

**REESTRUCTURACIÓN TÉCNICOADMINISTRATIVA DE LA EMPRESA  
ASTECME LTDA**

**JHONATAN DAVID DÍAZ MUNEVAR  
ANGIE XIMENA OSORIO ESCOBAR**

**FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA  
FACULTAD DE INGENIERIAS  
PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL  
BOGOTÁ D.C.  
2020**

**REESTRUCTURACIÓN TÉCNICOADMINISTRATIVA DE LA EMPRESA  
ASTECME LTDA**

**JHONATAN DAVID DÍAZ MUNEVAR  
ANGIE XIMENA OSORIO ESCOBAR**

**Proyecto integral para optar al título de:  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA  
FACULTAD DE INGENIERIAS  
PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL  
BOGOTÁ D.C.  
2020**

**Nota de aceptación:**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Bogotá D.C., febrero de 2020**

## **DIRECTIVAS DE LA UNIVERSIDAD**

Presidente Institucional y Rector del Claustro

**Dr. MARIO POSADA GARCIA PEÑA**

Vicerrector de Desarrollo y recursos humanos

**Dr. LUIS JAIME POSADA GARCÍA-PEÑA**

Vicerrectoría Académica y de Posgrados (E)

**Dr. ALEXANDRA MEJIA GUZMAN**

Secretaria General

**Dr. ALEXANDRA MEJIA GUZMAN**

Decano General de la Facultad de Ingenierías

**Ing. JULIO CESAR FUENTES ARISMENDI**

Director del Programa de Ingeniería Industrial

**Ing. JULIO ANÍBAL MORENO GALINDO**

Las directivas de la Fundación 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 a las autoras.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios por permitirme cumplir un sueño más junto a las personas que más amo. A mi familia por brindarme su incondicional apoyo y confianza en cada una de las decisiones que he tomado. A mis padres, por todo el amor que me han dado, por cada esfuerzo que hicieron para hacer posible este logro y por ser el motivo y la guía durante este proceso. A mis amigas María Fernanda Amaya y María Paula Urquijo, quienes fueron parte fundamental de este camino, por cada momento compartido y por cada enseñanza aprendida. A mi compañero David Díaz por hacer parte de este último paso. Gracias a todas las personas que hicieron parte de este proceso.

**Angie Osorio.**

## CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	25
1. DIAGNÓSTICO	26
1.1 ANÁLISIS PESTAL COLOMBIA	26
1.1.1 Factores políticos	26
1.1.1.1 Reformas gubernamentales	26
1.1.1.2 Acuerdos comerciales	27
1.1.1.3 Políticas comerciales	28
1.1.1.4 Política fiscal	28
1.1.1.5 Tratado de paz	29
1.1.1.6 Reinserción	29
1.1.1.7 Inmigración	30
1.1.2 Factores económicos	31
1.1.2.1 Producto Interno bruto (PIB)	31
1.1.2.2 Índices de precios al consumidor (IPC)	33
1.1.2.3 Inflación	35
1.1.2.4 Política monetaria	37
1.1.2.5 Importaciones	38
1.1.2.6 Exportaciones	40
1.1.3 Factores sociales	42
1.1.3.1 Crecimiento poblacional	42
1.1.3.2 Empleo y desempleo	44
1.1.3.3 Plan Nacional de Desarrollo (PND)	46
1.1.3.4 Tratado de paz	46
1.1.3.5 Seguridad	46
1.1.4 Factores tecnológicos	46
1.1.4.1 Tecnologías de la información y la comunicación (TIC)	46
1.1.4.2 Comercio electrónico	47
1.1.4.3 Internet	47
1.1.5 Factores ambientales	48
1.1.5.1 Legislación vigente	48
1.1.5.2 Gestión ambiental del sector metalmeccánico en Colombia	50
1.1.6 Factores legales	50
1.2 ANÁLISIS PESTAL BOGOTÁ	51
1.2.1 Factores políticos	51
1.2.1.1 Alcaldía Mayor de Bogotá	51
1.2.1.2 Plan de desarrollo	52
1.2.1.3 Acuerdo de paz	52
1.2.1.4 Inmigración	52
1.2.2 Factores económicos	53
1.2.2.1 Producto interno bruto (PIB)	54
1.2.2.2 Economía de la capital	55

1.2.2.3 Importaciones y exportaciones	56
1.2.2.4 Consumo per cápita	59
1.2.2.5 Informalidad	59
1.2.2.6 Presupuesto de la capital	61
1.2.3 Factores sociales	61
1.2.3.1 Crecimiento poblacional	62
1.2.3.2 Empleo y desempleo	62
1.2.3.3 Pobreza	65
1.2.3.4 Seguridad	65
1.2.4 Factores ambientales	66
1.2.5 Factores legales	67
1.3 ANÁLISIS DEL SECTOR	68
1.3.1 Características del sector	68
1.3.2 Organizaciones que desarrollan la misma actividad	69
1.3.3 Productos que se comercializan en el sector	70
1.3.4 Canales de distribución	70
1.3.5 Tecnologías del sector	70
1.3.6 Normas del sector metalmecánico	71
1.4 ANÁLISIS DEL SUBSECTOR	72
1.4.1 Características del subsector	72
1.4.2 Productos sustitutos	72
1.4.3 Barreras de entrada	73
1.4.4 Canales de distribución	73
1.4.5 Competidores	73
1.4.6 Proveedores	73
1.4.7 Tecnologías del subsector	74
1.5 PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA	74
1.5.1 Área operativa	76
1.5.2 Área administrativa	76
1.6 ANÁLISIS EMPRESARIAL	76
1.6.1 Planeación estratégica	77
1.6.2 Gestión administrativa	78
1.6.3 Gestión comercial	80
1.6.4 Gestión de operaciones	81
1.6.5 Gestión del talento humano	82
1.6.6 Gestión financiera	84
1.6.7 Gestión de calidad	85
1.6.8 Gestión logística	86
1.6.9 Gestión impacto familiar	88
1.6.10 Resultados	89
1.7 MATRIZ DOFA	90
2. ESTUDIO TÉCNICO	92
2.1 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	92



2.2 ANÁLISIS DE PARETO	95
2.3 DIAGRAMA ADMINISTRATIVO	97
2.4 FICHAS TÉCNICAS	101
2.5 ESTUDIO DE MÉTODOS	103
2.5.1 Descripción y análisis de operaciones	103
2.5.2 Diagrama de flujo	103
2.5.3 Diagrama de operaciones	108
2.5.4 Diagrama de procesos	112
2.5.5 Diagrama de recorrido	115
2.6 ESTUDIO DE TIEMPOS	118
2.6.1 Tiempo real	119
2.6.2 Tiempo normal	121
2.6.3 Tiempo estándar	123
2.7 PROYECCIÓN DE LA DEMANDA	125
2.8 CALCULO DEL NÚMERO DE OPERARIOS	125
2.9 MAQUINARIA Y EQUIPO	128
2.10 CAPACIDADES DE PRODUCCIÓN	132
2.10.1 Capacidad teórica	132
2.10.2 Capacidad instalada	133
2.10.3 Capacidad disponible	134
2.10.4 Capacidad necesaria	136
2.11 PLANEACIÓN DE LA PRODUCCIÓN	137
2.12 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	146
2.12.1 Macrolocalización	146
2.12.1.1 Ubicación geográfica	146
2.12.1.2 Mapa de Bogotá	147
2.12.1.3 Transporte	148
2.12.1.4 Economía	148
2.12.1.5 Industria	149
2.12.1.6 Análisis	149
2.12.2 Microlocalización	149
2.12.2.1 Generalidades	149
2.12.2.2 Mercado	150
2.12.2.3 Análisis	150
2.13 DISTRIBUCIÓN EN PLANTA	150
2.14 DISTRIBUCIÓN DEL ESPACIO Y LAYOUT	155
2.14.1 Aplicación de los principios de distribución del espacio	155
2.14.2 Planos del espacio requerido con Layout	156
2.15 PROVEEDORES	159
2.15.1 Matriz de calificación de proveedores	160
2.15.2 Evaluación de proveedores mediante técnicas multicriterio	161
2.16 INVENTARIOS	167
2.17 SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	169
2.17.1 Elementos de protección personal	169
2.17.2 Matriz de riesgo	173

2.17.2.1 Nivel de deficiencia (ND)	173
2.17.2.2 Nivel de exposición	174
2.17.2.3 Nivel de probabilidad	175
2.17.2.4 Nivel de consecuencia	176
2.17.2.5 Determinación del nivel de riesgo	177
2.17.2.6 Aceptabilidad del riesgo	178
2.17.2.7 Evaluación del riesgo	178
2.17.3 Señalización	180
2.18 MÉTODO DE LAS 5'S	182
2.18.1 Seiri (Separar y eliminar innecesarios)	182
2.18.2 Seiton (Ordenar)	184
2.18.3 Seiso (Limpieza e inspección)	185
2.18.4 Seiketsu (Estandarizar)	186
2.18.5 Shitsuke (Disciplina)	187
2.18.6 Resumen método de las 5 'S	188
2.19 ERGONOMÍA	189
2.20 ANTROPOMETRÍA	192
2.21 ANÁLISIS AMBIENTAL	193
2.21.1 Aspectos ambientales	193
2.21.2 Impactos ambientales	194
2.21.3 Matriz impacto ambiental	195
2.22 COSTOS Y GASTOS TÉCNICOS	199
3. ESTUDIO ADMINISTRATIVO	201
3.1 PLANEACIÓN ESTRATEGICA	201
3.1.1 Misión	201
3.1.2 Visión	202
3.1.3 Valores corporativos	202
3.1.4 Objetivos organizacionales	203
3.1.5 Metas	203
3.1.6 Estrategias	204
3.1.7 Políticas	204
3.1.7.1 Política financiera	205
3.1.7.2 Políticas de operación	205
3.1.7.3 Políticas de atención al cliente	205
3.1.7.4 Política medio ambiental	206
3.1.7.5 Política de contratación de personal	206
3.1.7.6 Política de seguridad y salud en el trabajo	207
3.2 DISEÑO ORGANIZACIONAL	210
3.2.1 Organigrama	210
3.2.2 Manual de funciones y perfil de cargo	213
3.3 GESTION DEL TALENTO HUMANO	215
3.3.1 Fuente de reclutamiento	215
3.3.2 Selección del personal	215

3.3.3 Programas de capacitación	219
3.4 ESTUDIO DE SALARIOS	220
3.4.1 Factores por número de cargos	220
3.5 NÓMINA	227
3.6 COSTOS Y GASTOS ADMINISTRATIVOS	230
4. ESTUDIO FINANCIERO	231
4.1 INVERSIONES	231
4.2 ESTADOS FINANCIEROS	232
4.2.1 Estado de resultados	232
4.2.1.1 Estado de resultados actual	232
4.2.1.2 Estado de resultados propuesto	234
4.2.2 Flujo de caja	235
4.2.2.1 Flujo de caja actual	235
4.2.2.2 Flujo de caja propuesto	235
4.3 INDICADORES FINANCIEROS	237
4.3.1 Tasa interna de oportunidad (TIO)	238
4.3.2 Valor presente neto (VPN)	238
4.3.3 BAUE (Beneficio Anual Uniforme Equivalente).	239
5. CONCLUSIONES	231
6. RECOMENDACIONES	243
BIBLIOGRAFIA	244
ANEXOS	246

## LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Personas desmovilizadas en Colombia	29
Tabla 2. Personas de Nacionalidad Venezolana en Colombia	30
Tabla 3. PIB I trimestre 2019	31
Tabla 4. ¿Cómo les fue a los sectores en el PIB del primer trimestre?	32
Tabla 5. Índices de precios al consumidor (IPC) 2019.	33
Tabla 6. Índices de precios al consumidor (IPC) Abril (2018-2019)	33
Tabla 7. Variación anual del IPC por grupo de gasto Diciembre-2018	34
Tabla 8. Contribución anual del IPC por grupo de gasto Diciembre-2018	35
Tabla 9. Variación del IPC Total nacional	35
Tabla 10. Metas de inflación total al consumidor	35
Tabla 11. Tasa de intervención de política monetaria	37
Tabla 12. Valor CIF de las importaciones (Millones de dólares CIF) Total Nacional Noviembre 2015- Noviembre 2018	38
Tabla 13. Balanza comercial Enero - Noviembre (2017-2018) (Millones de dólares FOB)	39
Tabla 14. Balanza comercial por grupos de productos OMC Noviembre (2017-2018)	40
Tabla 15. Valor FOB de las exportaciones (Millones de dólares FOB)Total Nacional Diciembre (2015-2018)	41
Tabla 16. Exportaciones totales enero-febrero de 2019	42
Tabla 17. Estructura poblacional por edad y sexo 2018	43
Tabla 18. Tasas de empleo y desempleo	44
Tabla 19. WI-FI	47
Tabla 20. Venezolanos en Colombia por departamento	53
Tabla 21. Variación porcentual del PIB Bogotá – Colombia (2012-2019)	54
Tabla 22. Importaciones (CIF) Según departamento de destino Enero - Noviembre (2018/2017)	56
Tabla 23. Distribución porcentual del valor FOB de las exportaciones excluyendo petróleo y sus derivados según departamento	57
Tabla 24. Exportaciones departamentos - excluyendo petróleo y sus derivados	58
Tabla 25. Tasa de informalidad laboral de Bogotá y Colombia 2008-2018.	60
Tabla 26. Inversión por sectores 2019	61
Tabla 27. Tasa de desempleo Bogotá vs Colombia	63
Tabla 28. Tasa de empleo Bogotá vs Colombia	64
Tabla 29. Hurtos por mes. A noviembre de 2018	65
Tabla 30. Fabricación de productos metálicos (Clasificación de compañías - ventas)	69
Tabla 31. Fabricación de maquinaria industrial (Clasificación de compañías-ventas 2018)	75
Tabla 32. Calificación autodiagnóstico	76
Tabla 33. Planeación estratégica de la empresa ASTECME LTDA	77
Tabla 34. Gestión administrativa de la empresa ASTECME LTDA	78
Tabla 35. Gestión comercial de la empresa ASTECME LTDA	80

Tabla 36. Gestión de operaciones de la ASTECME LTDA.	81
Tabla 37. Gestión Humana de la empresa ASTECME LTDA.	82
Tabla 38. Gestión financiera de la empresa ASTECME LTDA.	84
Tabla 39. Gestión de la calidad de la empresa ASTECME LTDA.	85
Tabla 40. Gestión logística de la empresa ASTECME LTDA.	86
Tabla 41. Gestión familiar de la empresa ASTECME LTDA.	88
Tabla 42. Telaraña del autodiagnóstico empresarial	89
Tabla 43. Pareto ventas totales por producto del 2018-2017	95
Tabla 44. Número recomendado de ciclos de observación	118
Tabla 45. Promedio de tiempos históricos (min)	119
Tabla 46. Número de ciclos por actividad según su duración	120
Tabla 47. Factor de valoración sistema Westinghouse	120
Tabla 48. Asignación de suplementos	122
Tabla 49. Tiempo estándar de las actividades del proceso de fabricación	123
Tabla 50. Proyección de la demanda	125
Tabla 51. Días laborales empresa ASTECME LTDA.	126
Tabla 52. Demanda diaria	126
Tabla 53. Cálculo del número de operarios por operación	127
Tabla 54. Número de máquinas disponibles con el tiempo de mantenimiento anual	131
Tabla 55. Capacidad instalada por tecnología	134
Tabla 56. Capacidad disponible por tecnología	135
Tabla 57. Capacidad necesaria para el año 2019	136
Tabla 58. Requerimiento Viga canal de 8"	139
Tabla 59. Requerimiento Viga canal de 8"	139
Tabla 60. Requerimiento Viga canal de 4"	139
Tabla 61. Requerimiento Viga canal de 3"	140
Tabla 62. Platina de 4"x3/8"	140
Tabla 63. Angulo de 3/8"x3"	140
Tabla 64. Angulo de 3/8"x4"	141
Tabla 65. Angulo de 1/2"x4"	141
Tabla 66. Lamina SAE a 36 de 5/16"	141
Tabla 67. Lamina de 3/8" SAE a 36	142
Tabla 68. Platina de bronce latón de 6mm x 25mm	142
Tabla 69. Motor de 15 HP 220/440 Vac	142
Tabla 70. Bomba 9gpm de engranajes montaje SAE A	143
Tabla 71. Aceite hidráulico ISO 68	143
Tabla 72. Electroválvula CETOP 220vac 4/3	143
Tabla 73. Centro tándem con subplaca de montaje y válvula de alivio	144
Tabla 74. Filtro de succión de 1/4"	144
Tabla 75. Tanque para 45 galones de capacidad con tapa de llenado y visor de nivel	144
Tabla 76. Válvula regenerativa de 1/2"	145
Tabla 77. Cilindro hidráulico de 6" diámetro vástago de 4" x 1200mm de recorrido	145

Tabla 78. Tablero de control	145
Tabla 79. Matriz Relativa	160
Tabla 80. Matriz Relativa	161
Tabla 81. C1 Nivel de calidad y características para su uso	161
Tabla 82. C2 Fiabilidad en la entrega	162
Tabla 83. C3 Buenos precios	162
Tabla 84. C4. Facilidades de pago	162
Tabla 85. C5 Ubicación del proveedor	162
Tabla 86. Triangulo de Fuller	162
Tabla 87. Rij	163
Tabla 88. Modelo Objetivo	165
Tabla 89. Modelo Subjetivo	165
Tabla 90. Modelo definitivo	166
Tabla 91. Matriz relativa	166
Tabla 92. Análisis de inventario ABC	168
Tabla 93. Clasificación de riegos según actividad económica	173
Tabla 94. Niveles de deficiencia	174
Tabla 95. Niveles de exposición	175
Tabla 96. Determinación del nivel de probabilidad – NP	175
Tabla 97. Niveles de probabilidad	176
Tabla 98. Nivel de consecuencia	177
Tabla 99. Significado de nivel de riesgo	177
Tabla 100. Aceptabilidad del riesgo	178
Tabla 101. Matriz evaluación del riesgo	179
Tabla 102. Cotización señalización	182
Tabla 103. Evaluación Seiri para la empresa ASTECME LTDA.	183
Tabla 104. Evaluación Seiton para la empresa ASTECME LTDA.	184
Tabla 105. Evaluación Seiso para la empresa ASTECME LTDA.	185
Tabla 106. Evaluación Seiketsu para la empresa ASTECME LTDA.	186
Tabla 107. Evaluación Shitsuke para la empresa ASTECME LTDA.	187
Tabla 108. Resumen método de las 5 S's para la empresa ASTECME LTDA.	188
Tabla 109. Costos de seguridad y salud en el trabajo y estudio ambiental	200
Tabla 110. Número de factores	220
Tabla 111. Porcentaje y puntaje por factor	221
Tabla 112. Razón por cada factor y grado	223
Tabla 113. Calificación de cargos por factores	224
Tabla 114. coeficientes de correlación	225
Tabla 115. Ajuste y salario propuesto	226
Tabla 116. Proyecciones inflación IPC periodo 2020-2024	226
Tabla 117. Salarios propuestos proyectados en miles de pesos	227
Tabla 118. Normatividad de salarios en Colombia	228
Tabla 119. Costo anual nómina a pagar año 2020	229
Tabla 120. Provisiones de nómina a cargo	230
Tabla 121. Costos y gastos administrativos (cifras en COP)	230
Tabla 122. Inversión inicial ( COP)	231

Tabla 123. Estado de resultados actual del 2019 – 2024 (COP)	233
Tabla 124. Estado de resultados propuesto del 2019 – 2024 (COP)	234
Tabla 125. Flujo de caja actual (COP)	235
Tabla 126. Flujo de caja propuesto (COP)	236
Tabla 127. Flujo de caja propuesto (COP)	237

## LISTA DE GRÁFICOS

	pág.
Gráfico 1. PIB I trimestre 2019	32
Gráfico 2. IPC Abril (2018-2019)	34
Gráfico 3. Política monetaria y esquema de inflación objetivo	36
Gráfico 4. Tasa de intervención de política monetaria	37
Gráfico 5. Valor CIF de las importaciones (Millones de dólares CIF) Total Nacional Noviembre 2015- Noviembre 2018	38
Gráfico 6. Balanza comercial Enero - Noviembre (2017-2018) (Millones de dólares FOB)	39
Gráfico 7. Balanza comercial por grupos de productos OMC Noviembre (2017-2018)	40
Gráfico 8. Valor FOB de las exportaciones (Millones de dólares FOB) Total Nacional Diciembre (2015-2018)	41
Gráfico 9. Estructura poblacional por edad y sexo 2018	43
Gráfico 10. Tasas de empleo y desempleo	45
Gráfico 11. Variación porcentual del PIB Bogotá – Colombia (2012-2019)	55
Gráfico 12. Distribución porcentual del valor FOB de las exportaciones excluyendo petróleo y sus derivados según departamento	57
Gráfico 13. Tasa de informalidad laboral de Bogotá y Colombia 2008-2018	60
Gráfico 14. Tasa de desempleo Bogotá vs Colombia	63
Gráfico 15. Tasa de empleo Bogotá vs Colombia	64
Gráfico 16. Hurtos por mes. A noviembre de 2018	66
Gráfico 17. Telaraña del autodiagnóstico empresarial	89
Gráfico 18. Pareto ventas totales por producto del 2018-2017	96
Gráfico 19. Regresión lineal	225



## LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Acuerdos comerciales que comprometen al sector metalmecánico	27
Cuadro 2. Normas ambientales para Colombia	48
Cuadro 3. Normas Legales para Colombia	50
Cuadro 4. Normas ambientales para Bogotá	67
Cuadro 5. Normas legales para Bogotá	67
Cuadro 6. Normas legales para Bogotá	71
Cuadro 7. Matriz DOFA para ASTECME LTDA	91
Cuadro 8. Descripción de los productos fabricados por la empresa ASTECME LTDA	92
Cuadro 9. Descripción de los procesos	99
Cuadro 10. Simbología para la elaboración del diagrama de flujo	103
Cuadro 11. Simbología para la elaboración del diagrama de proceso	108
Cuadro 12. Simbología para la elaboración del diagrama de proceso	112
Cuadro 13. Maquinaria y equipo	128
Cuadro 14. Definición de variables para el cálculo de capacidades	132
Cuadro 15. Listado de materiales	137
Cuadro 16. Criterios de calificación	160
Cuadro 17. Proveedores de láminas de metal	160
Cuadro 18. Criterios de calificación	161
Cuadro 19. Elementos de protección personal	169
Cuadro 20. Señales de seguridad	180
Cuadro 21. Criterios de calificación	182
Cuadro 22. Descripción de las actividades realizadas por los trabajadores	189
Cuadro 23. Mejoras en los puestos de trabajo	191
Cuadro 24. Análisis antropométrico por puesto de trabajo	192
Cuadro 25. Impactos ambientales	194
Cuadro 26. Criterios y escala para medición de matriz de impacto ambiental	194
Cuadro 27. Escalas de valor	196
Cuadro 28. Matriz de evaluación de riesgos	197
Cuadro 29. Plan de acción de manejo ambiental	199
Cuadro 30. Valores corporativos ASTECME LTDA	202
Cuadro 31. Plan estratégico para la empresa ASTECME LTDA	208
Cuadro 32. Plan de capacitaciones para el 2020	220
Cuadro 33. Grupos y factores a evaluar	221
Cuadro 34. Asignación de grados a los factores	222
Cuadro 35. Criterios para análisis del VPN	238

## LISTA DE IMÁGENES

Imagen 1. Mapa de Bogotá por localidades	pág. 147
Imagen 2. Flujo de caja actual (COP)	235
Imagen 3. Flujo de caja propuesto (COP)	236
Imagen 4. Flujo de caja diferencia actual - propuesto (COP)	237

## LISTA DE DIAGRAMAS

	pág.
Diagrama 1. Proceso administrativo	98
Diagrama 2. Diagrama de flujo usado por ASTECME LTDA	104
Diagrama 3. Diagrama de flujo propuesto para ASTECME LTDA	106
Diagrama 4. Diagrama de operaciones fabricación embaladora hidráulica vertical (actual)	109
Diagrama 5. Diagrama de operaciones fabricación embaladora hidráulica vertical (propuesto)	111
Diagrama 6. Diagrama analítico fabricación embaladora hidráulica vertical (actual)	113
Diagrama 7. Diagrama analítico fabricación embaladora hidráulica vertical (propuesto)	114
Diagrama 8. Diagrama de árbol elaboración embaladora hidráulica vertical 30 ton	138
Diagrama 9. Plano ASTECME LTDA. Con señalización	181
Diagrama 10. Organigrama actual ASTECME LTDA	210
Diagrama 11. Organigrama propuesto empresa ASTECME LTDA	212
Diagrama 12. Proceso de selección y contratación	217

## LISTA DE ECUACIONES

	pág.
Ecuación 1. Tiempo real	119
Ecuación 2. Tiempo normal (Tn)	121
Ecuación 3. Tiempo estándar (Te)	123
Ecuación 4. Número de operarios necesarios	126
Ecuación 5. Cálculo de capacidad teórica	132
Ecuación 6. Cálculo de capacidad teórica	133
Ecuación 7. Cálculo de capacidad teórica	133
Ecuación 8. Cálculo de la capacidad instalada	133
Ecuación 9. Cálculo de la capacidad instalada	133
Ecuación 10. Cálculo de la capacidad instalada	134
Ecuación 11. Cálculo de capacidad disponible por tecnología	134
Ecuación 12. Cálculo de la capacidad necesaria	136
Ecuación 13. Entropía	163
Ecuación 14. Dispersión	164
Ecuación 15. Peso objetivo	164
Ecuación 16. Modelo subjetivo	165
Ecuación 17. Modelo definitivo	166
Ecuación 18. Evaluación del aspecto ambiental	195
Ecuación 19. Razón de la progresión aritmética	222
Ecuación 20. Ajuste salarial	225
Ecuación 21. Formula TIO	238
Ecuación 22. Formula VPN	238
Ecuación 23. Formula VPN	239

## LISTA DE PLANOS

	pág.
Plano 1. Diagrama de recorrido fabricación embaladora hidráulica vertical (actual)	116
Plano 2. Diagrama de recorrido fabricación embaladora hidráulica vertical (propuesto)	117
Plano 3. Plano distribución de la planta actual	153
Plano 4. Plano distribución de la planta propuesto	154
Plano 5. Plano distribución del espacio actual	157
Plano 6. Plano distribución del espacio propuesto	158

## LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Factor calificación del sistema westinghouse para la embaladora hidráulica vertical	247
Anexo B. Suplementos designados oit	260
Anexo C. Número recomendado de ciclos de observación de la general electric company	262
Anexo D. Proyección de la demanda embaladora hidráulica vertical	264
Anexo E. Costos de materia prima embaladora hidráulica vertical	267
Anexo F. Costos y gastos implementación propuesta	269
Anexo G. Manual de funciones	275
Anexo H. Regresión	292
Anexo I. Nómina de la empresa astecme Ltda proyectada para los años 2020-2024	295
Anexo J. Balance general	304

## RESUMEN

En el presente trabajo de grado se realizó una reestructuración técnico administrativa en la empresa ASCTEME LTDA. la cual está ubicada en la ciudad de Bogotá D.C, una empresa dedicada a la comercialización y fabricación de maquinaria industrial específicamente máquinas de reciclaje.

Para llevar a cabo este trabajo se realizó un diagnóstico, un estudio técnico, un estudio administrativo y un estudio financiero, en los cuales se pudo establecer diferentes soluciones a problemas internos y externos que presenta la empresa, aplicando conocimientos y herramienta de ingeniería industrial

Inicialmente se realizó un diagnóstico, en donde se analizaron distintas variables externas e internas que afectan de forma directa e indirecta a la empresa, para lo cual se realizó un análisis PESTAL a nivel nacional y local, y un análisis del sector y subsector, seguidamente se estructuro la matriz DOFA y se establecieron unas estrategias para disminuir el impacto que pueden generar diferentes aspectos a la empresa.

Luego, se realizó un análisis técnico en el cual se hizo uso de varias herramientas de ingeniería industrial como lo es el análisis de Pareto, con el cual se identificó el producto que más ventas representa para la organización y con base en dicho producto se desarrolló el presente estudio, donde posteriormente se realizó un estudio un tiempos, una planeación estratégica, el análisis de capacidades, proveedores, inventarios, distribución de la planta, entre otras herramientas que se usaron con el fin de identificar puntos críticos de la empresa y así establecer soluciones que mejoren el funcionamiento de esta.

Como tercer paso se realizó el análisis administrativo en donde se evaluaron temas organizacionales y se modificaron aspectos pertenecientes a la planeación estratégica, gestión humana, salarios, entre otros. Finalmente, se realizó el estudio financiero con el fin de evaluar la sostenibilidad, rentabilidad y viabilidad del proyecto.

**Palabras clave.** Reestructuración, técnico-administrativa, metalmecánica, optimización, ASTECME LTDA.

## ABSTRACT

This research project worked on a technical and administrative restructuring of the company ASCTEME LTDA. This company is located in the city of Bogota D.C, and it specializes in the manufacturing and marketing of industrial machinery focused on machines for recycling.

To proceed with this project, a company diagnosis, and technical, administrative and financial studies were conducted. Based on these data and information, the different solutions to the internal and external problems of the company were devised applying knowledge and tools from the industrial engineering field.

Initially, the company diagnosis was conducted using a PESTEL analysis at a local and national level. Through this diagnosis, external and internal variables that influence the company directly and indirectly were analyzed. Also, an analysis of the sector and sub-sector were performed. After this, a FODA analysis was structured. In this analysis, strategies to decrease the overall impact of different aspects to the company were established.

After these steps, a technical analysis was completed. In this exploration, various tools from the industrial engineering field, such as the Pareto analysis, were implemented. As a result of this, the company's leading product was identified and the current project centered around it. Afterward, a critical times study, strategic planning, capabilities analysis, providers, inventories, plan organization, and other tools were considered with the purpose of identifying critical aspects within the company and develop solutions to improve its performance.

In the third step, an administrative analysis was accomplished. Through this tool organizational aspects were evaluated and elements corresponding to strategic planning, human management, salaries, among others were modified. Finally, the financial study was completed in order to evaluate sustainability, profitability and the feasibility of the current research project.

**Keywords.** Restructuring, technical-administrative, metalworking, optimizati3n, ASTECME LTDA.



## INTRODUCCIÓN

Asesoría Técnico Mecánica LTDA, fue matriculada en julio del 2009 ante la Cámara de Comercio siendo conformada por 3 socios, su actividad comenzó en octubre del 2009, dedicándose a la ornamentación y metalistería en proyectos de obras civiles, realizando trabajos destinados a puertas, ventanas, barandas y rejas. Durante los años ASTECME LTDA., fue cambiando su actividad y en el presente se dedican a la fabricación y comercialización de maquinaria industrial especialmente máquinas de reciclaje.

Desde sus inicios, la empresa ha presentado problemas técnicos, financieros y administrativos que se han desencadenado progresivamente debido a su cambiante enfoque de actividad, en donde se presentan nuevos y distintos problemas. Estos problemas no se han anticipado, y por ende no se han tomado decisiones definitivas que resuelvan estos problemas, por lo cual el objetivo principal de este proyecto de grado es realizar una reestructuración técnico administrativa de la empresa ASTECME LTDA

## 1. DIAGNÓSTICO

En este capítulo se llevará a cabo el diagnóstico técnico y administrativo para la empresa ASTECME LTDA. en el que se evidencie la situación actual de la empresa y se describan las condiciones del entorno en el que se encuentra. De esta forma, se podrá identificar los diferentes factores internos y externos que afectan la empresa dando cumplimiento al primer objetivo planteado en el presente proyecto.

### 1.1 ANÁLISIS PESTAL COLOMBIA

A partir de este análisis se describirán los factores externos, a nivel nacional, que afectan al sector manufacturero e industria metalmecánica y que no pueden ser controlados por esta. Se incluyen factores políticos, económicos, sociales, tecnológicos, ambientales y legales.

**1.1.1 Factores políticos.** En este factor se incluyen las variables externas que generan oportunidades o amenazas para la empresa en términos gubernamentales a nivel nacional.

**1.1.1.1 Reformas gubernamentales.** Con la llegada del nuevo gobierno, se presentó una propuesta de reactivación económica para el periodo 2018 – 2022 por parte de la Contaduría General de la Nación (CGN) al presidente Iván Duque. La propuesta busca generar importantes encadenamientos en la infraestructura, de forma que tengan un efecto directo en la compra de materias primas, como el acero, lo cual generaría un crecimiento de las obras civiles en el país.<sup>1</sup> Adicionalmente, mediante la ley de financiamiento se está buscando que las condiciones de inversión y crecimiento del país sean favorables.

El año pasado Colombia exportó 33,6 millones de dólares en aceros de toda clase a Estados Unidos, sin embargo, debido a la reforma del presidente Donald Trump para imponer un arancel global del 25% a las importaciones de acero y 10% a las de aluminio, 12,5 millones de toneladas no podrán ingresar al mercado estadounidense. Esto generaría la pérdida de un mercado importante para la industria nacional y desencadenaría una competencia de precios con China.<sup>2</sup> Por esta razón, el nuevo Ministerio de Industria Comercio y Turismo busca imponer barreras monetarias para la importación de diferentes tipos de acero para la construcción y otros usos, ya que el aumento de los precios está afectando la

---

<sup>1</sup> CGN. Reactivación económica 2018-2022. [En línea]. [Consultado el 12 de abril de 2019]. Disponible en: <https://www.portafolio.co/uploads/files/2018/07/11/Consejo%20Gremial.pdf>

<sup>2</sup> ASOBANCARIA. Metal pesado. [En línea]. [Consultado el 2 de abril de 2019]. Disponible en: <https://www.asobancaria.com/wp-content/uploads/ASOBANCARIA-EDICION-MAYO.pdf>

producción nacional.<sup>3</sup> En marzo del 2019, la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI) destacó la aprobación de Salvaguardia 147, una medida que busca contrarrestar la competencia desleal y corregir los vacíos que existen con el comercio internacional sobre el sector del acero.<sup>4</sup>

**1.1.1.2 Acuerdos comerciales.** Colombia cuenta con 16 acuerdos comerciales vigentes en la actualidad que comprometen al sector metalmeccánico, entre los cuales podemos encontrar los siguientes:

**Cuadro 1.** Acuerdos comerciales que comprometen al sector metalmeccánico.

<b>Acuerdo</b>	<b>Contenido</b>
<b>Tratado de Libre Comercio entre los Estados Unidos Mexicanos Y La República de Colombia</b>	Este tratado promueve una mayor utilización de los recursos e insumos de la región por medio del comercio recíproco. Acá se especifica que "El requisito de valor de contenido regional es de 55% bajo el método de valor de transacción, salvo para químicos, metalmeccánica, maquinaria y equipo, y electrónica cuyo contenido regional será de 50%." <sup>5</sup>
<b>Mercosur</b>	Tiene como objetivo la integración regional y la libre circulación de ciudadanos. En este tratado se describen especificaciones acordadas para los productos industriales como textiles, confecciones, metalmeccánica y vehículos.
<b>Estados Unidos</b>	Busca promover el comercio entre Colombia y los Estados Unidos obteniendo como resultado una mayor participación de los subsectores en las exportaciones en 2018 fueron: agro alimentos, metalmeccánica y otras industrias, sistema moda, químicos y ciencias de la vida e industria editorial. <sup>6</sup>
<b>Unión Europea</b>	"Otros sectores que se han visto beneficiados por este acuerdo comercial son Químicos y Ciencias de la Vida, Industrias 4.0, Metalmeccánica y Sistema Moda." <sup>3</sup>
<b>Corea del Sur</b>	"Los sectores que más se han beneficiado por el acuerdo comercial entre los dos países son Agro alimentos, Metalmeccánica, Químicos y Sistema Moda." <sup>3</sup>

**Fuente:** elaboración propia.

<sup>3</sup> EL COLOMBIANO. Protección al acero para la construcción nacional. [En línea]. [Consultado el 12 de abril de 2019]. Disponible en: <https://www.elcolombiano.com/negocios/economia/asi-va-a-funcionar-la-proteccion-al-acero-para-la-construccion-nacional-CF10378921>

<sup>4</sup> ANDI. Medidas de Gobierno enfrenta competencia desleal. [En línea]. [Consultado el 12 de abril de 2019]. Disponible en: [http://www.andi.com.co/Uploads/Comunicado%20salvaguardia%20Acero%20\(3\).pdf](http://www.andi.com.co/Uploads/Comunicado%20salvaguardia%20Acero%20(3).pdf)

<sup>5</sup> MINCOMERCIO. Resumen del acuerdo. [En línea]. [Consultado el 12 de abril de 2019]. Disponible en: [http://ori.mincit.gov.co/tlc/publicaciones/6742/resumen\\_del\\_acuerdo](http://ori.mincit.gov.co/tlc/publicaciones/6742/resumen_del_acuerdo)

<sup>6</sup> PROCOLOMBIA. Resultados de los acuerdos comerciales firmados por Colombia. [En línea]. [Consultado el 12 de abril de 2019]. Disponible en: <http://www.colombiatrading.com.co/noticias/resultados-de-los-acuerdos-comerciales-firmados-por-colombia>.

**1.1.1.3 Políticas comerciales.** La guerra comercial que se generó en el mundo debido a la decisión del presidente de los Estados Unidos, Donald Trump al imponer aranceles del 25% al acero y del 10% al aluminio, está generando una caída en los precios del mercado mundial y ocasionando un redireccionamiento de los flujos comerciales. Debido a esto, Colombia ha sido directamente afectada por las importaciones que se realizan desde China y Turquía, ya que estas han generado una competencia desleal debido a los bajos precios, la baja calidad de los productos chinos, y a la devaluación de la moneda en Turquía. Esta situación ha generado que el acero entre al país con precios muy bajos.

Al final del 2018, debido a la norma 232 adoptada por Estados Unidos, Colombia tuvo una reducción de producción del 12% en aceros largos y un incremento de importaciones del 20% provenientes de países con los que no existe tratados de libre comercio. Por esta razón, el gobierno colombiano está realizando trámites para que Colombia sea excluida de los aranceles impuestos por Estados Unidos.<sup>7</sup>

**1.1.1.4 Política fiscal.** Se cree que la reforma fiscal y de pensiones en Colombia va a limitar el margen para que la política fiscal sea flexible, y, por el contrario, con el mandato del presidente Iván Duque esta será más rígida y estricta debido a la limitación de los ingresos por parte de los impuestos y al aumento de los gastos relacionados con las pensiones y los programas sociales.<sup>8</sup>

Mediante la ley de financiamiento, Ley 1943 de 2018; “Por la cual se expiden normas de financiamiento del equilibrio del presupuesto general y se dictan otras disposiciones”<sup>9</sup>, se han presentado importantes cambios en temas tributarios lo cuales apoyarán de forma directa la política fiscal del país.

---

<sup>7</sup>ELNUEVOSIGLO. Contrabando y aranceles “corroen al acero” . [En línea]. [Consultado el 12 de abril de 2019]. <https://www.elnuevosiglo.com.co/articulos/02-2019-contrabando-y-aranceles-corroen-al-acero>

<sup>8</sup> DATAIFX. El verdadero reto para Colombia está en cumplir para el 2019:BNP Paribas. [En línea]. [Consultado el 12 de abril de 2019]. Disponible en: <https://www.dataifx.com/noticias/el-verdadero-reto-para-colombia-est%C3%A1-en-cumplir-objetivos-fiscales-para-2019-bnp-paribas>

<sup>9</sup> ACTUALÍCESE. Ley de financiamiento 1043. . [En línea]. [Consultado el 12 de abril de 2019]. Disponible en: <https://actualicese.com/normatividad/2018/12/28/ley-1943-de-28-12-2018-ley-de-financiamiento/>

**1.1.1.5 Tratado de paz.** El Producto Interno Bruto (PIB) per cápita se duplicó después de la firma del acuerdo de paz con la guerrilla de las Farc, generando un crecimiento en la economía y disminuyendo el índice de pobreza.<sup>10</sup> Los sectores que generaron mayor empleo a los desmovilizados fue el sector agrícola y ganadero, y la industria manufacturera. Pero de igual forma, según Fedesarrollo en su informe mensual de mercado laboral, la industria manufacturera manifestó un aumento en la tasa de empleo informal.

**1.1.1.6 Reinserción.** La reinserción y reintegración de personas que hacían parte de grupos alzados en armas ha sido un proceso muy importante para el país, ya que del total de 60.443 personas desmovilizadas aproximadamente el 75 % se ha vinculado a alguna actividad generando entornos productivos en los cuales se ha logrado un fortalecimiento empresarial y encadenamiento productivo en distintas regiones.<sup>11</sup>

**Tabla 1.** Personas desmovilizadas en Colombia

<b>Año</b>	<b>Personas Desmovilizadas</b>
2001	2
2002	7
2003	3509
2004	5466
2005	13043
2006	20662
2007	2943
2008	3002
2009	2800
2010	2228
2011	1361
2012	926
2013	1054
2014	946
2015	744
2016	641
2017	774

<sup>10</sup> ELCOLOMBIANO. Una transformación productiva. . [En línea]. [Consultado el 17 de abril de 2019]. Disponible en: <https://www.elcolombiano.com/negocios/economia/una-transformacion-productiva-mas-alla-del-sector-energetico-IC10211081>

<sup>11</sup> ARN. Modelo de entornos productivos. . [En línea]. [Consultado el 17 de abril de 2019]. Disponible en: <http://www.reincorporacion.gov.co/es/la-reintegracion/Paginas/Entornos-Productivos.aspx>

**Tabla 1.** (Continuación)

<b>Año</b>	<b>Personas Desmovilizadas</b>
2018	318
2019	17
<b>TOTAL</b>	<b>60443</b>

**Fuente:** elaboración propia, con base en: [Sitio Web].  
Disponible en:  
<<http://www.reincorporacion.gov.co/es/la-reintegración>> Consultado el 12 de abril de 2019.

**1.1.1.7 Inmigración.** El total de venezolanos en Colombia es de 1.260.594, de los cuales 770.975 son regulares y 489.619 irregulares. Solamente 2.925 de estas personas cuentan con visa de trabajo.<sup>12</sup>

**Tabla 2.** Personas de Nacionalidad Venezolana en Colombia.

<b>Año</b>	<b>Número de personas</b>
<b>2010</b>	5304
<b>2011</b>	5016
<b>2012</b>	5550
<b>2013</b>	5954
<b>2014</b>	6403
<b>2015</b>	10642
<b>2016</b>	39311
<b>2017</b>	184087
<b>2018</b>	769726
<b>TOTAL</b>	<b>1031993</b>

**Fuente:** elaboración propia, con base en: [Sitio Web].  
Disponible en:  
<<https://www.eltiempo.com/mundo/venezuela/cifras-de-la-migracion-venezolana-en-colombia-septiembre-de-2018-290680>> Consultado el 12 de abril de 2019

Debido a la problemática migratoria de Venezuela, el contrabando se ha convertido en un punto crítico para la industria nacional, ya que el ingreso de mercancía por distintos pasos ilegales y la práctica del contrabando técnico han venido en

<sup>12</sup> MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES. Total de venezolanos en Colombia. . [En línea]. [Consultado el 22 de abril de 2019]. Disponible en: <https://images.eltiempo.digital/uploads/files/2019/05/02/RADIOGRAFIA%20VENEZOLANOS%20EN%20COLOMBIA%20MARZO%202019.pdf>

crecimiento en los últimos años. Por esta razón, en conjunto con la Dirección de Gestión de Policía Fiscal y Aduanera (POLFA), Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN) y los sectores industriales se está trabajando para combatir y contrarrestar este tipo de contrabando.<sup>7</sup>

**1.1.2 Factores económicos.** Acá se analizan los comportamientos actuales y factores externos que afectan la empresa; indicadores y variables de la economía nacional como los son el Producto Interno Bruto (PIB), Índice de Precios al Consumidor (IPC), la inflación, las importaciones y exportaciones, y la política monetaria.

