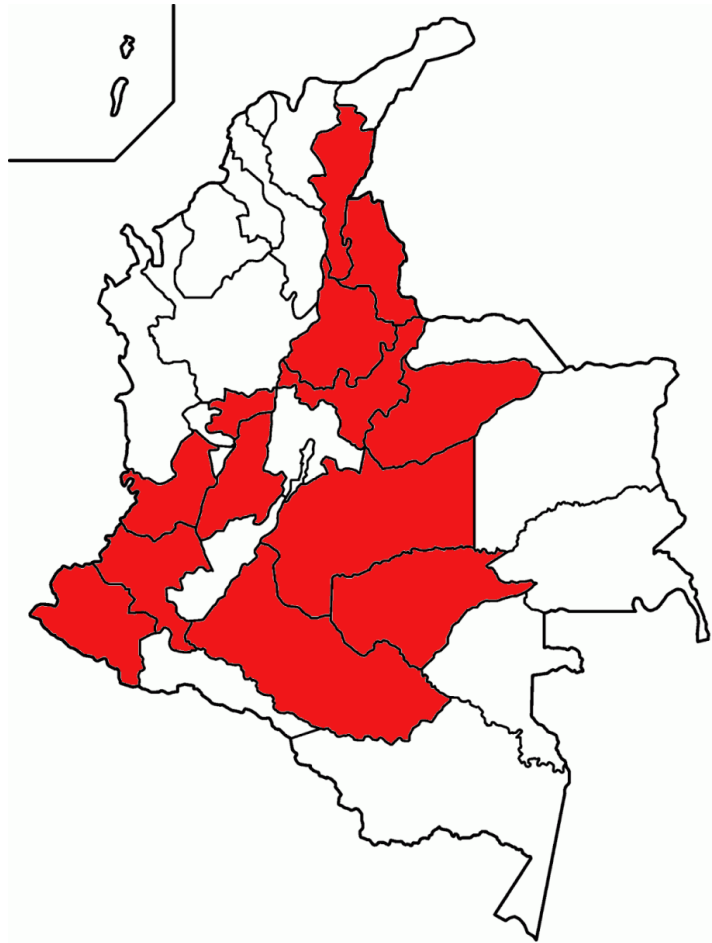


**2.14.4.2 Precio.** Es la cantidad de dinero establecida por la empresa para la adquisición de sus productos o servicios, existen dos estrategias para la determinación de precios, una es Pricing la cual se fundamenta en las características del mercado y la competencia, entonces es analizar los precios de la competencia y el comportamiento de la curva de la demanda real. Adicionalmente es necesario la estrategia del Costing, ya que esta permite conocer los costos y gastos devengados por la empresa para la fabricación de sus productos, entonces se sugiere que la empresa lleve un control minucioso, preferiblemente en un software de contabilidad el cual le permita conocer sus costos fijos, costos variables, gastos de ventas y administración y a partir de esta información de cotos y presupuestos la empresa establezca sus puntos de equilibrio, márgenes de utilidad, márgenes de distribución.

**2.14.4.3 Plaza.** Es el medio de distribución por el cual la empresa ofrece sus productos y servicios. actualmente Industrias Tornometal Jr SAS tiene distribuidores en diferentes puntos del país: Boyacá, Meta, Caldas, Nariño, Caquetá, Norte de Santander, Santander, Casanare, Cauca, Tolima, Valle del Cauca, Cesar y Guaviare, como se ve en Figura 16., la empresa tiene muy pocos distribuidores a nivel nacional para estar constituida hace más de 30 años en el mercado, por tanto se sugiere que realice correrías en donde fortalezca diferentes puntos de distribución nacional y que con los cuales se incremente la demanda de su portafolio de productos y servicios. Pero para lograr una eficiente estrategia de plaza la empresa debe tener desarrollar planes de acción en referencia a la gestión de existencias e inventarios, gestión de la información entre cliente empresa y distribuidor empresa.

A continuación se presenta las regiones donde la empresa cuenta con al menos un distribuidor de sus productos. Ver Figura 16.

Figura 16. Puntos de distribución



**2.14.4.4 Promoción.** Se hace referencia a la forma de promover, impulsar e incentivar la compra de los productos y servicios.

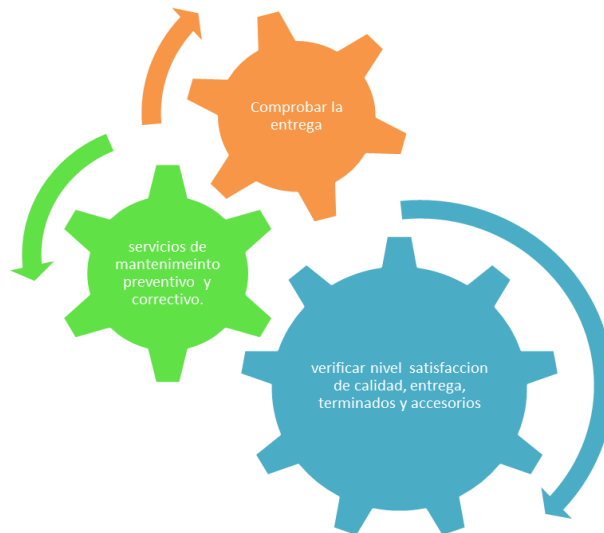
- **Publicidad:** Tiene como propósito atraer la atención de los clientes y generar interés de compra de los productos que la empresa ofrece y promociona, actualmente la empresa cuenta buenas estrategias de promoción en términos de papelería y publicidad en la página web, sin embargo la empresa podría generar otras estrategias de promoción como lo son, material o videos publicitarios que faciliten el uso y mantenimiento de las máquinas y bonos por frecuencia de compras.
- **Relaciones públicas:** industrias Tornometal Jr SAS a lo largo de su historia ha trabajado con proyectos gubernamentales, por tanto si se propone fortalecer las relaciones publicas que ha desarrollado con los gremios de ganaderos, paneleros, avicultores y porcicultores, alianzas que podrían generar un posicionamiento positivo a nivel nacional.

**2.14.4.5 Percepción.** Nace de la combinación de las 4 P's anteriormente mencionadas, esta mide la satisfacción del cliente, hablando con un cliente directo de Industrias Tornometal JR SAS, él comenta que los productos si cumplen con las expectativas requeridas pero que la empresa se caracteriza por incumplir con las fechas de entrega, lo cual es una percepción negativa ya que es bastante molesto para el cliente, sin embargo si la empresa empieza a planear de forma eficiente y coherente la producción podría cambiar la percepción de sus clientes de forma positiva.

**2.14.5 Servicio post venta.** Como bien el término lo dice es el servicio que ofrece la empresa después de que se ha entregado el producto al cliente, este genera un impacto positivo para el cliente porque implica atención, reconocimiento, comunicación e integración. Actualmente la empresa no contempla estrategias de servicio post venta., por tanto en la siguiente Figura 17, se proponen algunas estrategias que podría implementar para mejorar la satisfacción del cliente.

**2.14.6 Análisis de la competencia.** Cada empresa debe conocer quiénes son sus competidores y cuáles es su posicionamiento y penetración en el mercado, para facilitar el análisis de la competencia se realiza la matriz del perfil competitivo, herramienta que permite identificar y calificar el nivel de competencia que contempla la empresa, por tanto para poder realizar esta matriz se requiere seguir los siguientes pasos:

Figura 17. Servicio post venta



- Paso 1. Identificación de empresas que compiten directamente con Industrias Tornometal:
  - Penagos
  - Trapp
  - Jm estrada.
- Paso 2. Identificación de los criterios de calificación. a estos factores se les da un peso según los requerimientos. necesidades y expectativas del mercado.
  - Funcionalidad (0.25)
  - Diseño (0.10)
  - Calidad (0.30)
  - Precio (0.20)
  - Servicio técnico (0.15)
- Paso 3. Escalas de calificación



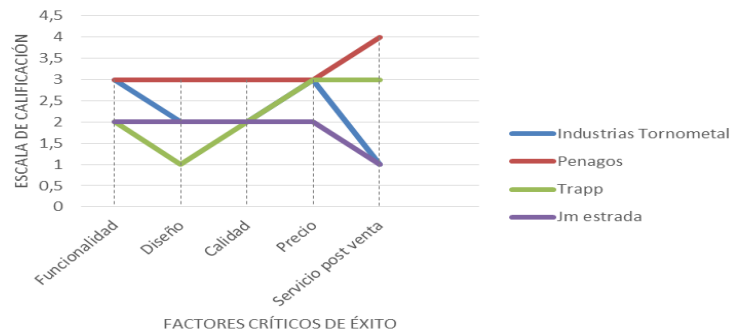
- Inaceptable =1
- Aceptable=2
- Bueno = 3
- Muy bueno = 4
- Paso 4. Realizar la matriz del perfil competitivo. Ver Cuadro 97.

Cuadro 97. Matriz del perfil competitivo

Factores críticos de éxito	peso	Industrias Tornometal		Penagos		Trapp		Jm estrada	
		calificación	peso ponderado	calificación	peso ponderado	calificación	peso ponderado	calificación	peso ponderado
Funcionalidad	0.25	3	0.75	3	0.75	2	0.5	2	0.5
Diseño	0.1	2	0.2	3	0.3	1	0.1	2	0.2
Calidad	0.3	2	0.6	3	0.9	2	0.6	2	0.6
Precio	0.2	3	0.6	3	0.6	3	0.6	2	0.4
Servicio post venta	0.15	1	0.15	4	0.6	3	0.45	1	0.15
	100%		2.3		3.15		2.25		1.85

- Paso 5. Análisis de la matriz del perfil competitivo, a partir del Grafico 19, se puede analizar que el líder en el mercado de las picapastos y picadoras molinos para alimentación animal es Penagos ya que es la empresa que tiene mejor puntaje ponderado en la matriz y la mayoría de criterios como fortalezas. Industrias Tornometal Jr SAS le sigue pero se evidencia que tiene algunos factores como debilidades las cuales debe fortalecer implementando las estrategias anteriormente mencionadas. Ver Gráfico 27.

Grafico 27. Análisis de la matriz del perfil competitivo



## 2.15 MEDIO AMBIENTE

En el siguiente Cuadro 98., se realiza el estudio de los aspectos e impactos ambientales relevantes de la empresa los cuales hacen parte del proceso de producción. Según un análisis visual y al funcionamiento de la empresa se logró determinar que el proceso crítico en términos ambientales es la fundición, es por ello que se realiza el estudio de los aspectos e impactos ambientales el cual se puede ver en el Cuadro 98.

Cuadro 98. Aspectos e impactos ambientales

	<b>ASPECTOS AMBIENTALES</b>	<b>IMPACTOS AMBIENTALES</b>
<b>PROCESO</b>	Consumo de agua	Racionamiento de agua
	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de energía eléctrica
	Consumo de madera	Agotamiento del recurso madera
	Consumo de carbón	Agotamiento del recurso madera
	Consumo de metales	Calentamiento global
	Consumo de aceites	Agotamiento del recurso aceite
	Consumo de combustible	Adelgazamiento de la capa de ozono
	Generación de residuos sólidos	Posamiento del agua
	Generación de vertimientos	Eliminación de fauna
	Generación de ruido	Afectación a la sociedad
	Generación de gases	Enfermedades respiratorias
	Generación de partículas	Enfermedades respiratorias
	Generación de residuos tóxicos	Eliminación de la capa vegetal
	Generación de olores ofensivos	Afectaciones a la sociedad
<b>OFICINAS</b>	Consumo de papel	Deforestación
	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de energía eléctrica
	Generación de residuos sólidos	Posamiento de agua
	Generación de residuos tóxicos	Eliminación de capa vegetal
<b>BAÑOS</b>	Consumo de agua	Racionamiento del recurso Agua
	Consumo de papel	Deforestación
	Consumo de energía	Racionamiento del recurso
	Generación de residuo sólidos	Posamiento del agua
	Generación de vertimientos	Enfermedades por intoxicación
	Generación de olores ofensivos	Afectaciones a la sociedad
<b>CASINO</b>	Consumo de agua	Racionamiento del agua
	Consumo de energía eléctrica	Racionamiento del recurso
	Consumo de gas natural	Racionamiento del recurso
	Generación de residuos sólidos	Posamiento del agua
	Generación de vertimientos	Eliminación de flora
	Generación de olores ofensivos	Afectación a la sociedad

Cuadro 99. Calificación de impactos

CRITERIO	CLASIFICACION DE IMPACTOS					
	Descripción	Vlr	Descripción	Vlr	Descripción	Vlr
Probabilidad (P)	El impacto se genera por lo menos una vez al día	5	El impacto se genera por lo menos una vez al mes	3	El impacto se genera por lo menos una vez al año	1
Incidencia (I)	El agente contaminante se descarga directamente al medio o a la comunidad	5	El agente se descarga indirectamente al medio o a la comunidad	3	La descarga se genera de forma acumulativa	1
Importancia (Im)	El medio o la comunidad se afectó por encima del 70%. Las pérdidas superan los \$100 Millones	5	El medio o la comunidad se afectó entre un 30% y 69%. Las pérdidas están entre \$20 Millones y \$99 Millones	3	El medio o la comunidad se afectó por debajo del 29%. Las pérdidas están por debajo de los \$19 Millones	1
Magnitud (M)	El impacto tiene un radio de influencia superior al 10 Km	5	El impacto tiene un radio de influencia entre 1.1 Km y 9.9Km	3	El radio de Influencia del impacto es menor a 1 Km	1

Cuadro 100. Valores de impacto ambiental

VALORES DE IMPACTO AMBIENTAL	
ALTO	[20 ,13]
MEDIO	[12 , 9]
BAJO	[8, 1]

Cuadro 101 . Matriz de ponderación de nivel de impacto

FASE DEL PROCESO	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	P	L	Lm	M	TOTAL	NIVEL DE IMPACTO
<b>Proceso</b>	Generación de Residuos Solidos	Posamiento del agua	5	5	3	1	14	Alto
	Generación de Ruido	Afectación a la sociedad	5	5	1	1	12	Medio
	Generación de Gases	Enfermedades Respiratorias	5	5	5	3	18	Alto
	Generación de Partículas	Enfermedades Respiratorias	5	5	3	1	14	Alto
	Generación de residuos tóxicos	Eliminación de la capa vegetal	5	5	3	1	14	Alto
	Generación de Olores Ofensivos	Afectaciones a la Sociedad	5	3	1	1	10	Medio
<b>oficinas</b>	Generación de residuos solidos	Posamiento de agua	3	3	1	1	8	Bajo
	Generación de residuos tóxicos	Eliminación de capa vegetal	3	3	1	1	8	Bajo
<b>Baños</b>	Generación de residuo solidos	Posamiento del agua	3	3	1	1	8	Bajo
	Generación de vertimientos	Enfermedades por intoxicación	3	3	1	1	8	Bajo
	Generación de olores ofensivos	Afectaciones a la sociedad	3	3	1	1	8	Bajo
<b>Casino</b>	Generación de residuos solidos	Posamiento del agua	5	1	1	1	8	Bajo
	Generación de vertimientos	Eliminación de flora	5	1	1	1	8	Bajo
	Generación de olores ofensivos	Afectación a la sociedad	5	1	1	1	8	Bajo

Con base al marco legal vigente dentro del territorio nacional la empresa debe cumplir con la Resolución número 909 del 5 de junio del 2008 “Por la cual se establecen las normas y estándares de emisión admisibles de contaminantes a la atmosfera por fuentes fijas y se dictan otras disposiciones.”, con el fin de no ser sancionada por las autoridades ambientales. En resumen de la Resolución mencionada se estipula que:

- La empresa debe realizar mediciones constantes a sus emisiones, las cuales deben ser realizadas de acuerdo con lo establecido en el Protocolo para el Control y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica Generada por Fuentes Fijas dictada por el Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. Ver Artículo 72.
- Las instalaciones de incineración deben contar con un sistema que registre la temperatura de salida de la cámara de combustión, ya que, si la temperatura de los gases de salida de la cámara son superiores a 250 °C, se debe instalar un sistema de enfriamiento que reduzca la temperatura de los gases. Ver Artículo 66.
- Se debe cumplir con ciertos estándares de emisión, los cuales pueden ser verificados después de hacer la medición de los mismos, Estos pueden ser vistos en el Artículo 56.
- También es importante destacar que el horno debe tener una chimenea o ducto con una altura que será determinada con base a la altura o el ancho de las estructuras cercanas. Ver Artículo 70.

La empresa debe cumplir con la Ley 1259 del 2008 “por medio de la cual se instaure en el territorio nacional la aplicación del comparendo ambiental a los infractores de las normas de aseo, limpieza y recolección de escombros; y se dictan otras disposiciones.”, ya que actualmente, no se está llevando el respectivo proceso de recolección, transporte y disposición de los residuos sólidos producidos por los distintos procesos de producción, lo cual genera acumulación de residuos sólidos en exceso y en distintas ocasiones el gerente general ha tenido que transportar los residuos sólidos en volquetas, realizando la disposición en lotes cercanos, estando expuesto a multas ambientales establecida en la mencionada Ley.

Por otro lado es importante mencionar que la empresa posee un área de pintura que se encuentra a la intemperie con un techo de protección a la lluvia, lo que genera que estas partículas de pintura queden expuestas a la atmosfera

generando así la contaminación atmosférica, por tal motivo requiere de igual manera una evaluación y control con base a las resolución expuesta anteriormente.

La empresa cuenta con un horno de función de aproximadamente 18 años de antigüedad según indica el Gerente General lo que evidencia su atraso tecnológico, por otro lado al realizar el análisis basado en la normatividad ambiental expuesta anteriormente, se debe entender que la empresa no cumple con la normatividad vigente permitiendo así que la empresa pueda ser sancionada y sellada por las respectivas autoridades. Es por ello que se establecen las siguientes mejoras:

- Se debe realizar una disposición periódica de los residuos sólidos.
- Se debe hacer la separación de cada uno de los residuos, con el fin de realizar el aprovechamiento de los residuos sólidos para el proceso productivo.
- Actualizar el horno de fundición que cumpla con los normatividad vigente.
- Establecer un área específicamente para el proceso de pintura que se encuentre totalmente encerrado y permita realizar la reutilización de las partículas de pintura que queden dentro de la atmosfera.

## **2.16 RESULTADOS**

Con base al estudio técnico se puede determinar que, la empresa no contaba con los planos de despiece, proceso, procedimientos, toma de tipos y su respectiva estandarización, para la fabricación de sus productos PU - JR y PD – JR, los cuales se realizaron con el fin de que la empresa tenga conocimiento de cada uno de estos, de esta manera se logra identificar los reprocesos, tiempos muertos y tiempos desperdiciados por los cuales se generan pérdidas considerables de productividad, posteriormente se da a conocer la capacidad instalada, disponible y necesaria, con el fin de poder tomar decisiones dentro del proceso productivo y así cumplir con mayor eficiencia las ordenes de pedido, de esta misma manera se realizó la distribución en planta con el fin de establecer, una línea de producción efectiva y eficiente que permita mejorar el proceso productivo.

Pensando en la salud de los trabajadores, se realizó un estudio de análisis de puestos en donde se identificó que los trabajadores en un 76 % de malas posturas, permitiendo así generar malas prácticas, los cuales pueden convertir ese en gastos para la empresa, adicionalmente disminuyendo su capacidad laboral por

temas de incapacidades medicas del personal, es por ello es necesario la utilización políticas y herramientas que permitan el orden y aseo de los puestos de trabajo, junto a las políticas de salud ocupacional. De la misma manera se realizó un estudio en donde se les recomienda a la empresa mejorar en temas de seguridad industrial ya que con base al diagnóstico, se logró identificar que poseen pocos elementos de seguridad.

Por otro lado se realizó un estudio que permita identificar el estado actual de la maquinaria, y con base a que la maquinaria no a tiene ningún registro, se establecieron unos formatos y hojas de vida de cada máquina que permita generar un reporte al cual se le lleve un seguimiento y control para poder ejercer un mantenimiento preventivo correctivo y predictivo y así evitar fallas durante el proceso productivo que retrasen las actividades.

Con base al diagnóstico se logró identificar que la empresa no cuenta con un estudio de mercadeo, sin embargo al identificar el sistema de mercadeo de la empresa, se propone dentro del estudio técnico implementar un sistema de mercadeo de las 4P, con el fin de poder abarcar y apoderar de mayor parte del mercado analizado durante el estudio técnico.

Se realizó un estudio normativo en donde se identificó que la empresa no cumple con las normatividad vigente nacional del medio ambiente, es por ello que se realizan propuestas que permitan cumplir con la norma, ya que el incumplimiento de la norma puede causar sella miento de la empresa.

### 3. ESTUDIO ADMINISTRATIVO Y ORGANIZACIONAL

Con base al diagnóstico se requiere realizar un estudio administrativo a la empresa Industrias Tornometal Jr SAS, en donde se analizará: la planeación estratégica, la política institucional, estructura organizacional, procedimientos de gestión del talento humano y finalmente un estudio de salarios, con el fin de realizar una estructuración administrativa de la empresa.

#### 3.1 OBJETIVO

Realizar un estudio administrativo a la empresa Industrias Tornometal JR

#### 3.2 ALCANCE

Este capítulo comprende el área administrativa, administración del talento humano y compras, más específicamente selección de proveedores.

#### 3.3 METODOLOGÍA

Para el desarrollo del estudio administrativo se hará uso de herramientas como la observación directa, trabajo de campo, investigación de fuentes primarias, organigrama, evaluación de proveedores y estudio de salarios.

#### 3.4 PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

Hoy en día, el mundo de los negocios está influenciado por las estrategias administrativas que las empresas proponen ante el mercado cambiante y exigente, es por esto que Industrias Tornometal Jr SAS como empresa debe configurar su gestión administrativa, así mismo debe ser coherente en su acción y su proyección, ambas deben ir de la mano, sin embargo, para que este engranaje sea una realidad, la empresa debe confeccionar su: misión, visión, objetivos, metas, estrategias, planes de acción e indicadores de gestión.

**3.4.1 Misión actual.** Contribuir con la productividad y crecimiento del sector agrario en Colombia mediante el desarrollo de tecnologías innovadoras y flexibles. apoyados en personal calificado y con alto sentido de compromiso con la empresa y sus clientes.

**3.4.2 Misión propuesta:** Somos una empresa Colombiana con 36 años de experiencia, dedicada al diseño y la fabricación de maquinaria agroindustrial

basados en la satisfacción de nuestros clientes, esto con el fin de facilitar las labores de los empresarios del sector agropecuario.

**3.4.3 Visión actual.** Industrias Tornometal Jr. SAS, en el 2018 será reconocida en el mercado nacional, como una empresa que impulsa la integración de nuevas tecnologías al agro, en beneficio de pequeños, medianos y grandes, ganaderos, cultivadores y empresas dedicadas a las labores del campo, apoyando su labor a través de tecnología y equipo humano preparado para brindar soluciones ágiles y dinámicas

**3.4.4 Visión propuesta:** Para el año 2021 Industrias Tornometal Jr SAS, será reconocida por su buen servicio, atención y satisfacción del cliente, así mismo ampliará su red de distribución en un 100% respecto al año 2016.

**3.4.5 Valores corporativos.** Los actuales se pueden observar en el Cuadro 4., página 39, pero en función de alcanzar la planeación estratégica propuesta se sugieren los siguientes valores organizacionales, Ver Cuadro 102.

Cuadro 102. Valores organizacionales

Valor	Definición Operacional
Compromiso	Apropiarse y contribuir a los planes, metas, objetivos y estrategias de la empresa, brindando siempre lo mejor de sí mismo para el bien común.
Respeto	Dar y recibir un buen trato hacia todas y cada una de las personas, que interactúa y participa en la empresa, valorando las diferentes opiniones y funciones.
Honestidad	Actuar siempre con rectitud y plena conciencia, realizando las labores asignadas de manera correcta y cuidando los bienes de la empresa y de los demás compañeros.
Trabajo en equipo	Asociarse e integrarse a la empresa de manera leal, participativa y proactiva, aportando talento, experiencia e ideas en pro del desarrollo organizacional.
Dialogo	Expresar con plena libertad y respeto las opiniones, deserciones, ideas y decisiones individuales, sin necesidad de ultrajar al otro ni creerlas inferiores.

**3.4.6 Política institucional.** Industrias Tornometal Jr SAS, somos una empresa comprometida a contribuir al desarrollo del sector agroindustrial Colombiano, mediante la fabricación de maquinaria práctica, eficiente y conforme con los estándares de calidad, necesidades y exigencias del mercado, fijándonos metas de gestión eficiente de los recursos, mejoramiento continuo de procesos, en donde se promueva el desarrollando de competencias, bienestar del talento humano, grupos de interés y conservación del medio ambiente. Con aras de lograr y generar ventajas competitivas, agregación de valor y mejores prácticas empresariales las cuales nos permitan ser reconocidos en el mercado.



**3.4.7 Objetivos y estrategias.** Se exponen en el Cuadro 103., los objetivos con sus respectivas estrategias, las cuales son propuestas para la empresa Industrias Tornometal JR SAS.