**1.1.2.1 Producto Interno bruto (PIB).** En el primer trimestre del 2019, el PIB creció 2,8% según el DANE. Esta cifra no superó las expectativas ya que se tenía un pronóstico del 3,2%. La industria manufacturera creció en un 2,9% con respecto a un -2,1% del año anterior. En marzo, el PIB industrial creció en un 3,2%.<sup>13</sup> Para Colombia es importante que la tendencia observada en los últimos dos trimestres se consolide y la inversión vuelva a ser un gran dinamizador de la economía.<sup>14</sup>

**Tabla 3.** PIB I trimestre 2019

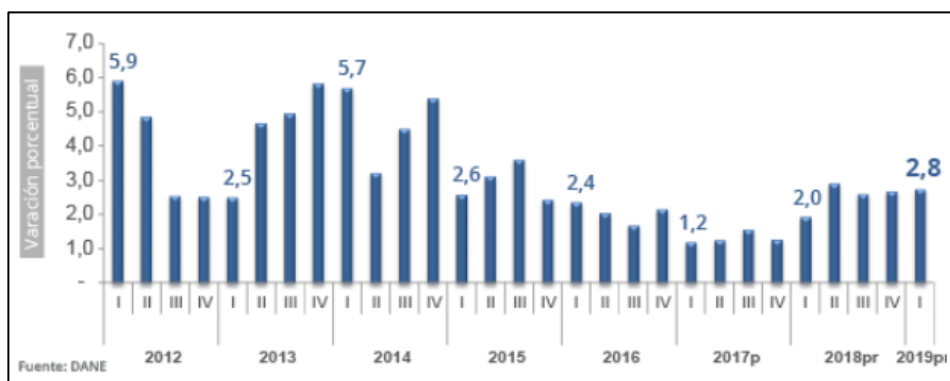
Año	PIB
2012	2,9
2013	2,5
2014	5,7
2015	2,6
2016	2,4
2017	1,2
2018	2,0
2019	2,8

**Fuente:** elaboración propia, con base en: [Sitio Web]. Disponible en: <https://www.eltiempo.com/mundo/venezuela/cifras-de-la-migracion-venezolana-en-colombia-septiembre-de-2018-290680>>Consultado el 12 de abril de 2019

<sup>13</sup> PORTAFOLIO. Se interpreta cierto freno en el PIB al cual hay que darle atención. [En línea]. [Consultado el 22 de abril de 2019]. Disponible en: <https://www.portafolio.co/economia/analisis-resultados-del-pib-de-colombia-en-primer-trimestre-de-2019-529578>

<sup>14</sup>.Colombia: Balance 2018 y perspectiva 2019 [En línea]. [Consultado el 22 de abril de 2019]. Disponible en: <https://imgcdn.larepublica.co/cms/2018/12/28132344/ANDI-Balance-y-Perspectivas.pdf>

**Gráfico 1. PIB I trimestre 2019.**



**Fuente:** DANE. PIB I trimestre 2019. [Sitio web]. Disponible en: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-ema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-trimestrales> Consultado el 22 de abril del 2019.

**Tabla 4. ¿Cómo les fue a los sectores en el PIB del primer trimestre?**

Actividad económica	Tasas de crecimiento (%) Anual 2019 - I / 2018 - I
Agricultura, ganadería, caza, selvicultura y pesa	1,4
Explotación de minas y canteras	5,3
Industrias manufactureras	2,9
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	3,1
Construcción	-5,6
Comercio al por mayor y al por menor	4,0
Información y comunicaciones	3,9
actividades financieras y de seguros	5,5
Actividades inmobiliarias	3,0
Actividades profesionales, científicas y técnicas	3,0
Administración pública, defensa educación y salud	3,3
Actividades artísticas de entretenimiento y recreación y otras actividades de servicios	2,1
Valor agregado bruto	2,8
Total impuestos menos subvenciones sobre los productos	2,6
<b>Producto interno bruto</b>	<b>2,8</b>

**Fuente:** CIGUENZA, Noelia. El PIB del primer trimestre de 2019 registro un crecimiento de 2,8%. [Sitio web]. Disponible en: <https://www.larepublica.co/economia/el-pib-del-primer-trimestre-de-2019-registro-un-crecimiento-de-28-2862244> Consultado el 22 de abril del 2019.



**1.1.2.2 Índices de precios al consumidor (IPC).** La variación durante los primeros 4 meses del 2019 aumentó en 0,7 puntos porcentuales con respecto al mismo periodo del año anterior. Los grupos económicos que han tenido mayor variación en el IPC son los de alimentos y bebidas no alcohólicas, bebidas alcohólicas y tabaco, y la información y comunicación.

**Tabla 5.** Índices de precios al consumidor (IPC) 2019.

Año-Mes	IPC	Variación mensual	Variación año corrido
2019-01	100,59854	0,60%	0,60%
2019-02	101,17675	0,57%	1,18%
2019-03	101,61572	0,43%	1,62%
2019-04	102,11886	0,50%	2,12%

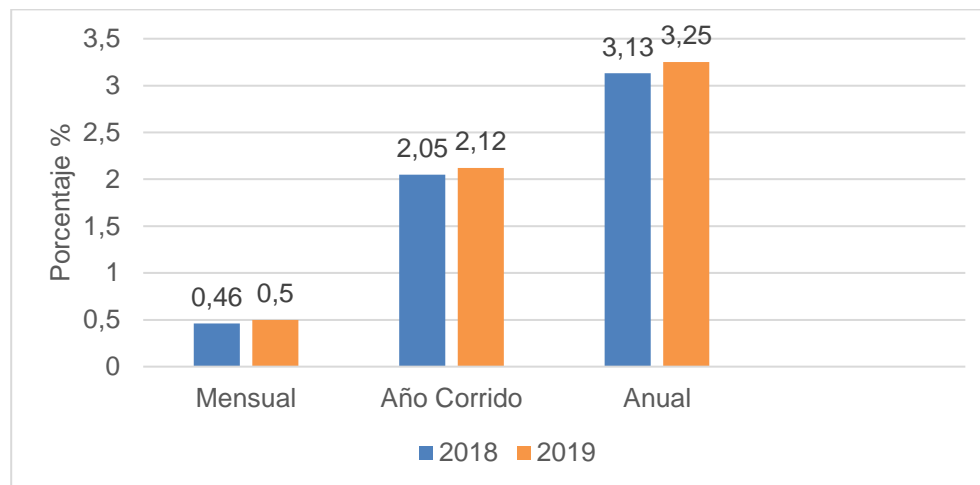
**Fuente:** elaboración propia, con base en: BANCO DE LA REPÚBLICA. IPC. [Sitio Web]. Disponible en: <[http://obieebr.banrep.gov.co/analytics/saw.dll?Go&NQUser=publico&NQPassword=publico&Path=%2fshared%2fSeries%20Estad%C3%ADsticas\\_T%2f1.%20IPC%20base%202018%2f1.2.%20Por%20a%C3%B1o%2f1.2.2.IPC\\_Total%20nacional&Action=Prompt&lang=es&Options=rdf](http://obieebr.banrep.gov.co/analytics/saw.dll?Go&NQUser=publico&NQPassword=publico&Path=%2fshared%2fSeries%20Estad%C3%ADsticas_T%2f1.%20IPC%20base%202018%2f1.2.%20Por%20a%C3%B1o%2f1.2.2.IPC_Total%20nacional&Action=Prompt&lang=es&Options=rdf)> Consultado el 22 de abril de 2019.

**Tabla 6.** Índices de precios al consumidor (IPC) Abril (2018-2019).

Año -Mes	2018 %	2019 %
Mensual	0,46	0,50
Año Corrido	2,05	2,12
Anual	3,13	3,25

**Fuente:** DANE. IPC. [Sitio Web]. Disponible en: <<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-portema/precios-y-costos/indice-de-precios-al-consumidor-ipc/ipc-informacion-tecnica#variaciones>> Consultado el 22 de abril de 2019.

**Gráfico 2. IPC Abril (2018-2019)**



**Fuente:** DANE. IPC. [Sitio Web]. Disponible en: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-portema/precios-y-costos/indice-de-precios-al-consumidor-ipc/ipc-informacion-tecnica#variaciones> Consultado el 22 de abril de 2019

**Tabla 7. Variación anual del IPC por grupo de gasto Diciembre-2018.**

Grupo	Dic - 2018 %
Alimentos	2,43
Vivienda	4,13
Vestuario	0,33
Salud	4,33
Educación	6,38
Diversión	-1,16
Transporte	3,75
Comunicaciones	0,28
Otros Gastos	2,29

**Fuente:** BANCO DE LA REPÚBLICA. IPC. [Sitio Web]. Disponible en: <https://imgcdn.larepublica.co/cms/2019/01/05140812/IPC-diciembre-2018.pdf> Consultado el 22 de abril de 2019.

**Tabla 8.** Contribución anual del IPC por grupo de gasto Diciembre-2018

Grupo	Dic - 2018 %
Alimentos	0,73
Vivienda	1,27
Vestuario	0,01
Salud	0,12
Educación	0,42
Diversión	-0,03
Transporte	0,53
Comunicaciones	0,01
Otros Gastos	0,15

**Fuente:** BANCO DE LA REPÚBLICA. IPC. [Sitio Web]. Disponible en: <<https://imgcdn.larepublica.co/cms/2019/01/05140812/IPC-diciembre-2018.pdf>> Consultado el 22 de abril de 2019.

**1.1.2.3 Inflación.** Durante el presente año, la inflación se ha encontrado por debajo de la media de los pronósticos; la cual está entre 2,95% y 3,6%.<sup>15</sup>

**Tabla 9.** Variación del IPC Total nacional.

IPC IPC TOTAL	Variación Mensual		Año Corrido		Variación Anual	
	ABRIL	ABRIL	ABRIL	ABRIL	ABRIL	ABRIL
	2019	2018	2019	2018	2019	2018
	0,50	0,46	2,12	2,05	3,25	3,13

**Fuente:** PORTAFOLIO. Inflación en Colombia subió durante el mes de abril. [Sitio Web]. Disponible en: <<https://www.portafolio.co/economia/inflacion-en-colombia-en-abril-de-2019-529218>> Consultado el 05 de mayo de 2019.

**Tabla 10.** Metas de inflación total al consumidor.

AÑO-MES	Inflación total	Límite inferior	Meta de inflación	Límite superior
2018-12	3,18	2,00	3,00	4,00
2018-11	3,27	2,00	3,00	4,00
2018-10	3,33	2,00	3,00	4,00
2018-09	3,23	2,00	3,00	4,00
2018-09	3,10	2,00	3,00	4,00

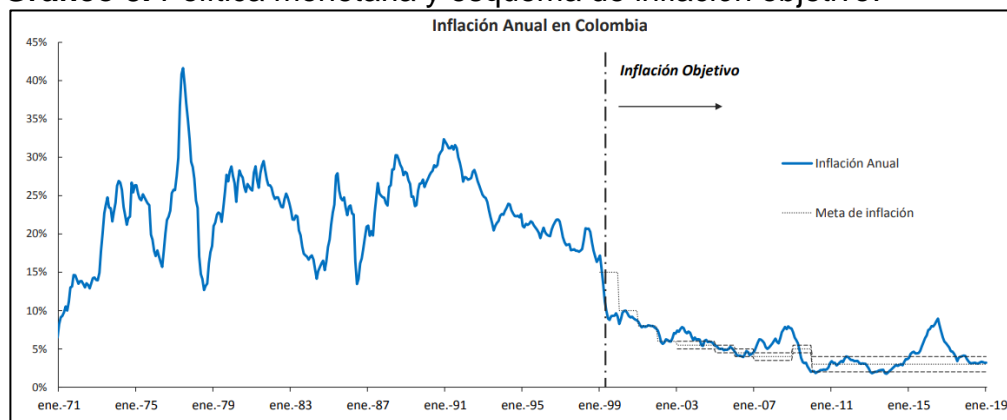
<sup>15</sup> GONZÁLEZ, José. El IPC cerró en 0,5% en abril y la inflación anual llegó a 3,25%, informe DANE. [En línea]. [Consultado el 22 de abril de 2019]. Disponible en: <https://www.larepublica.co/economia/el-ipc-cerro-en-050-en-abril-y-la-inflacion-anual-llego-a-325-2858604>

**Tabla 10.** (Continuación).

AÑO-MES	Inflación total	Límite inferior	Meta de inflación	Límite superior
2018-08	3,12	2,00	3,00	4,00
2018-06	3,20	2,00	3,00	4,00
2018-05	3,16	2,00	3,00	4,00
2018-04	3,13	2,00	3,00	4,00
2018-03	3,14	2,00	3,00	4,00
2018-02	3,37	2,00	3,00	4,00
2018-01	3,68	2,00	3,00	4,00

**Fuente:** elaboración propia, con base en: BANCO DE LA REPÚBLICA. IPC. [Sitio Web]. Disponible en: [http://obiebr.banrep.gov.co/analytics/saw.dll?Go&NQUser=publico&NQPassword=publico&path=%2Fshared%2FSeries%20Estad%20C3%ADsticas\\_T%2F1.%20Meta%20de%20inflaci%C3%B3n%2F1.1.INF\\_Serie%20hist%C3%B3rica%20Meta%20de%20inflaci%C3%B3n&lang=es&Options=rdf](http://obiebr.banrep.gov.co/analytics/saw.dll?Go&NQUser=publico&NQPassword=publico&path=%2Fshared%2FSeries%20Estad%20C3%ADsticas_T%2F1.%20Meta%20de%20inflaci%C3%B3n%2F1.1.INF_Serie%20hist%C3%B3rica%20Meta%20de%20inflaci%C3%B3n&lang=es&Options=rdf) Consultado el 05 de mayo de 2019.

**Gráfico 3.** Política monetaria y esquema de inflación objetivo.



**Fuente:** SOTO, Carolina. Inflación y política monetaria. [Sitio Web]. Disponible en: [http://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/20190328\\_Perspectivas%20Macro\\_%20CSL.pdf](http://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/20190328_Perspectivas%20Macro_%20CSL.pdf) Consultado el 05 de mayo de 2019.

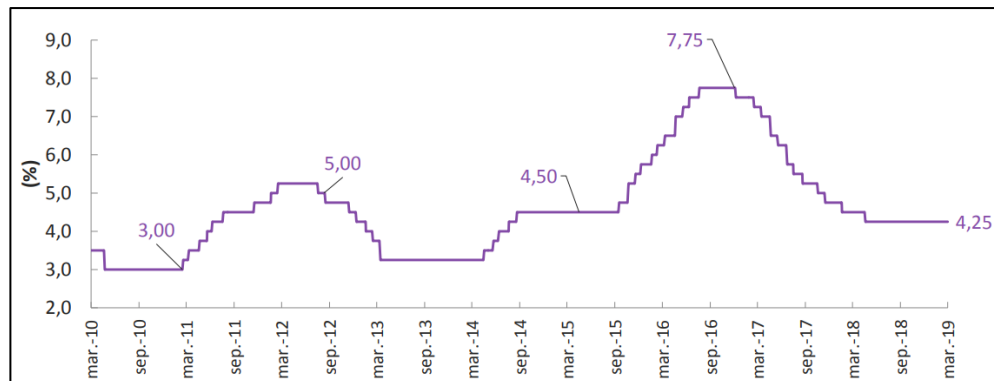
**1.1.2.4 Política monetaria.** Durante los últimos meses la política monetaria ha permanecido constante y se proyecta que durante los siguientes años se mantenga tranquila. Sin embargo, la devaluación en nuestro país está aumentando y las tasas externas también están en crecimiento por lo que se debe generar un plan de acción para que a futuro este fenómeno no afecte de forma considerable la economía nacional.<sup>16</sup>

**Tabla 11.** Tasa de intervención de política monetaria.

Mes-Año	%
Marzo - 2011	3,00
Septiembre - 2012	5,00
Septiembre - 2015	4,50
Marzo - 2017	7,75
Marzo - 2017	4,25

**Fuente:** SOTO, Carolina. Inflación y política monetaria. [Sitio Web]. Disponible en: <  
[http://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivosz/20190328\\_Perspectivas%20Macro\\_%20CSL.pdf](http://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivosz/20190328_Perspectivas%20Macro_%20CSL.pdf)> Consultado el 05 de mayo de 2019.

**Gráfico 4.** Tasa de intervención de política monetaria



**Fuente:** SOTO, Carolina. Inflación y política monetaria. [Sitio Web]. Disponible en: <  
[http://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivosz/20190328\\_Perspectivas%20Macro\\_%20CSL.pdf](http://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivosz/20190328_Perspectivas%20Macro_%20CSL.pdf)> Consultado el 05 de mayo de 2019.

<sup>16</sup> EAFIT. La inflación y la política monetaria. [En línea]. [Consultado el 05 de mayo de 2019]. Disponible en: <http://www.eafit.edu.co/escuelas/economiayfinanzas/noticias-eventos/Paginas/la-inflacion-y-la-politica-monetaria.aspx>

Sin embargo, Colombia se ha convertido en uno de los países más atractivos para la inversión extranjera, debido a la seguridad jurídica que existe para los inversionistas y a la implementación de políticas que potencializan el desarrollo empresarial. En este momento, Colombia intenta atraer más inversión en sectores como la infraestructura, energía, construcción, metalmecánica, entre otros.<sup>17</sup>

**1.1.2.5 Importaciones.** Las importaciones en Colombia son un eslabón importante ya que suplen las necesidades de productos con los que el país no cuenta ya sea porque no los produce o porque no tiene la capacidad suficiente de producción.

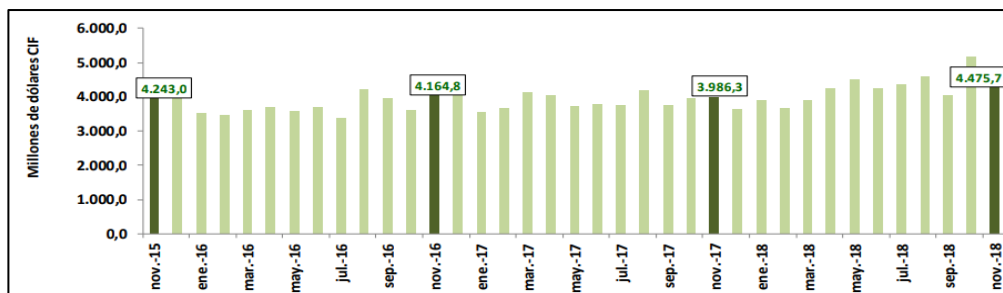
Las importaciones realizadas en noviembre del año 2018 aumentaron en un 12,5% con respecto a noviembre del año anterior, Este aumento destaca al sector manufacturero por el constante crecimiento que tuvieron sus importaciones. Es importante resaltar que entre enero y noviembre del 2018 el 25,2% de las importaciones tuvieron como origen Estados Unidos.

**Tabla 12.** Valor CIF de las importaciones (Millones de dólares CIF)  
Total Nacional Noviembre 2015- Noviembre 2018.

Mes – Año	Millones de dólares CIF
Noviembre - 2015	4.243,0
Noviembre – 2016	4.164,8
Noviembre – 2017	3.986,3
Noviembre - 2018	4.475,7

**Fuente:** DANE. Boletín técnico. [Sitio Web]. Disponible en: <[https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/importaciones/bol\\_impo\\_nov18.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/importaciones/bol_impo_nov18.pdf)> Consultado el 05 de mayo de 2019.

**Gráfico 5.** Valor CIF de las importaciones (Millones de dólares CIF)  
Total Nacional Noviembre 2015- Noviembre 2018.



**Fuente:** DANE. Boletín técnico. [Sitio Web]. Disponible en: <[https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/importaciones/bol\\_impo\\_nov18.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/importaciones/bol_impo_nov18.pdf)> Consultado el 05 de mayo de 2019.

<sup>17</sup> COLPRENSA. "Colombia es un país atractivo inversión extranjera". [En línea]. [Consultado el 05 de mayo de 2019]. Disponible en: <https://www.elpais.com.co/colombia/colombia-es-un-pais-atractivo-para-la-inversion-extranjera-mincomercio.html>

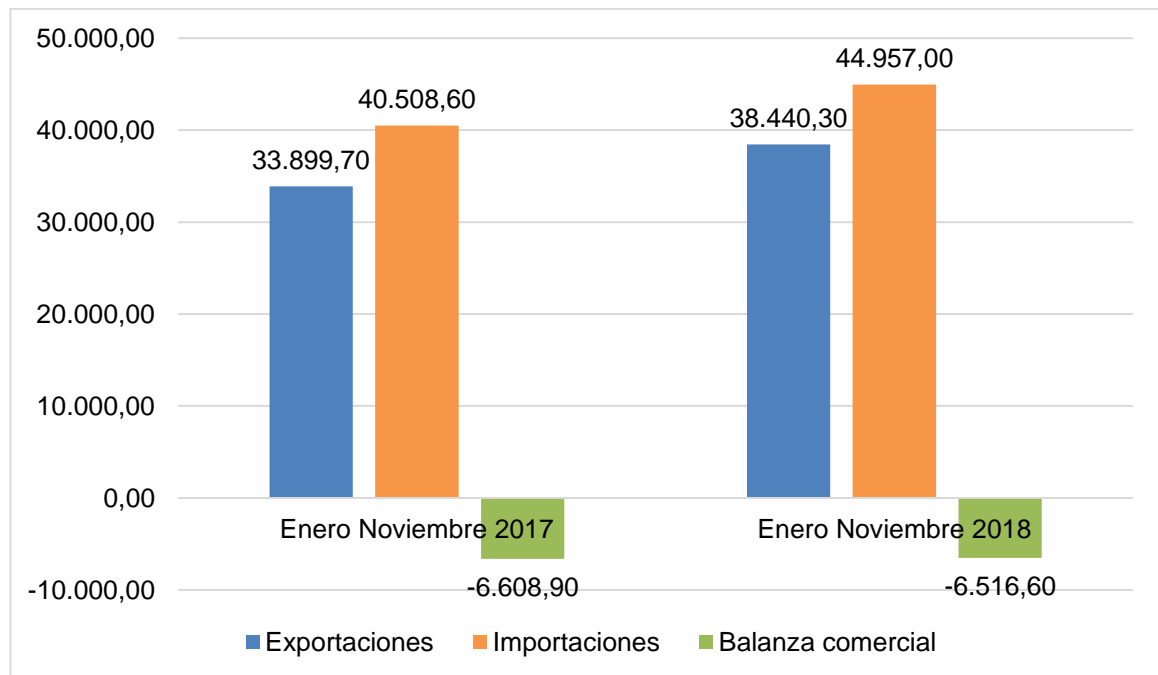
Como se muestra en el gráfico, las importaciones durante el año 2017 y 2018 han superado a las exportaciones en un promedio de 6.525 millones de dólares. A pesar de que las importaciones tuvieron un crecimiento de 4.449 millones de dólares, las exportaciones también tuvieron un crecimiento de 4.541 millones de dólares.

**Tabla 13.** Balanza comercial Enero - Noviembre (2017-2018) (Millones de dólares FOB).

	Enero Noviembre 2017	Enero Noviembre 2018
Exportaciones	33.899,7	38.440,3
Importaciones	40.508,6	44.957,0
Balanza comercial	-6.608,9	-6.516,6

**Fuente:** DANE. Boletín técnico. [Sitio Web]. Disponible en: [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/importaciones/bol\\_impo\\_nov18.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/importaciones/bol_impo_nov18.pdf) Consultado el 05 de mayo de 2019.

**Gráfico 6.** Balanza comercial Enero - Noviembre (2017-2018) (Millones de dólares FOB).



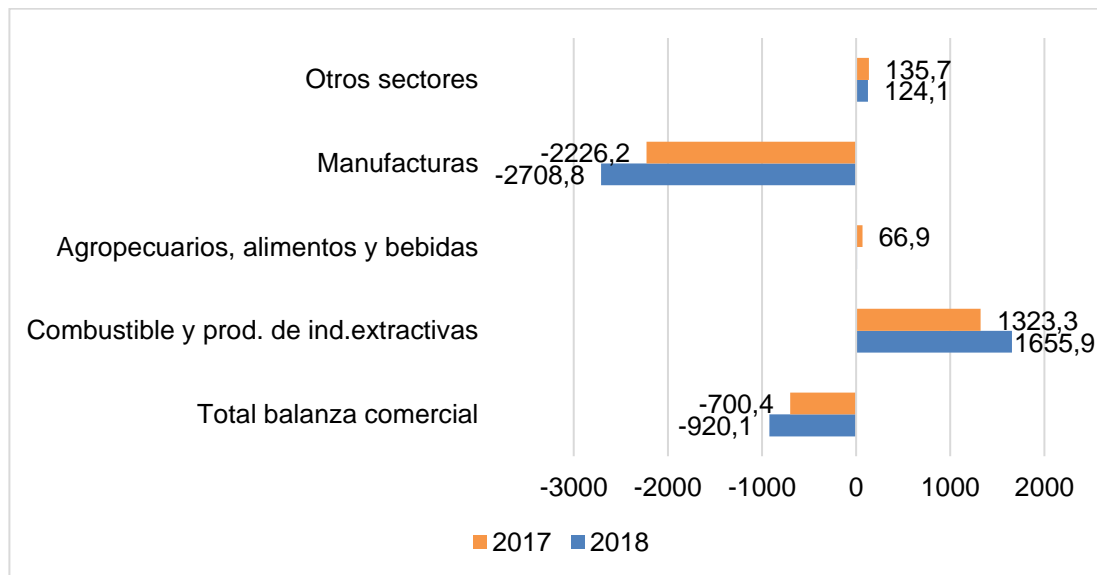
**Fuente:** DANE. Boletín técnico. [Sitio Web]. Disponible en: [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/importaciones/bol\\_impo\\_nov18.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/importaciones/bol_impo_nov18.pdf) Consultado el 05 de mayo de 2019.

**Tabla 14.** Balanza comercial por grupos de productos OMC Noviembre (2017-2018).

	2018	2017
Total balanza comercial	-920,1	-700,4
Combustible y prod. de industrias extractivas	1655,9	1323,3
Agropecuarios, alimentos y bebidas	8,7	66,9
Manufacturas	-2708,8	-2226,2
Otros sectores	124,1	135,7

**Fuente:** DANE. Boletín técnico. [Sitio Web]. Disponible en: <[https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/importaciones/bol\\_imp\\_nov18.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/importaciones/bol_imp_nov18.pdf)> Consultado el 05 de mayo de 2019.

**Gráfico 7.** Balanza comercial por grupos de productos OMC Noviembre (2017-2018).



**Fuente:** DANE. Boletín técnico. [Sitio Web]. Disponible en: <[https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/importaciones/bol\\_imp\\_nov18.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/importaciones/bol_imp_nov18.pdf)> Consultado el 05 de mayo de 2019.

**1.1.2.6 Exportaciones.** Entre enero y diciembre del 2018 el 25,4% de las exportaciones tuvieron como origen Estados Unidos. El sector manufacturero tuvo una participación del 19,7% la cuales registraron un valor de \$8.324,4 millones FOB registrando un aumento de 8 % frente al año 2017.<sup>18</sup>

Las exportaciones industriales contribuyeron al buen comportamiento de la producción manufacturera, ya que entre enero y noviembre del año pasado estas

<sup>18</sup> DANE. Boletín Técnico. [En línea]. [Consultado el 05 de mayo de 2019]. Disponible en: [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/exportaciones/bol\\_exp\\_dic18.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/exportaciones/bol_exp_dic18.pdf)



aumentaron un 8,5% y sumaron 16.980 millones de dólares. Durante este año se espera que las exportaciones de la metalmecánica, los vehículos, los químicos y las materias primas sigan con un buen crecimiento.

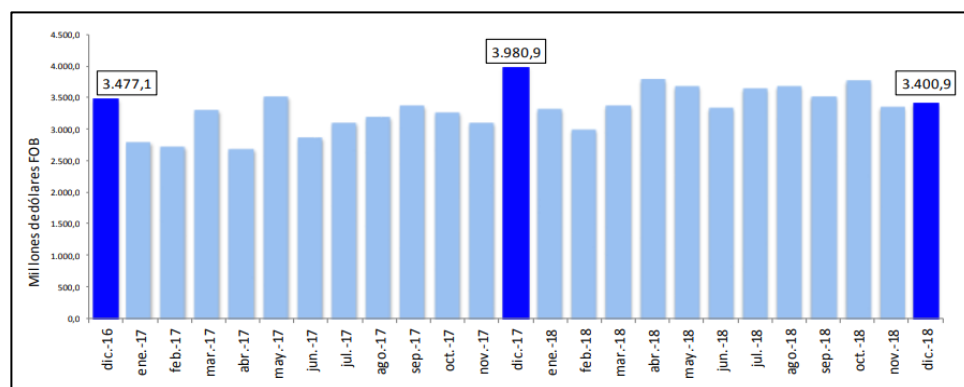
Una de las barreras para que la exportación en Colombia crezca es la desigualdad que existe con el comercio de China frente a Sur y Centro América (México, Brasil, Argentina y Colombia). La desigualdad radica en que el mercado en China ofrece calidad y bajos precios. Con el fin de contrarrestar esta problemática, Colombia plantea buscar nichos de mercado específicos y exportar productos con valor agregado.<sup>19</sup>

**Tabla 15.** Valor FOB de las exportaciones (Millones de dólares FOB) Total Nacional Diciembre (2015-2018).

Mes – Año	Millones de dólares FOB
Diciembre – 2016	43.477,1
Diciembre – 2017	4.164,8
Diciembre – 2018	3.400,9

**Fuente:** DANE. Boletín Técnico. [Sitio Web]. Disponible en: [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/exportaciones/bol\\_exp\\_dic18.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/exportaciones/bol_exp_dic18.pdf) Consultado el 06 de mayo de 2019.

**Gráfico 8.** Valor FOB de las exportaciones (Millones de dólares FOB) Total Nacional Diciembre (2015-2018).



**Fuente:** DANE. Boletín Técnico. [Sitio Web]. Disponible en: [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/exportaciones/bol\\_exp\\_dic18.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/exportaciones/bol_exp_dic18.pdf) Consultado el 06 de mayo de 2019.

<sup>19</sup> DOMINGUEZ, Juan. Plástico, carros y otras claves para seguir exportando. [En línea]. [Consultado el 06 de mayo de 2019]. Disponible en: <https://www.eltiempo.com/economia/sectores/perspectivas-de-las-exportaciones-colombianas-en-el-2019-311756>

Las exportaciones del primer bimestre de este año disminuyeron en un 1,2 % frente al primer bimestre del año 2018; contrario a las exportaciones del sector manufacturero que aumentaron en un 7,3 % respecto al año anterior.

**Tabla 16.** Exportaciones totales enero-febrero de 2019.

Principales grupos de productos	Acumulado		
	US \$ Millones	Variación (%)	Contribución a la Variación (%)
<b>Total</b>	6.250,8	-1,2	-
<b>Agropecuarios, alimentos y bebidas</b>	1.299,7	0,0	0,0
<b>Combustibles e industrias extractivas</b>	3.390,0	-6,3	-3,6
<b>Manufacturas</b>	1.305,4	7,3	1,4
<b>Otros sectores</b>	255,7	35,1	1,0

**Fuente:** MinCIT. Informe de exportaciones febrero 2019. [Sitio Web]. Disponible en: <http://www.mincit.gov.co/getattachment/estudios-economicos/estadisticas-e-informes/informes-de-exportacion/2019/febrero/oee-mab-informe-de-exportaciones-afebrero-de-2019.pdf.aspx> Consultado el 06 de mayo de 2019.

El primer país al que exporta el sector metalmecánico es Ecuador a pesar de sus barreras de entrada. El segundo es Estados Unidos. Esto marca un cambio importante para la economía colombiana debido a las medidas que impuso este país. Por ello se están buscando otras salidas, como las cadenas de valor y nuevos modelos de demanda en los que ya no se ofrezca a clientes, sino que se les indaga acerca de que necesitan que se produzca.<sup>20</sup>

**1.1.3 Factores sociales.** A continuación, se detallarán los aspectos sociales que afectan a la empresa de forma directa e indirecta, como lo son tasa de natalidad y mortalidad, tasa de empleo y desempleo, el plan de desarrollo nacional, la seguridad del país, ferias o eventos que promuevan al subsector metalmecánico, entre otros.

**1.1.3.1 Crecimiento poblacional.** Según el censo realizado en noviembre del 2018, en Colombia somos 45,5 millones de habitantes de los cuales el 48,6 % de la población corresponde a hombres y el 51,4% a mujeres<sup>21</sup>. Se determinó que la tasa de natalidad ha presentado una variación negativa con respecto al año 2005, también que la población predominante es juvenil y la esperanza de vida ha aumentado. Un factor por el que se ha visto afectado el crecimiento poblacional es la entrada de inmigrantes al país.

<sup>20</sup> DIARIO LA ECONOMIA. Sector metalmecánico, uno de los mas grandes del país: FEDEMETAL. [En línea]. [Consultado el 06 de mayo de 2019]. Disponible en: <http://diariolaeconomia.com/fabricas-e-inversiones/item/3913-sector-metalmecanico-uno-de-los-mas-grandes-del-pais-fedemetal.html>

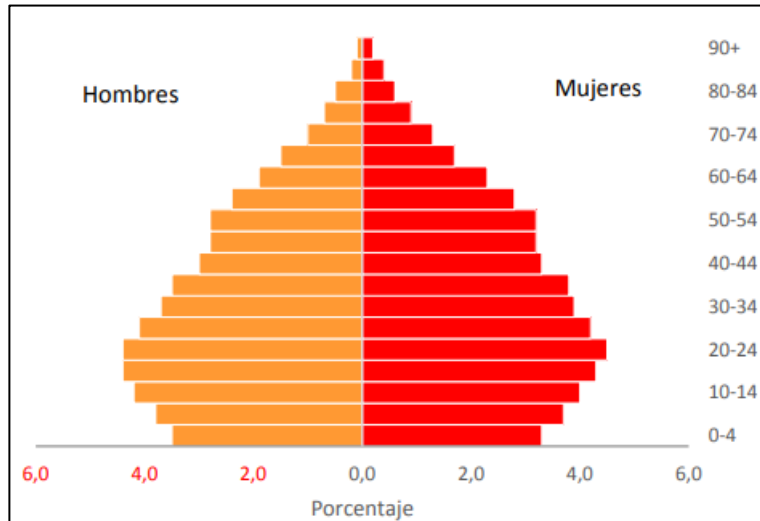
<sup>21</sup> DANE. Censo nacional. . [En línea]. [Consultado el 06 de mayo de 2019]. Disponible en: <https://www.dane.gov.co/files/censo2018/informacion-tecnica/resumen-2da-entrega-CNPV-preliminar.pdf>

**Tabla 17.** Estructura poblacional por edad y sexo 2018.

Edad (Años)	Hombres	Mujeres
0 - 4	3,8	3,9
10 - 14	4,2	4,2
20 - 24	4,5	4,5
30 - 34	3,8	3,6
40- 44	3,5	3,3
50- 54	3,2	3,1
60 - 64	2,1	2,0
70 – 74	1,8	2,0
80 – 84	0,9	1,1
90 +	0,3	0,5

**Fuente:** DANE. Censo nacional. [Sitio Web]. Consultado el 06 de mayo de 2019.

**Gráfico 9.** Estructura poblacional por edad y sexo 2018.



**Fuente:** DANE. Censo nacional. [Sitio Web]. Consultado el 06 de mayo de 2019.

**1.1.3.2 Empleo y desempleo.** Colombia aún presenta altas tasas de desempleo e informalidad laboral. Durante el año 2018 estas cifras aumentaron 3 puntos con respecto al 2017. En enero de 2019, la tasa de desempleo en el total de las 13 ciudades y áreas metropolitanas fue 12,0%, lo que significó un aumento de 1,4 puntos porcentuales frente al mismo mes de 2018 (10,6%).<sup>22</sup> En marzo, se registró una tasa de desempleo de 10,8% lo que equivale a 2,6 millones de personas desocupadas y la tasa de empleo fue de 56,4%.<sup>23</sup> Factores como el aumento salarial, la situación migratoria de Venezuela, y la informalidad laboral han generado el aumento de esta tasa con respecto al año anterior.

La problemática en Venezuela ha afectado de manera negativa las tasas de empleo de nuestro país, ya que las empresas contratan de forma ilegal a personas de nacionalidad venezolana para reducir los gastos de nómina y desmejorar las condiciones de trabajo. Se estima que aproximadamente 1.400.000 venezolanos que se encuentran en el país están presionando el mercado laboral tanto formal como informal.<sup>24</sup>

**Tabla 18.** Tasas de empleo y desempleo

<b>Año-Mes</b>	<b>Tasa de Empleo %</b>	<b>Tasa de Desempleo%</b>
2018-01	55,80	11,76
2018-02	56,48	10,80
2018-03	56,99	9,44
2018-04	58,50	9,46
2018-05	57,87	9,73
2018-06	58,31	9,08
2018-07	57,44	9,72
2018-08	58,27	9,16
2018-09	58,28	9,48
2018-10	59,22	9,06
2018-11	57,53	8,76
2018-12	58,73	9,72
2019-01	55,33	12,80
2019-02	56,35	11,77

<sup>22</sup> DANE. Gran encuesta integrada de hogares Mercado laboral. . [En línea]. [Consultado el 12 de mayo de 2019]. Disponible en: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/mercado-laboral/empleo-y-desempleo>

<sup>23</sup> EL COLOMBIANO. En marzo, el desempleo subió a 10,8% : DANE. . [En línea]. [Consultado el 12 de mayo de 2019]. Disponible en: <https://www.elcolombiano.com/negocios/economia/desempleo-en-colombia-a-marzo-2019-LF10620469>

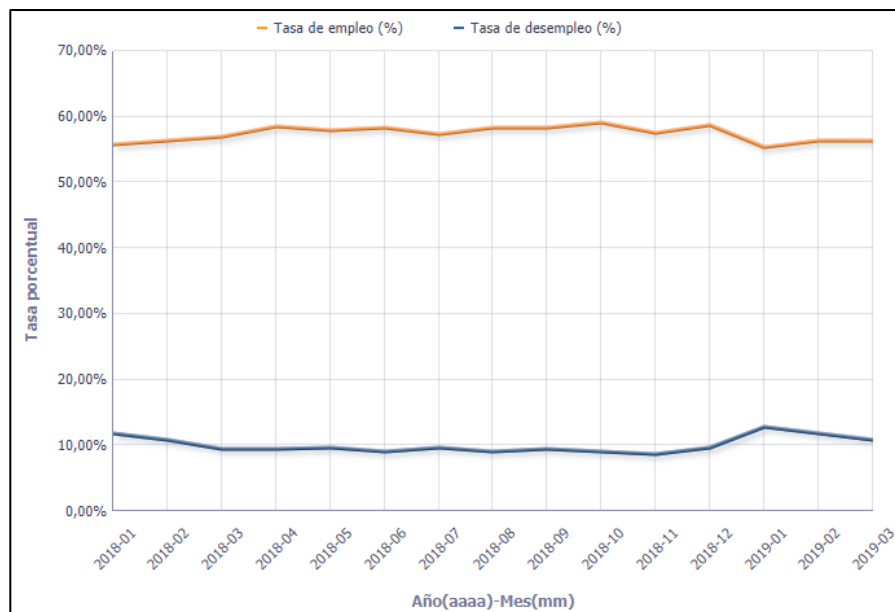
<sup>24</sup> LA PATRIA. Desempleo, más allá de la migración. . [En línea]. [Consultado el 12 de mayo de 2019]. Disponible en: <https://www.lapatria.com/economia/desempleo-mas-alla-de-la-migracion-436261>

**Tabla 18.** (Continuación)

<b>Año-Mes</b>	<b>Tasa de Empleo %</b>	<b>Tasa de Desempleo%</b>
2019-03	56,39	10,82

**Fuente:** elaboración propia, con base en: BANCO DE LA REPUBLICA. Empleo y desempleo. [Sitio Web]. Disponible en: <<http://obieebr.banrep.gov.co/analytics/saw.dll?Dashboard>> Consultado el 12 de mayo de 2019.

**Gráfico 10.** Tasas de empleo y desempleo



**Fuente:** BANCO DE LA REPUBLICA. Empleo y desempleo. [Sitio Web]. Disponible en: <<http://obieebr.banrep.gov.co/analytics/saw.dll?Dashboard>> Consultado el 12 de mayo de 2019.

El sector manufacturero, en comparación con el periodo de enero – marzo del 2018, aumentó en 14.865 su tasa de empleo, contribuyendo con 63 puntos básicos más, a la tasa de empleo según el director del DANE.

**1.1.3.3 Plan Nacional de Desarrollo (PND).** El pacto nacional de Desarrollo tiene como pilares la legalidad y el emprendimiento para así generar equidad entre todos los colombianos. El desarrollo de este plan tiene un costo de aproximadamente \$1.096 billones de pesos, dirigidos a diseñar estrategias y herramientas que buscan la reducción de la pobreza, la generación de empleo, el crecimiento económico y la disminución de brechas entre los colombianos.<sup>25</sup>

**1.1.3.4 Tratado de paz.** Tras la llegada del presidente Iván Duque, el proceso de paz se encuentra en incertidumbre ya que se pretende reabrir el tratado y modificar partes del acuerdo.

**1.1.3.5 Seguridad.** En el año 2018 la tasa de homicidios subió en 2,4 puntos con respecto al 2017. El secuestro sigue su tendencia a la baja después de haberse firmado el tratado de paz. El robo de motos y vehículos ha disminuido durante la última década. Por el contrario, el hurto de residencias, al comercio y civiles aumentó durante el 2017 y 2018.<sup>26</sup>

La violencia en Colombia se está presentando con más frecuencia en las zonas rurales que en las principales ciudades. Sin embargo, la llegada de venezolanos a nuestro país ha afectado de forma negativa la seguridad de las grandes ciudades y distintos municipios.

**1.1.4 Factores tecnológicos.** En este aspecto se analizarán las tendencias y avances tecnológicos en factores como la tecnología en la industria metalmecánica y manufacturera, la tecnología de la información y la comunicación (TIC) y la automatización de los procesos e innovación de los equipos.

**1.1.4.1 Tecnologías de la información y la comunicación (TIC).** El presidente Iván Duque ha presentado distintas propuestas para avanzar y mejorar en el tema de la tecnología de la información y la comunicación. Por ejemplo, el ministerio de la TIC lanzó un nuevo programa llamado “Más Internet, mejor país” el cual busca informar a los ciudadanos sobre tecnología y comunicación. Además, en mayo, realizó un evento llamado “experiencia internet” el cual busca que las empresas trabajen en conjunto con el gobierno para dar a conocer a los colombianos, lo mejor que existe en tecnología y conectividad para el uso de estos.<sup>27</sup>

---

<sup>25</sup> DNP Plan de desarrollo. . [En línea]. [Consultado el 16 de mayo de 2019]. Disponible en: <https://www.dnp.gov.co/Paginas/Plan-Nacional-de-Desarrollo-fue-aprobado-por-el-Congreso-de-la-Republica.aspx>

<sup>26</sup> RUIZ, Juan. Seguridad ciudadana en Colombia. . [En línea]. [Consultado el 16 de mayo de 2019]. Disponible en: <https://razonpublica.com/index.php/econom-y-sociedad-temas-29/11662-seguridad-ciudadana-en-colombia-el-balance-de-2018-y-los-retos-de-2019.html>

<sup>27</sup> ROZO, Karen. MinTic presenta adelantos tecnológicos para conectar a los colombianos. . [En línea]. [Consultado el 16 de mayo de 2019]. Disponible en: [https://caracol.com.co/radio/2019/05/15/tecnologia/1557934855\\_438083.html](https://caracol.com.co/radio/2019/05/15/tecnologia/1557934855_438083.html)

**1.1.4.2 Comercio electrónico.** El comercio electrónico en Colombia ha aumentado su consumo en un 64% en los últimos años, por lo que cada vez es más importante la implementación de plataformas virtuales, apps y otros medios que permitan las ventas virtuales para las empresas. Además, el uso de estas tecnologías genera beneficios como la reducción en costos de operación dentro de las empresas, ofrece un mayor alcance al público, evita los desplazamientos por parte de los compradores y reduce los tiempos de compra; aunque aumenta la disponibilidad de tiempo.<sup>28</sup> En Bogotá, se realiza el evento eCommerce Day, el cual representa una gran oportunidad de negocio para las empresas y en donde se exponen las nuevas tendencias del comercio electrónico.