Cuadro 103. Objetivos y estrategias

Objetivos	Estrategias
Establecer un área de servicio al cliente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer funciones políticas, metas, indicadores y encuestas de calificación.</li> <li>• Realizar un protocolo de atención al cliente.</li> <li>• Realizar la base de datos de clientes con históricos de compras.</li> <li>• Generar promociones y descuentos.</li> </ul>
Ampliar la red de distribución a nivel nacional	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar el estudio de mercados</li> <li>• Buscar y crear vínculos y alianzas con nuevos distribuidores</li> <li>• Crear un protocolo exclusivo para los distribuidores con descuentos y promociones</li> <li>• Crear base de datos de distribución</li> <li>• Diseñar el proceso de compra</li> </ul>
Crear un grupo de investigación y desarrollo que innove y mejore el portafolio de productos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear un buzón de propuestas junto con el formato de innovación disponible para los empleados</li> <li>• Establecer un espacio después de la jornada laboral para la presentación y sustentación e ideas</li> <li>• Crear un programa motivacional para pertenecer al grupo</li> </ul>
Implementar los métodos de mejoramiento en el área técnica y administrativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poner en práctica y evaluar los estudios realizados de ingeniería para el área técnica y administrativa</li> </ul>
Generar y proponer alianzas estratégicas con proveedores a fin de minimizar costos e inventarios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar el registro de proveedores</li> <li>• Identificar las materias primas e insumos de mayor rotación</li> <li>• Realizar propuestas tipo gana-gana con los proveedores.</li> </ul>

**3.4.8 Indicadores de gestión.** Son mediciones cuantitativas o cualitativas que permiten evaluar el desempeño y la evolución de cambio para lograr los objetivos propuestos, además permiten conocer a tiempo si las acciones empleadas apuntan hacia el cumplimiento de las metas o sino corregirlas a tiempo. De acuerdo a que la empresa no ha realizado un trabajo de campo, en donde realice mediciones las cuales indiquen su nivel de eficiencia, eficacia y productividad, no se pueden generar metas cuantitativas, debido a que no se conoce el punto de partida por lo tanto se proponen 6 indicadores de gestión para que la empresa empiece a medir y cuantificar mediante la realización de reportes formales mensuales, en un rango total de 4 meses, para así conocer su estado actual y ahí si establezca sus metas. Ver cuadro 104.

Cuadro 104. Indicadores de gestión.

Factor de éxito	Nombre del indicador	Diseño de medición	Fuente de información	Frecuencia de toma de datos	Frecuencia de análisis
Satisfacción del cliente	Tasa de cumplimiento	$= \frac{\text{Nº de orden de pedido despachada}}{\text{Nº de ordenes de pedido programadas}}$	Ordenes de pedido y remisiones de despacho	semanal	quincenal

Cuadro 104. (Continuación)

Calidad	Tasa de productos conformes	$= \frac{N^{\circ} \text{ de productos terminados conformes}}{N^{\circ} \text{ total de productos terminados solicitados}}$	Listas de inspección visual de calidad del producto terminado	diario	quincenal
Tiempos de proceso	productividad	$= \frac{N^{\circ} \text{ total de productos terminados}}{\text{Dias de trabajo} * \text{horas dia} * N^{\circ} \text{ de trabajadores}}$	Listas de asistencia, remisión de despacho	Semanal	quincenal
Resultados	Valor agregado	$= \text{valor en ventas} - \text{costos y gastos empleados}$	Remisiones de despacho, órdenes de compra, control de costos y gastos	semanal	quincenal
Penetración de mercados	Tasa de penetración de mercados	$= \frac{N^{\circ} \text{ de distribuidores nuevos}}{N^{\circ} \text{ de distribuidores en el periodo}}$	Registro de distribuidores	semanal	mensual
Alianzas corporativas	Tasa de alianzas organizacionales	$= \frac{\text{valor en ventas por alianza organizacional}}{\text{Valro en ventas totales}}$	Ordenes de pedido y facturas de compra,	Quincenal	mensual

### 3.5 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

Como resultado del diagnóstico, la empresa cuenta con una estructura organizacional difusa y desordena, la cual no se encuentra documentada mediante organigramas, mapas de proceso y manuales de funciones, es por esta razón que a continuación se presenta la formalización de la estructura organizacional.

**3.5.1 Organigrama.** Es una herramienta que permite representar como está estructurada la empresa mediante la identificación de cargos, niveles de jerarquía dependencias e interacciones entre los participantes de la organización. A continuación se representó la estructura actual de la empresa de manera coherente con el desorden estructural mostrada Ilustración 1., adicionalmente se realiza una la propuesta de un organigrama más completo y real, el cual se diseñó de acuerdo a una departamentalización funcional ya que de acuerdo con la polivalencia de los trabajadores, estos pueden respaldar los diferentes procesos de la empresa. Ver Ilustración 1 y 2.

Ilustración 1. Organigrama Industrias Tornometal Jr SAS.

Interno

Externos

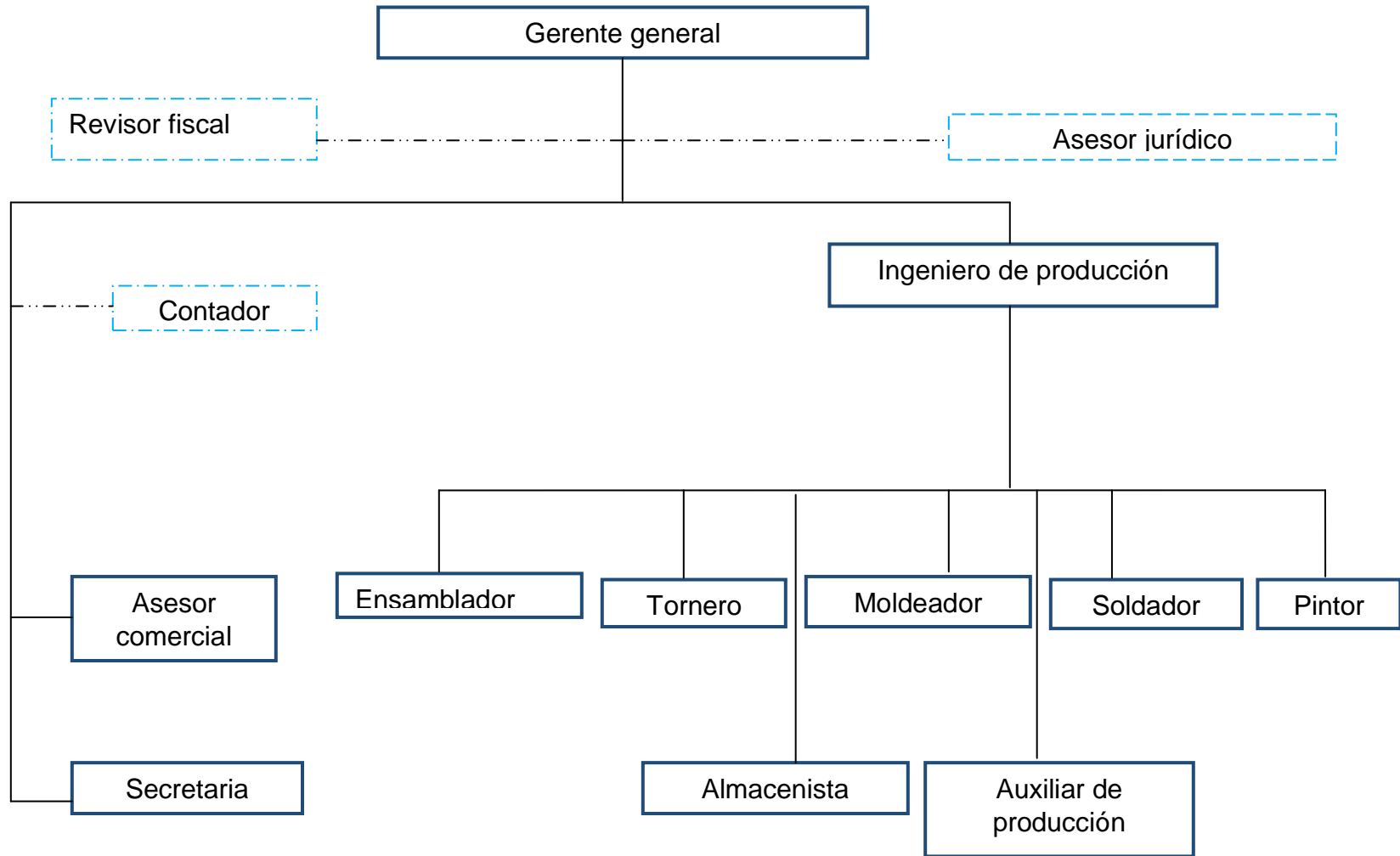
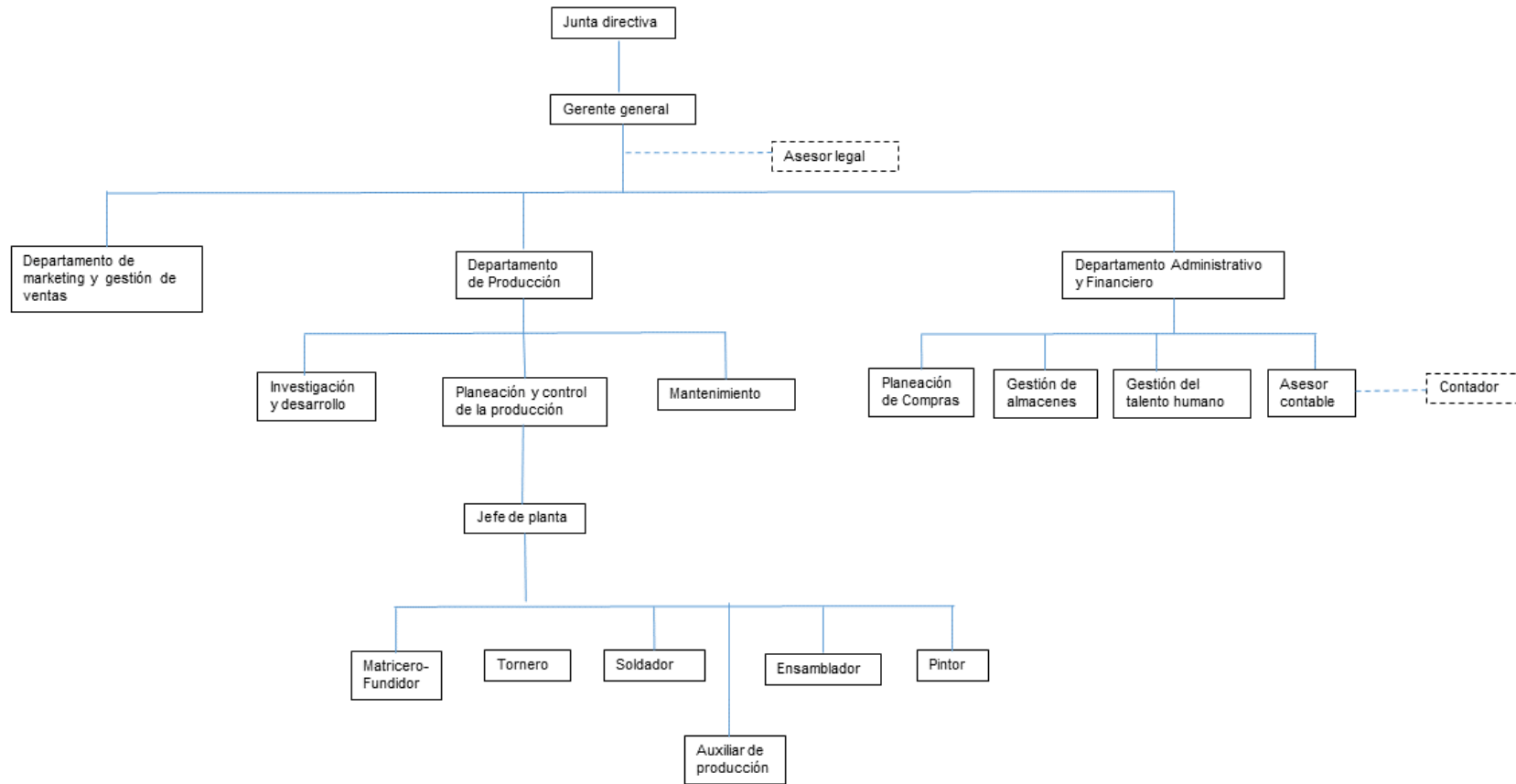


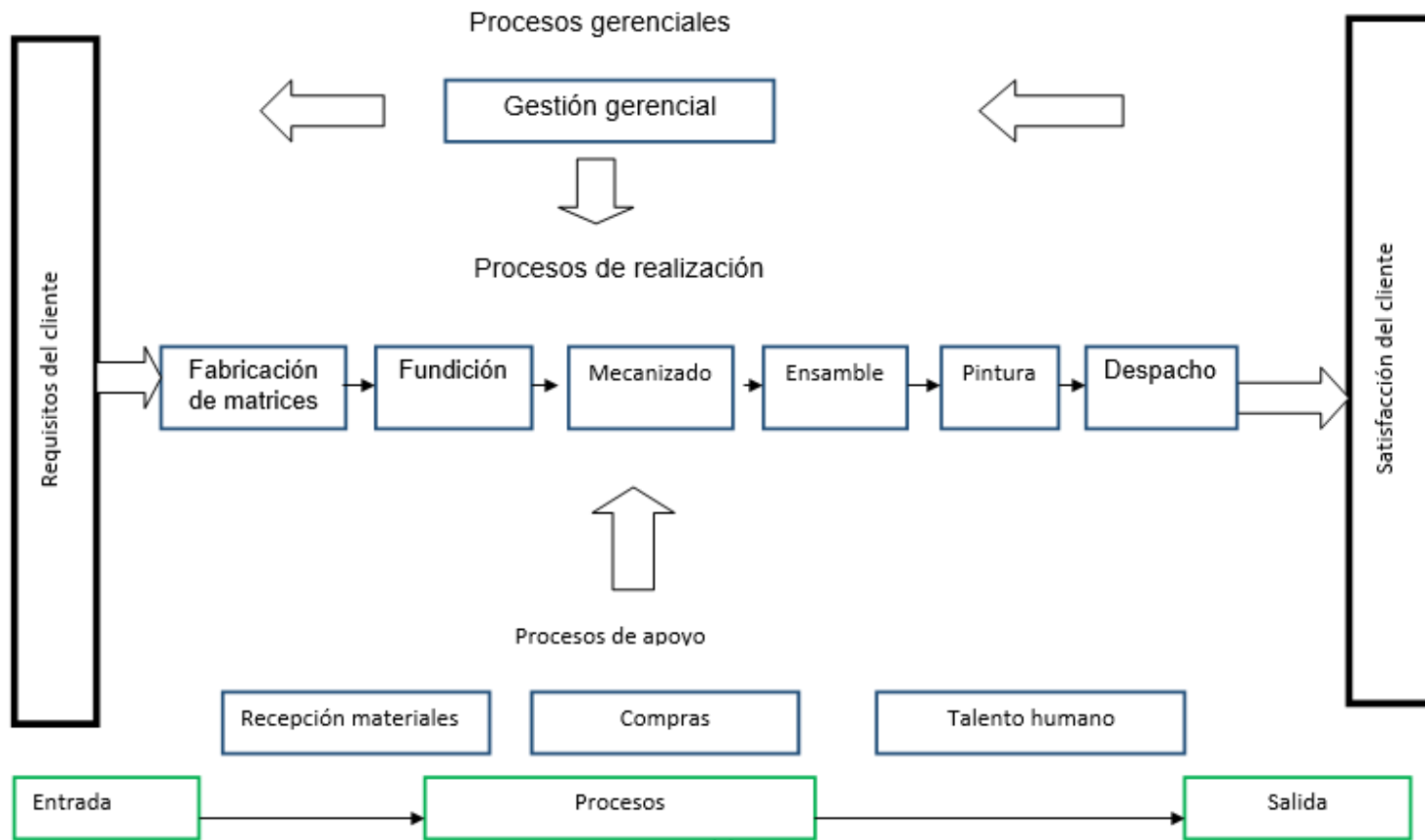
Ilustración 2. Organigrama propuesto



**3.5.2 Mapa de procesos.** A continuación se expone en la Ilustración 3., el mapa de procesos de la empresa

Alcance: Construcción y desarrollo de maquinaria y tecnologías para el sector agrícola.

Ilustración 3. Mapa de procesos Industrias Tornometal Jr SAS.



### **3.6 MANUAL DE FUNCIONES**

A través de esta herramienta se analiza cada uno de los cargos de la organización comprendiendo la identificación general, sus objetivos asociados, el perfil (educación, formación, experiencia y habilidades) necesarias para su adecuado desempeño, sus principales funciones asociadas, los niveles de esfuerzo asociados a la operación (físico, mental y visual) y las condiciones de trabajo (lugar y principales riesgos).

En el Anexo W se muestra el manual de funciones para cada uno de los miembros de la organización presentados en el organigrama actual; dicho manual se realizó para los miembros internos, es decir cargos que actualmente tienen algún tipo de contrato con la organización, en el caso de los asesores externos el objetivo de su función y demás, no son objeto del manual de funciones al no ser miembros permanentes de la organización.

### **3.7 ADMINISTRACIÓN DEL TALENTO HUMANO**

Comprendiendo que el talento humano constituye una ventaja competitiva en el mercado, se pretende fortalecer las competencias del personal que se desempeña en Industrias Tornometal Jr SAS, y con el ánimo de construir una relación de mutuo beneficio entre la organización y sus trabajadores se estableció el siguiente procedimiento para el ingreso de personal, esto con el fin tener trabajadores que generen valor a cada uno de los procesos de la empresa.

**3.7.1 Procedimiento de Contratación.** La empresa no cuenta con un procedimiento de contratación, actualmente se está realizando contrataciones de persona deliberada y sin fundamentos, es por ello que se establece el procedimiento de contratación de personal, el cual está compuesto por: reclutamiento, selección, capacitación y capacitación.

**3.7.2 Reclutamiento.** Es el proceso de búsqueda de candidatos para una vacante disponible, este se puede realizar a través de diferentes fuentes de búsqueda, con el fin de contar con un amplio abanico de posibilidades y aumentar la probabilidad de encontrar, el perfil que mejor se adapte a las necesidades de la organización.

- **Portales de empleo:** entre sus ventajas se encuentra ser una fuente de costo asequible e incluso gratuito, permite plasmar los principales requerimientos y características de la oferta de manera rápida, se obtienen las hojas de vida de los candidatos de manera completa y dependiendo del portal es posible obtener certificaciones que avalan la información registrada por el candidato en

su hoja de vida. En primer lugar, para los cargos administrativos se opta por el portal de la Universidad de América tanto por la calidad de sus profesionales como por el sentido de colaboración de sus egresados. En segundo lugar, para los cargos operativos se optará por el portal de empleo del Sena por su trayectoria en la promoción de la calidad técnica, la relación entre sus programas y las competencias requeridas por los técnicos operativos.

- **Referidos:** este método permite una recepción rápida de posibles candidatos, en la medida que trabajadores destacados de la organización recomiendan ex compañeros o pares que consideran cumplen los requisitos y tienen la habilidad para desempeñar el cargo; es útil para cubrir cargos especializados como moldeadores o torneros con ciertas características, sin embargo se debe comprobar la competencia de cada candidato para validar su idoneidad.
- **Empresas temporales:** son útiles cuando se requiere de personal especializado con competencias poco comunes en el mercado laboral, con determinada habilidad o se considere óptimo apoyar el proceso en una temporal.
- **Linkedin:** esta red social de empleo se ha convertido en una de las principales fuentes para aproximarse a candidatos competitivos, es una buena opción para los cargos administrativos de mayor complejidad.

**3.7.3 Selección.** Una vez terminado el proceso de reclutamiento comienza el proceso de selección para cubrir la vacante disponible en la organización, a continuación se muestra los pasos que comprende.

- **Elección candidatos:** se analizan las hojas de vida recibidas por las diversas fuentes de reclutamiento evaluando la pertinencia del candidato respecto a los del perfil de la vacante. Se elige un número adecuado de candidatos por ejemplo una relación de 6:1, es decir seis candidatos para una vacante.
- **Primera entrevista:** es de carácter informativo, en ella se les describe a los candidatos los detalles de la oferta, las condiciones laborales y todos los elementos que la compañía ofrece. De igual manera se conoce la información general del candidato, se indaga por sus competencias, estudios, experiencias profesionales, conocimiento de Industrias Tornometal Jr SAS y aquellas características que permitan delimitar su perfil.
- **Pruebas psicotécnicas:** el objetivo de estas pruebas es conocer el perfil psicológico del candidato, sus fortalezas, debilidades, ambiciones, temores,

comportamientos y sí dicho perfil es adecuado con las necesidades del cargo, especialmente las competencias conductuales como liderazgo, orientación al logro, entre otras. Se realizará el test de wartegg y test de personalidad (capacidad organizativa, liderazgo y trabajo en equipo) según corresponda a los requerimientos del cargo.

- **Análisis de las pruebas psicotécnicas:** con los resultados de las pruebas psicotécnicas se reduce el número de candidatos a máximo tres, preseleccionando aquellos cuyo perfil se ajusta en mayor grado con los requerimientos y exigencias del cargo que se busca cubrir.
- **Segunda entrevista:** es realizada por el gerente general para los cargos administrativos y por el Ingeniero de producción para los cargos operativos; en el caso en el que el cargo a cubrir es este último, la entrevista también la realiza el gerente general, de mayor profundidad en ella se cubren los aspectos técnicos del cargo, se indagan por las competencias del candidato. Para las habilidades y conocimientos que requiere el cargo, puede incluir una prueba escrita de conocimientos, test de manejo de software o prueba de manejo de maquinaria según sea el caso.
- **Exámenes médicos:** con los resultados de la segunda entrevista se selecciona el candidato cuyo perfil tanto psicológico como técnico se ajusta en mayor medida al cargo. Se le realizarán en una IPS especializada en salud ocupacional los exámenes de ingreso los cuales incluyen optometría, audiometría, espirometría y médico general.
- **Firma del contrato:** con el dictamen médico de aptitud del candidato para el desempeño del cargo, se procede a la firma del contrato laboral y el inicio de funciones.

**3.7.4 Capacitación.** La actualización y fortalecimiento de las competencias del talento humano de Industrias Tornometal Jr SAS es tanto una fortaleza como una necesidad de la organización. Por esta razón para el área administrativa se ofrecerá la posibilidad de asistir a cursos de actualización profesional en temas de marketing, contables, logísticos y legales en universidades o instituciones académicas reconocidas. Para el área operativa se hará énfasis en cursos técnicos relacionados con la operación segura de maquinaria y nuevas tecnologías; para el gerente general se propone capacitaciones en nuevas tendencias de liderazgo, coaching y panorama económico. Para la gestión en seguridad y salud en el trabajo con el apoyo de la ARL se capacitará en temas pertinentes para la operación segura. En su conjunto estas capacitaciones les



permiten a los trabajadores mejorar su desempeño laboral, desarrollarse profesionalmente y afianzar el vínculo con la organización.

### 3.8 ESTUDIO DE SALARIOS

Su objetivo es analizar los salarios que la organización ofrece a sus trabajadores en relación con las funciones, responsabilidades, esfuerzos, nivel educativo y formación necesaria para su cargo a través, de una técnica cuantitativa estadística que parte de la información consignada en el manual de funciones; de esta manera se puede estimar un salario acorde con las funciones de los trabajadores y proponer ajustes en la asignación mensual.

**3.8.1 Escenario actual.** Los salarios que actualmente devengan los trabajadores de acuerdo a su cargo se mostró en la siguiente Tabla 40.

Tabla 40. Salarios actuales en Industrias Tornometal Jr SAS

Cargo	Asignación salarial mensual
Gerente general	\$2.000.000
Asesor comercial	\$1.600.000
Ingeniero de producción	\$1.550.000
Tornero	\$1.300.000
Moldeador	\$1.100.000
Pintor	\$1.000.000
Almacenista	\$1.000.000
Soldador	\$900.000
Ensamblador	\$900.000
Secretaria	\$800.000
Auxiliar de producción	\$690.000

**3.8.2 Método de asignación de puntos.** Para el desarrollo de esta técnica, se comienza con la valoración de cada factor, de tal manera que la asignación de puntos permite resaltar la importancia de determinados factores para la organización. En la siguiente tabla se mostró los porcentajes asignados a cada factor. Ver Tabla 41.

Tabla 41. Porcentaje asignados a cada factor.