**1.1.4.3 Internet.** En las zonas rurales y vulnerables, aproximadamente 20 millones de colombianos no tiene acceso a banda ancha. Por esta razón, el presidente Duque, junto a Google, está buscando una solución para mejorar el acceso a internet en el país en zonas remotas, con el fin de cerrar brechas sociales y de crear una democratización de la conectividad. La inteligencia artificial y la ciberseguridad son dos temas que también se están tratando por parte del gobierno para implementarlos en el país.<sup>29</sup>

**Tabla 19.** WI-FI.

País	Puesto global	Velocidad conexión en Mbps
Panamá	72	7,05
Puerto rico	73	6,88
Uruguay	78	6,19
Cuba	82	5,83
México	85	5,69
Chile	92	4,47
República dominicana	96	4,41
Costa rica	106	3,96
Perú	113	3,31
Colombia	114	3,25
Venezuela	176	1,24

**Fuente:** OCTAVIO, Andrés. Colombia ocupa el lugar 144 en el ranking de velocidad de conexión a internet global. [Sitio Web]. Disponible en: <https://www.larepublica.co/internet-economy/colombia-ocupa-el-lugar-114-en-el-ranking-de-velocidad-de-conexion-a-internet-en-el-mundo-2823132>>Consultado el 17 de mayo de 2019.

<sup>28</sup> ELCOLOMBIANO. Comercio electrónico, el futuro para las pymes. . [En línea]. [Consultado el 17 de mayo de 2019]. Disponible en: <https://www.elcolombiano.com/negocios/empresas/comercio-electronico-el-futuro-para-las-pymes-IB10559551>

<sup>29</sup> VILLAR, Orlando. Google tendría solución para llevar internet a 20 millones de colombianos. [En línea]. [Consultado el 17 de mayo de 2019]. Disponible en: [https://caracol.com.co/radio/2019/05/09/nacional/1557424515\\_858358.html](https://caracol.com.co/radio/2019/05/09/nacional/1557424515_858358.html)

**1.1.5 Factores ambientales.** En esta sección se describirán cuáles son las causas y efectos ambientales que genera la industria metalmecánica y cuáles son los planes de responsabilidad social que se pueden implementar para mitigar la contaminación que este sector produce.

### 1.1.5.1 Legislación vigente.

**Cuadro 2.** Normas ambientales para Colombia.

<b>Norma</b>	<b>Concepto</b>
<b>Ley 9 de 1979</b>	Protección del medio ambiente: Establece normas y reglamentos para la preservación, restauración y mejora de las condiciones sanitarias del Ambiente. <sup>30</sup>
<b>Ley 99 de 1993</b>	Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente. <sup>31</sup>
<b>Ley 253 de 1996</b>	Se aprueba el convenio de Brasilia, sobre la eliminación de los desechos peligrosos y su transformación. <sup>32</sup>
<b>Decreto 3450 de 2008</b>	Se asignan medidas de uso racional y eficiente de la energía eléctrica. <sup>33</sup>
<b>Decreto 2811 de 1974</b>	Se crea el código nacional de recursos naturales renovables y de protección del medio ambiente. <sup>34</sup>
<b>Ley 1259 de 2008</b>	Se instaure la aplicación de comparendos ambientales por incumplimiento en las normas de aseo, limpieza y recolección de escombros. <sup>35</sup>
<b>Ley 430 de 1998</b>	Se establecen prohibiciones ambientales, referentes a los desechos peligrosos. <sup>36</sup>
<b>Resolución 1362 de 2007</b>	Se establecen normas a los generadores de residuos o desechos peligrosos. <sup>37</sup>

<sup>30</sup> CONGRESO DE COLOMBIA. Ley 9/met79. [En línea]. [Consultado el 18 de mayo de 2019]. Disponible en:

[http://copaso.upbbga.edu.co/legislacion/ley\\_9\\_1979.Codigo%20Sanitario%20Nacional.pdf](http://copaso.upbbga.edu.co/legislacion/ley_9_1979.Codigo%20Sanitario%20Nacional.pdf)

<sup>31</sup> CONGRESO DE COLOMBIA. Ley 99 de 1993. [En línea]. [Consultado el 18 de mayo de 2019]. Disponible en :[https://www.mininterior.gov.co/sites/default/files/dacn\\_ley\\_99\\_de\\_1993\\_0.pdf](https://www.mininterior.gov.co/sites/default/files/dacn_ley_99_de_1993_0.pdf)

<sup>32</sup> CONGRESO DE COLOMBIA. Ley 253 de 1996. [En línea]. [Consultado el 18 de mayo de 2019]. Disponible en :[http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/leyes/1996/ley\\_0253\\_1996.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/leyes/1996/ley_0253_1996.pdf)

<sup>33</sup> PRESIDENTE DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA . Ley 3450 de 2008. [En línea]. [Consultado el 18 de mayo de 2019]. Disponible en : <http://www.bogotaturismo.gov.co/sites/intranet.bogotaturismo.gov.co/files/DECRETO%203450%20DE%202008.pdf>

<sup>34</sup> REPUBLICA DE COLOMBIA. Decreto 2811 de 1974. [En línea]. [Consultado el 18 de mayo de 2019]. Disponible en : [http://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/normativa/Decreto\\_2811\\_de\\_1974.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/normativa/Decreto_2811_de_1974.pdf)

<sup>35</sup> CONGRESO DE COLOMBIA. Ley 1259 de 2008. [En línea]. [Consultado el 18 de mayo de 2019]. Disponible en : [http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_1259\\_2008.html](http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1259_2008.html)

<sup>36</sup> CONGRESO DE COLOMBIA. Ley 430 de 1998. [En línea]. [Consultado el 18 de mayo de 2019]. Disponible en : [http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/leyes/1998/ley\\_0430\\_1998.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/leyes/1998/ley_0430_1998.pdf)

<sup>37</sup> MAVDT. Resolución 1362 de 2007. [En línea]. [Consultado el 18 de mayo de 2019]. Disponible en : <http://www.corpocaldas.gov.co/publicaciones/1524/02-28/Res1362de2007.pdf>



**Cuadro 2. (Continuación)**

<b>Ley 1252 de 2008</b>	"Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones." <sup>38</sup>
<b>Resolución 415 de 1998</b>	"Por la cual se establecen los casos en los cuales se permite la combustión de los aceites de desecho y las condiciones técnicas para realizar la misma". <sup>39</sup>
<b>Resolución 1187 de 2005</b>	Se establece la guía para la gestión de aceites usados y el plan de contingencia. <sup>40</sup>
<b>Resolución 627 de 2006</b>	Norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental. <sup>41</sup>
<b>Decreto 948 de 1995</b>	Reglamento de protección y control de la calidad del aire. <sup>42</sup>
<b>Ley 373 de 1997</b>	Se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua. <sup>43</sup>
<b>Resolución 909 de 2008</b>	Se establecen normas y estándares de emisión admisibles de contaminantes a la atmósfera por fuentes fijas. <sup>44</sup>

**Fuente:** elaboración propia

<sup>38</sup> CONGRESO DE COLOMBIA. Ley 1251 de 2008. [En línea]. [Consultado el 18 de mayo de 2019]. Disponible en : [http://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemicos/pdf/Normativa/Leyes\\_/ley\\_1252\\_271108.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemicos/pdf/Normativa/Leyes_/ley_1252_271108.pdf)

<sup>39</sup> MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Resolución 415 DE 1998. [En línea]. [Consultado el 18 de mayo de 2019]. Disponible en : [http://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemicos/pdf/Normativa/Resoluciones/res\\_0415\\_130598.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemicos/pdf/Normativa/Resoluciones/res_0415_130598.pdf)

<sup>40</sup> MAVDT. Resolución 1187 de 2005. [En línea]. [Consultado el 18 de mayo de 2019]. Disponible en : [http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/resoluciones/2005/res\\_1187\\_2005.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/resoluciones/2005/res_1187_2005.pdf)

<sup>41</sup> MAVDT. Resolución 627. [En línea]. [Consultado el 18 de mayo de 2019]. Disponible en : [http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/emisiones\\_atmosfericas\\_contaminantes/norma\\_ruido/Resolucion\\_627\\_de\\_2006\\_\\_Norma\\_nacional\\_de\\_emision\\_de\\_ruido.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/emisiones_atmosfericas_contaminantes/norma_ruido/Resolucion_627_de_2006__Norma_nacional_de_emision_de_ruido.pdf)

<sup>42</sup> MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Decreto 948 de 1995. [En línea]. [Consultado el 18 de mayo de 2019]. Disponible en : <http://www.ideam.gov.co/documents/51310/527621/Decreto+948+de+1995.pdf/670a0603-4d1f-454f-941e-08e6ba70666d>

<sup>43</sup> CONGRESO DE COLOMBIA. Ley 373 de 1997. [En línea]. [Consultado el 18 de mayo de 2019]. Disponible en : [http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/leyes/1997/ley\\_0373\\_1997.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/leyes/1997/ley_0373_1997.pdf)

<sup>44</sup> MAVDT. Resolución 909 de 2008. [En línea]. [Consultado el 18 de mayo de 2019]. Disponible en : <http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/resoluciones/f0Resoluci%C3%B3n%20909%20de%202008%20%20Normas%20y%20estandares%20de%20emisi%C3%B3n%20Fuentes%20fijas.pdf>

**1.1.5.2 Gestión ambiental del sector metalmecánico en Colombia.** Para el cumplimiento de las normas y leyes ambientales establecidas en Colombia, se han generado, al interior de las empresas, planes de gestión ambiental que ayudan a los empresarios a llevar un mejor control y seguimiento del impacto que generan sus procesos. Al implementar estos sistemas y generar estrategias de mejora, se generan una serie de beneficios tributarios, se abre la posibilidad de entrada a mercados internacionales, y se produce un ahorro de dinero por distintos aspectos entre otras ventajas.<sup>45</sup>

**1.1.6 Factores legales.** En este apartado se analizarán los aspectos legales que afectan a la empresa, teniendo en cuenta leyes y normas para el consumidor, los empleados y la empresa.

**Cuadro 3.** Normas Legales para Colombia.

<b>Norma</b>	<b>Concepto</b>
Decreto 1772 de 1994	Se reglamenta la afiliación y las cotizaciones del sistema general de riesgos profesionales. <sup>46</sup>
Ley 1562 de 2012	Sistema de riesgos laborales y disipaciones de salud ocupacional. <sup>47</sup>
Decreto 1072 de 2015	Decreto único reglamentario del sector trabajo. <sup>48</sup>
Decreto 590 de 2018	Que, con el fin de lograr la estabilidad en la industria de astilleros, y activar al sector Metalmecánico del país, se promoverá el encadenamiento con otras cadenas industriales a través de la fabricación de artefactos navales y fluviales.
Resolución 8321 de 1983	Se establecen normas para la protección y conservación de la audición de la salud y bienestar de las personas, por causa de la producción y emisión de ruidos. <sup>49</sup>

<sup>45</sup> ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA. Industria metalmecánica. . [En línea]. [Consultado el 18 de mayo de 2019]. Disponible en : [http://ambientebogota.gov.co/documents/10157/224727/guia\\_metalmecanica.pdf](http://ambientebogota.gov.co/documents/10157/224727/guia_metalmecanica.pdf)

<sup>46</sup> PRESIDENTE DE LA REPUBLICA. Decreto 1772 de 1994. [En línea]. [Consultado el 18 de mayo de 2019]. Disponible en : [https://docs.supersalud.gov.co/PortalWeb/Juridica/Decretos/D1772\\_94.pdf](https://docs.supersalud.gov.co/PortalWeb/Juridica/Decretos/D1772_94.pdf)

<sup>47</sup> CONGRESO DE LA REPUBLICA. Ley 1562 de 2012. . [En línea]. [Consultado el 18 de mayo de 2019]. Disponible en : [http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_1562\\_2012.html](http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1562_2012.html)

<sup>48</sup> PRESIDENTE DE LA REPUBLICA. Decreto 1072 de 2015. [En línea]. [Consultado el 18 de mayo de 2019]. Disponible en : <http://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/0/DUR+Sector+Trabajo+Actualizado+a+15+de+abril+de+2016.pdf/a32b1dcf-7a4e-8a37-ac16-c121928719c8>

<sup>49</sup> MINISTERIO DE SALUD. Resolución 8321 DE 1983. [En línea]. [Consultado el 18 de mayo de 2019]. Disponible en : [http://biblioteca.saludcapital.gov.co/img\\_upload/03d591f205ab80e521292987c313699c/resolucion-8321-de-1983.pdf](http://biblioteca.saludcapital.gov.co/img_upload/03d591f205ab80e521292987c313699c/resolucion-8321-de-1983.pdf)

**Cuadro 3.** (Continuación).

Norma	Concepto
Resolución 1016 de 1986	Por la cual se reglamenta la organización, funcionamiento y forma de los programas de Salud Ocupacional que deben desarrollar los patronos o empleadores en el país. <sup>50</sup>

**Fuente:** elaboración propia

## 1.2 ANÁLISIS PESTAL BOGOTÁ

A partir de este análisis se describirán los factores externos a nivel Bogotá que afectan a la empresa. Esto se logrará identificando las oportunidades y amenazas en los factores políticos, económicos, sociales, ambientales y legales.

**1.2.1 Factores políticos.** El análisis de los factores políticos en la ciudad de Bogotá tendrá en cuenta a las entidades como la Alcaldía Mayor de Bogotá, el SENA y la Cámara de Comercio de Bogotá para describir las políticas distritales y el desarrollo socioeconómico en la ciudad. Se tendrán en cuenta los impactos del acuerdo de paz y la inmigración en la capital.

**1.2.1.1 Alcaldía Mayor de Bogotá.** En la capital se han abierto distintos escenarios para la promoción y potencialización del sector metalmecánico. Por ejemplo, la feria internacional de Bogotá (FIB) en donde la industria invita a distintos sectores, como el metalmecánico, a exponer las nuevas tendencias en el mercado y el comportamiento de este. Igualmente, se realiza un evento llamado Expo metálica, el cual busca fortalecer el sector metalmecánico por medio de la exposición de los productos, y la generación de alianzas estratégicas entre clientes, proveedores y empresas. Esto se realiza con el fin de mostrar las nuevas tecnologías y tendencias del sector.<sup>51</sup>También, este año se realizó La Macro Rueda Bicentenario. Allí empresarios de la capital, mayormente exportadores que hacen parte del sector metalmecánico, químico, de alimentos entre otros, realizaron diferentes actividades para poder expandir su negocio a nivel global.

---

<sup>50</sup> MINISTERIO DE TRABAJO. Resolución 1016 DE 1989. [En línea]. [Consultado el 18 de mayo de 2019]. Disponible en : <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=5412>

<sup>51</sup>METALMECÁNICA. Sector metalmecánico, el de mayor proyección en Colombia: Fedemetal. [En línea]. [Consultado el 12 de abril de 2019]. Disponible en: <http://www.metalmecanica.com/temas/Sector-metalmecanico,-el-de-mayor-proyeccion-en-Colombia,-Fedemetal+127281>

**1.2.1.2 Plan de desarrollo.** Bajo la administración del alcalde Enrique Peñalosa se planteó el plan de desarrollo Bogotá Mejor para Todos. Este plan tiene como pilares la igualdad de calidad de vida, la democracia urbana y la construcción de comunidad y cultura ciudadana. Tiene 4 ejes transversales, en donde se incluyen 45 programas y 543 metas de producto.

Un eje transversal es el desarrollo económico basado en el conocimiento; el cual promueve el mejoramiento de la productividad y competitividad de la ciudad. Aquí se ha tenido en cuenta a los proveedores del sector metalmeccánico y las empresas ancla, por lo que se han intervenido 12 empresas del sector con el fin de aumentar su productividad y fortalecer las capacidades de desarrollo tecnológico e innovación productiva.<sup>52</sup>

Dentro del plan de acción 2016-2020, se realizó un clúster de metalmeccánica en el mes de mayo del presente año, en el cual se desarrolló una mesa de trabajo con los empresarios del sector metalmeccánico. Esto con el fin de que las empresas participen en las estrategias ofrecidas por la secretaría tales como las rutas exportadoras, rutas de emprendimiento, financiamiento, entre otros.<sup>53</sup>

**1.2.1.3 Acuerdo de paz.** El conflicto armado con las FARC, en la capital del país no se sintió tan marcado como lo fue en las zonas rurales y por ende la población capitalina tampoco estuvo muy involucrada en el acuerdo de paz. Sin embargo, es importante que todo el país genere acciones de reinserción y reintegración social, así mismo, apoyar desde la capital la lucha contra el micrográfico y atacar el consumo de drogas, apoyar a las víctimas y a la justicia con los elementos de investigación que solo se encuentran en la ciudad y también eliminar la brecha social que existe entre el campo y la ciudad.

Bogotá, es el musculo financiero del país y es en donde se encuentra la mayor oferta institucional, por ende, debe sentirse y hacer parte cambio.<sup>54</sup>

**1.2.1.4 Inmigración.** Actualmente hay 278.511 venezolanos en la capital. Además, al día llegan aproximadamente 150 al terminal de salitre y se han incurrido en \$26.000 millones de pesos en atención para esta población.

---

<sup>52</sup> ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA. Plan distrital de desarrollo (2016-2020). [En línea]. [Consultado el 12 de abril de 2019]. Disponible en: [http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/balance\\_acumulado\\_bogotamejorparatodos\\_junio2017\\_v2\\_0.pdf](http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/balance_acumulado_bogotamejorparatodos_junio2017_v2_0.pdf)

<sup>53</sup> SECRETARIA DISTRITAL DE PLANEACION. Plan de desarrollo mejor para todos. [En línea]. [Consultado el 23 de abril de 2019]. Disponible en: [http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/01b\\_planaccioncompgestionxentidad20180630\\_0.pdf](http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/01b_planaccioncompgestionxentidad20180630_0.pdf)

<sup>54</sup> MORENO, Juan. ¿Cómo implementar el acuerdo de paz en Bogotá?. [En línea]. [Consultado el 23 de abril de 2019]. Disponible en: <https://www.elespectador.com/colombia2020/pais/como-implementar-el-acuerdo-de-paz-en-bogota-articulo-855607>

Debido a esto, se abrieron diferentes espacios especializados como el centro de atención al migrante en Teusaquillo el cual ha atendido a más de 4.500 migrantes la mayoría de nacionalidad venezolana. También se puso un SuperCade social en el terminal de transporte El Salitre, con la finalidad de orientar a los recién llegados a la capital. Se han instalado campamentos provisionales los cuales fueron cerrados por temas de salubridad y seguridad pública.

Adicional, se generaron planes de integración en donde 1.113 niños venezolanos se encuentran en jardines y 3.808 en colegios públicos. Finalmente, la secretaria de salud ha atendido a casi 70.000 venezolanos lo que ha tenido un costo de más de \$4.421 millones.

**Tabla 20.** Venezolanos en Colombia por departamento.

DEPARTAMENTO	TOTAL
Bogotá D.C	278.511
Norte de Santander	176.695
La Guajira	147.323
Atlántico	115.456
Antioquia	96.941
Santander	61.485
Magdalena	10.217
Cundinamarca	59.219
Valle del Cauca	58.516
Bolívar	42.601
Arauca	37.815
Cesar	34.822
Casanare	12.655
Sucre	12.391
Risaralda	12.283
Boyacá	10.511

**Fuente:** elaboración propia, con base en: [Sitio Web]. Disponible en: <<https://www.eltiempo.com/mundo/venezuela/cifras-de-la-migracion-venezolana-en-colombia-septiembre-de-2018-290680>>Consultado el 23 de abril de 2019.

**1.2.2 Factores económicos.** En este apartado se describirán los aspectos económicos que afectan al sector metalmecánico en la ciudad de Bogotá; tales como la Informalidad y el contrabando, las importaciones y exportaciones, el aporte al Producto Interno Bruto (PIB) y el incremento al IPC.