Factor	Porcentaje	Factor	División del porcentaje
Conocimiento y habilidades	40%	Educación	28%
		Habilidades	12%
Experiencia	30%	General	15%
		Específica	15%
Compromisos	15%	Supervisión	8%
		Rendimiento	7%
Esfuerzos	15%	Mental	5%
		Físico	5%
		Visual	5%
Total	100%		100%

- **Conocimientos y habilidades:** Son respectivamente el conjunto de competencias saber - saber y saber -hacer que les permite a los trabajadores desempeñarse adecuadamente en el cargo. Se dividen en dos ítems, educación y habilidades; en el caso del primero se refiere a los estudios formales que el individuo ha cursado durante su vida y que tienen relación con la labor a desempeñar, en el caso del segundo se refiere tanto a las aptitudes como destrezas que el individuo desarrolla y que le permiten alcanzar un buen desempeño.
- **Experiencia:** Comprende el tiempo que el individuo se ha desempeñado en el mercado laboral, en el caso de la experiencia general y en determinado cargo en un sector específico en el caso de la experiencia específica.
- **Compromisos:** Integran el conjunto de actividades por las que debe responder el trabajador en la organización, se divide en los ítems supervisión y rendimiento, en el caso del primero se debe tanto vigilar como orientar las labores de otros trabajadores, en el caso del segundo es el desempeño que debe cumplir el individuo.
- **Esfuerzos:** Comprenden el tipo de exigencias a las que los trabajadores se ven expuestos en el desempeño de sus labores, se dividen en mental relacionados con la exigencia intelectual, físicos tanto con los desplazamientos como desgastes corporales, y visuales con el agotamiento visual tanto por radiación ionizante como chispas en el caso de la soldadura.

Como siguiente paso para el desarrollo del método se eligió una base de ochocientos puntos sobre la cual se trasladó, los porcentajes asignados a cada factor a puntos equivalentes máximos y se mostró los puntos mínimos, correspondientes a una base cien, en la siguiente tabla se mostró dicha ponderación. Ver Tabla 42.

Tabla 42. Ponderación por puntos base 800.

<b>Factor</b>	<b>Puntos base porcentaje</b>	<b>Ítem</b>	<b>Puntos equivalentes máximos</b>	<b>Puntos mínimos</b>
<b>Conocimientos y habilidades</b>	320	Educación	224	28
		Habilidades	96	12
<b>Experiencia</b>	240	General	120	15
		Específica	120	15
<b>Compromisos</b>	120	Supervisión	64	8
		Rendimiento	56	7
<b>Esfuerzos</b>	120	Mental	40	5
		Físico	40	5
		Visual	40	5
<b>Total</b>	<b>800</b>		<b>800</b>	<b>100</b>

El siguiente paso consistió en la construcción de escalas de calificación para cada ítem las cuales tienen unos grados de desempeño relacionados; en la siguiente tabla se mostró las escalas de calificación. Ver Cuadro 105.

Cuadro 105. Escalas de calificación

Factor	Ítem	Grado	Cualitativo
Conocimientos y habilidades	Educación	I	Posgrado
		II	Profesional
		III	Tecnólogo
		IV	Técnico
		V	Bachiller
	Habilidades	I	Software especializado
		II	Metrología y matemática
		III	Tecnología y/o herramienta especial
IV		Comunicación	
Experiencia	General	I	Mayor a cinco años
		II	Entre cuatro a cinco años
		III	Entre dos a tres años
		IV	Un año o inferior
	Específica	I	Tres años
		II	Dos años
		III	Un año
		IV	No es necesaria
Compromisos	Supervisión	I	Dos o más cargos
		II	Un cargo
		III	No ejerce supervisión
Esfuerzos	Mental	I	Alto
		II	Medio
		III	Bajo
	Físico	I	Alto
		II	Medio
		III	Bajo
	Visual	I	Alto
		II	Medio
		III	Bajo

El siguiente paso consiste en el cálculo de la progresión geométrica para cada ítem de cada factor, siguiendo la siguiente ecuación.

$$r = \sqrt[n-1]{\frac{p. \text{m}á\text{x.}}{p. \text{m}ín.}}$$

Fuente: Chavietano, Idalberto. Administración de recursos humanos, editorial MacGraw Hill. Colombia, 2000, 5ta edición.

Donde n es el número de grados del ítem, “p. máx.” es el puntaje máximo del ítem y “p.mín.” es el puntaje mínimo del ítem, siguiendo esta ecuación y tomando como

base los resultados de la Tabla 43., se calculó la razón de progresión para cada ítem.

Tabla 43. Razón de progresión.

Ítem	Puntaje máximo	Puntaje mínimo	Número de grado (n)	r
Educación	224	28	5	1.681
Habilidades	96	12	4	2
General	120	15	4	2
Específica	120	15	4	2
Supervisión	64	8	3	2.828
Rendimiento	56	7	3	2.828
Mental	40	5	3	2.828
Físico	40	5	3	2.828
Visual	40	5	3	2.828

Se parte del puntaje mínimo de cada ítem el cual se multiplica por su razón de progresión, así se estiman los puntos correspondientes a cada grado de desempeño en cada factor hasta alcanzar el puntaje máximo. En la Tabla 44., se mostraron los resultados obtenidos para los factores de cada cargo.

**3.8.3 Ajustes propuestos.** De acuerdo a los resultados obtenidos en el método de asignación de puntos, se procede a estimar por medio de la regresión lineal los nuevos salarios, primero se registró en una tabla los puntos obtenidos por cada cargo y los salarios pagados actualmente. Ver Cuadro 106 y Grafico 28.

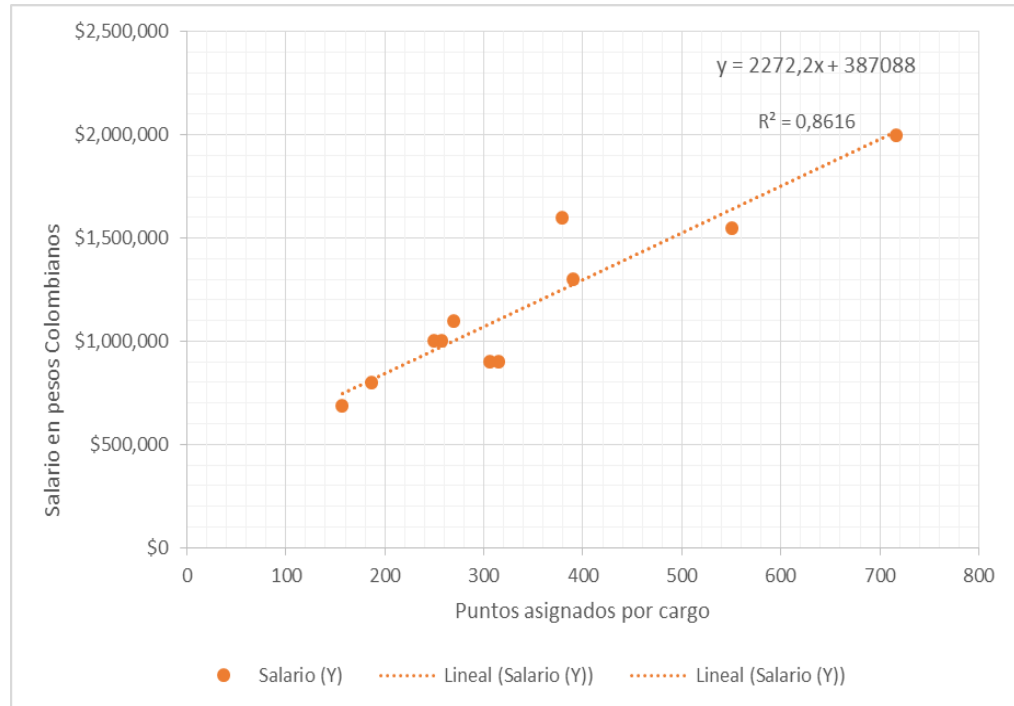
Tabla 44. Salarios y puntos.

Cargo	Puntos totales (x)	Salario (Y)
Gerente general	717	\$2.000.000
Asesor comercial	379	\$1.600.000
Ingeniero de producción	550	\$1.550.000
Tornero	390	\$1.300.000
Moldeador	269	\$1.100.000
Pintor	250	\$1.000.000
Almacenista	257	\$1.000.000
Soldador	315	\$900.000
Ensamblador	306	\$900.000
Secretaria	187	\$800.000
Auxiliar de producción	157	\$690.000

Cuadro 106. Asignación de puntos para ítems y factores de cargos

Factor	Conocimientos y habilidades					Experiencia								Compromisos						Esfuerzos									Puntaje Total				
Ítem	Educación					Habilidades				General				Específica				Supervisión			Rendimiento			Mental			Físico			Visual			
Grado	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II		III	I	II	III
Puntos	224	133	79	47	28	96	48	24	12	120	60	30	15	120	60	30	15	64	23	8	56	20	7	40	14	5	40	14	5	40	14	5	
Gerente general	224					48				120				120				64			56			40						5	40		717
Asesor comercial		133				48					30				30				23			56			14					5	40		379
Ingeniero de producción	224					48					30				60							56			40			14			14		550
Tornero			79			48					60				120					8			7		14			40			14		390
Moldeador			79				24				30				60					8					14			40			14		269
Pintor			79				24				30				30					8		20			5			14			40		250
Almacenista			79				48				30				30					8		20			14			14			14		257
Soldador			79				24				30				60					8		20			14			40			40		315
Ensamblador			79				24				30				60					8		20			5	40					40		306
Secretaría					28				12		30				30					8		20			14					5	40		187
Auxiliar de producción					28				12				15				15			8		20			5	40					14		157

Grafico 28. Representación gráfica de una recta



$$Y_n = a + b * X$$

Y<sub>n</sub>; es el salario a estimar, a; es la constante, b; es la pendiente y X; son los puntos es decir la variable.

En la siguiente Tabla 45, se mostró las constantes a y b.

Tabla 45. Constantes a y b de la regresión lineal.

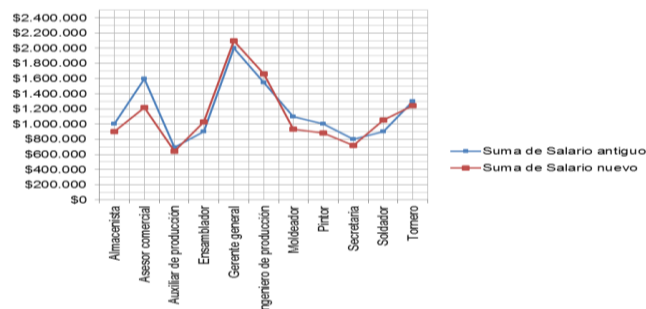
Constante	Valor
<b>a</b>	2272,2
<b>b</b>	387088

Con estas constantes, utilizando la fórmula para la regresión lineal y partiendo de los puntos para cada categoría se estiman los nuevos salarios para cada categoría, se calcula la diferencia entre los salarios nuevos en comparación con los antiguos y se formula recomendaciones. En la siguiente Tabla 46 y Grafico 29..., se muestran estos resultados.

Tabla 46. Resultados

Cargo	Salario antiguo	Salario nuevo	Conclusión	Recomendación
Gerente general	\$2.000.000	\$2.016.112	0,81%	Asignación de funciones adicionales
Asesor comercial	\$1.600.000	\$1.248.176	-21,99%	Plan de incentivos
Ingeniero de producción	\$1.550.000	\$1.636.688	5,59%	Asignación de funciones adicionales
Tornero	\$1.300.000	\$1.273.168	-2,06%	Plan de incentivos
Moldeador	\$1.100.000	\$998.256	-9,25%	Plan de incentivos
Pintor	\$1.000.000	\$955.088	-4,49%	Plan de incentivos
Almacenista	\$1.000.000	\$970.992	-2,90%	Plan de incentivos
Soldador	\$900.000	\$1.102.768	22,53%	Asignación de funciones adicionales
Ensamblador	\$900.000	\$1.082.320	20,26%	Asignación de funciones adicionales
Secretaria	\$800.000	\$811.952	1,49%	Asignación de funciones adicionales
Auxiliar de producción	\$690.000	\$743.792.	7,80%	Asignación de funciones adicionales

Grafico 29. Salario antiguo vs salario nuevo



- Plan de incentivos y asignación de funciones.** Con base al estudio realizado se logra identificar que 5 cargos presentan una disminución de sueldo, sin embargo esto generaría desmotivación para cada uno de los empleados, es por ello que en primera instancia y con el fin de no realizar despidos, ya que eso generaría un retraso para la empresa en términos económicos y de pérdida de conocimiento en sus procesos por la antigüedad de las personas que la componen, se recomienda mantener el salario inicial y posteriormente realizar un plan de incentivos en donde cada uno de los empleados que genere una mejora para la empresa de manera demostrable y constante recibirá un incentivo según el siguiente Cuadro 107., y para los cargos a los cuales su salario fue aumentado se debe realizar una asignación de funciones adicionales y responsabilidades. Para cada uno de los cargos se debe estandarizar y establecer su respectivo manual de funciones.

Cuadro 107. Plan de Incentivos

Categoría	Grado	Frecuencia	Tipo de incentivo	Valor
Aumento de productividad mayor al 70%	I	1-2 meses	Tiempo compensatorio-pago	Medio día -pago
	II	3-4 meses	Dinero	1 día de trabajo x mes
	III	5-6 meses	Dinero	500 mil pesos
Innovación y desarrollo (pro cliente)	I	Un prototipo	Tiempo compensatorio	Un día pago
	II	Tres prototipo	Estudio	30% de beca en una carrera técnica o tecnológica.
	III	Cinco prototipo	Estudio	50% de beca en una carrera técnica o tecnológica.
Innovación en el método o proceso	I	Eliminación de reprocesos o desperdicios	Tiempo compensatorio-pago	Medio día -pago
	II	Disminución de tiempos del proceso	Dinero	1 día de trabajo x mes
	III	Cambio del proceso con mejora	Dinero	100 mil pesos

### 3.9 GESTIÓN DE COMPRAS

Es el proceso de adquisición de bienes y servicios al mejor precio posible, la función de aprovisionamiento es esencial para el desarrollo de las actividades de la empresa tanto el abastecimiento de materias primas como disponibilidad de herramientas, elementos de protección personal, repuestos y equipos de oficina, es por ello que a continuación se realiza un estudio de proveedores con el fin de seleccionar los mejores vínculos estratégicos.

**3.9.1 Estudio de proveedores.** El desarrollo de la evaluación de proveedores es indispensable para que una organización pueda hacer una elección adecuada de sus socios estratégicos en el reabastecimiento de sus materiales, los criterios en el proceso de selección debes ser lineados según las necesidades que tenga Industrias Tornometal Jr SAS.

**2.9.2 Perfil de los proveedores.** Los proveedores para las diferentes materias primas a analizar deben cumplir con el siguiente perfil.

- Ser una empresa legalmente registrada en la Cámara y Comercio, esto garantiza su constitución y activación, además proporciona a la organización una mayor confiabilidad.
- La ubicación de la organización debe estar en Colombia, con facilidades de puntos de distribución cercanos a Funza Cundinamarca.
- Tener una capacidad de respuesta bajo pedido de máximo 2 días hábiles después de haber hecho el pedido.



- El costo de la materia prima debe dejar rendimientos para la empresa.
- El método de pago debe ser flexible, con la posibilidad de pagar días después de adquirir el producto de los proveedores.
- La entrega del producto debe ser preferiblemente en el lugar solicitado por la empresa.

**2.9.3 Elección de los posibles proveedores.** Se realiza una búsqueda de las empresas que pueden llegar a prestar el servicio que se requiere y se expresa en el Cuadro 108.

Cuadro 108. Posibles proveedores de materia prima

Materia prima	Proveedores
Tornillería	777 Funza
	Tornillería Juan Serna
	Importadora de tornillos y mangueras
Perfilaría	Perfiles de la sabana
	Serviperfiles
	Hierros antomar
Pintura	Pinturas matiz
	Tecnicolor V.M
	Bio pinturas

**2.9.4 Criterios de calificación.** En busca de una estrategia que genere mayor valor al proceso productivo y basado en las necesidades actuales de la empresa. se establecen los siguientes criterios expuestos en el Cuadro 109.

Cuadro 109. Criterios de calificación.

Criterios	Definición
Precio competitivo	Es un precio justo que incentive la opción de compra por volumen.
Lead time	Tiempo de contestación de cotizaciones y tiempo de entrega de pedidos solicitados.
Facilidad de pago	Capacidad del proveedor para conceder plazos equitativos de pago y medios que faciliten la compra.
Calidad	Se enfatiza en el servicio al cliente garantizando una atención eficaz y respondiendo puntualmente a las peticiones.
Facilidad de entrega	Capacidad del proveedor de entregar la orden de pedido en un punto establecido

**2.9.5 Factores de ponderación.** La empresa se encuentra en una etapa de crecimiento por tal motivo requiere de apalancamiento con sus proveedores, por tal motivo requiere adquirir sus materias primas a un bajo costo y con facilidad de pago con el fin de ser competitivo en el mercado, de esta manera se determina los factores de ponderación mostrados en el Cuadro 110.

**3.9.6 Escala de calificación.** Esta escala será de orden numérico teniendo en cuenta un rango de 1 a 3, siendo 1 una calificación excelente, 2 una calificación regular y 3 una calificación deficiente. Cabe resaltar que las escalas de calificación son iguales para cada una de la materia prima analizada.

Cuadro 110. Factores de ponderación

Factores	Ponderación
Precio competitivo	30%
Facilidad de pago	30%
Facilidad de entrega	20%
Lead time	15%
Calidad	5%

- **Precio Competitivo:** A continuación en el Cuadro 111., se presenta la escala de calificación correspondiente.

Cuadro 111. Criterio 1 - Escala de calificación precio competitivo

Nivel	Puntos	Observaciones
Excelente	1	El ítem cotizado este por debajo de la media del precio de la competencia
Regular	2	El ítem cotizado este dentro de la media del precio de la competencia
Deficiente	3	El ítem cotizado este arriba de la media del precio de la competencia

- **Facilidad de pago:** A continuación en el Cuadro 112., se presenta la escala de calificación correspondiente.

Cuadro 112. Criterio 2 - Escala de calificación facilidad de pago

Nivel	Puntos	Observaciones
Excelente	1	El pago de la orden de pedido se realice después de los 21 días hábiles.
Regular	2	El pago de la orden de pedido se realice entre los 6 a 20 días hábiles.
Deficiente	3	El pago de la orden de pedido se realice de inmediato o dentro de los próximos 5 días hábiles

- **Facilidad de entrega:** A continuación en el Cuadro 113., se presenta la escala de calificación correspondiente.

Cuadro 113. Criterio 3 - Escala de calificación facilidad de entrega

Nivel	Puntos	Observaciones
Excelente	1	El proveedor disponga los recursos logísticos para la entrega de la orden de pedido en la fábrica de Industrias Tornometal Jr SAS sin costo adicional.
Regular	2	El proveedor disponga los recursos logísticos para la entrega de la orden de pedido en la fábrica de Industrias Tornometal Jr SAS con costo adicional.
Deficiente	3	El proveedor no disponga los recursos logísticos para la entrega de la orden de pedido en la fábrica de Industria Tornometal Jr SAS.

- **Lead Time:** A continuación en el Cuadro 114., se presenta la escala de calificación correspondiente

Cuadro 114. Criterio 4 - Escala de calificación lead time

Nivel	Puntos	Observaciones
Excelente	1	Una vez hecho el pedido la entrega sea de inmediata
Regular	2	Una vez hecho el pedido la entrega se demore unas 24 horas.
Deficiente	3	Una vez hecho el pedido la entrega se demore más de 24 horas

- **Calidad:** A continuación en el Cuadro 115., se presenta la escala de calificación correspondiente

Cuadro 115. Criterio 5 - Escala de calificación calidad

Nivel	Puntos	Observaciones
Excelente	1	Responde rápidamente y puntualmente a la petición. además realiza sugerencias positivas a la compra
Regular	2	Responde específicamente lo solicitado.
Deficiente	3	La contestación no cumple con las expectativas.

**3.9.7 Evaluación tornillería.** A continuación en el Cuadro 116., se presenta los resultados de la evaluación de proveedores de tornillería por medio del método multicriterio.

Cuadro 116. Evaluación del proveedor de tornillería

PONDERACION DE CALIFICACION	PRECIO COMPETITIVO	FACILIDAD DE PAGO	FACILIDAD DE ENTREGA	LEAD TIME	CALIDAD	$\Sigma$
<b>FACTOR DE PONDERACION</b>	<b>36%</b>	<b>27%</b>	<b>27%</b>	<b>3%</b>	<b>7%</b>	<b>100%</b>
777 Funza	0.3597001	0.27343953	0.5351528	0.02734395	0.21582006	1.41145644
Tornillería Juan Serna	1.07910029	0.27343953	0.5351528	0.02734395	0.14388004	2.05891661
Importadora de tornillos y mangueras	0.7194002	0.82031859	0.8027292	0.02734395	0.07194002	2.44173196

Por parte de los proveedores de tornillería se estableció que. se atribuye un 100 % de participación para 777 Funza ya que la calificación total que se busca es la más cerca al 1, que corresponde al nivel excelente, según esto se toma en cuenta el criterio de precio competitivo y facilidad de pago como los fundamentos base, por su resultado y porcentaje respectivo, sin descuidar los demás criterios.

**3.9.8 Evaluación del proveedor de perfilería.** A continuación en el Cuadro 117., se presenta los resultados de la evaluación de proveedores de tornillería por medio del método multicriterio.

Cuadro 117. Evaluación del proveedor de perfilería

PONDERACION DE CALIFICACION	PRECIO COMPETITIVO	FACILIDAD DE PAGO	FACILIDAD DE ENTREGA	LEAD TIME	CALIDAD	$\Sigma$
<b>FACTOR DE PONDERACION</b>	<b>46%</b>	<b>20%</b>	<b>5%</b>	<b>17%</b>	<b>12%</b>	<b>100%</b>
Perfiles de la sabana	1.391695677	0.398822266	0.052897485	0.337526759	0.34508833	2.526030517
Serviperfiles	0.463898559	0.199411133	0.052897485	0.337526759	0.230058887	1.283792823
Hierros Antomar	0.927797118	0.199411133	0.052897485	0.337526759	0.230058887	1.747691382

Por parte de los proveedores de perfileria se estableció que, se atribuye un 100% de participación a Serviperfiles ya que la calificación total que se busca es la más cerca al 1 que corresponde al nivel excelente, de lo cual se resalta el precio competitivo y facilidad de pago con un 46% y 20 % respectivamente siendo su calificación cuantitativa la decisoria. sin descuidar el análisis de los demás criterios.

**3.9.9 Evaluación del proveedor de pintura.** A continuación en el Cuadro 118., se presenta los resultados de la evaluación de proveedores de tornillería por medio del método multicriterio.

Cuadro 118. Evaluación del proveedor de pintura

PONDERACION DE CALIFICACION	PRECIO COMPETITIVO	FACILIDAD DE PAGO	FACILIDAD DE ENTREGA	LEAD TIME	CALIDAD	$\Sigma$
<b>FACTOR DE PONDERACION</b>	<b>42%</b>	<b>28%</b>	<b>11%</b>	<b>11%</b>	<b>8%</b>	<b>100%</b>
Pinturas matiz	1.252371076	0.279559204	0.107668683	0.223647364	0.16698281	2.030229138
Tecnicolor	0.417457025	0.559118409	0.107668683	0.223647364	0.083491405	1.391382886
Bio Pinturas	0.834914051	0.559118409	0.215337367	0.111823682	0.250474215	1.971667723

Se establece un vínculo con el proveedor que logro sobre sobre los otros proveedores, por consiguiente se le atribuye el 100% de participación a Tecnicolor ya que la calificación total que se busca es la más cerca al 1 que corresponde al nivel excelente en donde este proveedor sobre sale con su calificación del precio competitivo, seguido de facilidad de pago y facilidad de entrega.

### 3.10 RESULTADOS DEL ESTUDIO ADMINISTRATIVO

Con base a las herramientas de ingeniería industrial aplicadas en el estudio administrativo, se puede determinar que la empresa a través de implementación de la metodología planteada, estaría mejor enfocada, ya que conoce claramente su misión, visión, políticas y objetivos, los cuales le guiaran hacia el éxito organizacional, es importante que la empresa empiece a realizar las mediciones

de los indicadores de gestión planteados ya que son la base para establecer sus metas, cabe aclarar que todos estos elementos deben ser divulgados y explicados ante todo el personal.

Una vez se sabe a dónde se quiere llegar es necesario consolidar la estructura organizacional, la cual le permitirá la asignación y distribución de funciones con el fin de que la empresa tenga una mejor dinámica organizacional, aprovechando las actitudes, competencias y conocimientos del personal actual de la empresa y por medio de capacitación, desarrollar competencias nuevas que fortalezcan el talento humano y generen mayor valor agregado.

Así mismo es primordial que la empresa establezca los manuales de funciones para darle a conocer a cada empleado su rol, sus responsabilidades, funciones y compromisos ya que estos le facilitaran a la empresa: la asignación de cargas de trabajo, planes de acción, control de la producción y sirve como guía para el estudio de salarios en donde se verifica que el salario actual corresponda con el salario merecido.