**1.2.2.1 Producto interno bruto (PIB).** Bogotá tiene participación en más del 30% del PIB nacional. Durante las 2 últimas décadas Bogotá duplicó el PIB, siendo el sector de salud pública, educación, vivienda, construcción y otras actividades económicas los sectores que más crecimiento han tenido.<sup>55</sup>

Así mismo, la construcción del metro aportaría al crecimiento económico de la capital haciendo que aumente el PIB, especialmente en el sector manufacturero, del cemento y concreto. Las microempresas serían las más beneficiadas con este proyecto.<sup>56</sup>

**Tabla 21.** Variación porcentual del PIB Bogotá – Colombia (2012-2019).

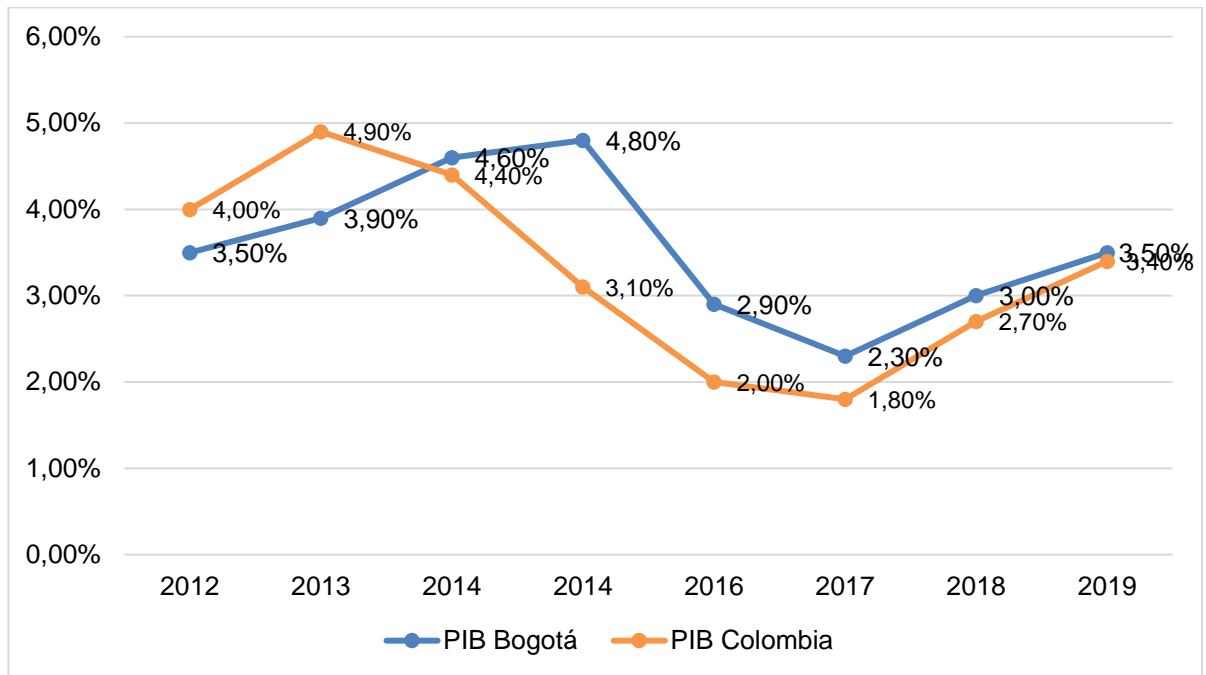
Año	PIB Bogotá	PIB Colombia
2012	3,5 %	4,0 %
2013	3,9 %	4,9 %
2014	4,6 %	4,4 %
2014	4,8 %	3,1 %
2016	2,9 %	2,0 %
2017	2,3 %	1,8 %
2018	3,0 %	2,7 %
2019	3,5 %	3,4 %

**Fuente:** CAMARA DE COMERCIO. Balance de la economía de la región.[Sitio Web]. Disponible en: <  
<file:///C:/Users/SALITRE%20MAGICO/Downloads/31012019%20Balance%20Econom%C3%ADa%20Bogotana%202018.pdf>>Consultado el 23 de abril de 2019.

<sup>55</sup> SABOGAL, Julián. El PIB de Bogotá se ha duplicado en los últimos 20 años. [En línea]. [Consultado el 23 de abril de 2019]. Disponible en: <https://www.lafm.com.co/bogota/el-pib-de-bogota-se-ha-duplicado-en-los-ultimos-20-anos>

<sup>56</sup>PORTAFOLIO. La construcción del metro aumentaría el PIB de Bogotá. [En línea]. [Consultado el 23 de abril de 2019]. Disponible en: <https://www.portafolio.co/economia/infraestructura/la-construccion-del-metro-aumentaria-el-pib-de-bogota-520506>

**Gráfico 11.** Variación porcentual del PIB Bogotá – Colombia (2012-2019).



**Fuente:** CAMARA DE COMERCIO. Balance de la economía de la región.[Sitio Web]. Disponible en: <file:///C:/Users/SALITRE%20MAGICO/Downloads/31012019%20Balance%20Econom%C3%ADa%20Bogotana%202018.pdf>>Consultado el 23 de abril de 2019.

La industria manufacturera en Bogotá tuvo una participación del 11,90%, aportando gran crecimiento y valor a la economía de la ciudad.

**1.2.2.2 Economía de la capital.** Bogotá es el centro económico del país. En América Latina, Bogotá es una de las ciudades principales para realizar negocios; y en Colombia, es líder en competitividad.<sup>57</sup> Es una ciudad en la cual la economía va a un ritmo más acelerado comparado con el resto del país y está siendo impulsada principalmente por el consumo dentro de los hogares y las obras de infraestructura pública.<sup>58</sup> El recaudo que más aporta a los ingresos de la capital es el predial.

Dentro de los aspectos negativos encontramos que en Bogotá el crecimiento de la población está sufriendo una lenta desaceleración. Además, los ciudadanos están optando por vivir en la sabana y en los pueblos aledaños a la capital; por lo que se deben empezar a crear estrategias para este fenómeno no tenga un efecto negativo

<sup>57</sup>CAMARA DE COMERCIO. Balance de la economía de la región Bogotá. [En línea]. [Consultado el 3 de mayo de 2019]. Disponible en: [file:///C:/Users/SALITRE%20MAGICO/Downloads/31012019%20Balance%20Econom%C3%ADa%20Bogotana%202018%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/SALITRE%20MAGICO/Downloads/31012019%20Balance%20Econom%C3%ADa%20Bogotana%202018%20(2).pdf)

<sup>58</sup>

en la economía de la capital. Bogotá, está apostándole al sector del turismo como una de sus principales fuentes de ingresos. También está fortaleciendo la ciencia, la tecnología y la innovación para el desarrollo de la capital, e incentivando el emprendimiento.

**1.2.2.3 Importaciones y exportaciones.** A nivel nacional, el 49,2% de las importaciones durante el 2018 se concentró en Bogotá. Estas presentaron un crecimiento del 13,6%.<sup>59</sup>

**Tabla 22.** Importaciones (CIF) Según departamento de destino Enero - Noviembre (2018/2017).

Departamentos	Enero- Noviembre 2017	Enero- Noviembre 2018	Variación (%)	Contribución (pp)	Participación 2018 (%)
	Millones de dólares CIF				
<b>TOTAL</b>	<b>42.435,5</b>	<b>47.047,7</b>	<b>10,9</b>	<b>10,9</b>	<b>100</b>
Bogotá D.C	20.247,8	22.998,0	13,0	6,2	48,9
Antioquia	6.360,6	7.212,5	13,4	2,0	15,3
Valle del cauca	3.595,5	3.846,4	7,0	0,6	8,2
Magdalena	170,3	375,1	120,2	0,5	0,8
Cundinamarca	3.631,7	3.817,9	5,1	0,4	8,1
La guajira	538,6	663,4	23,2	0,3	1,4
Sucre	20,4	6,7	-67,1	0,0	0,0
Cesar	369,2	322,6	-12,6	-0,1	0,7
Demás departamentos	7.401,4	7.805,0	5,5	1,0	16,6

**Fuente:** DANE. Boletín técnico. [Sitio Web]. Disponible en: <[https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/importaciones/bol\\_impo\\_nov18.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/importaciones/bol_impo_nov18.pdf)> Consultado el 3 de mayo de 2019.

En el 2018 se exportaron desde Bogotá \$5.167 millones de dólares, de los cuales el 64 % corresponde a productos manufacturados.

Durante el año 2018, Bogotá tuvo una participación en exportaciones sin petróleo y sus derivados del 10,3% y una variación del 5,1% con respecto al año 2017. El principal origen de las exportaciones es Estados Unidos y Ecuador.

<sup>59</sup> EL NUEVO SIGLO. Importaciones en 2018 aumentaron 11,2%. [En línea]. [Consultado el 3 de mayo de 2019]. Disponible en: <https://www.elnuevosiglo.com.co/articulos/02-2019-aumentaron-112-las-importaciones-en-2018>

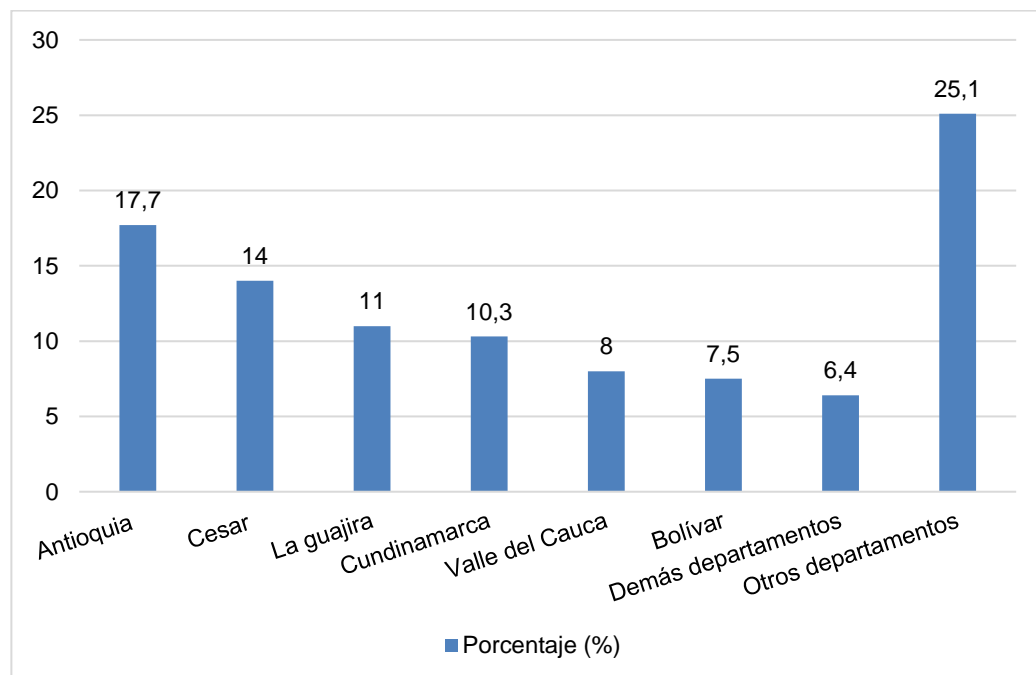


**Tabla 23.** Distribución porcentual del valor FOB de las exportaciones excluyendo petróleo y sus derivados según departamento.

Departamento	Porcentaje (%)
Antioquia	17,7
Cesar	14,0
La guajira	11,0
Cundinamarca	10,3
Valle del Cauca	8,0
Bolívar	7,5
Demás departamentos	6,4
Otros departamentos	25,1

**Fuente:** DANE. Boletín técnico. [Sitio Web]. Disponible en: <[https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/exportaciones/bol\\_exp\\_dic18.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/exportaciones/bol_exp_dic18.pdf)> Consultado el 3 de mayo de 2019.

**Gráfico 12.** Distribución porcentual del valor FOB de las exportaciones excluyendo petróleo y sus derivados según departamento.



**Fuente:** DANE. Boletín técnico. [Sitio Web]. Disponible en: <[https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/exportaciones/bol\\_exp\\_dic18.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/exportaciones/bol_exp_dic18.pdf)> Consultado el 3 de mayo de 2019.

Bogotá tuvo una participación del 9,9% en exportaciones entre enero y febrero del 2019, con una variación del 0,4% frente al mismo mes del año anterior excluyendo el petróleo y sus derivados.

**Tabla 24.** Exportaciones departamentos - excluyendo petróleo y sus derivados.

Departamento de origen	Enero - febrero			Participación (%) 2019
	2018	2019	Variación %	
	Miles de dólares FOB			
Antioquia	699.110	759.385	8,6	19,1
Cesar	658.616	645.523	(2,0)	16,2
Bogotá D.D	395.115	393.506	(0,4)	9,9
Cundinamarca	290.092	368.752	27,1	9,3
Bolívar	280.574	290.607	3,6	7,3
Valle del cauca	299.550	285.088	(4,8)	7,2
Atlántico	213.401	199.016	(6,7)	5,0
La guajira	387.241	190.807	(50,7)	4,8
Caldas	130.506	146.931	12,6	3,7
Magdalena	118.855	121.671	2,4	3,1
Huila	81.227	88.639	9,1	2,2
Risaralda	82.435	81.050	(1,7)	2,0
Córdoba	58.866	76.989	30,8	1,9
Norte de Santander	31.239	75.346	141,2	1,9
Boyacá	86.246	68.964	(20,0)	1,7
Santander	43.346	57.486	32,6	1,4
Quindío	45.347	53.268	17,5	1,3
Cauca	37.182	36.857	(0,9)	0,9
Nariño	11.066	13.930	25,9	0,4
Tolima	23.885	12.289	(48,5)	0,3
Choco	3.909	3.994	2,2	0,1
Meta	599	3.008	402,0	0,1
Sucre	2.106	990	(53,0)	0,0
<b>Total</b>	<b>3.980.550</b>	<b>3.974.261</b>	<b>(0,2)</b>	<b>100,0</b>

**Fuente:** MinCIT. Informe de exportaciones febrero 2019 [Sitio Web]. Disponible en: <http://www.mincit.gov.co/getattachment/estudios-economicos/estadisticas-e-informes/informes-de-exportacion/2019/febrero/oe-mab-informe-de-exportaciones-a-febrero-de-2019.pdf.aspx> Consultado el 03 de mayo de 2019.

**1.2.2.4 Consumo per cápita.** En el 2017 el PIB per cápita de Bogotá fue de \$30.307.765.<sup>60</sup> En el 2018 el ingreso per cápita anual en promedio en Colombia fue de US\$5.400 y en Bogotá fue de US\$9.108, es decir un 59% más alto que el nacional. Se espera que, en los próximos años, Bogotá tenga un ingreso superior a los US\$10.000 per cápita. Sin embargo, el ingreso per cápita del acero en Colombia es bajo. por esta razón, se están implementando estrategias para aumentar el consumo de acero mediante el fomento de inversión dentro del sector, y a través de normativas. Por ejemplo, la norma sismo resistente NSR-10 busca aumentar el consumo per cápita del acero en Colombia, exigiendo mayor uso del acero en la construcción de edificaciones.<sup>61</sup>

**1.2.2.5 Informalidad.** Uno de los mayores retos que tiene el presente Duque es poder disminuir la tasa de informalidad laboral. Según datos del DANE, en el periodo de enero a marzo del presente año se registró una tasa del 47% a nivel nacional y en el mes de marzo se conoció que 5,5 millones de colombianos estaban en la informalidad. Aunque la cifra disminuyó frente al año pasado, aún sigue siendo alta. Los factores que han influido para que la informalidad siga siendo un problema nacional son las empresas ilegales que existen, la falta de productividad y el desplazamiento tanto interno como el de inmigrantes venezolanos.

Bogotá, es una de las ciudades con menor proporción de informalidad laboral con el 39%.<sup>62</sup> La ciudad ha tenido una tendencia a la baja en los últimos años, lo cual es beneficioso para mejorar las condiciones de trabajo, en especial para las mujeres ya que son las que se ven más afectadas por la informalidad.

El sector metalmecánico al estar conformado en gran parte por micro empresas y pequeñas empresas, es uno de los que presenta mayor índice de informalidad laboral en el mercado. La creación de empresas y la generación de empleo no formal predomina en este sector, lo que ha generado una brecha entre las empresas del sector, ya que no están compitiendo bajo las mismas condiciones laborales. Otro factor preocupante es los altos riesgos laborales a los que están expuestos los trabajadores, ya que las actividades de metalmecánica son peligrosas y se tienen bajos lineamientos de seguridad y salud en el trabajo dentro del mercado informal. La localidad en la cual se encuentra la empresa ASTECME LTDA. es una de las más afectadas por el trabajo informal.

---

<sup>60</sup> CAMARA DE COMERCIO. Balance de la economía de la región Bogotá- Cundinamarca 2018. [En línea]. [Consultado el 15 de mayo de 2019]. Disponible en: [file:///C:/Users/SALITRE%20MAGICO/Downloads/31012019%20Balance%20Econom%C3%ADa%20Bogotana%202018%20\(4\).pdf](file:///C:/Users/SALITRE%20MAGICO/Downloads/31012019%20Balance%20Econom%C3%ADa%20Bogotana%202018%20(4).pdf)

<sup>61</sup> PROCOLOMBIA. El mundo invierte en Colombia.

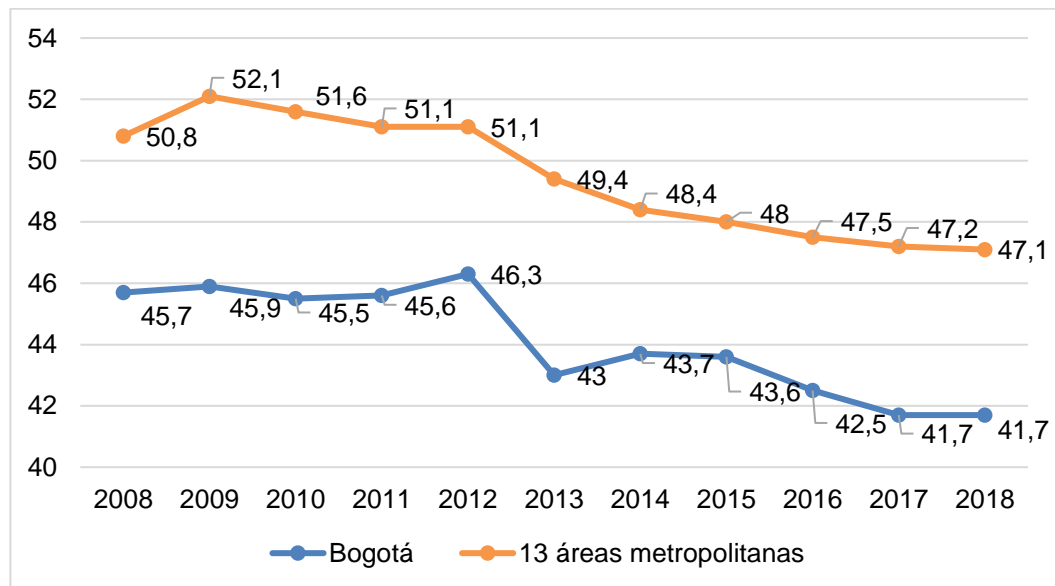
<sup>62</sup> LOPEZ, Joaquín. Al cierre de marzo, DANE registro 5,5 millones de colombianos en la informalidad. [En línea]. [Consultado el 15 de mayo de 2019]. Disponible en: <https://www.larepublica.co/economia/al-cierre-de-marzo-dane-registro-55-millones-de-colombianos-en-la-informalidad-2860624>

**Tabla 25.** Tasa de informalidad laboral de Bogotá y Colombia 2008-2018.

Año	Bogotá	13 áreas metropolitanas
2008	45,7	50,8
2009	45,9	52,1
2010	45,5	51,6
2011	45,6	51,1
2012	46,3	51,1
2013	43,0	49,4
2014	43,7	48,4
2015	43,6	48,0
2016	42,5	47,5
2017	41,7	47,2
2018	41,7	47,1

**Fuente:** CAMARA DE COMERCIO. Balance económico de la región. febrero 2019 [Sitio Web]. Disponible en: <[file:///C:/Users/SALITRE%20MAGICO/Downloads/31012019%20Balance%20Econom%C3%ADa%20Bogotana%202018%20\(7\).pdf](file:///C:/Users/SALITRE%20MAGICO/Downloads/31012019%20Balance%20Econom%C3%ADa%20Bogotana%202018%20(7).pdf)> Consultado el 15 de mayo de 2019.

**Gráfico 13.** Tasa de informalidad laboral de Bogotá y Colombia 2008-2018.



**Fuente:** CAMARA DE COMERCIO. Balance económico de la región. febrero 2019 [Sitio Web]. Disponible en: <[file:///C:/Users/SALITRE%20MAGICO/Downloads/31012019%20Balance%20Econom%C3%ADa%20Bogotana%202018%20\(7\).pdf](file:///C:/Users/SALITRE%20MAGICO/Downloads/31012019%20Balance%20Econom%C3%ADa%20Bogotana%202018%20(7).pdf)> Consultado el 15 de mayo de 2019.

**1.2.2.6 Presupuesto de la capital.** El nuevo presupuesto para el 2019 aprobado por el Concejo de Bogotá es de \$25.6 billones, el más alto en la historia de la ciudad. Más del 45 % de la inversión será destinada para la educación,<sup>63</sup> y el 23% de la inversión a la movilidad en donde se priorizará el proyecto de la primera línea del metro.

El tema de contradicción fue la seguridad, ya que solo se destinó el 2% a este rubro, teniendo que cuenta que es uno de los aspectos que más afecta a la ciudad.

**Tabla 26.** Inversión por sectores 2019.

Sector	Billones de pesos
Inversión indirecta	5,5
Educación	4,1
Movilidad	4
Salud	2,6
Cultura, recreación y deporte	1,3
Integración social	1,3
Ambiente	0,4
Habitad	0,4
Seguridad	0,4
Demás sectores	0,6
Inversión directa: \$ 15,0 Billones	
Inversión indirecta: \$ 5,5 Billones	
Total: \$ 20,5 Billones	

**Fuente:** ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA. Presupuesto de Bogotá 2019, con más recursos para educación, salud y atención a población vulnerable. [Sitio Web]. Disponible en: < <http://www.bogota.gov.co/temas-de-ciudad/hacienda/presupuesto-de-bogota-para-2019-con-mayores-recursos-para-los-sectores-mas-vulnerable> > Consultado el 15 de mayo de 2019.

El presupuesto asignado para la localidad Rafael Uribe, en la cual se encuentra ubicada la empresa ASTECME LTDA. durante el año 2018 fue de 61.922 millones de un total de 922.190 millones.

**1.2.3 Factores sociales.** En esta sección, se realizará una descripción de los factores sociales que afectan directa o indirectamente a la industria metalmeccánica; como lo es la tasa de crecimiento de la población, la brecha social, el empleo y desempleo basados en datos de DANE y otras entidades locales.

<sup>63</sup> ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA. Presupuesto de Bogotá 2019, con más recursos para educación, salud y atención a población vulnerable. [En línea]. [Consultado el 15 de mayo de 2019]. Disponible en: <http://www.bogota.gov.co/temas-de-ciudad/hacienda/presupuesto-de-bogota-para-2019-con-mayores-recursos-para-los-sectores-mas-vulnerable>

**1.2.3.1 Crecimiento poblacional.** El crecimiento de la población bogotana ha desacelerado, ya que se están presentando fenómenos como el crecimiento vegetativo en descenso y un menor porcentaje de migración a la ciudad por parte de los colombianos.<sup>64</sup> En la capital ha crecido el número de habitantes mayores de 60 años. Las proyecciones que se tienen para la población capitalina en 20 años, es que sufrirá un estancamiento en el crecimiento poblacional y comenzará una disminución paulatina de la población. Además, los capitalinos están optando por migrar a la sabana y alrededores de la ciudad, para tener su residencia en ese lugar debido a beneficios como la baja contaminación, menor congestión en el transporte, un menor costo de vida y otros aspectos que van en pro de una mejor calidad de vida. Por esta razón, se debe empezar a diseñar estrategias para compensar la migración de bogotanos, la cual a largo plazo tendrá efectos sociales y económicos y financieros para la capital.

**1.2.3.2 Empleo y desempleo.** En Bogotá, en el primer trimestre de este año se registró una tasa de desempleo del 13,4% y se determinó que más de 630.000 personas se encuentran sin empleo formal. El DANE también registró que la tasa de ocupación fue de 60,2% en el primer trimestre del 2019; es decir que el número de ocupados aumentó un 1,2% debido a la generación de 47.020 nuevas plazas de trabajo. También aumentó el número de personas que están buscando empleo,<sup>65</sup> y el número de asalariados creció en un 0,8%. Durante el 2018 la tasa de desempleo en Bogotá se ubicó en 10,5 %, 0,8 puntos más que el promedio nacional y cerró el año con una tasa de ocupación de 61,9%.

La llegada de inmigrantes venezolanos ha afectado las cifras de la informalidad y el desempleo en la ciudad. Los jóvenes y las mujeres son los más afectados por el desempleo, por lo que se deben generar estrategias para cerrar las brechas de desigualdad laboral.<sup>66</sup>

La industria manufacturera presentó una disminución en la ocupación de personal del -1,3%. (De cada 100 ocupados en Bogotá, 60 tiene un trabajo de calidad.<sup>67</sup>)

---

<sup>64</sup> PORTAFOLIO. Como será vivir en Bogotá en el año 2039. [En línea]. [Consultado el 15 de mayo de 2019]. Disponible en: <https://www.portafolio.co/opinion/otros-columnistas-1/como-sera-vivir-en-bogota-en-el-ano-2039-529397>

<sup>65</sup> RODRIGUEZ, José. Más de 630.000 están sin empleo formal en Bogotá. [En línea]. [Consultado el 16 de mayo de 2019]. Disponible en: <https://www.rcnradio.com/bogota/mas-de-630-mil-personas-estan-sin-empleo-formal-en-bogota>

<sup>66</sup> RESTREPO, Omar. Crece el desempleo en Bogotá. [En línea]. [Consultado el 16 de mayo de 2019]. Disponible en: <http://www.bogotacomovamos.org/blog/aumenta-el-desempleo-en-bogota/>

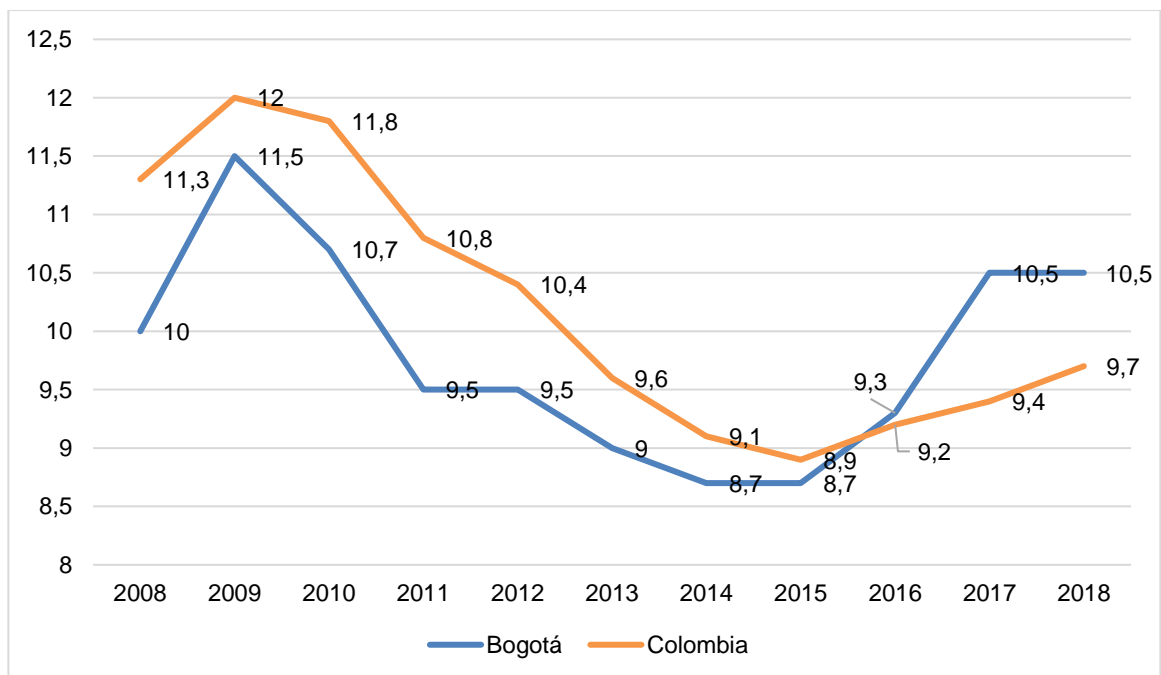
<sup>67</sup> BOHORQUEZ, Cindy. Se mantuvo la tasa de desempleo en 2018. [En línea]. [Consultado el 16 de mayo de 2019]. Disponible en: <http://observatorio.desarrolloeconomico.gov.co/trabajo-decente-y-digno-mercado-laboral/se-mantuvo-la-tasa-de-desempleo-en-2018>

**Tabla 27.** Tasa de desempleo Bogotá vs Colombia.

Año	Bogotá	Colombia
2008	10,0	11,3
2009	11,5	12,0
2010	10,7	11,8
2011	9,5	10,8
2012	9,5	10,4
2013	9,0	9,6
2014	8,7	9,1
2015	8,7	8,9
2016	9,3	9,2
2017	10,5	9,4
2018	10,5	9,7

**Fuente:** ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA. Se mantuvo la tasa de desempleo en 2018. [Sitio Web]. Disponible en: <http://observatorio.desarrolloeconomico.gov.co/trabajo-decente-y-digno-mercado-laboral/se-mantuvo-la-tasa-de-desempleo-en-2018> Consultado el 16 de mayo de 2019.

**Gráfico 14.** Tasa de desempleo Bogotá vs Colombia.



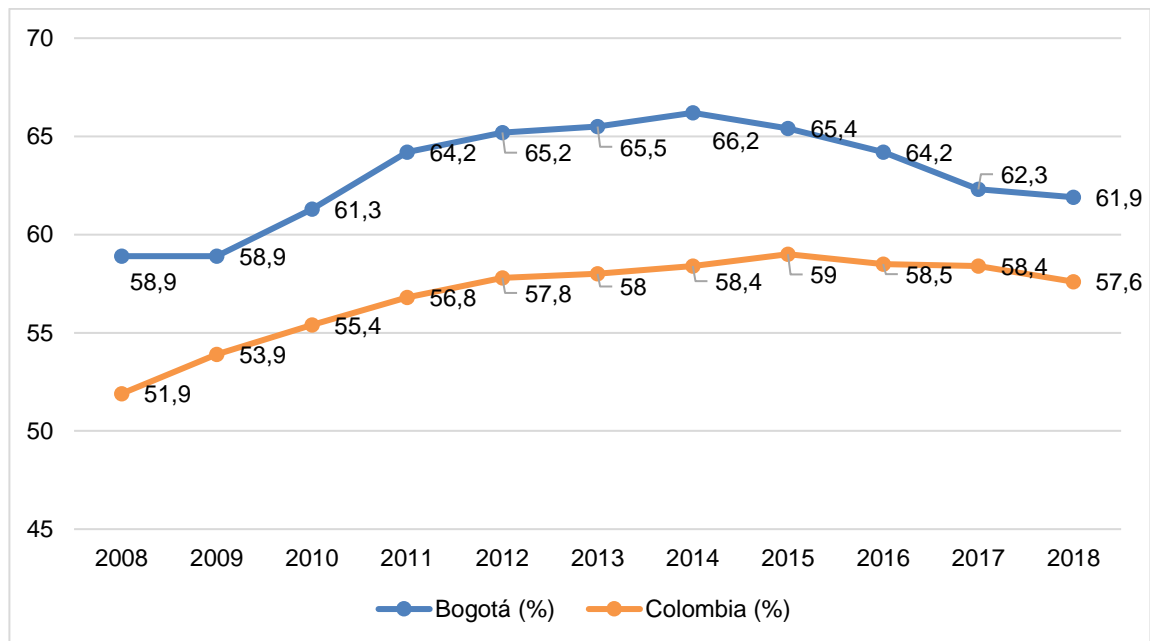
**Fuente:** ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA. Se mantuvo la tasa de desempleo en 2018. [Sitio Web]. Disponible en: <http://observatorio.desarrolloeconomico.gov.co/trabajo-decente-y-digno-mercado-laboral/se-mantuvo-la-tasa-de-desempleo-en-2018> Consultado el 16 de mayo de 2019.

**Tabla 28.** Tasa de empleo Bogotá vs Colombia.

Año	Bogotá (%)	Colombia (%)
2008	58,9	51,9
2009	58,9	53,9
2010	61,3	55,4
2011	64,2	56,8
2012	65,2	57,8
2013	65,5	58,0
2014	66,2	58,4
2015	65,4	59,0
2016	64,2	58,5
2017	62,3	58,4
2018	61,9	57,6

**Fuente:** CAMARA DE COMERCIO. Balance de la economía de la región Bogotá. [Sitio Web]. Disponible en: <file:///C:/Users/SALITRE%20MAGICO/Downloads/31012019%20Balance%20Economía%20Bogotana%202018%20(7).pdf > Consultado el 16 de mayo de 2019.

**Gráfico 15.** Tasa de empleo Bogotá vs Colombia.



**Fuente:** CAMARA DE COMERCIO. Balance de la economía de la región Bogotá. [Sitio Web]. Disponible en: <file:///C:/Users/SALITRE%20MAGICO/Downloads/31012019%20Balance%20Economía%20Bogotana%202018%20(7).pdf > Consultado el 16 de mayo de 2019.



**1.2.3.3 Pobreza.** Bogotá registró el índice de pobreza más bajo de la historia con una tasa de 4,3% y con una reducción de 1,6 % frente al 2016. Esto indica que 144.000 personas salieron de la pobreza en la ciudad. La pobreza extrema registró un 2,5%, el cual equivale a 202.500 personas y la pobreza monetaria 12,4% que equivale a 1.200.000 personas. Estas cifras se encuentran por debajo del promedio nacional.<sup>68</sup>

En la localidad Rafael Uribe, en la cual se encuentra la empresa ASTECME LTDA. existen 26.805 hogares pobres por NBI y 3.562 hogares en miseria por NBI por lo que se están haciendo labores de disminuir la desigualdad.

**1.2.3.4 Seguridad.** En Bogotá, durante el año 2018 se reportaron aproximadamente 286 casos de hurto al día, es decir que en promedio cada 5 minutos se presentaba un caso, en su mayoría los días viernes. La localidad que se ve más afectada por este tema es la de Kennedy y dentro de la lista de las 10 localidades con mayor inseguridad ciudadana se encuentra la localidad en donde se ubica la empresa ASTECME LTDA. en la cual se presentan aproximadamente 3000 robos al año.<sup>69</sup>

Durante el mismo año, en la ciudad de Bogotá se presentó la tasa más baja de homicidios en los últimos 50 años. No obstante, la percepción de inseguridad sigue siendo alta debido a factores críticos, como hurtos en el transporte público y en instalaciones privadas junto con la llegada de venezolanos a la ciudad.

**Tabla 29.** Hurtos por mes. A noviembre de 2018.

Mes	No robos
Enero	7189
Febrero	7695
Marzo	8255
Abril	9264
Mayo	9045
Junio	8083
Julio	8530
Agosto	9553
Septiembre	9283

<sup>68</sup> EL ESPECTADOR. Bogotá tiene el índice de pobreza multidimensional más bajo de su historia. [En línea]. [Consultado el 17 de mayo de 2019]. Disponible en: <https://www.elespectador.com/noticias/bogota/bogota-tiene-el-indice-de-pobreza-multidimensional-mas-bajo-de-su-historia-articulo-853722>

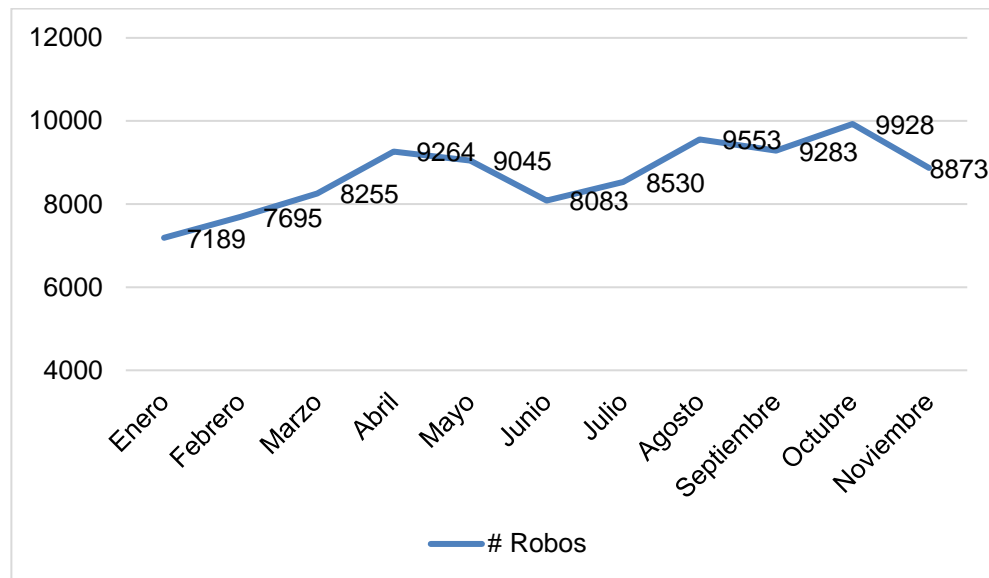
<sup>69</sup> EL ESPECTADOR. Hurto a personas en Bogotá [En línea]. [Consultado el 17 de mayo de 2019]. Disponible en: <https://www.elespectador.com/noticias/bogota/hurto-personas-en-bogota-este-es-el-panorama-que-dejo-2018-articulo-833320>>

**Tabla 29. (Continuación)**

Mes	No robos
Octubre	9928
Noviembre	8873

**Fuente:** EL ESPECTADOR. Hurto a personas en Bogotá. [Sitio Web]. Disponible en: <  
<https://www.elespectador.com/noticias/bogota/hurto-personas-en-bogota-este-es-el-panorama-que-dejo-2018-articulo-833320>> Consultado el 17 de mayo de 2019.

**Gráfico 16. Hurtos por mes. A noviembre de 2018.**



**Fuente:** EL ESPECTADOR. Hurto a personas en Bogotá. [Sitio Web]. Disponible en: <  
<https://www.elespectador.com/noticias/bogota/hurto-personas-en-bogota-este-es-el-panorama-que-dejo-2018-articulo-833320>> Consultado el 17 de mayo de 2019.

**1.2.4 Factores ambientales.** En este apartado, se tendrán en cuenta las normas ambientales y las leyes de conservación ambiental que rigen en Bogotá para el manejo de residuos y la disminución del impacto ambiental generado por las empresas. Se considerará información de entidades como la Secretaria Distrital de Ambiente (SDA) y la Corporación Ambiental Empresarial (CAEM).

#### Cuadro 4. Normas ambientales para Bogotá.

Norma	Concepto
Resolución No. 1208 de 2003	"Por la cual se dictan normas sobre prevención y control de la contaminación atmosférica por fuentes fijas y protección de la calidad del aire". <sup>70</sup>
Resolución 1908 de 2006	"Por la cual se fijan los niveles permisibles de emisión de contaminantes producidos por las fuentes fijas de las áreas-fuente de contaminación alta Clase I; se adoptan medidas tendientes a prohibir el uso de aceites usados como combustibles en el Distrito Capital y se dictan otras determinaciones." <sup>71</sup>
Decreto 456 de 2008	"Por el cual se reforma el plan de gestión ambiental del distrito capital y se dictan otras disposiciones". <sup>72</sup>
Resolución 1188 de 2003	"Por la cual se adopta el manual de normas y procedimiento para la gestión de aceites usados en el Distrito Capital". <sup>73</sup>

**Fuente:** elaboración propia

**1.2.5 Factores legales.** Se describirán las normas legales para las empresas en Bogotá.

#### Cuadro 5. Normas legales para Bogotá.

Norma	Concepto
Acuerdo 23 de 2006	"Por medio del cual se establece la obligatoriedad del uso de elementos de primeros auxilios en establecimientos de comercio y centros comerciales y se dictan otras disposiciones". <sup>74</sup>
Decreto 568 de 2012	"Se establecen condiciones para el tránsito de vehículos de carga en área urbana del distrito capital". <sup>75</sup>

<sup>70</sup> ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA. Resolución No. 1208 de 2003. [En línea]. [Consultado el 18 de mayo de 2019]. Disponible en: <http://www.ambientebogota.gov.co/documents/24732/3901423/Res+1208+de+2003.+Fuentes+Fijas.pdf>

<sup>71</sup> RESOLUCION 1908 DE 2006. . [En línea]. [Consultado el 18 de mayo de 2019]. Disponible en: <http://www.ambientebogota.gov.co/documents/24732/3901423/RESOLUCI%C3%93N+1908+DE+2006.pdf>

<sup>72</sup> ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ. Plan ambiental local de Usme. [En línea]. [Consultado el 18 de mayo de 2019]. Disponible en: [https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/adminverblobawa?tabla=T\\_NORMA\\_ARCHIVO&p\\_NORMFIL\\_ID=9990&f\\_NORMFIL\\_FILE=X&inputfileext=NORMFIL\\_FILENAME](https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/adminverblobawa?tabla=T_NORMA_ARCHIVO&p_NORMFIL_ID=9990&f_NORMFIL_FILE=X&inputfileext=NORMFIL_FILENAME)

<sup>73</sup> DAMA. Resolución 1188 de 2003. [En línea]. [Consultado el 18 de mayo de 2019]. Disponible en: [http://www2.igac.gov.co/igac\\_web/normograma\\_files/Resolucion%201186%20de%202013.pdf](http://www2.igac.gov.co/igac_web/normograma_files/Resolucion%201186%20de%202013.pdf)

<sup>74</sup> CONCEJO DE BOGOTA. Acuerdo 230 de 2006. [En línea]. [Consultado el 18 de mayo de 2019]. Disponible en: [http://biblioteca.saludcapital.gov.co/img\\_upload/03d591f205ab80e521292987c313699c/acuerdo-230-de-2006.pdf](http://biblioteca.saludcapital.gov.co/img_upload/03d591f205ab80e521292987c313699c/acuerdo-230-de-2006.pdf)

<sup>75</sup> ALCALDE MAYOR DE BOGATA. Decreto 568 de 2012. [En línea]. [Consultado el 19 de mayo de 2019]. Disponible en: <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=50864>

### Cuadro 5. (Continuación)

Norma	Concepto
Decreto 064 de 211	"Por el cual se formula la política Distrital de Productividad, Competitividad y Desarrollo Socioeconómico de Bogotá D.C." <sup>76</sup>
Decreto 362 de 2013	"Por el cual se modifican excepcionalmente las normas urbanísticas del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D. C".

**Fuente:** elaboración propia

## 1.3 ANÁLISIS DEL SECTOR

Se realizará un análisis general del sector manufacturero, centrado en la industria metalmecánica, en donde se identifiquen las características del sector, las empresas que están presentes en el mercado y son competencia, los canales de distribución que se manejan, los productos que se comercializan, la tecnología utilizada y normas del sector metalmecánico.

**1.3.1 Características del sector.** La industria manufacturera en Colombia ha venido en crecimiento debido a los acuerdos comerciales que se han establecido con los diferentes países a nivel mundial. De igual forma, la ubicación estratégica de nuestro país ha permitido que se convierta en un centro de distribución, producción<sup>77</sup> y de exportaciones.

Según el director de la asociación nacional de Empresarios de Colombia (ANDI), durante el 2018 la industria manufacturera tuvo un desempeño favorable; registrando que el indicador de capacidad instalada fue de 79,8%, un dato histórico en el país.<sup>78</sup> También, según la Encuesta Mensual Manufacturera (EMM) realizada por el DANE, dentro del índice de producción industrial, las actividades del sector manufacturero son las que lideran la variación positiva.<sup>79</sup>

Dentro de la industria manufacturera, se ubica el sector de la metalmecánica con gran portafolio de productos que van desde las formas básicas de metal, hasta la

---

<sup>76</sup> ALCALDE MAYOR DE BOGATA. Decreto 064 de 2011. [En línea]. [Consultado el 19 de mayo de 2019]. <http://www.desarrolloeconomico.gov.co/sites/default/files/marco-legal/Decreto-64-de-2011.pdf>

<sup>77</sup> CVN. Industria manufacturera. [En línea]. [Consultado el 19 de mayo de 2019]. Disponible en: <https://www.cvn.com.co/industria-manufacturera-en-colombia/>

<sup>78</sup> CNV, Noticias Comercio Exterior. Sector manufacturero colombiano más optimista en el 2019. [En línea]. [Consultado el 19 de mayo de 2019]. Disponible en: <https://www.cvn.com.co/sector-manufacturero/>

<sup>79</sup> EL COLOMBIANO. Con 3,3%, manufacturas lideran la producción. . [En línea]. [Consultado el 19 de mayo de 2019]. Disponible en: <https://www.elcolombiano.com/negocios/con-3-3-manufacturas-lideran-la-produccion-MG10079324>

fabricación de manufacturas y maquinarias complejas; principal orientación de la empresa ASTECME LTDA.