Para la gestión de compras se presentó una metodología de evaluación de proveedores por el método multicriterio, en el cual se establece que producto, cuanto, y a que proveedor comprar, cabe resaltar que el resultado de esta evaluación es de igual interés para la empresa como los proveedores ya que a partir de esta, se pueden generar ofertar de negociaciones equilibradas y de tipo gana-gana para ambas partes.

#### 4. CONCLUSIONES

- De acuerdo al diagnóstico se puede concluir que, Industrias Tonometal Jr SAS carece de: Estandarización de procesos, registros de clientes, proveedores y distribuidores, estudios de mercado, conocimiento de capacidades, planes y programas de mantenimiento e incumplimiento de normatividad medio ambiental.
- De acuerdo al estudio técnico se puede concluir que, es posible reducir tiempos muertos, desperdicios, reprocesos y sobre costos, a través de la implementación de la herramienta SOLES, así mismo la empresa puede mitigar el impacto que genera al medio ambiente, por medio de unas estrategias de tercerización de los componentes de fundición, por último debe implementar un programa de seguridad y salud en el trabajo, como también los programas de mantenimiento de equipos y herramientas.
- De acuerdo al estudio administrativo se puede concluir que, la empresa debe llevar a cabo la planeación estratégica propuesta, seguido de la implementación del organigrama, esto con el fin de darle una dirección, orden y crecimiento a la misma, mediante la implementación de mediciones constantes en todos sus procesos fundamentado en el programa motivacional.

## 5. RECOMENDACIONES

A partir del estudio técnico y administrativo se generan las siguientes recomendaciones:

- Realizar un estudio de mercados en donde la empresa establezca su mercado objetivo y así diseñar y definir estrategias de marketing mix.
- Realizar pronósticos de la demanda con el fin de programar la producción, realizar listas de requerimientos y facilitar la gestión de compras e inventarios.
- Realizar procedimientos para la optimización de recursos y desperdicios.
- Realizar un registro de proveedores digital, entendible, dinámico, actualizado y al alcance de las personas de interés.
- Realizar el reglamento interno de trabajo.
- Realizar el Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo según el decreto 1072 del 26 de mayo de 2015.
- Actualizar el horno de fundición, el cual cumpla con la normatividad vigente.
- Mejorar el proceso de fundición a través de la implementación de un sistema de puente grúa de doble viga eléctrica, el cual permita el transporte del caldero tanto para recorridos longitudinales como transversales, así como un sistema poleas para la manipulación vertical del caldero.
- Poner en funcionamiento el horno de pintura electrostática y la acometida de gas, para brindar una mejor presentación de los productos terminados y mitigar los impactos medioambientales.
- Mejorar las condiciones físicas de la acometida eléctrica, señalización y demarcación de espacios.
- Implementar medidas de gestión ambiental para la optimización de desperdicios y mitigar impactos medioambientales.
- Adquirir un software contable que facilite el control del flujo de caja, bancos, proveedores y cartera, cuantificación de costos y gastos.

- Realizar un estudio financiero, en donde se estime las ventas futuras, costos de producción, inversiones, costos de financiamiento, márgenes de utilidad, márgenes de distribución, puntos de equilibrio, flujos de caja y presupuestos.
- Establecer los parámetros de calidad que permitan el control y monitoreo de las especificaciones para cada máquina y sus componentes.
- Fortalecer la relación con entidades públicas, gubernamentales y ONG`s, para generar alianzas estratégicas de ventas, comercialización y distribución.
- Generar alianzas con entidades académicas como el SENA, grupos de investigación universitaria y Colciencias, para la innovación de los procesos, capacitación y desarrollo del talento humano.
- Implementar las propuestas ofrecidas en este trabajo de grado.
- Realizar planos descriptivos para los componentes de las máquinas, con el fin de que sirvan como soporte para los procedimientos de fabricación y control de calidad.
- Realizar los protocolos de mantenimiento que le faciliten al personal realizar el mantenimiento preventivo.



## BIBLIOGRAFIA

ASFAHL, Ray y RIESKE, David. Seguridad industrial y salud. Editorial Prentice-Hall, edición 6ta del 2010.

BEST, Roger J. Marketing estratégico. Editorial Person Educacion SA , edición 4ta, 2007,

CHAPMAN, Stephen. Planificación y control de la producción. Editorial Pearson educación SA, 2006

CHASE, Richard. Administración de operaciones, producción y cadena de suministros. Editorial McGraw-Hil, 2009,

CHAVIETANO, Idalberto. Gestión del talento humano, Editorial McGraw-Hill, edición 3ra, 2009.

COLOMBIA. MINISTERIO DE TRABAJO. Decreto 1072 (26, Mayo, 2015). Por el cual se dictan las disposiciones para la implementación del sistema de la seguridad y salud en el trabajo (SG-SST). Bogotá D.C.: El ministerio, 2015.

CORTES DÍAZ, José María. Seguridad e higiene del trabajo y técnicas de prevención de riesgos laborales. Editorial Tébar, edición 9na de 2007

DESSLER Gary. Administración de personal, Pearson , edición 8va del 2001

DOCUMENTO CÁMARA Y COMERCIO DE BOGOTÁ.

ESPINOSA Jaime A granados. Calificación de méritos evaluación de las competencias laborales. Editorial Trillas, edición 6ta 2011

FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA, "Presentación de trabajo de grado". [En línea]. [18 de Febrero del 2015]. Disponible en (<http://www.uamerica.edu.co/>)

GARCÍA C, Roberto. Estudio del trabajo e ingeniería de métodos. Editorial McGraw-Hill, edición 1ra del 1998,

GIDO, Jack Y CLEMENTS, James. Administración exitosa de proyectos. International Thomson Editores, México, 1999.

HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto; FERNÁNDEZ COLLADO, Carlos y BAPTISTA LUCIO, Pilar. Fundamentos de la metodología de la investigación. 5ta ed. McHraw-Hill, 2005. 250 páginas, ISBN 9701055403.

INDUSTRIAS TORNOMETAL JR SAS. [En línea] [12 de Abril del 2015]. Disponible en (<http://www.industriastornometaljr.com/>)

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS Y CERTIFICACION, NTC 1486 Documentación. Presentación de tesis, trabajos de grado y otros trabajos de investigación, ed.2008.

-----, NTC 5613. Referencias bibliográficas. Contenido, forma y estructura, ed.2008.

-----, NTC 4490. Referencias documentales para fuentes de información electrónica, ed.2008.

KOTLER, Philip Y ARMSTRONG, Gary. Fundamentos del marketing. Decimoprimer edición. Pearson Educación, México, 2013.

LIZARAZOA, Cesar G. “Breve historia de la salud ocupacional en Colombia”. [En línea]. [17 de Febrero del 2015]. Disponible en ([http://www.oiss.org/estrategia/IMG/pdf/Breve\\_historia\\_sobre\\_la\\_salud\\_ocupacion\\_al\\_en\\_Colombia1.pdf](http://www.oiss.org/estrategia/IMG/pdf/Breve_historia_sobre_la_salud_ocupacion_al_en_Colombia1.pdf))

PALACIOS ACERO Luis Carlos. Ingeniería de métodos, movimientos y tiempos, Eco ediciones, 2009.

PALOMINO CERVANTES, Jesús. Actualización legal en seguridad y salud en el trabajo –SST.

POSITIVA, Administradora de riesgos laborales. “Definiciones importantes según el decreto 1072”. [En línea]. [20 de Febrero del 2015]. Disponible en (<https://www.positiva.gov.co/ARL/Promocion-Prevencion/Sistema-General-Riesgos/Paginas/Definiciones-Importantes.aspx>)

SALIH O, Duffuaa; Sistemas de mantenimiento, planeación y control. Editorial Limusa, Edición 2002.

SIPPER, Daniel. Planeación y control de la producción. Editorial McGraw-Hill , México, Edición 1998





STANTON, Willam. Fundamentos de marketing. Editorial McGraw-Hill, edición 13 del 2004,

## **ANEXOS**




ANEXO A

MAQUINARIA AGRO INDUSTRIAL DE INDUSTRIAS TORNOMETAL JR SAS



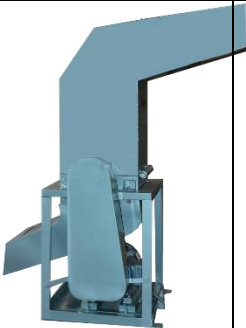

**Picadora:** es una desfibradora de productos orgánicos (pastos, tubérculos, forrajes, desechos de flor, caña, estiércoles secos, vástagos, compost, entre otros).

REFERENCIA			
FINQUERITA	PU - JR	PU - 7	PU - 9
			
CAPACIDAD DE PRODUCCION			
300 - 500 kilogramos / hora	700 -1000 kilogramos / hora	1000 -1300 kilogramos / hora	1800 - 2000 kilogramos / hora

**Picadora y molino:** triturar o/y picar productos orgánicos de consumo animal, (pastos, tubérculos, forrajes, desechos de flor, caña, estiércoles secos, vástagos, compost, sorgo, millo, soya, avena y granos secos).

REFERENCIA		
PD-JUNIOR	PD-7	PD-9
		
CAPACIDAD DE PRODUCCION		
corte; 700 - 1000 kilogramos / hora molido: 200 - 300 kilogramos / hora	corte: 1000 -1300 kilogramos / hora molido: 400 - 600 kilogramos / hora	corte: 1800 - 2000 kilogramos / hora molido: 700 – 800 kilogramos / hora





<b>Picadora y desfibradora:</b> Desfibración de desechos orgánicos semi húmedos y secos (compostaje, desechos de flor, vástagos, estiércoles)		
<b>REFERENCIA</b>		
<b>JR - 2</b>	<b>JR - 4</b>	<b>JR - 6</b>
		
<b>CAPACIDAD DE PRODUCCION</b>		
800 - 1200 kilogramos / hora	2000 - 2500 kilogramos / hora	3000 - 4000 kilogramos / hora

<b>Molinos:</b> Picar y triturar diferentes materiales.			
<b>CATEGORIA</b>			
<b>Molino de granos</b>	<b>Molino de Urea</b>	<b>Molino de PVC</b>	<b>Molino de Caucho</b>
			
<b>CAPACIDAD DE PRODUCCION</b>			
200 - 500 kilogramos / hora	800 - 1000 kilogramos / hora	400 kilogramos / hora	1300 - 1500 kilogramos / hora

**Mezcladoras:** para la homogenización de materiales orgánicos, para la preparación de concentrados para el consumo animal.

<b>REFERENCIA</b>	
MH - 100	MH - 200
	
<b>CAPACIDAD DE PRODUCCION</b>	
100 -120 kilogramos / ciclo	180 - 200 kilogramos / ciclo


**Trapiches de alta y mediana extracción:** Moler la caña de azucar para lograr la extracción de jugos y convertirlos en panela.

<b>CATEGORIA</b>			
TM - 5	TM - 8	TM - 16	TM - 20
			
<b>CAPACIDAD DE PRODUCCION</b>			
400 - 500 kilogramos / hora	1800 - 2000 kilogramos / hora	2200 - 2400 kilogramos / hora	3000 - 3500 kilogramos / hora



<b>Ralladores de tubérculos:</b> Rayadora de raíces en proceso seco o humedo.
<b>CATEGORIA (única)</b>

<b>CAPACIDAD DE PRODUCCION</b>
300 a 400 kilogramos / hora

<b>Ensiladora manual:</b> Comprimir el material organico para produccion de silo
<b>CATEGORIA</b>

<b>CAPACIDAD DE PRODUCCION</b>
40 a 50 kilogramos / hora hombre

ANEXO B  
FICHA TECNICA PU – JR

	<b>FICHA TÉCNICA</b>
	<b>VERSION 1</b>
<b>Nombre del producto</b>	<b>PU - JR</b>
<b>Descripción del producto</b>	Picadora y desfibadora de productos orgánicos (pastos, tubérculos, forrajes, desechos de flor, caña, estiércoles secos, vástagos, compost, entre otros.) construida en hierro y acero fundido.
<b>Especificaciones técnicas del producto</b>	
Capacidad de corte	700 - 100 kg / hora
Diámetro disco porta cuchillas	20 cm
Cavidad de entrada ovalada	6 x 8 cm
Tamaño cámara de corte	24 x 11 x 20 cm
Tamaño de corte ( graduable )	5 a 20 mm
Número de cuchillas móviles	2
Número de cuchillas fijas	1
Fuerza motriz requerida	1.5 hp eléctrico , 6.5 hp gasolina
Presentación	base móvil o base fija
<b>Foto</b>	
	
<b>Datos de Contacto</b>	Dirección: Funza Cundinamarca Cr 6 # 16-55
	Teléfonos: 8262672-3125823896
	Sitio Web: <a href="http://industriastornometaljr.com">http://industriastornometaljr.com</a>

ANEXO C  
PROCEDIMIENTOS PARA LA FABRICACION DE LA PU - JR

Proceso	Procedimiento
Recepción de mercancías	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verificar que los materiales despachados en la empresa coincidan en términos de cantidad, calidad, estado y especificaciones, con la orden de pedido y factura de compra.</li> <li>2. Identificar qué tipo de materiales son, para así establecer en que almacén deben ser inmediatamente almacenados.</li> <li>3. Ayudar a trasladar los materiales a los diferentes almacenes y almacenar en orden y su debida clasificación.</li> <li>4. Aprobar con firma y sello la factura de compra, si lo recibido coincide con lo pedido, en caso contrario resaltar cuales ítems no coinciden o faltan.</li> <li>5. Entregar la factura de compra al área de compras.</li> <li>6. Ingresar al sistema de inventarios.</li> </ol>
Fabricación de matriz	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Preparar el área de trabajo: Mesa, pesa, carretilla y mezcladora de arena.</li> <li>2. Identificar los siguientes ítems: Carbón bituminoso, bentonita, arena blanca fina, arena arcillosa y agua.</li> <li>3. Pesar 30 kilos con la siguiente proporción: Carbón bituminoso 10%, bentonita 25%, arena blanca fina 25%, arena arcillosa 30%, agua 10%.</li> <li>4. Mezclar los insumos anteriormente mencionados entre 15 y 20 minutos.</li> <li>5. Ubicar y alistar: las matrices, los modelos, machos y respiraderos para el brazo, correderas, campana, herradura, poleas y plato.</li> <li>6. Ubicar y preparar el espacio y herramientas para empezar a fabricar las matrices.</li> <li>7. Ubicar una tabla plana y colocar los modelos centrados sobre esta, igualmente media matriz o caja sobre la tabla.</li> <li>8. Aplicar separamol sobre el modelo</li> <li>9. Verter arena mezclada en la matriz y pisarla con el pisador.</li> <li>10. Retirar cuidadosamente el modelo de la arena.</li> <li>11. Repetir paso 7,8, 9 y 10 para la otra mitad de la matriz.</li> <li>12. Una vez listas las dos mitades de la matriz, limpiar las impurezas con las palas y cucharas y luego de aplicar la plombagina.</li> <li>13. Unir cuidadosamente de las dos matrices.</li> </ol>
Proceso de fundición	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Limpiar y retirar todos los residuos del cubilote y tobera del horno de fundición sin perforar el ladrillo refractario.</li> <li>2. Preparar la mezcla de melaza, agua y caolín.</li> <li>3. Embadurnar todo el horno con la mezcla anterior.</li> <li>4. Ubicar, limpiar y embadurnar con melaza y caolín los 3 calderos para la fundición y dejarlos cerca al horno.</li> <li>5. Partir el hierro en trozos medianos para facilitar la fundición y subirlo a la plataforma a través de la diferencial.</li> <li>6. Alistar el carbón coque y la piedra caliza e igualmente subirlos a la plataforma.</li> <li>7. Encender el horno y precalentarlo con leña y carbón durante 3 horas aproximadamente.</li> <li>8. Tapar con arcilla preparada el ducto de salida del material fundido.</li> <li>9. Introducir el carbón coque y hierro, la siguiente proporción por cada 10 Kg de hierro, 3 kg de carbón coque.</li> <li>10. Dejar Fundir el material entre 80 a 90 minutos.</li> <li>11. Verter el hierro fundido en los calderos y tapar inmediatamente el ducto de salida con la arcilla en forma de cono encima de la vara tapón.</li> <li>12. Traslado del caldero cuidadosamente con material fundido a las matrices previamente fabricadas.</li> <li>13. sin pisar las matrices, verter el material caliente por los huecos respiraderos de las mismas a una altura de 45 cm.</li> <li>14. Esperar 5 minutos para retirar la arcilla que obstaculiza la salida del hierro fundido y repetir paso 11, 12 y 13 hasta verter el hierro en todas las matrices preparadas.</li> <li>15. Apagar el horno de fundición.</li> <li>16. Enfriamiento de piezas moldeadas mínimo 10 horas.</li> <li>17. Retirar la tierra para sacar las piezas moldeadas y trasladarlas al almacén temporal cerca de la granalladora.</li> <li>18. Recoger y almacenar las rebabas de hierro.</li> <li>19. Introducir las piezas moldeadas a la granalladora, y granallarlas durante 15 minutos.</li> <li>20. Sacarlas piezas de la granalla y trasladarlas a la zona de pulido.</li> </ol>

Proceso	Procedimiento
Mecanizado de piezas	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siempre al accionar cualquier maquina como torno, cepillo, taladro, equipo de plasma, esmeril y pulidora, se debe esperar 20 segundos a ver si la maquina presenta ruidos extraños.</li> <li>2. Pulir las piezas el conjunto de poleas, brazos, campanas, herraduras y correderas, dejando la pieza uniforme y limpia de arenas y rebabas.</li> <li>3. Ajustar y afilar herramientas del torno para mecanizado del plato, para refrentar hasta que su grosor sea de 17 mm.</li> <li>4. Ajustar las herramientas de corte de torno para realizar el roscado.</li> <li>5. Mecanizar las canaletas de las poleas hasta que la profundidad sea de 11mm.</li> <li>6. Realizar el cilindrado interno de las 2 poleas hasta que el diámetro interno sea de 24 mm.</li> <li>7. Ajuste de cepillo para mecanizar las 2 poleas, y mecanizarlas hasta un 1/8 de pulgada.</li> <li>8. Ajustar torno para mecanizar campana, se debe cilindrarse internamente hasta que su diámetro interno sea de 55 mm.</li> <li>9. Con el equipo de plasma cortar y separar las herraduras de su unidad moldeada.</li> <li>10. Esmerilar la herradura por el lado del filo y redondear las partes que estén corto punzantes de la misma.</li> <li>11. Pulido de herradura para darle filo y nivelación, se debe ajustar sobre una superficie plana y empezar pulir a 0 grados de inclinación e ir verificando que esté completamente nivelado el filo.</li> <li>12. Taladrar el brazo en la parte central es decir la parte del tensor con la broca de 9/16.</li> <li>13. Taladrar brazo en la parte superior es decir la más ancha con broca de 5/8.</li> <li>14. Taladrar brazo en la parte inferior es decir la más angosta con broca 8 mm.</li> <li>15. Ajustar la segueta mecánica con las llaves de 1/2 "y 3/4".</li> <li>16. Cortar la varilla de 1 y 1/8 "de 22 cm de largo.</li> <li>17. Cilindrar el eje los dos extremos, dejando 6.5 cm en la parte central sin cilindrarse.</li> <li>18. Roscar el eje solo por un lado cilindrado y luego pasar ligeramente la pulidora solo una vez por el lado roscado.</li> <li>19. Realizar la cuña de 4 cm de largo y 1/8 de pulgada de ancho al eje.</li> <li>20. Trasladar las piezas mecanizadas al almacén.</li> </ol>
Ensamble burro	<p>Antes de proceder a cortar, se debe verificar el estado del disco de tronzadora, comportamiento de la misma y tener los elementos de protección personal: gafas, careta, guantes, peto y mangas de carnaza. Además se deben alistar previamente un flexómetro, lápiz rojo y los dispositivos de destejere, así como preparar una mesa para almacenar el material cortado.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Corte en tronzadora de tubo cuadrado de 40 x 40 mm calibre 14 de 14,5 cm, dos piezas.</li> <li>2. Colocar el dispositivo de destijere para el ítem anterior y destijerar</li> <li>3. Corte en tronzadora de tubo cuadrado de 40 x 40 mm calibre 16 de 33 cm, dos piezas.</li> <li>4. Colocar el dispositivo de destijere para el ítem anterior y destijerar</li> <li>5. Corte en tronzadora de tubo cuadrado de 40 x 40 mm calibre 14 de 29,5 cm, una pieza.</li> <li>6. Colocar el dispositivo de destijere para el ítem anterior y destijerar</li> <li>7. Corte en tronzadora de tubo cuadrado de 40 x 40 mm calibre 16 de 29,5 cm, una pieza</li> <li>8. Corte en tronzadora de ángulo 3/16 x 1 1/2" de 36 cm, una pieza.</li> <li>9. Corte en tronzadora platina 1/4 x 2 de 10 cm, dos piezas.</li> <li>10. Corte en tronzadora platina de 3/8 x 1 1/2 de 6 cm, una pieza</li> <li>11. Corte en tronzadora platina de 1/8 x 1 1/2 de 8 cm, cuatro piezas</li> <li>12. Traslado en carretilla todas las partes anteriormente cortadas y destijeradas a zona ensamble.</li> <li>13. Taladrar pieza del ítem 3 con broca 9/16".</li> <li>14. Trasladar piezas a área de soldadura, y alistar dispositivo para soldar bases.</li> <li>15. Prepara la mesa de trabajo.</li> <li>16. Verificar el estado de la antorcha, reductores de presión, boquilla y conexiones eléctricas del equipo de soldadura mig.</li> <li>17. Ubicar las piezas 1,3 y 5 en el dispositivo según indica el mismo.</li> <li>18. Primero puntear todos y cada una de las intersecciones de los tubos.</li> <li>19. Soldar absolutamente todas las intersecciones de los tubos.</li> <li>20. Repetir el paso 17, 18 y 19 para la segunda base.</li> <li>21. Pulido con disco de felpa a las dos bases anteriormente soldadas.</li> <li>22. Alistar dispositivo para soldar burro completo.</li> <li>23. Colocar las piezas 7, 8, 10 y 11 en el dispositivo, según indica el dispositivo.</li> <li>24. Punteado de piezas 7, 8, 10 y 11 únicamente en las intersecciones y vértices.</li> <li>25. Soldar completamente las intersecciones de cada una de las partes anteriormente punteadas.</li> <li>26. Soldar ítem 9 a burro completo.</li> <li>27. Pulir con disco de felpa todas las partes soldadas.</li> </ol>



Proceso	Procedimiento
Ensamble de cámara	<p>Antes de proceder a cortar, se debe verificar el estado del disco de tronzadora, comportamiento de la misma y tener los elementos de protección personal: gafas, careta, guantes, peto y mangas de carnaza. Además se deben alistar previamente un flexómetro, lápiz rojo y los dispositivos de destejeré, así como preparar una mesa para almacenar el material cortado.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Corte en tronzadora de platina 3/16 x 1 1/2 de 6,5 cm, dos unidades.</li> <li>2. Corte en tronzadora de ángulo 1/8 x 1" de 8,5 cm, dos unidades.</li> <li>3. Corte en tronzadora de ángulo 3/16x 1/2 "de 12 cm, dos unidades.</li> <li>4. Corte en tronzadora de platina 3 x 15 mm de 13 cm, una unidad.</li> <li>5. Corte en tronzadora de varilla lisa 5/8 "de 7 cm, una unidad.</li> <li>6. Corte en tronzadora de tubo redondo 1/2 "de 2,5 cm, dos unidades.</li> <li>7. Corte en tronzadora de platina 1/4 x 2 "de 6 cm una unidad.</li> <li>8. Corte de platina de 3/16 x 1 1/2 "de 6,5 cm , dos unidades</li> <li>9. Corte de ángulo de 1/8 x 1"de 8,6 cm, dos unidades</li> <li>10. Hacer 2 puntos de soldadura para unir la tapa y la cámara.</li> <li>11. Una vez la cámara es una unidad cerrada, se procede a marcar la tapa con lápiz rojo los círculos establecidos por dispositivo de demarcación.</li> <li>12. Cortar en plasma la parte de la herradura y eje central.</li> <li>13. Retirar la rebaba con la pulidora.</li> <li>14. Llevar la unidad cerrada de la cámara hasta el taladro de ensamble, y taladrar con broca 9/16 los huecos previamente demarcado de rojo.</li> <li>15. Taladrar de ángulos 3/16x 1/2 con broca 7/16.</li> <li>16. Corte de dos unidades de 11 cm de caucho espuma de 1/4 x 1" con tijeras.</li> <li>17. Marcar con lápiz rojo las dos unidades anteriormente cortadas según el dispositivo.</li> <li>18. Taladrar con broca 7/16 las dos unidades de espuma de 1/4 x 1</li> <li>19. Soldar a la cámara en la parte trasera, superior centrada una bisagra de 5/8.</li> <li>20. Colocar la cámara de forma que la parte más angosta sea el frente y las más anchas sea las laterales para así soldar las 2 unidades de ángulo 3/16 x 1/2 "a la cámara en la parte inferior frontal y trasera.</li> <li>21. Sobre las partes superiores del burro colocar el caucho espuma de modo que coincidan los agujeros.</li> <li>22. Ensamblar el burro a la cámara de manera que la cámara quede firmemente sostenida.</li> <li>23. Soldar la platina 1/4 x 2 a 5 cm de la parte frontal superior a cámara.</li> <li>24. Soldar a ítem la varilla lisa de 5/8 " a tornillo hexagonal de 3/8* 2 1/4 "</li> <li>25. Soldar los tubos redondos de 1/2 " a cámara</li> <li>26. Corte lamina de calibre 18 de largo de 33 cm y ancho de 11,7 cm en la cizalla para convertirse en la criba.</li> <li>27. Coger la criba de forma vertical y demarcar 6,5 mm x 100 mm con lápiz rojo en una esquina.</li> <li>28. Con la cizalla eléctrica cortar el pedazo anteriormente demarcado.</li> <li>29. Doblar la criba en dispositivo, dar dos cuatro pasadas con los rodillos.</li> <li>30. Con el dispositivo para la platina de 3 x 15 mm, la cual es la manija de la criba y un hombre solo doblarlo desde los extremos.</li> <li>31. Coger la criba de forma vertical y coger la manija y soldarlo de forma centrada por la curva exterior.</li> <li>32. De las rebabas que salen de la punzonadora, coger 4 para soldarlas en los laterales internos de la cámara.</li> <li>33. Ensamblar la criba con su manija a la cámara.</li> <li>34. Pasar un tornillo hexagonal de 1/2 * 3 1/2 "por el agujero central inferior de los laterales de la cámara, además verificando que este pase por entre la manija y vuelva y salga al otro lateral y colocar tuerca seguridad de 1/2.</li> <li>35. Buscar los platos en el almacén y llevarlo a taladro de ensamble</li> <li>36. Taladrar el plato por la parte superior en las marcas más cercanas y las centrales al porta eje con la broca 5/16.</li> <li>37. Taladrar el plato por la parte superior pero esta vez en las marcas más lejanas al porta eje con la broca 9/16.</li> <li>38. En el porta eje se debe taladrar en la marca del prisionero con broca 7/16</li> <li>39. Colocar el</li> <li>40. plato en la prensa de ensamble y roscar en un solo sentido con macho de 3/8.</li> <li>41. Remachar el plato en los huecos exteriores con remaches de 5/16 * 3/4 con ayuda de un martillo.</li> <li>42. Como los remaches sobresalen del plato se deben pulir con disco de felpa las rebabas.</li> <li>43. Marcado y centro punteado de los dos ángulos de 1/8 x 1</li> <li>44. Taladra ítem anterior con broca de 7/16.</li> <li>45. Soldar platina de 3/16 x 1 1/2 con el ángulo de 1/8 x 1 según muestra.</li> </ol>

Proceso	Procedimiento
Ensamble de cámara	<ol style="list-style-type: none"> <li>46. Corte en segueta de platina de 3/8" x 3 mm según plantilla.</li> <li>47. Mecanizar las unidades previamente cortadas en el torno con el fin de darles filo.</li> <li>48. Taladrar las dos platinas de 3/8" x 3 mm con broca 1/2 según dispositivo.</li> <li>49. Preparar y limpiar la forja para las cuchillas anteriormente procesadas.</li> <li>50. Colocar 2 kg de carbón y leña a la forja</li> <li>51. Encender la forma quemando un pedazo de leña.</li> <li>52. Con unas pinzas metálicas introducir las cuchillas a la forja y dejar que estas se calienten durante 4 minutos.</li> <li>53. Con las mismas pinzas metalizas sacar las cuchillas calientes e introducirlas al aceite quemado durante 8 minutos.</li> <li>54. Con las mismas pinzas sacar las cuchillas y colgarlas para su debido secado.</li> <li>55. Una vez secadas las cuchillas ensamblarlas al plato por la parte externa con tornillos.</li> <li>56. Selección de campana y eje debidamente mecanizaos ítem 7 y 9</li> <li>57. Taladrar en único agujero de la campana con broca de 8,5 mm pero sin taladrar las dos paredes.</li> <li>58. Hacer rosca a la campana con macho de 3/8</li> <li>59. Engrasar 2 rodamientos de referencia 6305 con la grasa litio por la parte interna.</li> <li>60. Introducir los rodamientos al eje y ensamblarlos a la campana, con ayuda de dispositivo</li> <li>61. Suavizar el eje y campana manualmente.</li> <li>62. Ensamblar el eje y campana con el plato.</li> <li>63. Ahora el eje, campana y plato ensamblarlo a la cámara</li> <li>64. Buscar la polea de 95 mm de diámetro para taladrar la polea con broca 1/2, en agujero marcado.</li> <li>65. Ensamble de la polea de 95 mm de diámetro ale eje saliente de la cámara.</li> <li>66. Esmerilar varilla cuadrada de 1/4 y de 3/16 para lograr un desgaste en solo una punta.</li> <li>67. Corte en cizalla manual de las varillas cuadradas de 1/4 y 3/16 con una medida de cada una de 4 cm</li> <li>68. Introducir la cuña de 1/4 a la polea de 95 mm.</li> </ol> <p>Trasladar la maquina a la zona de pintura.</p>
Ensamble de tolva ensiladora	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Demarcar con lápiz rojo dos unidades según la muestra en la lámina de 1/8</li> <li>2. Cortar dos unidades demarcadas anteriormente en , en la cizalla manual</li> <li>3. Demarcar una unidad de la cachucha en la lámina calibre 18, según la platilla</li> <li>4. Cortar la unidad demarcada anteriormente en la cizalla manual.</li> <li>5. Centro puntear la cachucha según la marca de la plantilla</li> <li>6. Doblar la cachucha en la dobladora según las demarcaciones de la plantilla.</li> <li>7. Demarcar la unidad central de la tolva que es en lámina calibre 16, según la platilla</li> <li>8. Corte la unidad demarcada anteriormente en la cizalla manual</li> <li>9. Demarcar con lápiz rojo la unidad frontal según la plantilla que va en lámina calibre 18.</li> <li>10. Corte de la unidad demarcada anteriormente en la cizalla manual.</li> <li>11. Ubicar todas las piezas previamente cortas en el dispositivo para soldar la tolva ensiladora.</li> <li>12. Soldar todos los vértices de las láminas, primero en la parte exterior, luego retirar del dispositivo y ahí si soldar la tolva completamente por la parte interior.</li> </ol>
Ensamble de tolva de entrada	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Demarcar con lápiz rojo una unidad de la pieza inferior de la tolva según plantilla, en lámina calibre 18.</li> <li>2. Corte de unidad previamente demarcada en la cizalla manual.</li> <li>3. Doblar la unidad cortada, por el lado donde se encuentra totalmente plano, este doblado es de 7 mm.</li> <li>4. Demarcar con lápiz roja una unidad de la pieza superior de la tolva según la plantilla, en lámina calibre 14.</li> <li>5. Corte de unidad previamente demarcada en la cizalla manual.</li> <li>6. Demarcar con lápiz rojo una unidad de la herradura según plantilla, en lámina calibre 1/4.</li> <li>7. Corte con equipo de plasma la unidad anteriormente demarcada.</li> <li>8. Pulir la rebaba o sobrante que quedo en la herradura, con disco de felpa.</li> <li>9. Demarcar con lápiz rojo una unidad de la herradura según plantilla,</li> <li>10. Corte de unidad previamente demarcada en la cizalla manual.</li> <li>11. Corte en tronzadora dos unidades de 8 cm de platina 1/8 x 1 "</li> <li>12. Destijerar en la cizalla mecánica las unidades previamente cortadas, solo por uno de los extremos</li> <li>13. Soldar primero la parte inferior con la parte superior en la parte interna y externa.</li> <li>14. Luego soldar la herradura a la pieza anteriormente soldada.</li> <li>15. Soldar a la pieza inferior en los segundos dobleces de exterior a interior, las dos unidades de platina 1/8 x 1, una para cada doblez-</li> <li>16. Pulir la soldadura.</li> </ol>



Proceso	Procedimiento
Ensamble de chasis	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alistamiento de correderas y brazo previamente pulidos.</li> <li>2. Taladrar el brazo por la parte de tensor con broca 9/16.</li> <li>3. Taladrar el brazo por la parte inferior con broca de 5/16</li> <li>4. Ensamble de brazo y correderas, introduciendo una corredera por cada lado del brazo.</li> <li>5. Corte en tronzadora de platina 3/16 x 1 " dos unidades de 10 cm de largo</li> <li>6. Corte de varilla roscada de 5/8" una unidad de 16 cm</li> <li>7. Marcado y centro punteado según plantilla las dos platinas de 3/16 x 1</li> <li>8. Talador con broca 13 mm según la marca anterior, las dos platinas de 3/16 x 1</li> <li>9. Soldar las dos platinas a la varilla roscada de 5/8 " solo por un extremo, dejando 10 cm libres de varilla</li> <li>10. Ensamblar del tensor a brazo y este al burro.</li> </ol>
Proceso de pintura	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Retirar la tolva ensiladora de la máquina.</li> <li>2. Pulir absolutamente toda la máquina con disco de felpa, y si se idéntica poros en la soldadura tapar con masilla por medio de una paleta plana.</li> <li>3. Lijar las impurezas de la soldadura y masilla.</li> <li>4. Remojar una trapo con thinner para así limpiar las grasas y óxidos de la maquina completa.</li> <li>5. Con una paleta metálica, limpiar los sobrantes de masilla en las partes internas de las tolvas.</li> <li>6. Colocar cinta enmascarar sobre el macho de la bisagra de 5/8.</li> <li>7. Verificar el estado de apriete de toda la tornillería de la máquina.</li> <li>8. Prepara el anticorrosivo, anticorrosivo 70% , thinner 30 %</li> <li>9. Limpiar con un trapo limpio la pistola o duco.</li> <li>10. Depositar el anticorrosivo a la pistola o duco</li> <li>11. Girar la maquina hacia el lado de la tolva de entrada, para así comenzar a aplicar el anticorrosivo empezando por las partes inferiores y luego parar de nuevo la máquina para aplicar a las superiores</li> <li>12. Aplicar anticorrosivo a la tolva ensiladora.</li> <li>13. Dejar secar anticorrosivo durante 20 minutos.</li> <li>14. Limpieza de pistola con thinner y trapo.</li> <li>15. Preparar la pintura verde jardín de la siguiente manera: 65 % de pintura verde jardín y 35 % de thinner.</li> <li>16. Depositar pintura anterior en la pistola o duco.</li> <li>17. Girar la maquina hacia el lado de la tolva de entrada, para así comenzar a aplicar la pintura verde jardin empezando por las partes inferiores y luego parar de nuevo la máquina para aplicar a las superiores</li> <li>18. Aplicar pintura verde a la tolva ensiladora.</li> <li>19. Dejar secar la maquina completa durante 40 minutos.</li> </ol>
Proceso de despacho	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Traslado de máquina pintada y secada a bodega.</li> <li>2. Colocar los stickers en los laterales de la tolva ensiladora, de manera que el nombre empiece desde la cachucha hacia abajo.</li> <li>3. Embalar la maquina completa con papel minipel.</li> <li>4. Marcar la maquina según sea la orden de pedido.</li> <li>5. Realizar la remisión de la maquina</li> <li>6. Despacho de máquina.</li> </ol>

ANEXO D  
FICHA TECNICA PARA LA PD – JR

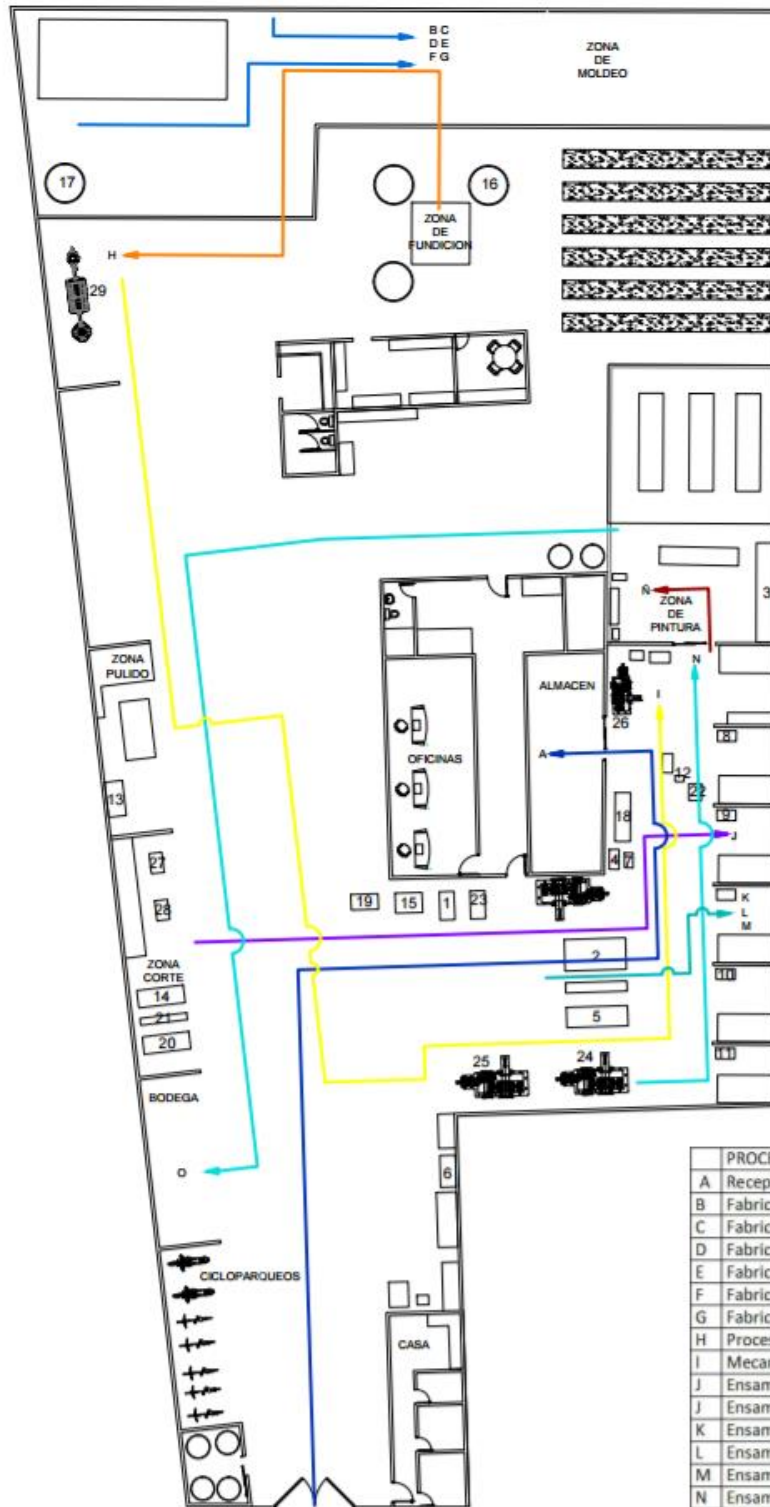
	<b>FICHA TÉCNICA</b>
	<b>VERSION 1</b>
<b>Nombre del producto</b>	<b>PD-JR</b>
<b>Descripción del producto</b>	<b>Picadora y molino para triturar y picar productos orgánicos</b> (pastos, tubérculos, forrajes, desechos de flor, caña, estiércoles secos, vástagos, compost, entre otros.) <b>Construida en hierro y acero fundido.</b>
<b>Especificaciones técnicas del producto</b>	
capacidad de corte	2000 a 2200 kg / hora
dimensiones de cámara de corte	43 x 17 x 32 cm
diámetro disco porta cuchillas	38 cm
cavidad de entrada ovalada	17 x 17 cm
tamaño de corte (graduable)	5 a 30 mm
número de cuchillas móviles	3 a 4
número de cuchillas fijas	1
fuerza motriz requerida	5 hp eléctrico, 8 hp gasolina, 10 hp Diésel
presentación	base móvil o base fija
<b>Foto</b>	
	
<b>Datos de Contacto</b>	<b>Dirección:</b> Funza Cundinamarca Cr 6 # 16-55 <b>Teléfonos:</b> 8262672-3125823896 <b>Sitio Web:</b> <a href="http://industriastornometaljr.com">http://industriastornometaljr.com</a>

## ANEXO E

### PROCEDIMIENTOS PARA LA FABRICACION DE LA PD - JR

Proceso	Procedimiento
Tolva de molienda	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Demarcar con lápiz rojo la pieza inferior según muestra, una unidad de la lámina calibre 14</li> <li>2. Corte en cizalla manual la pieza anteriormente demarcada.</li> <li>3. Demarcar con lápiz rojo la pieza superior según muestra, una unidad de la lámina calibre 18</li> <li>4. Corte en cizalla manual la pieza anteriormente demarcada.</li> <li>5. Demarcar con lápiz rojo la pieza trasera según muestra, una unidad de la lámina calibre 18</li> <li>6. Corte en cizalla manual la pieza anteriormente demarcada.</li> <li>7. Demarcar con lápiz rojo las cunas según muestra, dos unidades de la lámina calibre 18.</li> <li>8. Corte en cizalla manual la pieza anteriormente demarcada.</li> <li>9. Doblar la pieza inferior de calibre 14, la pieza trasera de calibre 18 y las dos cunas de calibre 18 según como demarca la plantilla</li> <li>10. Alistar el dispositivo para soldar la tolva de molienda.</li> <li>11. Colocar cada una de las partes cortadas y dobladas al dispositivo, según como este mismo indica.</li> <li>12. Soldar cada una de las intersecciones y vértices de las láminas.</li> <li>13. Verificar con el nivel si la tolva esta nivelada o no.</li> <li>14. Soldar bisagra de 5/8" a la parte superior central trasera de la tolva de molienda.</li> </ol>

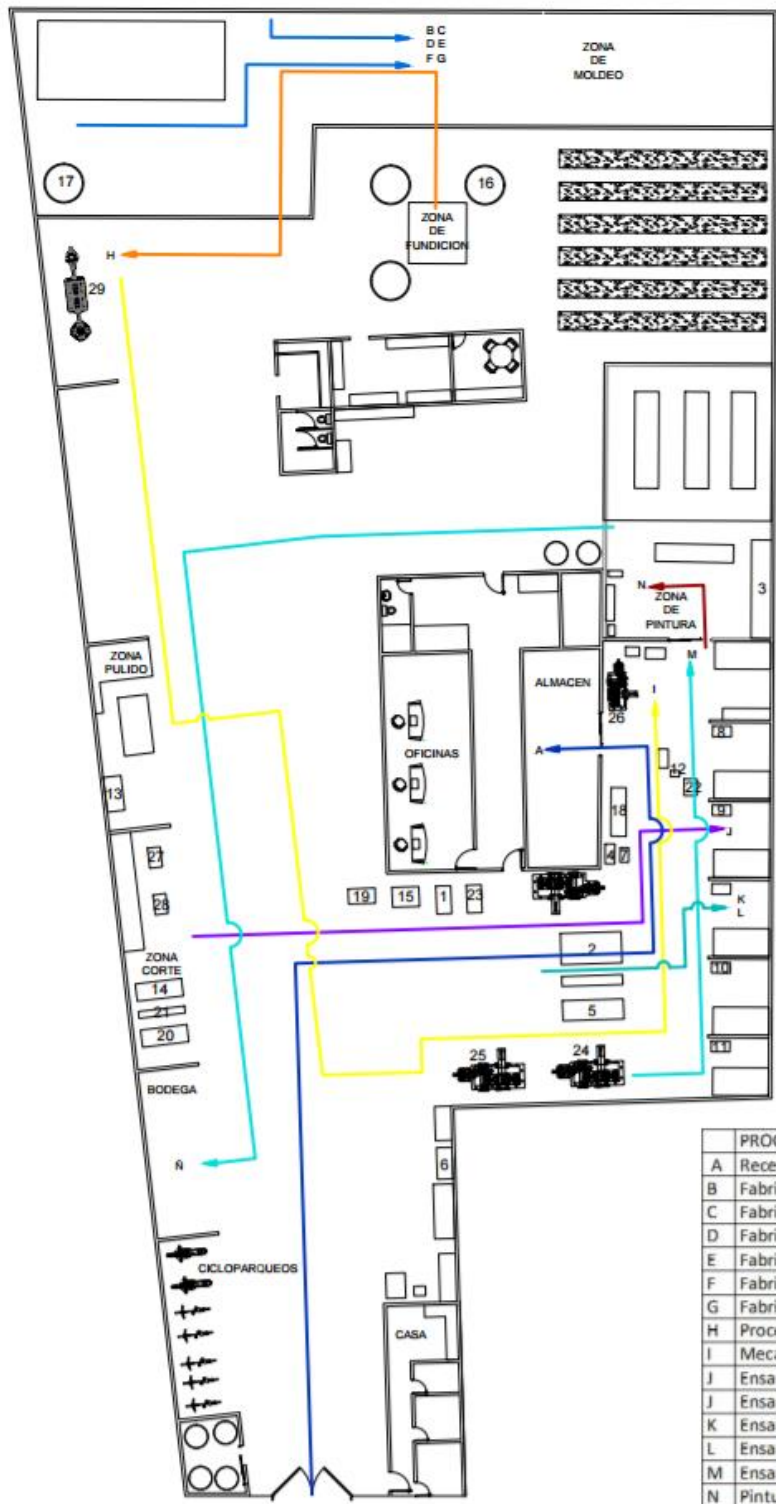
ANEXO F  
LAYOUT DEL PRODUCTO PD – JR



PROCESO DE FABRICACIÓN PD-JR	
A	Recepción de mercancía
B	Fabricación de plato
C	Fabricación de polea
D	Fabricación de herradura
E	Fabricación de brazo
F	Fabricación de correderas
G	Fabricación de campana
H	Proceso de fundición
I	Mecanizado
J	Ensamble burro
J	Ensamble tolva ensiladora
K	Ensamble tolva de entrada
L	Ensamble chasis
M	Ensamble tolva molienda
N	Ensamble cámara
Ñ	Pintura
O	Despacho de mercancía

ANEXO G  
LAYOUT DEL PRODUCTO PU – JR





PROCESO DE FABRICACIÓN PU-JR	
A	Recepción de mercancía
B	Fabricación de plato
C	Fabricación de polea
D	Fabricación de herradura
E	Fabricación de brazo
F	Fabricación de correderas
G	Fabricación de campana
H	Proceso de fundición
I	Mecanizado
J	Ensamble burro
J	Ensamble tolva ensiladora
K	Ensamble tolva de entrada
L	Ensamble chasis
M	Ensamble cámara
N	Pintura
Ñ	Despacho de mercancía

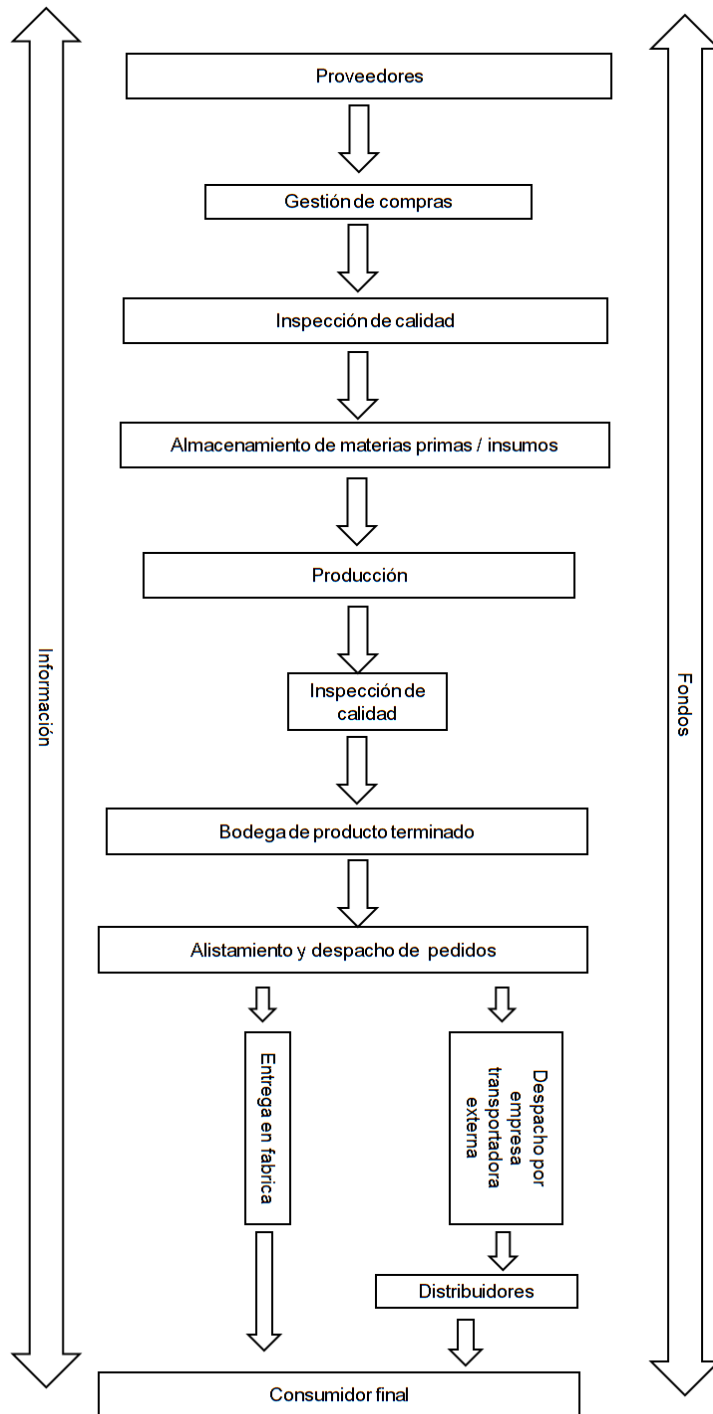
ANEXO H  
DIMENSIONES ESTRUCTURALES DEL CUERPO HUMANO

DIMENSIONES ESTRUCTURALES DEL CUERPO DE HOMBRES Y MUJERES ADULTOS, EN PULGADAS Y CENTIMETROS, SEGUN EDAD, SEXO Y SELECCION DE PERCENTILES															
		A		B		C		D		E		F		G	
		pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm
95	HOMBRES	36.2	91,9	47.3	120,1	68.6	174,2	20.7	52,6	27.3	69,3	37.0	94,0	33.9	86,1
	MUJERES	32.0	81,3	43.6	110,7	64.1	162,8	17.0	43,2	24.6	62,5	37.0	94,0	31.7	80,5
5	HOMBRES	30.8	78,2	41.3	104,9	60.8	154,4	17.4	42,2	23.7	60,2	32.0	81,3	30.0	76,2
	MUJERES	26.8	68,1	38.6	98,0	56.3	143,0	14.9	37,8	21.2	53,8	27,0	68,6	28.1	71,4

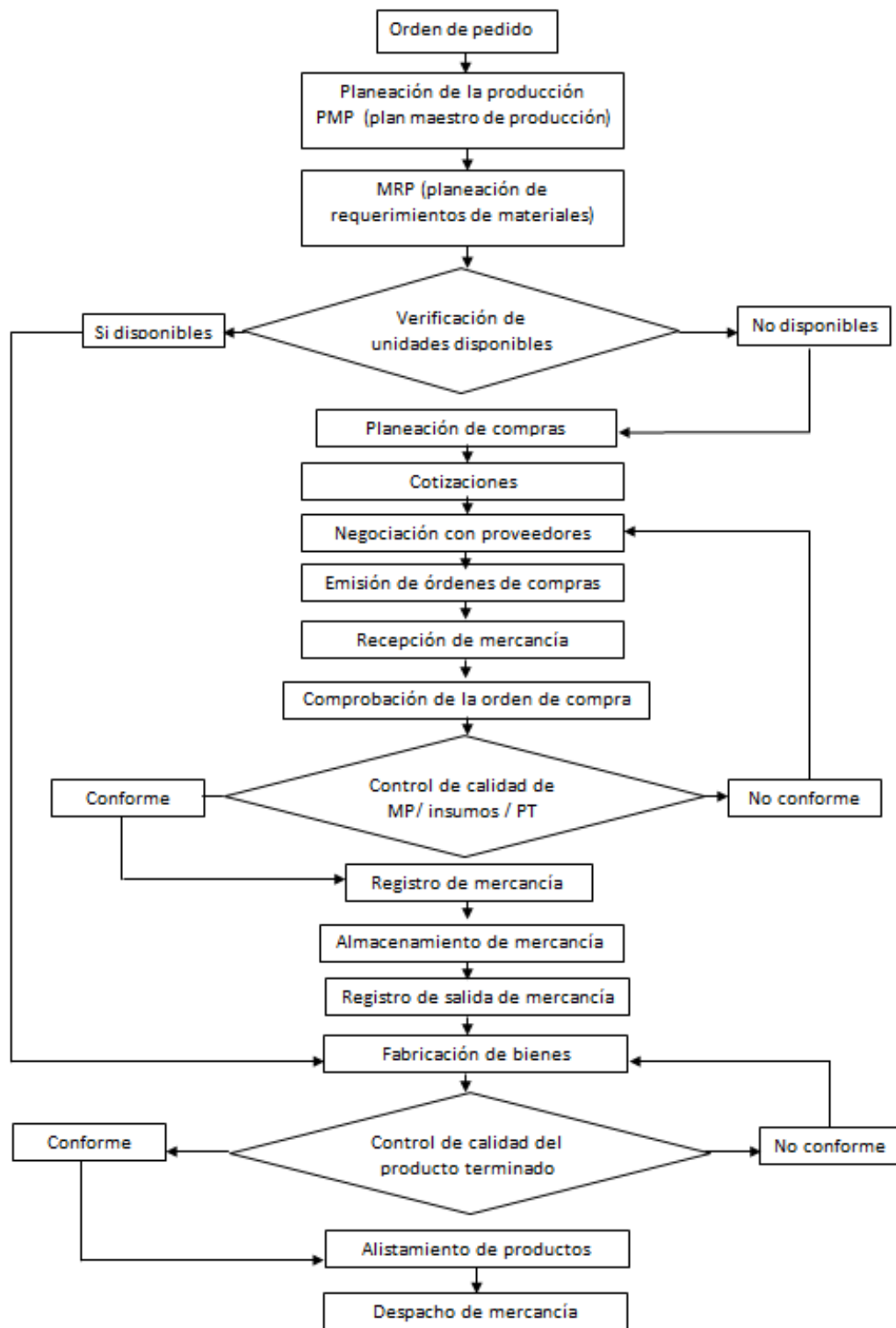
  

Fuente: UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA, caracterización de la población, < Disponible en>, [http://datateca.unad.edu.co/contenidos/256595/Contenido\\_en\\_Linea/Ergonomia/leccin\\_7\\_caracterizacion\\_de\\_la\\_poblacion.html](http://datateca.unad.edu.co/contenidos/256595/Contenido_en_Linea/Ergonomia/leccin_7_caracterizacion_de_la_poblacion.html)

ANEXO I  
CADENA DE ABASTECIMIENTO PROPUESTA




ANEXO J  
CICLO DE ABASTECIMIENTO



ANEXO K  
SOLICITUD DE REQUERIMIENTO DE MATERIAS PRIMAS E INSUMOS



					Solicitud de requerimientos de materias primas e insumos		
					Versión:		
Adquisición de materias primas e insumos					Datos proveedor		
Ítem	Código	Descripción	Cantidad	Valor total	Teléfono	Dirección	Prioridad
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							
Observaciones					Registro		
					Solicita	Nombre	Cargo
					Firma		
					Autoriza	Nombre	Cargo
			Firma				

ANEXO L  
FORMATOS DE ORDENES DE COMPRA



Órdenes de compra N°
Versión:
Fecha:

Grupo de requerimiento		Quien solicita		Datos de solicitud	
Materia prima		Producción		N° de solicitud	
Insumo		Mantenimiento		Hora de solicitud	
Repuestos		Administración		Fecha pactada con proveedor	
Servicios		Logística			

Proveedor		NIT/CC	
Dirección		Mail	

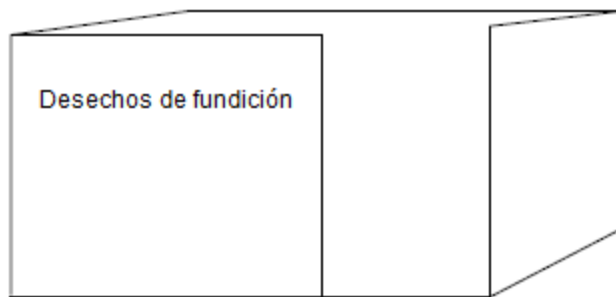
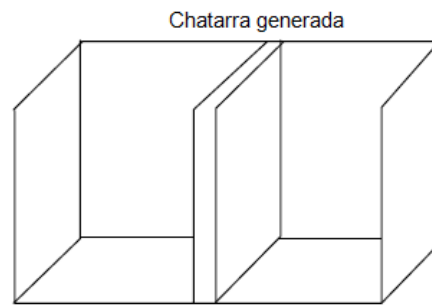
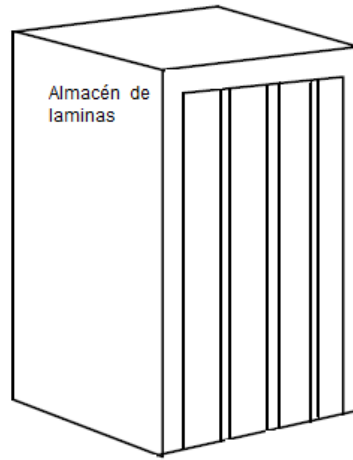
**Listado de requerimientos**

Ítem		Cantidad	Valor unitario	Valor total
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				

	<b>SUB TOTAL</b>	\$	
	<b>IVA</b>	\$	
	<b>TOTAL</b>	\$	

<b>Observaciones:</b>	<b>Solicita</b>	<b>Firma</b>
	<b>Almacenista</b>	
	<b>Gestor</b>	

ANEXO M  
UBICACION Y TAMAÑO DE ALMACENES



ANEXO N

REGISTRO DE ENTRADAS NO CONFORMES



**Registro de entradas no conformes N°**

**Versión:**

**N° orden de compra**

**Fecha devolución**

**Listado de materias primas e insumos en devolución**

Ítem	Descripción	Cantidad	Valor unitario	Valor total	Concepto
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
<b>TOTAL</b>			<b>\$</b>		
<b>Observaciones:</b>			<b>Procesado por :</b>		
			<b>Firma</b>		
			<b>Aprobador por:</b>		
			<b>Cargo</b>		
			<b>Firma</b>		

ANEXO O  
REGISTRO DE ENTRADAS Y SALIDAS





ANEXO P  
ANALISIS ABC

ABC de Perfilería									
Ítem	Descripción	Cantidad	Valor unitario	Costo total	Ítem	Valor acumulado %	Clasificación	Consumo acumulado %	Posición acumulada %
1	Lamina ¼	1	\$ 234,430	\$ 234,430	1	25.9 %	A	6%	6%
2	Lamina calibre 14	1	\$ 51,400	\$ 51,400	4	31.6 %	A	11%	13%
3	Lamina calibre 18	1	\$ 51,400	\$ 51,400	13	37.3 %	A	28%	19%
4	Lamina calibre 3/16	1	\$ 172,949	\$ 172,949	9	56.4%	A	33%	25%
5	Platina 1/8*1	1	\$ 9,483	\$ 9,483	2	57.5%	A	39%	31%
6	Platina 1/8*1 1/2	1	\$ 12,711	\$ 12,711	3	58.9%	A	44%	38%
7	Platina 3/16*1	1	\$ 12,638	\$ 12,638	16	60.3%	A	50%	44%
8	Platina 3/8* 1 ½	1	\$ 39,160	\$ 39,160	8	64.6%	A	56%	50%
9	Platina 3/8* 3	1	\$ 79,543	\$ 79,543	12	73.4%	A	61%	56%
10	Platina 3/8*2	1	\$ 26,178	\$ 26,178	10	76.3%	A	67%	63%
11	Tubo 5/8	1	\$ 23,450	\$ 23,450	11	78.9%	B	72%	69%
12	Tubo cuadrado calibre 14 de 40*40	1	\$ 32,267	\$ 32,267	15	82.4%	B	78%	75%
13	Tubo cuadrado calibre 16 de 40*40	3	\$ 26,803	\$ 80,409	14	91.3%	B	83%	81%
14	Varilla 1* 1/8	1	\$ 15,780	\$ 15,780	6	93.1%	C	89%	88%
15	Varilla lisa 5/8	1	\$ 20,750	\$ 20,750	7	95.4%	C	94%	94%
16	Varilla lisa 7/8	1	\$ 41,884	\$ 41,884	5	100%	C	100%	100%

ABC de Tornillería									
Ítem	Descripción	Cantidad	Valor unitario	Costo total	Ítem	Valor acumulado %	Clasificación	Consumo acumulado %	Posición acumulada %
1	Avellan 3/8*1 ½	35	\$690	\$24138	1	27%	A	10%	7%
2	Bisagra 3/8	5	\$1600	\$8000	3	42%	A	12%	13%
3	Bisagra 5/8	5	\$2590	\$12950	2	51%	A	13%	20%
4	Grasera 3/8	5	\$870	\$4350	11	57%	A	15%	27%
5	Prisionero ½* 5/16	20	\$87	\$4400	15	63%	A	19%	33%
6	Hexagonal 5/16* 2 ½	20	\$220	\$4400	8	68%	A	25%	40%
7	Hexagonal 1/2* 1 1/4	5	\$319	\$1595	5	73%	A	31%	47%
8	Hexagonal 3/8*1 ¼	20	\$233	\$4660	6	78%	A	37%	53%
9	Hexagonal 3/8* 2	15	\$174	\$2610	4	83%	B	39%	60%
10	Hexagonal 5/16* 3 1/2	30	\$79	\$2370	14	88%	B	60%	67%
11	Hexagonal 5/8*3 1/2	5	\$1121	\$5603	13	92%	B	84%	73%
12	Tuerca ½ normal	5	\$112	\$560	9	95%	B	88%	80%
13	Tuerca 3/8 normal	80	\$43	\$3448	10	98%	C	97%	87%
14	Tuerca 5/16 seguridad	70	\$60	\$4200	7	99%	C	99%	93%
15	Tuerca 5/8	15	\$345	\$5172	12	100%	C	100%	100%

ANEXO Q  
LISTADO DE MAQUINARIA


			Listado de maquinaria y equipos	
			Versión:	
Ítem	Código	Descripción	Marca	Año de fabricación
1	CF-VZ16	Cepillo fresadora	Cantoni	1974
2	CZ-CH16	Cizalla eléctrica	Bosch	2002
3	CZ-UC16	Cizalla manual	Niagrae	1995
4	CP-AB16	Compresor	Indeterminado	No especificado
5	CP-16	Compresor	Indeterminado	No especificado
6	DO-UC16	Dobladora manual	Niagra	2001
7	DO-UC161	Dobladora manual	Niagra	2003
8	EP-UC16	Equipo de plasma	Powermax 45	2015
9	EM-FE16	Equipo de soldadura de mig	Miller 185	2013
10	EM-FR16	Equipo de soldadura de mig	Arcweld mig 250	2008
11	EM-DA16	Equipo de soldadura de mig	Arcweld mig 250	2008
12	ESI-UC16	Equipo soldadura A inox	Next tools ITG 9250	2013
13	ES-UC16	Esmeril	Hechiza	1999
14	ES-UC161	Esmeril	Hechiza	No especificado
15	ES-UC162	Esmeril	EurMD3225A	2007
16	FR-CA16	Fresadora	Brown & Sharpe	No especificado
17	HO-LC16	Horno	Hechizo	1985
18	HO-LC161	Horno	Hechizo	1991
19	PR-UC16	Prensa hidráulica	Hechiza	1983
20	PU-CH16	Pulidora eléctrica	Bosch GWS 9-11	2012
21	PU-FE16	Pulidora eléctrica	Bosch GWS 9-11	2015
22	PU-DA16	Pulidora eléctrica	Bosch GWS 24-180	2015
23	PU-FR-16	Pulidora eléctrica	Bosch GWS 24-180	2015
24	PU-UC16	Punzadora mecánica	VEB Sherenbau Nossen 8255	1965
25	RO-UC16	Roladora mecánica	Hechiza	No especificado
26	SE-UC16	Segueta mecánica	Silistra XRX 25	1975
27	TA-UC16	Talador de árbol	NExt tool ZJQ5125	2011
28	TA-UC161	Taladro de árbol	AlmetallAB3/Es	1995
29	TR-AN16	Torno paralelo	Coder E260	1976
30	TR-AG-16	Torno paralelo	Sofia ZMM C11 MB	1960
31	TR-UC16	Torno paralelo	Schiess froriep	No especificado
32	TZ-UC16	Tronzadora	Jaguar 16	No especificado
33	TZ-UC161	Tronzadora	Chop SAW	2008
34	TZ-UC162	Tronzadora	Jaguar J3GE 400	2005


ANEXO R  
HOJA DE VIDA DE MAQUINARIA Y EQUIPO





ANEXO S  
PROGRAMA ANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO





		Programa de mantenimiento para tornos paralelos			
		Código:		Responsable:	
<b>Mantenimiento Diario</b>				<b>Realizado</b>	
Actividad	Descripción de la actividad			Si	No
1	Verificar el estado de la conexión eléctrica de la maquina				
2	Verificar tornillos de fijación del porta herramientas				
3	Verificar el estado de la bancada				
4	Verificar el estado de las velocidades del torno				
5	Limpiar las partes vitales de la maquina				
6	Lubricar las guías de la bancada y carros longitudinales y transversales				
7	Lubricar las barras de roscar y cilindrar, tornillos y ejes de contrapunta				
8	Utilizar la dotación de seguridad personal suministrada por la empresa				
9	Desconectar el interruptor principal si termino el trabajo o si se aleja				
10	Al realizar cualquier actividad de manteniendo verifique que este apagada la maquina				
<b>Mantenimiento mensual</b>				<b>Realizado</b>	
Actividad	Descripción de la actividad			Si	No
1	Lubricar ruedas de cambio y cojinete intermedio de la lira				
2	Limpiar cuidadosamente cada una de las partes de la maquina				
3	Medir el consumo de corriente del motor principal				
<b>Mantenimiento semestral</b>					
Actividad	Descripción de la actividad			Si	No
1	Inspección de pintura y anclaje				
2	Verificar el estado general del motor eléctrico				
3	Revisar en embrague, guías bancada, carro longitudinal y trasversal, carro superior y husillo				


		Programa de mantenimiento para talados verticales			
		Código:		Responsable:	
<b>Mantenimiento Diario</b>					<b>Realizado</b>
<b>Actividad</b>	<b>Descripción de la actividad</b>			<b>Si</b>	<b>No</b>
1	Verificar el estado de la conexión eléctrica de la maquina				
2	Verificar tornillos de fijación de la mesa				
3	Verificar el estado del husillo y mandril				
4	Verificar el estado de las velocidades del talador				
5	Limpiar las partes vitales de la maquina				
6	Lubricar las guías del husillo				
8	Utilizar la dotación de seguridad personal suministrada por la empresa				
9	Desconectar el interruptor principal si termino el trabajo o si se aleja				
10	Al realizar cualquier actividad de manteniendo verifique que este apagada la maquina				
<b>Mantenimiento mensual</b>					<b>Realizado</b>
<b>Actividad</b>	<b>Descripción de la actividad</b>			<b>Si</b>	<b>No</b>
1	Lubricar en porta husillo y el eje vertical				
2	Limpiar cuidadosamente cada una de las partes de la maquina				
3	Medir el consumo de corriente del motor principal				
<b>Mantenimiento semestral</b>					
<b>Actividad</b>	<b>Descripción de la actividad</b>			<b>Si</b>	<b>No</b>
1	Inspección de pintura y anclaje				
2	Verificar el estado general del motor eléctrico				
3	Revisar husillo, mandril y botones de velocidad.				


		Programa de mantenimiento para fresadoras			
		Código:		Responsable:	
<b>Mantenimiento Diario</b>					<b>Realizado</b>
<b>Actividad</b>	<b>Descripción de la actividad</b>			<b>Si</b>	<b>No</b>
1	Verificar el estado de la conexión eléctrica de la maquina				
2	Verificar la posición y fijación de los topes de recorrido				
3	Verificar el estado de la fresa				
4	Verificar el estado de las velocidades longitudinales y trasversales				
5	Limpiar las partes vitales de la maquina				
6	Lubricar las guías del husillo				
8	Utilizar la dotación de seguridad personal suministrada por la empresa				
9	Desconectar el interruptor principal si termino el trabajo o si se aleja				
10	Al realizar cualquier actividad de manteniendo verifique que este apagada la maquina				
<b>Mantenimiento mensual</b>					<b>Realizado</b>
<b>Actividad</b>	<b>Descripción de la actividad</b>			<b>Si</b>	<b>No</b>
1	Cambio de aceite del cabezal de husillo y avances de la mesa				
2	Limpiar cuidadosamente cada una de las partes de la maquina				
3	Medir el consumo de corriente del motor principal				
<b>Mantenimiento semestral</b>					
<b>Actividad</b>	<b>Descripción de la actividad</b>			<b>Si</b>	<b>No</b>
1	Inspección de pintura y anclaje				
2	Verificar el estado general del motor eléctrico				
3	Revisar husillo, mandril y botones de velocidad.				


		Programa de mantenimiento para equipo de corte con plasma			
		Código:		Responsable:	
<b>Mantenimiento Diario</b>					<b>Realizado</b>
<b>Actividad</b>	<b>Descripción de la actividad</b>			<b>Si</b>	<b>No</b>
1	Verificar que las conexiones eléctricas estén firmes y bien aisladas				
2	Verificar la antorcha y la guaya				
3	Verificar el nivel de presión, mínimo este en 75 Psi				
4	Verificar el estado del difusor, boquilla y el electrodo.				
5	Limpiar de la boquilla las escorias del metal				
6	Utilizar la dotación de seguridad personal suministrada por la empresa				
7	Desconectar el interruptor principal si termino el trabajo o si se aleja				
8	Al realizar cualquier actividad de manteniendo verifique que este apagada la maquina				
9	Verificar que este bien ubicada la mampara contra chispas y rayos de luz producidos por el arco				
10	No permitir que las chispas caigan al equipo				
<b>Mantenimiento mensual</b>					<b>Realizado</b>
<b>Actividad</b>	<b>Descripción de la actividad</b>			<b>Si</b>	<b>No</b>
1	Revisión y limpieza del filtro de aire				
2	Limpiar interna de la consola por medio de aire comprimido no mayor a 40 Psi				
3	Medir el consumo de corriente del motor principal				
<b>Mantenimiento semestral</b>					
<b>Actividad</b>	<b>Descripción de la actividad</b>			<b>Si</b>	<b>No</b>
1	Inspección de pintura y anclaje				
2	Verificar el estado general del motor eléctrico				
3	Revisar el difusor, la boquilla y el electrodo.				

		Programa de mantenimiento para equipo de soldadura de mig			
		Código:		Responsable:	
<b>Mantenimiento Diario</b>					<b>Realizado</b>
Actividad	Descripción de la actividad			Si	No
1	Verificar que las conexiones eléctricas estén firmes y bien aisladas				
2	Verificar el cable de la antorcha y la antorcha				
3	Verificar el estado de la botella y reductores de presión				
4	Verificar el funcionamiento del ventilador, este no debe presentar ruidos extraños.				
5	Mantener la boquilla limpia de escorias del metal				
6	Utilizar la dotación de seguridad personal suministrada por la empresa				
7	Cuando cambie el alambre revise los rodillos				
8	Desconectar el interruptor principal si termino el trabajo o si se aleja				
9	Al realizar cualquier actividad de manteniendo verifique que este apagada la maquina				
10	Verificar que este bien ubicada la mampara contra chispas y rayos de luz producidos por el arco				
11	No permitir que las chispas caigan al equipo ni otro operario				
<b>Mantenimiento mensual</b>					<b>Realizado</b>
Actividad	Descripción de la actividad			Si	No
1	Revisión y limpieza del filtro de aire				
2	Limpiar internamente de la consola por medio de aire comprimido no mayor a 40 Psi				
3	Medir el consumo de corriente del motor principal				
4	Verificar el estado y ajuste de los contactos				
5	Cuando la botellas de gas este vacía, cierre la válvula y marque con un V				
<b>Mantenimiento semestral</b>					
Actividad	Descripción de la actividad			Si	No
1	Inspección de pintura y anclaje				
2	Verificar el estado general del motor eléctrico				
3	Revisar el porta electrodo, el cable de la masa y el cable porta electrodo.				


		Programa de mantenimiento para Compresores			
		Código:		Responsable:	
<b>Mantenimiento Diario</b>				<b>Realizado</b>	
Actividad	Descripción de la actividad			Si	No
1	Verificar que las conexiones eléctricas estén firmes y bien aisladas				
2	Verificar el nivel de aceite del cabezote				
3	Drenar el condensado en el tanque de almacenamiento de aire				
4	Verificar que no existan fugas de aire en las conexiones del compresor				
5	Utilizar la dotación de seguridad personal suministrada por la empresa				
6	Desconectar el interruptor principal si termino el trabajo o si se aleja				
7	Al realizar cualquier actividad de manteniendo verifique que este apagada la maquina				
<b>Mantenimiento mensual</b>				<b>Realizado</b>	
Actividad	Descripción de la actividad			Si	No
1	Revisión y limpieza del filtro de aire				
2	Verificar que no se presenten ruidos extraños y calentamiento anormal				
3	Medir el consumo de corriente del motor principal				
<b>Mantenimiento semestral</b>					
Actividad	Descripción de la actividad			Si	No
1	Inspección de pintura y anclaje				
2	Verificar el estado general del motor eléctrico				
3	Cambio de aceite del cabezote del compresor				


		Programa de mantenimiento para pulidora eléctrica		
		Código:		Responsable:
<b>Mantenimiento Diario</b>				<b>Realizado</b>
<b>Actividad</b>	<b>Descripción de la actividad</b>			<b>Si</b> <b>No</b>
1	Verificar que las conexiones eléctricas estén firmes y bien aisladas			
2	Verificar el mango este firme y bien puesto			
3	Verificar el estado del disco, que no presente fisuras o ranuras			
4	Verificar que la rosca y la tuerca de apriete estén bien			
5	Utilizar la dotación de seguridad personal suministrada por la empresa			
6	Desconectar el interruptor principal si termino el trabajo o si se aleja			
7	Al realizar cualquier actividad de manteniendo verifique que este apagada la maquina			
<b>Mantenimiento mensual</b>				<b>Realizado</b>
<b>Actividad</b>	<b>Descripción de la actividad</b>			<b>Si</b> <b>No</b>
1	Revisar las revoluciones de la pulidora			
2	Revisar el estado de las escobillas			


		Programa de mantenimiento para cizalla manual		
		Código:		Responsable:
<b>Mantenimiento Diario</b>				<b>Realizado</b>
<b>Actividad</b>	<b>Descripción de la actividad</b>			<b>Si</b> <b>No</b>
1	Verificar que la pesa, pisador, palanca pisador, guía pesador estén en buen esta			
2	Verificar que no exista ningún obstáculo en la mesa			
3	Verificar el filo de la cuchilla			
5	Utilizar la dotación de seguridad personal suministrada por la empresa			
7	Al realizar cualquier actividad de manteniendo verifique que la cuchilla y la pesa estén hacia abajo			
<b>Mantenimiento mensual</b>				<b>Realizado</b>
<b>Actividad</b>	<b>Descripción de la actividad</b>			<b>Si</b> <b>No</b>
1	Revisar la base y eje pisador			
2	Inspección de pintura y anclaje			


		Programa de mantenimiento para Prensa hidráulica			
		Código:		Responsable:	
<b>Mantenimiento Diario</b>					<b>Realizado</b>
<b>Actividad</b>	<b>Descripción de la actividad</b>			<b>Si</b>	<b>No</b>
1	Verificar que las conexiones eléctricas estén firmes y bien aisladas				
2	Verificar que la base fija este a nivel				
3	Verificar el gato hidráulico				
4	Lubricar el perno de presión				
5	Desconectar el interruptor principal si termino el trabajo o si se aleja				
6	Al realizar cualquier actividad de manteniendo verifique que este apagada la maquina				
<b>Mantenimiento mensual</b>					<b>Realizado</b>
<b>Actividad</b>	<b>Descripción de la actividad</b>			<b>Si</b>	<b>No</b>
1	Revisión y limpieza del perno de presión				
2	Verificar que no se presenten ruidos extraños y calentamiento anormal				
3	Medir el consumo de corriente del motor principal				
<b>Mantenimiento semestral</b>					
<b>Actividad</b>	<b>Descripción de la actividad</b>			<b>Si</b>	<b>No</b>
1	Inspección de pintura y anclaje				
2	Verificar el estado general del motor eléctrico				
3	Cambio de aceite al perno de presión				





		Programa de mantenimiento para punzadora			
		Código:		Responsable:	
<b>Mantenimiento Diario</b>					<b>Realizado</b>
Actividad	Descripción de la actividad			Si	No
1	Verificar que las conexiones eléctricas estén firmes y bien aisladas				
2	Verificar el punto de enganche				
3	Verificar tuerca amarre punzón, base matriz, tornillo regulación tope				
4	Verificar el estado del porta punzón				
5	Lubricar el casquillo o porta punzón				
6	Desconectar el interruptor principal si termino el trabajo o si se aleja				
7	Al realizar cualquier actividad de manteniendo verifique que este apagada la maquina				
<b>Mantenimiento mensual</b>					<b>Realizado</b>
Actividad	Descripción de la actividad			Si	No
1	Revisión y limpieza del equipo en general				
2	Verificar que no se presenten ruidos extraños y calentamiento anormal				
3	Medir el consumo de corriente del motor principal				
<b>Mantenimiento semestral</b>					
Actividad	Descripción de la actividad			Si	No
1	Inspección de pintura y anclaje				
2	Verificar el estado general del motor eléctrico				
3	Lubricación del husillo				


		Programa de mantenimiento para roladora			
		Código:		Responsable:	
<b>Mantenimiento Diario</b>					<b>Realizado</b>
Actividad	Descripción de la actividad			Si	No
1	Verificar que las conexiones eléctricas estén firmes y bien aisladas				
2	Verificar el estado de los rodillos, engranajes,				
3	Verifica que arrancador responda correctamente				
5	Desconectar el interruptor principal si termino el trabajo o si se aleja				
6	Al realizar cualquier actividad de manteniendo verifique que este apagada la maquina				
<b>Mantenimiento mensual</b>					<b>Realizado</b>
Actividad	Descripción de la actividad			Si	No
1	Revisión y limpieza del perno de presión				
2	Verificar que no se presenten ruidos extraños y calentamiento anormal				
3	Medir el consumo de corriente del motor principal				
4	Lubricar los engranajes y tornillos de ajuste				
<b>Mantenimiento semestral</b>					
Actividad	Descripción de la actividad			Si	No
1	Inspección de pintura y anclaje				
2	Verificar el estado general del motor eléctrico				
3	Lubricar cadena y engranajes				

		Programa de mantenimiento para segueta mecánica			
		Código:		Responsable:	
<b>Mantenimiento Diario</b>					<b>Realizado</b>
<b>Actividad</b>	<b>Descripción de la actividad</b>			<b>Si</b>	<b>No</b>
1	Verificar que las conexiones eléctricas estén firmes y bien aisladas				
2	Verificar que el sistema de lubricación y refrigeración funcionen				
3	Verificar el estado de la segueta				
4	Verificar el estado de la caja de velocidades				
5	Desconectar el interruptor principal si termino el trabajo o si se aleja				
6	Al realizar cualquier actividad de manteniendo verifique que este apagada la maquina				
<b>Mantenimiento mensual</b>					<b>Realizado</b>
<b>Actividad</b>	<b>Descripción de la actividad</b>			<b>Si</b>	<b>No</b>
1	Revisión y limpieza del perno de presión				
2	Verificar que no se presenten ruidos extraños y calentamiento anormal				
3	Medir el consumo de corriente del motor principal				
<b>Mantenimiento semestral</b>					
<b>Actividad</b>	<b>Descripción de la actividad</b>			<b>Si</b>	<b>No</b>
1	Inspección de pintura y anclaje				
2	Verificar el estado general del motor eléctrico				
3	Cambio de aceite al sistema de lubricación				

		Programa de mantenimiento para roladora			
		Código:		Responsable:	
<b>Mantenimiento Diario</b>					<b>Realizado</b>
Actividad	Descripción de la actividad			Si	No
1	Verificar que las conexiones eléctricas estén firmes y bien aisladas				
2	Verificar el estado de los rodillos, engranajes,				
3	Verifica que arrancador responda correctamente				
5	Desconectar el interruptor principal si termino el trabajo o si se aleja				
6	Al realizar cualquier actividad de manteniendo verifique que este apagada la maquina				
<b>Mantenimiento mensual</b>					<b>Realizado</b>
Actividad	Descripción de la actividad			Si	No
1	Revisión y limpieza del perno de presión				
2	Verificar que no se presenten ruidos extraños y calentamiento anormal				
3	Medir el consumo de corriente del motor principal				
4	Lubricar los engranajes y tornillos de ajuste				
<b>Mantenimiento semestral</b>					
Actividad	Descripción de la actividad			Si	No
1	Inspección de pintura y anclaje				
2	Verificar el estado general del motor eléctrico				
3	Lubricar cadena y engranajes				

		Programa de mantenimiento para dobladora manual			
		Código:		Responsable:	
<b>Mantenimiento Diario</b>					<b>Realizado</b>
<b>Actividad</b>	<b>Descripción de la actividad</b>			<b>Si</b>	<b>No</b>
1	Verificar estado de contrapesas, soporte de muelas y dados fijos				
2	Verificar estado base superior y palancas				
3	Verificar el de la excéntrica				
5	Utilizar la dotación de seguridad personal suministrada por la empresa				
6	Al realizar cualquier actividad de manteniendo verifique que este apagada la maquina				
<b>Mantenimiento mensual</b>					<b>Realizado</b>
<b>Actividad</b>	<b>Descripción de la actividad</b>			<b>Si</b>	<b>No</b>
1	Revisión y limpieza general				
2	Verificar que no se presenten ruidos extraños y calentamiento anormal				
3	Lubricar los rodamientos de los dados fijos				
<b>Mantenimiento semestral</b>					
<b>Actividad</b>	<b>Descripción de la actividad</b>			<b>Si</b>	<b>No</b>
1	Inspección de pintura y anclaje				
2	Verificar el estado general de las bases y cuchillas				
3	Lubricar los rodamientos de las palancas y dados				

		Programa de mantenimiento para tronzadora			
		Código:		Responsable:	
<b>Mantenimiento Diario</b>					<b>Realizado</b>
<b>Actividad</b>	<b>Descripción de la actividad</b>			<b>Si</b>	<b>No</b>
1	Verificar que las conexiones eléctricas estén firmes y bien aisladas				
2	Verificar el mango este firme y bien puesto				
3	Verificar el estado del disco, que no presente fisuras o ranuras				
4	Verificar que la rosca y la tuerca de apriete estén bien				
5	Utilizar la dotación de seguridad personal suministrada por la empresa				
6	Desconectar el interruptor principal si termino el trabajo o si se aleja				
7	Al realizar cualquier actividad de manteniendo verifique que este apagada la maquina				
<b>Mantenimiento mensual</b>					<b>Realizado</b>
<b>Actividad</b>	<b>Descripción de la actividad</b>			<b>Si</b>	<b>No</b>
1	Revisar las revoluciones de la Tronzadora				
2	Revisar el estado de las correas				



		Programa de mantenimiento para horno de cubilote			
		Código:		Responsable:	
<b>Mantenimiento Diario</b>					<b>Realizado</b>
<b>Actividad</b>	<b>Descripción de la actividad</b>			<b>Si</b>	<b>No</b>
1	Verificar que las conexiones eléctricas estén firmes y bien aisladas				
2	Verificar el estado de la piquera, tanque, cubilote y tanque				
3	Limpiar y rellenar el cubilote				
4	Verificar que no existan fugas				
5	Verificar el estado de la tobera				
6	Utilizar la dotación de seguridad personal suministrada por la empresa				
7	Desconectar el interruptor principal si termino el trabajo o si se aleja				
8	Al realizar cualquier actividad de manteniendo verifique que este apagada la maquina				
<b>Mantenimiento mensual</b>					<b>Realizado</b>
<b>Actividad</b>	<b>Descripción de la actividad</b>			<b>Si</b>	<b>No</b>
1	Revisión y limpieza del equipo en general				
2	Verificar que no se presenten ruidos extraños y calentamiento anormal				
3	Medir el consumo de corriente del motor principal				
<b>Mantenimiento semestral</b>					
<b>Actividad</b>	<b>Descripción de la actividad</b>			<b>Si</b>	<b>No</b>
1	Inspección de pintura y anclaje				
2	Verificar el estado general del motor eléctrico				
3	Verificar el estado de la contra puerta, caperuza de sisco, y embudo de tiraje				



ANEXO T  
REPORTE DIARIO DE TRABAJO











ANEXO U  
ESTADO ACTUAL DE LA MAQUINA



						Lista de chequeo torno paralelo		
						Versión: 1-9-3-16		
Marca:			Código:			TO-AN16	Operador:	Antonino
Volteo sobre carro longitudinal	28		Radio, medio volteo			50	Longitud de bancada	3
1. Elementos o partes	Buen o	Mal o	Roto	Falt a	No usa	Foto		
Bancada		X						
Cabezal móvil			X					
Cabezal fijo			X					
Carro Transversal			X					
Carro longitudinal			x					
Contra punta			X					
Escote		X						
Porta herramientas		X						
Tornillo Patrón			X					
Manivela de avance transversal			x					
Mordazas y copa			X					
Charriot			X					
2. Estado general	Buen o	Mal o	Regula r	Falt a	No usa			
Pintura general		X						
Iluminación			X					
Lubricación		X						
Potencia			X					
Latonería			X					
3. Condiciones operativas	Buen o	Mal o	Regula r	Falt a	No usa			
Apoya pie				X				
Llave para torno			X					
Lunetas		X						
Bridas			X					
Herramienta de corte			X					

						Lista de chequeo taladro de árbol		
						Versión:		
Marca:	Next Tools		Código:			TA-UC16	Operador:	Uso común
Clasificación	Vertical		Voltaje			220 V	Año de fabricación	
1. Estado de elementos o partes	Bueno	Malo	Roto	Falta	No usa	Foto		
Manivela de control	x							
Cabezal	X							
Columna			X					
Base	X							
Mesa	X							
Husillo	X							
Manivela vertical			X					
Llave de mandril			X					
Pulsador de arranque			X					
2. Estado general	Bueno	Malo	Regular	Falta	No usa			
Pintura general			X					
Iluminación			X					
Lubricación				X				
Potencia	X							
Latonería			X					
Tomas eléctricas			X					
3. Condiciones operativas	Bueno	Malo	Regular	Falta	No usa			
Prensa	X							
Apoyo			X					



						Lista de chequeo fresadora		
						Versión:		
Marca:	Brown & Sharpe		Código:	FR-CA16	Operador:	Carlos Humberto		
Clasificación	Horizontal		Dirección del fresado	Mixto	Tipo	4		
1.Elementos o partes	Bueno	Malo	Roto	Falta	No usa	Foto		
Caja de velocidades del husillo	X							
Husillo	x							
Consola	x							
Carro transversal	x							
Manivela de avance	X							
Mesa longitudinal			X					
Cabezal del husillo	X							
Motor	x							
Bastidor								
Bande porta pieza					x			
Palanca de freno		x						
2.Estado general	Bueno	Malo	Regular	Falta	No usa			
Pintura general			X					
Iluminación			X					
Lubricación		X						
Potencia	X							
Latonería			X					
Tomas eléctricas			X					
3.Condiciones operativas	Bueno	Malo	Regular	Falta	No usa			
Prensa					X			
Escuadras		X						
Calzos				X				
Gatos					X			
Fresas		x						



						Lista de chequeo segueta mecánica		
						Versión:		
Marca:	Silistra XRX 25		Código:			SE-UC16	Operador:	Uso común
Clasificación	Horizontal		Voltaje			220V	Año de fabricación	
1. Elementos o partes	Bueno	Malo	Roto	Falta	No usa	Foto		
Brida segueta	x							
Marco sierra	X							
Brazo	X							
Mecanismo biela-manivela	X							
Motor	X							
Mecanismo de refrigeración				X				
Tornillo de banco	X							
Bancada	X							
Caja de velocidad	X							
Caja eléctrica			x					
Prensa	x							
Sistema de tope		x						
2.Estado general	Bueno	Malo	Regular	Falta	No usa			
Pintura general		X						
Iluminación				X				
Lubricación			x					
Potencia	X							
Latonería		X						
Tomas eléctricas			X					
3.Condiciones operativas	Bueno	Malo	Regular	Falta	No usa			
Silla				X				
Direccionado de materiales				X				
Hoja de segueta	x							
Guardas de seguridad	x							

						Lista de chequeo pulidora eléctrica		
						Versión:		
<b>Marca:</b>	Bosch GWS 9-11		<b>Código:</b>			PU-CH16	<b>Operador:</b>	Víctor Ruíz
<b>Clasificación</b>	Eléctrica		<b>Tipo de energía</b>			120 V	<b>Año de fabricación</b>	
<b>1.Elementos o partes</b>	<b>Bueno</b>	<b>Malo</b>	<b>Roto</b>	<b>Falta</b>	<b>No usa</b>	<b>Foto</b>		
Carcasa	X							
Mango	X							
Mango auxiliar					X			
Comando de arranque y parada	X							
Vástago de montaje	X							
Tuerca de apriete	X							
Disco	X							
Resguardo de disco					X			
Cable flexible			x					
<b>2.Estado general</b>	<b>Bueno</b>	<b>Malo</b>	<b>Regular</b>	<b>Falta</b>	<b>No usa</b>			
Pintura general			X					
Potencia	X							
Tomas eléctricas	X							
<b>3.Condiciones operativas</b>	<b>Bueno</b>	<b>Malo</b>	<b>Regular</b>	<b>Falta</b>	<b>No usa</b>			
Careta de protección			X					
Extensión				x				
Escobillas			X					
Botón de arranque seguro	x							



						Lista de chequeo cizalla manual		
						Versión:		
Marca:	Niagrae		Código:			CZ-UC16	Operador:	Uso común
Clasificación	Manual						Año de fabricación	1995
1. Elementos o partes	Bueno	Malo	Roto	Falta	No usa	Foto		
Pesa	x							
Pisador	X							
Palanca pisador	X							
Brazo porta cuchilla	X							
Guía pisador	X							
Mesa	X							
Cuchilla	X							
Base	X							
Eje pisador	x							
2. Estado general	Bueno	Malo	Regular	Falta	No usa			
Pintura general			X					
Iluminación			X					
Lubricación		X						
Nivelación	X							
Latonería			X					
3. Condiciones operativas	Bueno	Malo	Regular	Falta	No usa			
anclaje					X			
Angulo de tope			X					
Caucho de impacto			x					





						Lista de chequeo prensa hidráulica			
						Versión:			
Marca:	Hechiza		Código:			PE-UC16	Operador:	Uso común	
Clasificación	Horizontal		Tipo de energía			200V	Año de fabricación	No especificado	
1. Elementos o partes	Bueno	Malo	Roto	Falta	No usa	Foto			
Base fija superior	X								
Gato hidráulico			X						
Base inferior	X								
Placa móvil		X							
Columnas paralelas	X								
Perno de presión		X							
Asiento			x						
2.Estado general	Bueno	Malo	Regular	Falta	No usa				
Pintura general			X						
Iluminación				X					
Lubricación				X					
Potencia	X								
Latonería		X							
Tomas eléctricas			X						
3.Condiciones operativas	Bueno	Malo	Regular	Falta	No usa				
Manómetro				x					

						Lista de chequeo punzadora		
						Versión:		
Marca:	VEB		Código:			PU-UC16	Operador:	Uso común
Clasificación	Horizontal		Tipo de energía			220 V	Año de fabricación	1965
<b>1. Elementos o partes</b>	<b>Bueno</b>	<b>Malo</b>	<b>Roto</b>	<b>Falta</b>	<b>No usa</b>	<b>Foto</b>		
Base matriz	X							
Punto de enganche	X							
Casquillo porta-punzón	X							
Base porta matriz	x							
motor	X							
Tornillo regulación tope								
Tuerca amarre punzón	X				X			
Interruptor de arranque			x					
Pedal			x					
Sistema de corte		x						
<b>2.Estado general</b>	<b>Bueno</b>	<b>Malo</b>	<b>Regular</b>	<b>Falta</b>	<b>No usa</b>			
Pintura general			X					
Iluminación				X				
Lubricación				X				
Nivelación	X							
Latonería			x					
Guardas de seguridad				x				
<b>3.Condiciones operativas</b>	<b>Bueno</b>	<b>Malo</b>	<b>Regular</b>	<b>Falta</b>	<b>No usa</b>			
Silla				X				
Depósito de residuos				x				
Matriz	x							
<b>Observaciones:</b> La máquina no es eficiente , el operario sugiere falta una troqueladora en donde sea más eficiente los cortes						<b>Diligenciado por:</b>	<b>Firma:</b>	



						Lista de chequeo roladora						
						Versión:						
Marca:		Hechiza		Código:		RO-UC16	Operador:		Uso común			
Clasificación		Horizontal		Tipo de energía		220 V	Año de fabricación		No especificado			
<b>1. Elementos o partes</b>						Buena		Mala		Foto		
Rodillo superior								X				
Rodillo inferior								X				
Rodillo de refuerzo trasero								x				
Tornillo de ajuste de rodillo inferior						X						
Engranajes						X						
Seguro de rodillo superior izquierdo						X						
Arrancador marcha y contramarcha						X						
Seguro de rodillo superior derecho						x						
<b>2. Estado general</b>						Buena		Regular		Mala		
Pintura general								X				
Iluminación								X				
Lubricación									X			
Nivelación						X						
Latonería								X				
<b>3. Condiciones operativas</b>						Buena		Regular		Mala		
Porta laminas									X			
Dispositivos de rolado									x			



						Lista de chequeo dobladora		
						Versión:		
Marca:	Niagra		Código:			DO-UC16	Operador:	Uso común
Clasificación	manual		Capacidad corte			Lamina cal 14	Año de fabricación	Indefinida
<b>1. Elementos o partes</b>	<b>Bueno</b>	<b>Malo</b>	<b>Roto</b>	<b>Falta</b>	<b>No usa</b>	<b>Foto</b>		
Contrapesas	X							
Soporte muelas	X							
Muelas	X							
Base superior	X							
Delantal			X					
Excéntrica	X							
Palanca	X							
Soporte base superior	X							
Dado fijo	X							
Base	x							
<b>2. Estado general</b>	<b>Bueno</b>	<b>Malo</b>	<b>Regular</b>	<b>Falta</b>	<b>No usa</b>			
Pintura general			X					
Iluminación			X					
Lubricación			X					
Nivelación	X							
Latonería			X					
<b>3. Condiciones operativas</b>	<b>Bueno</b>	<b>Malo</b>	<b>Regular</b>	<b>Falta</b>	<b>No usa</b>			
Porta laminas	X							
Tuerca tensora		X						
Tornillo grado delantal			x					

						Lista de chequeo horno de fundición de cubilote		
						Versión:		
Marca:	Hechizo		Código:			HO-LC16	Operador:	Luis Alberto
Capacidad	3.5 Ton		Tipo de energía			220 V	Año de fabricación	1985
1. Elementos o partes	Bueno	Malo	Roto	Falta	No usa	Foto		
Base			x					
Piquera			X					
Motor	X							
Tanque			X					
Cubilote			X					
Suministro de aire	x							
Tobera	x							
Compuerta de cargue				X				
Embudo de tiraje				X				
Recamara guarda sisco				X				
Caperuza anti sisco				x				
2. Estado general	Bueno	Malo	Regular	Falta	No usa			
Pintura general		X						
Iluminación		X						
Lubricación		X						
Nivelación		X						
Latonería		X						
3. Condiciones operativas	Bueno	Malo	Regular	Falta	No usa			
Compuerta de cámara sisco				x				
Herramientas de urga			X					
Topes			X					
Calderos mediano		x						

						Lista de chequeo equipo de soldadura			
						Versión:			
<b>Marca:</b>		Miller		<b>Código:</b>		EM-FE16	<b>Operador:</b>		Fernando
<b>Tipo de soldadura:</b>		Mig		<b>Tipo de energía</b>		120 V	<b>Año de fabricación</b>		2003
1. Elementos o partes		Bueno	Malo	Roto	Falta	No usa	Foto		
Tarjeta		X							
Manguera		X							
Antorcha		X							
Contacto		X							
Difusor		X							
Tobera		X							
Manómetro		X							
Digitales		X							
Guaya interna antorcha		X							
2.Estado general		Bueno	Malo	Regular	Falta	No usa			
Pintura general				X					
Base de cilindro		X							
Nivelación		x							
Latonería				x					
3.Condiciones operativas		Bueno	Malo	Regular	Falta	No usa			
Funda de antorcha					x				
Tomas eléctricas				x					
Movilidad		x							





						Lista de chequeo equipo de corte		
						Versión:		
<b>Marca:</b>	Powermax 45		<b>Código:</b>			EP-UC16	<b>Operador:</b>	Uso común
<b>Clasificación</b>	Plasma		<b>Tipo de energía</b>			220 V	<b>Año de fabricación</b>	2015
<b>1. Elementos o partes</b>	<b>Bueno</b>	<b>Malo</b>	<b>Roto</b>	<b>Falta</b>	<b>No usa</b>	<b>Foto</b>		
Puntas de desgaste	X							
Punta de protección antorcha			X					
Pasta de antorcha		X						
Forro de la antorcha		X						
Regulador de aire	X							
Filtro de aire	X							
Tarjeta	X							
Botones de amperaje interruptor	X							
Calibrador de corte	X							
<b>2. Estado general</b>	<b>Bueno</b>	<b>Malo</b>	<b>Regular</b>	<b>Falta</b>	<b>No usa</b>			
Pintura general	X							
Tomar eléctricas	x							
Latonería	x							
<b>3. Condiciones operativas</b>	<b>Bueno</b>	<b>Malo</b>	<b>Regular</b>	<b>Falta</b>	<b>No usa</b>			
Funda de antorcha				X				
Tomas eléctricas	X							
Movilidad	X							
Manguera del aire			X					
Capacidad del compresora		X						

						Lista de chequeo tronzadora			
						Versión:			
<b>Marca:</b>		Jaguar 16		<b>Código:</b>		TZ-UC16	<b>Operador:</b>		Uso común
<b>Clasificación</b>		14 Pulgadas		<b>Tipo de energía</b>		220 V	<b>Año de fabricación</b>		No especificado
1. Elementos o partes		Bueno	Malo	Roto	Falta	No usa	Foto		
Botón de bloqueo de encendido					X				
Llave de ajuste de profundidad de corte				X					
Guías de tope de corte		X							
Soporte		x							
Cubierta protectora				X					
Escala de ángulos					X				
Mango de bloqueo mesa					X				
Interruptor de arranque				X					
Base		X							
Disco		X							
2.Estado general		Bueno	Malo	Regular	Falta	No usa			
Pintura			X						
Latonería			X						
Sistema eléctrico				X					
3.Condiciones operativas		Bueno	Malo	Regular	Falta	No usa			
Guardas					X				
Mamparas					X				
Soporte de material				X					
Careta					X				



						Lista de chequeo compresor		
						Versión:		
Marca:	No especificado		Código:			CO-AB16	Operador:	Abelardo
Clasificación	Horizontal		Capacidad			200 Libras	Año de fabricación	No especificado
1. Elementos o partes	Bueno	Malo	Roto	Falta	No usa	Foto		
Cabezote	X							
Manómetro	X							
Motor	X							
Manguera de aire			X					
Tanque			x					
Válvula anti retorno	X							
Válvula de seguridad				x				
2. Estado general	Bueno	Malo	Regular	Falta	No usa			
Pintura general	X							
Presión	X							
Latonería			x					
3. Condiciones operativas	Bueno	Malo	Regular	Falta	No usa			
Manijas	X							
Tomas eléctricas	X							
Movilidad	x							
Pistolas	x							

						Lista de chequeo cepillo		
						Versión:		
Marca:	Cantoni		Código:			CF-VZ16	Operador:	Víctor Zipa
Clasificación:	Transversal		Tipo de energía			220 V	Año de fabricación	1974
1. Elementos o partes	Bueno	Malo	Roto	Falta	No usa	Foto		
Mesa	X							
Sistema de avance			X					
Palanca de avance	X							
Palanca de accionamiento			X					
Palanca de velocidades			X					
Motor	X							
Torpedo	X							
Tornillo de fijación	X							
Volante de posición del torpedo			X					
Porta herramientas			X					
2.Estado general	Bueno	Malo	Regular	Falta	No usa			
Pintura general		X						
Nivelación	X							
Latonería			X					
Potencia	X							
Tomas eléctricas			X					
3.Condiciones operativas	Bueno	Malo	Regular	Falta	No usa			
Herramientas de corte			x					
Guardas de seguridad				x				
Botón de paradas de emergencia				x				

ANEXO V  
ESTADO ACTUAL DE LA MAQUINARIA DATOS TABULADOS

<b>Maquina</b>	Torno paralelo		Taladro de árbol		Fresadora		Segueta mecánica	
<b>Código</b>	TO-AN16		TA-UC16		FR-CA16		SE-UC16	
<b>Estado</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Porcentaje (%)</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Porcentaje (%)</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Porcentaje (%)</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>Bueno</b>	0	0%	7	41.18%	8	38.1%	12	54.54%
<b>Mala</b>	6	25%	0	0%	4	19.05%	3	13.63%
<b>Deteriorada con opción de mejora</b>	18	75 %	10	58.82 %	9	42.86%	7	31.18%
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>100 %</b>	<b>17</b>	<b>100 %</b>	<b>21</b>	<b>100 %</b>	<b>22</b>	<b>100%</b>

<b>Maquina</b>	Pulidora eléctrica		Cizalla manual		Prensa hidráulica		Punzadora	
<b>Código</b>	PU-CH16		CZ-UC16		PE-UC16		PU-UC16	
<b>Estado</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Porcentaje (%)</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Porcentaje (%)</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Porcentaje (%)</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>Bueno</b>	9	56.25 %	10	58.82 %	4	28.57 %	8	42.11 %
<b>Mala</b>	0	0%	1	5.88%	3	21.43 %	1	5.26%
<b>Deteriorada con opción de mejora</b>	7	43.75 %	6	35.30 %	7	50%	10	52.63 %
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>100 %</b>	<b>17</b>	<b>100 %</b>	<b>14</b>	<b>100 %</b>	<b>19</b>	<b>100%</b>

<b>Maquina</b>	Roladora		Dobladora manual		Horno de cubilote		Equipo soldadura	
<b>Código</b>	RO-UC16		DO-UC16		HO-LC16		EM-FE16	
<b>Estado</b>	<b>Cantid ad</b>	<b>Porcent aje (%)</b>	<b>Cantid ad</b>	<b>Porcent aje (%)</b>	<b>Cantid ad</b>	<b>Porcent aje (%)</b>	<b>Cantid ad</b>	<b>Porcent aje (%)</b>
<b>Bueno</b>	6	40%	10	66.67%	3	15%	12	75%
<b>Mala</b>	0	0%	0	0%	6	30%	0	0%
<b>Deteriorada con opción de mejora</b>	9	60%	5	33.33%	11	55%	4	25%
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>100 %</b>	<b>10</b>	<b>100 %</b>	<b>20</b>	<b>100 %</b>	<b>16</b>	<b>100%</b>

<b>Maquina</b>	Equipo de corte		Tronzadora		Compresor		Cepillo-fresadora	
<b>Código</b>	EP-UC16		TZ:UC16		CO-AB16		CF-VZ16	
<b>Estado</b>	<b>Cantida d</b>	<b>Porcentaj e (%)</b>	<b>Cantida d</b>	<b>Porcentaj e (%)</b>	<b>Cantida d</b>	<b>Porcentaj e (%)</b>	<b>Cantida d</b>	<b>Porcent aje (%)</b>
<b>Bueno</b>	12	63.16%	4	23.53%	10	71.43%	7	38.88%
<b>Mala</b>	3	15.79	2	11.77%	0	0%	1	5.55%
<b>Deteriorada con opción de mejora</b>	4	21.05	11	64.70	4	28.57%	10	55.57
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>100 %</b>	<b>17</b>	<b>100 %</b>	<b>14</b>	<b>100 %</b>	<b>18</b>	<b>100%</b>

ANEXO W.  
MANUALES DE FUNCIONES

Información general del cargo		
Cargo	Gerente general	
Personal a cargo	Directamente: Ingeniero de producción y asesor comercial.	
	Indirectamente: Personal de producción y secretaria	
Principales objetivos.		
Planeación, organización y dirección de la organización a través de la administración efectiva de los recursos, procesos, talento humano y operaciones disponibles junto con la sostenibilidad financiera.		
Perfil del cargo		
Educación	Profesión: Ingeniero industrial. Ingeniero mecánico, administrador de empresas o afines.	
	Posgrado: Gerencia de empresas. MBA o afines.	
Formación	Conocimientos en administración de pymes, procesos metalmeccánicos, finanzas y gestión integral.	
Experiencia	General: seis (6) años en organizaciones de bienes y/o servicios	
	Específica: tres (3) años en gerencia de empresas productoras de bienes preferiblemente industrias metalmeccánicas.	
Competencias	Liderazgo de equipos de trabajo	
	Visión de largo plazo	
	Resolución de problemas	
	Cumplimiento de metas e indicadores	
Principales funciones		
Diseño y gestión de planes, programas y políticas para el logro de los objetivos.		
Administración de los recursos humanos, financieros, temporales y asociados.		
Negociación con clientes y firma de contratos significativos		
Generación de ideas de innovación de procesos o de diseños		
Supervisión del desempeño de la operación y toma de decisiones para el mejoramiento.		
Esfuerzos		
Mental: Alto	Físico: Bajo	Visual: Alto

Información general del cargo		
Cargo	Ingeniero de Producción	
Superior directo	Gerente general.	
Personal a cargo	Almacenista, tornero, moldeador, soldador, ensamblador, pintor y auxiliar de producción.	
Principales objetivos.		
Planeación, diseño, dirección y control de los procesos productivos metalmeccánicos de construcción de maquinaria, nuevas tecnologías y proyectos especiales.		
Perfil del cargo		
Educación	Profesión: Ingeniero industrial, Ingeniero mecánico o afines.	
	Posgrado: Especialización en gerencia de producción.	
Formación	Conocimientos en planes de requerimiento de materiales, planes maestros de producción, optimización de recursos y control estadístico de procesos metalmeccánicos.	
Experiencia	General: tres (3) años en organizaciones de bienes y/o servicios	
	Específica: dos (2) años en dirección de procesos productivos, en empresas de bienes preferiblemente industria metalmeccánica.	
Competencias	Liderazgo de equipos de trabajo.	
	Capacidad analítica, estadística y matemática.	
	Resolución de problemas.	
	Cumplimiento de indicadores de productividad.	
Principales funciones		
Diseño y gestión de planes de requerimiento de material de producción y logísticos.		
Asignación de tareas y actividades al personal operativo.		
Supervisión de los niveles de calidad de los productos y el cumplimiento de tiempos.		
Medición de indicadores de productividad y evaluación del personal a cargo.		
Esfuerzos		
Mental: Alto	Físico: Medio	Visual: Medio



Información general del cargo		
Cargo	Asesor comercial	
Superior directo	Gerente general	
Personal a cargo	Indirectamente: Secretaria.	
Principales objetivos.		
Gestión comercial, presentación de presupuestos, negociación y atención de los clientes tanto actuales como potenciales de la organización.		
Perfil del cargo		
Educación	Tecnólogo o profesional: Ingeniería industrial, administración de empresas o afines.	
Formación	Conocimientos en negociación, mercadeo, atención al cliente y productos metalmecánicos.	
Experiencia	General: dos (2) años en organizaciones de bienes y/o servicios	
	Específica: un (1) años en gestión comercial o afines en empresas de bienes preferiblemente industria metalmecánica.	
Competencias	Comunicación asertiva.	
	Persuasión.	
	Excelentes habilidades interpersonales.	
	Cumplimiento de metas e indicadores	
Principales funciones		
Presentación de presupuestos y propuestas de negocio a clientes.		
Visitas a clientes e identificación de oportunidades de negocio.		
Apoyo en la firma de órdenes de trabajo y/o contratos.		
Seguimiento de la garantía y/o servicio pos-venta en caso de aplicar.		
Esfuerzos		
Mental: Medio	Físico: Bajo	Visual: Alto

Información general del cargo		
Cargo	Secretaria	
Superior directo	Gerente general	
Personal a cargo	No aplica	
Principales objetivos.		
Apoyo, acompañamiento y soporte a las actividades del día a día de la organización, especialmente colaboración al gerente general.		
Perfil del cargo		
Educación	Bachiller. Preferiblemente técnico o tecnólogo en gestión administrativa o afines.	
Formación	Conocimientos en gestión administrativa, redacción, elaboración de documentos legales y aspectos de la industria metalmecánica.	
Experiencia	General: dos (2) años en organizaciones de bienes y/o servicios	
	Específica: un (1) años como secretaria o asistente administrativa en empresas de bienes preferiblemente del sector metalmecánico.	
Competencias	Comunicación asertiva.	
	Trabajo bajo presión.	
	Redacción y excelente ortografía.	
	Disposición al dialogo.	
Principales funciones		
Redacción de documentos legales, administrativos y comerciales.		
Atención a clientes, proveedores y visitantes de la empresa.		
Atención a los canales de comunicación (teléfonos. correos. redes sociales. página web)		
Apoyo al gerente general en las tareas del día a día.		
Esfuerzos		
Mental: Medio	Físico: Bajo	Visual: Alto

Información general del cargo		
Cargo	Almacenista	
Superior directo	Ingeniero de producción.	
Principales objetivos.		
Administración, organización, clasificación, mantenimiento y entrega tanto de las materias primas como de los productos terminados.		
Perfil del cargo		
Educación	Técnico o tecnólogo: Gestión logística, gestión de inventarios, administración y/o afines.	
Formación	Conocimientos en inventarios, clasificación de materiales, perfilería, láminas de aleaciones metálicas y productos metalmecánicos.	
Experiencia	General: dos (2) años en organizaciones de bienes y/o servicios	
	Específica: un (1) años como almacenista en empresas productoras de bienes preferiblemente industrias metalmecánicas.	
Competencias	Compromiso y honestidad	
	Trabajo bajo presión	
	Orden y organización de espacios	
	Capacidad de recolección de datos.	
Principales funciones		
Recopilación y clasificación de las materias primas recibidas del proveedor.		
Ubicación y seguimiento de las materias primas en el almacén.		
Entrega de materias primas, insumos y herramientas al personal.		
Clasificación, mantenimiento y valoración del inventario de materias primas y productos terminados.		
Esfuerzos		
Mental: Medio	Físico: Medio	Visual: Medio

Información general del cargo		
Cargo	Tornero	
Superior directo	Ingeniero de producción.	
Principales objetivos.		
Mecanización de piezas y productos de metal por medio de la acción de máquinas semiautomáticas para trabajos en serie o especiales.		
Perfil del cargo		
Educación	Técnico o tecnólogo: Máquinas y herramientas, mecánica industrial, procesamiento de piezas y/o afines.	
Formación	Conocimientos en procesamiento de piezas, mecánica. Matemáticas, medición, geometría y materiales.	
Experiencia	General: cuatro (4) años en organizaciones industriales.	
	Específica: tres (3) años como tornero en industria metalmecánica.	
Competencias	Precisión y exactitud	
	Control de la maquina asignada	
	Medición e inspección de las piezas asignadas.	
	Análisis de datos	
Principales funciones		
Operación de tornos, fresadoras, esmeriles, mandriles y demás maquinas asociadas al mecanizado.		
Medición de las dimensiones de la pieza a mecanizar en su estado inicial en proceso y como producto terminado.		
Verificación de las tolerancias y demás parámetros establecidos para el producto terminado.		
Realización de cálculos y trabajos adicionales para el mecanizado de piezas especiales.		
Esfuerzos		
Mental: Medio	Físico: Alto	Visual: Medio

Información general del cargo		
Cargo	Moldeador	
Superior directo	Ingeniero de producción.	
Principales objetivos.		
Realización de moldes para el vaciamiento de metales fundidos. Apoyo al proceso de fundición y operación del horno.		
Perfil del cargo		
Educación	Técnico o tecnólogo: Máquinas y herramientas. Procesos industriales y/o afines.	
Formación	Conocimientos en tecnologías de fundición. Procesos metalmecánicos y operaciones a alta temperatura.	
Experiencia	General: Tres (3) años en organizaciones industriales.	
	Específica: Dos (2) años como moldeador en empresas productoras de bienes preferiblemente industrias metalmecánicas.	
Competencias	Concentración y vigilancia	
	Facilidad de escucha	
	Control de actividades	
	Trabajo bajo presión	
Principales funciones		
Operación de horno de fundición		
Vaciamiento de metal fundido en moldes		
Fabricación de moldes en cajas		
Fabricación de machos de acuerdo a la cavidad requerida en el molde		
Esfuerzos		
Mental: Medio	Físico: Alto	Visual: Medio


Información general del cargo		
Cargo	Soldador	
Superior directo	Ingeniero de producción.	
Principales objetivos.		
Operación de equipos de soldadura para unir. Ligar y/o conectar partes metálicas ferrosas o no ferrosas de acuerdo a los diseños de maquinaria agrícola.		
Perfil del cargo		
Educación	Técnico o tecnólogo: Máquinas y herramientas soldadura industrial, procesos industriales o afines.	
Formación	Conocimientos en métodos de soldadura, procesos metalmecánicos, máquinas y herramientas de plasma, arco eléctrico.	
Experiencia	General: Tres (3) años en organizaciones industriales.	
	Específica: Dos (2) años como soldador en empresas productoras de bienes preferiblemente industrias metalmecánicas.	
Competencias	Pensamiento crítico	
	Destreza mecánica	
	Orientación al logro	
	Resolución de problemas	
Principales funciones		
Lectura e interpretación de planos. prototipos y especificaciones de productos		
Operación de equipo manual de arco eléctrico		
Operación de equipo de plasma		
Cumplimiento de la normatividad de seguridad y salud en el trabajo relacionada con su operación		
Esfuerzos		
Mental: Medio	Físico: Alto	Visual: Alto

Información general del cargo		
Cargo	Ensamblador	
Superior directo	Ingeniero de producción.	
Principales objetivos.		
Ensamble de las piezas, componentes y partes que integran las tecnologías y maquinarias para el agro que construye la organización.		
Perfil del cargo		
Educación	Técnico o tecnólogo: Máquinas y herramientas, procesos industriales o afines.	
Formación	Conocimientos en maquinaria industrial para el sector agrícola, componentes, piezas metálicas, aleaciones, materiales metálicos y sub-ensambles.	
Experiencia	General: Tres (3) años en organizaciones industriales.	
	Específica: Dos (2) años como ensamblador en empresas productoras de bienes preferiblemente industrias metalmeccánicas.	
Competencias	Resolución de problemas	
	Escucha activa	
	Operación de herramientas de ensamble	
	Creatividad	
Principales funciones		
Ensamblar. instalar y adaptar partes para sub ensambles		
Asegurar partes a través de técnicas de unión con equipo remachador y similares		
Verificar la calidad de los sub ensambles y productos terminados		
Realizar ajustes y trabajos adicionales de ensamble en los proyectos especiales		
Esfuerzos		
Mental: Bajo	Físico: Alto	Visual: Alto

Información general del cargo		
Cargo	Pintor	
Superior directo	Ingeniero de producción.	
Principales objetivos.		
Operación de equipos compresores, pistolas y herramientas de pintura para el recubrimiento con pintura, esmalte o laca de la maquinaria construida de acuerdo a los acabados e impermeabilizante requeridos.		
Perfil del cargo		
Educación	Técnico o tecnólogo: Pintura industrial, procesos industriales o afines.	
Formación	Conocimientos en gama de colores, impermeabilizante, herramientas y equipos de pintura.	
Experiencia	General: Dos (2) años en organizaciones industriales.	
	Especifica: Un (1) años como pintor en empresas productoras de bienes preferiblemente industrias metalmeccánicas.	
Competencias	Creatividad	
	Precisión y exactitud en la operación de equipos de pintura	
	Resolución de problemas	
	Capacidad de escucha	
Principales funciones		
Elegir la combinación de colores o pintura base adecuada a la maquinaria o pieza		
Limpiar y preparar el equipo para la aplicación de la pintura		
Operar el compresor. pistola o equipo mecánico para la aplicación de pintura y rociado de revestimientos		
Aplicar calcomanía o plantilla de la imagen corporativa de Industrias Tornometal en las maquinas construidas.		
Esfuerzos		
Mental: Bajo	Físico: Medio	Visual: Alto



Información general del cargo		
Cargo	Auxiliar de producción	
Superior directo	Ingeniero de producción.	
Principales objetivos.		
Apoyo efectivo en las diferentes tareas del proceso productivo y capacidad de sumarse a sus compañeros en la ejecución de proyectos especiales.		
Perfil del cargo		
Educación	Bachiller	
Formación	Conocimientos en procesos metalmecánicos.	
Experiencia	General: Un (1) años en organizaciones industriales.	
	Específica: No aplica	
Competencias	Orientación al logro	
	Solidaridad y compañerismo	
	Trabajo bajo presión	
	Capacidad de escucha	
Principales funciones		
Apoyar las tareas de ensamblaje		
Apoyar las tareas de almacenaje		
Apoyar las tareas de pintura		
Apoyar la inspección de los productos terminados		
Esfuerzos		
Mental: Bajo	Físico: Alto	Visual: Medio

 Fundación Universidad de América	FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA	Código:
	PROCESO: GESTIÓN DE BIBLIOTECA	Versión 0
	Autorización para Publicación en el Repositorio Digital Institucional – Lumieres	Julio - 2016


## AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL LUMIERES



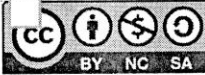
Nosotros **María Fernanda Castellanos Wittinghan** y **Daniel Steven Dueñas Zuluaga** en calidad de titulares de la obra **Reestructuración Técnico Administrativa de Industrias Tornometal Jr SAS**, elaborada en el año **2016**, autorizamos al **Sistema de Bibliotecas de la Fundación Universidad América** para que incluya una copia, indexe y divulgue en el Repositorio Digital Institucional – Lumieres, la obra mencionada con el fin de facilitar los procesos de visibilidad e impacto de la misma, conforme a los derechos patrimoniales que nos corresponden y que incluyen: la reproducción, comunicación pública, distribución al público, transformación, en conformidad con la normatividad vigente sobre derechos de autor y derechos conexos (Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, entre otras).

Al respecto como Autores manifestamos conocer que:

- La autorización es de carácter no exclusiva y limitada, esto implica que la licencia tiene una vigencia, que no es perpetua y que el autor puede publicar o difundir su obra en cualquier otro medio, así como llevar a cabo cualquier tipo de acción sobre el documento.
- La autorización tendrá una vigencia de cinco años a partir del momento de la inclusión de la obra en el repositorio, prorrogable indefinidamente por el tiempo de duración de los derechos patrimoniales del autor y podrá darse por terminada una vez el autor lo manifieste por escrito a la institución, con la salvedad de que la obra es difundida globalmente y cosechada por diferentes buscadores y/o repositorios en Internet, lo que no garantiza que la obra pueda ser retirada de manera inmediata de otros sistemas de información en los que se haya indexado, diferentes al Repositorio Digital Institucional – Lumieres de la Fundación Universidad América.
- La autorización de publicación comprende el formato original de la obra y todos los demás que se requiera, para su publicación en el repositorio. Igualmente, la autorización permite a la institución el cambio de soporte de la obra con fines de preservación (impreso, electrónico, digital, Internet, intranet, o cualquier otro formato conocido o por conocer).
- La autorización es gratuita y se renuncia a recibir cualquier remuneración por los usos de la obra, de acuerdo con la licencia establecida en esta autorización.
- Al firmar esta autorización, se manifiesta que la obra es original y no existe en ella ninguna violación a los derechos de autor de terceros. En caso de que el trabajo haya sido financiado por terceros, el o los autores asumen la responsabilidad del cumplimiento de los acuerdos establecidos sobre los derechos patrimoniales de la obra.
- Frente a cualquier reclamación por terceros, el o los autores serán los responsables. En ningún caso la responsabilidad será asumida por la Fundación Universidad de América.
- Con la autorización, la Universidad puede difundir la obra en índices, buscadores y otros sistemas de información que favorezcan su visibilidad.

Conforme a las condiciones anteriormente expuestas, como autores establecemos las siguientes condiciones de uso de nuestra obra de acuerdo con la *licencia Creative Commons* que se señala a continuación:

 Fundación Universidad de América	FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA	Código:
	PROCESO: GESTIÓN DE BIBLIOTECA	Versión 0
	Autorización para Publicación en el Repositorio Digital Institucional – Lumieres	Julio - 2016

	Atribución- no comercial- sin derivar: permite distribuir, sin fines comerciales, sin obras derivadas, con reconocimiento del autor.	
	Atribución – no comercial: permite distribuir, crear obras derivadas, sin fines comerciales con reconocimiento del autor.	
	Atribución – no comercial – compartir igual: permite distribuir, modificar, crear obras derivadas, sin fines económicos, siempre y cuando las obras derivadas estén licenciadas de la misma forma.	x

Licencias completas: [http://co.creativecommons.org/?page\\_id=13](http://co.creativecommons.org/?page_id=13)

Siempre y cuando se haga alusión de alguna parte o nota del trabajo, se debe tener en cuenta la correspondiente citación bibliográfica para darle crédito al trabajo y a su(s) autor(es).

De igual forma como autores autorizamos la consulta de los medios físicos del presente trabajo de grado así:


AUTORIZAMOS	SI	NO
La consulta física (sólo en las instalaciones de la Biblioteca) del CD-ROM y/o Impreso	x	
La reproducción por cualquier formato conocido o por conocer para efectos de preservación		

Información Confidencial: este Trabajo de Grado contiene información privilegiada, estratégica o secreta o se ha pedido su confidencialidad por parte del tercero, sobre quien se desarrolló la investigación. En caso afirmativo expresamente indicaremos, en carta adjunta, tal situación con el fin de que se respete la restricción de acceso.	SI	NO
		x

Para constancia se firma el presente documento en Bogotá, a los 27 días del mes de Enero del año 2017.

#### LOS AUTORES:

##### Autor 1

<b>Nombres</b>	<b>Apellidos</b>
María Fernanda	Castellanos Wittinghan
<b>Documento de identificación No</b>	<b>Firma</b>
1026283672	

##### Autor 2

<b>Nombres</b>	<b>Apellidos</b>
Daniel Steven	Dueñas Zuluaga
<b>Documento de identificación No</b>	<b>Firma</b>
1020779068	