Colombia cuenta con un mercado interno atractivo y mano de obra calificada<sup>80</sup>, sumado al crecimiento e innovación de la competencia. Esto ha generado que las empresas del sector metalmeccánico se vean obligadas a ampliar su portafolio de productos. La industria agroindustrial y metalmeccánica fueron los sectores que presentaron mayor dinamismo durante el año 2018. Según PROCOLOMBIA, uno de los nichos de oportunidad es el sector metalmeccánico ya que “La instalación de plantas para la transformación de productos de hierro y acero para atender la demanda de otras industrias, el desarrollo de sectores como la construcción, automotriz, astilleros y metalmeccánica, son un potencial para la inversión en la fabricación de productos como estructuras metálicas, herramientas y maquinaria.”<sup>81</sup>

**1.3.2 Organizaciones que desarrollan la misma actividad.** Dentro del sector metalmeccánico existen múltiples subsectores donde se realizan actividades de fabricación, reparación, ensamble y transformación del metal, dependiendo de la necesidad del cliente. También se relacionan varios tipos de metal como el aluminio, el hierro, el acero, metales no ferrosos, entre otros; los cuales hacen parte de muchos de los procesos de la metalmeccánica. En Colombia, las principales organizaciones que fabrican productos metálicos de diferente tipo se mencionan en la tabla a continuación:

**Tabla 30.** Fabricación de productos metálicos (Clasificación de compañías - ventas).

Nombre de Compañía	País	Millones (COP)
TERNIUM COLOMBIA SAS	Colombia	803,760
ACERIAS DE COLOMBIA – ACESCO SAS	Colombia	619,640
INDUSTRIA MILITAR COLOMBIANA	Colombia	519,811
C.I ENERGIA SOLAR S.A.S E.S WINDOWS	Colombia	494,097
PRODUCTORA DE CABLES PROCABLES SAS	Colombia	326,642
CROWN COLOMBIANA SA	Colombia	273,214
ALUMINIO SA	Colombia	255,771
CORPACERO SAS	Colombia	221,786
ARME SA	Colombia	166,741
IMOCOM SAS	Colombia	117,607

**Fuente:** elaboración propia con base en la herramienta EMIS profesional

<sup>80</sup> PROCOLOMBIA. Inversión en el sector manufacturas en Colombia. [En línea]. [Consultado el 19 de mayo de 2019]. Disponible en: <https://www.inviertaencolombia.com.co/sectores/manufacturas.html>

<sup>81</sup> PROCOLOMBIA. Ambiente de inversión y oportunidad de negocio en Colombia 2018. [En línea]. [Consultado el 22 de abril de 2019]. Disponible en: [https://www.inviertaencolombia.com.co/Presentacion\\_Colombia\\_Espanol\\_2018.pdf](https://www.inviertaencolombia.com.co/Presentacion_Colombia_Espanol_2018.pdf)

**1.3.3 Productos que se comercializan en el sector.** El sector metalmecánico tiene múltiples productos en el mercado que se podrían dividir en productos de consumo, productos intermedios y productos de capital. Con estos productos se configura una gran gama de bienes y servicios a ofrecer como la fabricación de motocicletas, fabricación de estructuras metálicas, fabricación de piezas, fabricación de equipos y maquinaria para diferentes usos, fabricación de herramientas y utensilios para diferentes usos, carpintería metálica, ornamentación, instalaciones y servicios metalúrgicos, termo mecánica, servicios técnicos y de mantenimiento, accesorios para vehículos, ensambles, entre otros.

Existen empresas que se especializan exclusivamente en realizar una actividad del proceso de fabricación de un producto tales como moldeo, corte, plegado, perfilado, preparación, presa, recubrimientos, acabados finales de la materia prima o del producto, entre otros.<sup>82</sup>

También se resalta que el sector metalmecánico involucra en la comercialización de sus productos a la industria minera, de construcción, de transporte y otros sectores.

**1.3.4 Canales de distribución.** Dentro del sector metalmecánico, se manejan canales de distribución largos. Esto es debido a la complejidad de los procesos que lleva la producción, transformación y comercialización tanto del producto final, como de la materia prima. La complejidad de tener un canal directo o corto en toda la cadena de suministro es alta. Sin embargo, existen productores directos, distribuidores mayoristas y minoristas, puntos de venta, entre otros eslabones dentro de la cadena de suministro que generan distintos canales de distribución en el sector.

**1.3.5 Tecnologías del sector.** La tecnología avanzada se convirtió en un factor competitivo dentro del sector, ya que ejecuta una planificación eficiente de la producción y así permite la optimización de los procesos. Por tal razón, La Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI), ha incursionado y hace parte de distintas exposiciones y eventos que buscan para aumentar la competitividad del sector metalmecánico, ferrero y astillero.<sup>83</sup>

La industria metalmecánica debe implementar herramientas innovadoras en sus procesos de fabricación con varios objetivos; tener un valor agregado frente a la competencia y lograr que la producción sea más personalizada y flexible. Estos objetivos requieren de nuevas tecnologías para el diseño y fabricación avanzada, eficiente y ágil de los productos, en donde se integren temas de la industria 4.0, y se

---

<sup>82</sup> FERNÁNDEZ, Lucas; FERRER, Carlos; PACE, Federico; PANINI, Gastón. Industrias y servicios I industrias metalmecánica. Universidad Nacional de Cuyo. 2015.

<sup>83</sup> DINERO. Innovación y tecnología para la industria. [En línea]. [Consultado el 22 de abril de 2019]. Disponible en: <https://www.dinero.com/hablan-las-marcas/articulo/innovacion-y-tecnologia-para-la-industria/262375>

implemente controles de calidad con tecnología avanzada como el láser cladding y la fabricación aditiva.<sup>84</sup> Una de esas tecnologías es el control numérico computarizado (CNC) la cual ha favorecido a la industria metalmeccánica de forma significativa. Esta tecnología permite mayor automatización de los procesos, un aumento de la precisión, reducción de los tamaños de lotes, diseños de piezas complejas y cortes más precisos con el fin de fabricar una gran variedad de productos, eliminar la posibilidad de error y detectar problemas en el proceso de producción.<sup>85</sup>

**1.3.6 Normas del sector metalmeccánico.** Se describirán las normas legales que aplican para las empresas pertenecientes al sector metalmeccánico.

**Cuadro 6.** Normas legales para Bogotá.

<b>Norma</b>	<b>Concepto</b>
NTC 3353	“Siderurgia. Definiciones y métodos para los ensayos mecánicos de productos de acero.” <sup>86</sup>
NTC 4004	“Esta norma contempla barras de acero lisas y corrugadas para refuerzo, con recubrimiento protector epóxico aplicado por el método de pulverización electrostática.” <sup>87</sup>
NTC 4040	“Soldadura. Procedimiento de soldadura para el acero de refuerzo”. <sup>88</sup>
NTC 3271	“Soldadura. Electrodo y varillas desnudas de aluminio y aleación de aluminio para soldadura” <sup>89</sup>
NTC 2368	“Pinturas y productos afines. Pinturas a base de caucho clorado” <sup>90</sup>

<sup>84</sup> INTEREMPRESAS. Aimen y ArcelorMittal desarrollaran tecnologías innovadoras para el sector del acero [En línea]. [Consultado el 22 de abril de 2019]. Disponible en: <http://www.interempresas.net/MetalMecanica/Articulos/234625-Aimen-y-ArcelorMittal-desarrollaran-tecnologias-innovadoras-para-el-sector-del-acero.html>

<sup>85</sup> STANSER. Como la tecnología CNC revoluciona la industria metalmeccánica. [En línea]. [Consultado el 22 de abril de 2019]. Disponible en: <https://www.stanser.com/tecnologia-cnc-la-industria-metalmeccanica/>.

<sup>86</sup> ICONTEC. Norma técnica Colombiana NTC 3353. [En línea]. [Consultado el 20 de mayo de 2019]. Disponible en : <https://tienda.icontec.org/wp-content/uploads/pdfs/NTC3353.pdf>

<sup>87</sup> ICONTEC. Norma técnica Colombiana NTC 4004. [En línea]. [Consultado el 20 de mayo de 2019]. Disponible en : <https://tienda.icontec.org/wp-content/uploads/pdfs/NTC4004.pdf>

<sup>88</sup> ICONTEC. Norma técnica Colombiana NTC 4040. [En línea]. [Consultado el 20 de mayo de 2019]. Disponible en : <https://es.scribd.com/document/131998324/NTC-4040>

<sup>89</sup> ICONTEC. Norma técnica Colombiana NTC 3571. [En línea]. [Consultado el 20 de mayo de 2019]. Disponible en : <https://tienda.icontec.org/wp-content/uploads/pdfs/NTC3571.pdf>

<sup>90</sup> ICONTEC. Norma técnica Colombiana NTC 2368. [En línea]. [Consultado el 20 de mayo de 2019]. Disponible en : <https://tienda.icontec.org/wp-content/uploads/pdfs/NTC2368.pdf>

**Cuadro 6.** (Continuación).

<b>Norma</b>	<b>Concepto</b>
Resolución 007 de 2019	“Por la cual se prorroga la aplicación de los derechos antidumping provisionales impuestos mediante resolución 188 de 2018”. <sup>91</sup>
Resolución 211 de 2018	La cual “impone derechos antidumping definitivos a las importaciones de perfiles de hierro o acero, aleados o sin alear, en L y en U, simplemente laminados en calientes originarios de la República Popular China”. <sup>92</sup>

**Fuente:** elaboración propia

## 1.4 ANÁLISIS DEL SUBSECTOR

En esta sección se realizará un análisis de subsector, identificando las características de este, los productos sustitutos, las barreras de entrada, la competencia en el mercado, los canales de distribución ya existentes y los proveedores del subsector.

**1.4.1 Características del subsector.** En el 2017, el sector manufacturero, más específicamente maquinaria y equipo, realizó exportaciones por 276 millones de dólares, y 256 millones de dólares en el 2018. Como se evidencia hubo una variación negativa de 7,1%, para una participación del 0,9 % dentro del sector industrial. Por el contrario, las importaciones de maquinaria industrial tuvieron un crecimiento de 9,9%, con un total de 2.701 millones de dólares y una participación del 6,3%.

**1.4.2 Productos sustitutos.** No existe un alto riesgo de sustitutos potenciales dentro del mercado puesto que la empresa ofrece flexibilidad en la producción de sus productos, fidelizando a sus clientes y generando una exclusividad en lo que se ofrece.

---

<sup>91</sup> MinCIT. Resolución 7 de 2019. . [En línea]. [Consultado el 20 de mayo de 2019]. Disponible en : <http://www.mincit.gov.co/mincomercioexterior/defensa-comercial/dumping/investigaciones-antidumping-en-curso/tubos-de-acero-soldados-al-carbono/resolucion-007-prorroga-derechos-prov-25-01-2019.aspx>

<sup>92</sup> PORTAFOLIO. Ratifican las medidas antidumping a perfiles de acero o hierro chino . [En línea]. [Consultado el 20 de mayo de 2019]. Disponible en : <https://www.portafolio.co/economia/ratifican-las-medidas-antidumping-a-perfiles-de-acero-o-hierro-chino-520705>



**1.4.3 Barreras de entrada.** Las medidas arancelarias, el contrabando y el ingreso de acero a bajo costo están afectando las exportaciones e importaciones del sector metalmeccánico. El MinTIC creó el estatuto antidumping, donde se busca tener un control del ingreso de productos de contrabando y de mala calidad.<sup>93</sup>

De igual forma, existen factores externos que afectan el sector, tales como los costos de la materia prima, la variación de las divisas, los costos logísticos y de infraestructura, la incertidumbre tributaria, alto capital de trabajo, el nivel de calidad, la disminución de las exportaciones, tratados de libre comercio que no favorecen al mercado nacional, y la alta inversión capital.

**1.4.4 Canales de distribución.** Debido a la magnitud de los productos que se comercializan en este sector, las empresas se ven en la necesidad de facilitar la distribución de estos a sus clientes, teniendo en cuenta factores como la ubicación, costos de transporte y facilidades de este.

**1.4.5 Competidores.** En el sector metalmeccánico la competencia es fuerte debido a que están en su contra factores como el contrabando y las medidas arancelarias. Adicional a esto, hay una brecha entre las grandes y pequeñas empresas del medio la cual se ve reflejada en el momento de adquisición de maquinaria industrial hidráulica o en la capacidad de respuesta que posee la empresa frente a la demanda del mercado.

También se deben tener en cuenta las alianzas que se han generado entre las grandes empresas para poder competir con el mercado internacional sumado a la competencia desleal que se presenta en los precios, condiciones de igualdad calidad, orden, eficiencia.

A pesar de lo mencionado anteriormente, gremios como ACOPI, ANDI, FEDEMETAL, ANALDEX buscan que en Colombia se opte por los productos nacionales, lo cual ayuda en el comercio y crecimiento interno del país.

**1.4.6 Proveedores.** En el sector metalmeccánico. Los principales proveedores internacionales son Estados Unidos, China y México. Debido a la situación del país, en el mercado, los proveedores nacionales son vistos de manera poco confiable por muchas empresas que requieren de estos servicios y productos, sin embargo, debido a su disponibilidad y experiencia en el mercado, ayudan a contrarrestar esta visión.

En cuanto a la adquisición de maquinaria y equipo, Estados Unidos, Alemania, China, Italia y Japón presentan la mayor tecnología del mercado, es por este motivo, que la industria nacional posee una gran dependencia del mercado internacional.

---

<sup>93</sup> La competitividad de los sectores metalúrgico y siderúrgico en Colombia. [En línea]. [Consultado el 22 de abril de 2019]. Disponible en: <http://repository.ucc.edu.co/bitstream/ucc/6035/4/2018-Cuellar-LesmesyVelasquez-Competitividad-Sectores-MetalurgicoSiderurgico.pdf>

**1.4.7 Tecnologías del subsector.** Existe una gran brecha tecnológica entre la industria local y el mercado internacional, de igual forma entre las grandes y pequeñas empresas.

## **1.5 PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA**

En esta sección se realizará la descripción general de la empresa teniendo en cuenta los factores de ubicación, años de experiencia, sector al que pertenece, funciones que realiza y los productos y servicios que ofrece al mercado.

Asesoría Técnico Mecánica LTDA, fue matriculada en julio del 2009 ante la Cámara de Comercio siendo conformada por 3 socios, su actividad comenzó en octubre del 2009, dedicándose a la ornamentación y metalistería en proyectos de obras civiles, realizando trabajos destinados a puertas, ventanas, barandas y rejas.

Luego, decidieron cambiar su enfoque industrial el siguiente año en marzo del 2010, ya que su participación en el mercado estaba siendo muy restringida al existir mucha informalidad en el nicho de mercado que estaban trabajando, y no se estaba generando un buen margen de utilidad, empezaron a trabajar en proyectos de ingeniería civil, realizando estructuras metálicas pesadas y comenzaron a incursionar con la industria del reciclaje, fabricando máquinas para el reciclaje.

Posteriormente en el año 2012, también incluyeron en su portafolio de productos asesores de carga, bandas transportadoras, entre otros equipos. Además, poco a poco fueron incorporando el servicio de reparaciones y fabricación de accesorios relacionados con la oleo hidráulica.

Entonces, ASTECME LTDA se enfocaba en varias actividades como lo era la ornamentación y trabajos estructurales para ingeniería civil, la fabricación de máquinas para reciclaje, bandas transportadoras para el manejo de materiales y elevadores de carga, también realizaban el mantenimiento y fabricación de cilindros hidráulicos y demás accesorios de oleo hidráulica.

La empresa siguió evolucionando y fue especializándose en cada uno de sus nichos de mercado desde el año 2014, exceptuando la ornamentación que hoy en día está excluida de su negocio. Desde el 2016 hasta la actualidad, ASTECME LTDA, es una empresa dedicada en un 80 % a la fabricación y venta de maquinaria para el reciclaje, como lo son compactadoras, presas, bandas transportadoras, entre otros equipos, los cuales manejan toda clase de residuos como papel, plástico, metal y demás.

La empresa desea incursionar en la fabricación de otros equipos de reciclaje para ampliar su portafolio de productos, como lo es la fabricación de molinos y trituradoras para diferentes tipos de residuos y otras máquinas para procesar reciclaje, los cuales

son muy demandadas en el mercado, pero la empresa no ha realizado los desarrollos para el diseño y fabricación de estos.

Durante la trayectoria de la empresa, el enfoque de su actividad y el nicho del mercado al que se dirigen ha sido muy cambiante, por lo que sus clientes no han sido permanentes y tenían una gran rotación, sin embargo, desde del año 2016 hasta la fecha, su cartera de clientes se ha mantenido constante y no se ha presentado un amplio crecimiento de estos. De igual forma, la mano de obra de ASTECME LTDA. Durante los años ha presentado una constante rotación, contrario al personal directivo y administrativo, el cual ha permanecido igual.

En cuanto a los canales de distribución, la empresa ASTECME LTDA no maneja un único canal con sus proveedores ya que estos tienen distintos modelos de distribución. Un ejemplo de esto es que la empresa recibe unos materiales directamente a la fábrica por parte de un proveedor, y otros los adquiere por medio del desplazamiento a distintos puntos de venta en donde consigue la materia prima. Con sus clientes y debido al tipo de productos que realizan, ASTECME LTDA maneja un canal de distribución directo. Al ser una empresa poco reconocida en el mercado, es más difícil el acceso a los intermediarios, por lo que la empresa debe ir en busca de los clientes directamente.

La adquisición de maquinaria y equipo de la empresa se ha realizado paulatinamente desde sus inicios y no se han renovado debido a su falta de capital, por lo que la mayoría de sus equipos ya está terminando su ciclo de vida útil y presentan fallas en la producción.

Las principales organizaciones en Colombia que fabrican maquinaria industrial y que representan una competencia con LA empresa ASTECME LTDA. son :

**Tabla 31.** Fabricación de maquinaria industrial (Clasificación de compañías- ventas 2018).

Nombre de Compañía	País	Millones (COP)
GE ENERGY COLOMBIA SA	Colombia	114,546
GE OIL & GAS ESP COLOMBIA SOCIEDAD POR ACCIONES SIMPLIFICADA	Colombia	78,500
MAYEKAWA COLOMBIA SAS	Colombia	49,195
FEPCO ZONA FRANCA SAS	Colombia	42,744
TECNINTEGRAL SAS	Colombia	37,291
EMPRESA DE SOLUCIONES, SERVICIOS E INNOVACION ESSI SAS	Colombia	31,728
INDUSTRIAS AVM SA	Colombia	23,317
SUPER BRIX SA	Colombia	18,691
MATEC LOGISTICA SAS	Colombia	15,780
BUHLER AG SUCURSAL COLOMBIA	Colombia	14,918

**Fuente:** elaboración propia con base en EMIS profesional

Desde sus inicios, la empresa ha presentado problemas técnicos, financieros y administrativos que se han desencadenado progresivamente debido a su cambiante enfoque de actividad, en donde se presentan nuevos y distintos problemas. Estos problemas no se han anticipado, y por ende no se han tomado decisiones definitivas que resuelvan estos problemas.

**1.5.1 Área operativa.** El personal de planta está conformado por un jefe de planta, el jefe de turnos, quien coordina el mecanizado y el diseño de los cilindros hidráulicos, y bajo su cargo se encuentran los torneros, los soldadores, un pintor y un técnico hidráulico. Los torneros tienen como labor el manejo del torno y brindan apoyo al pintor. Los soldadores deben saber leer planos e interpretarlos de forma clara para armar y ensamblar las diferentes partes de la máquina. El pintor es el encargado del acabado final. Por último, el técnico hidráulico se ocupa de armar las unidades hidráulicas, hacer conexiones y pruebas de la maquinaria, y realizar los servicios de mantenimiento. Este cargo cuenta con el apoyo de todos los demás operadores de planta para realizar esta última función. En cuanto a los procesos, estos no están establecidos de forma clara ni documentados, ya que se realizan de forma empírica.

**1.5.2 Área administrativa.** El personal administrativo está conformado por el gerente, subgerente, asistente de gerencia, jefe de ventas y encargado de compras. Todos realizan diferentes actividades dentro de la empresa incluyendo labores que no están relacionadas con su cargo. Adicionalmente, los procesos de estos cargos tampoco están establecidos de forma clara y se ejecutan con base en las necesidades que se presenten.

## 1.6 ANÁLISIS EMPRESARIAL

En esta sección, se evaluará el funcionamiento de cada una de las áreas de la empresa mediante un diagnóstico que busca identificar las debilidades y fortalezas que la empresa tiene frente al mercado y verificar si los objetivos establecidos por la empresa se están cumpliendo. Se realizó una encuesta con el gerente y dos trabajadores de la empresa, para hacer la asignación del puntaje a los diferentes aspectos que se tuvieron en el autodiagnóstico.

**Tabla 32.** Calificación autodiagnóstico.

Calificación	Criterio
1	Corresponde a aquellas acciones que no realizara en su empresa.
2	Corresponde a aquellas acciones que ha planeado hacer y están pendientes de realizar.
3	Corresponde a aquellas acciones que realiza, pero no se hacen de manera estructurada (plan).

**Tabla 32.** (Continuación).

Calificación	Criterio
4	Corresponde a aquellas acciones que realiza de manera estructurada y planeada.
5	Corresponde a aquellas acciones que realiza de manera estructurada, planeada y cuentan con acciones de mejoramiento continuo.

**Fuente:** elaboración propia con base en AMAYA, María Fernanda y URQUIJO, María Paula . Reestructuración técnico administrativa en la empresa Industrias Alimenticias R&J S.A.S., en la ciudad de Bogotá D.C. Bogotá; Fundación universidad de américa. Facultad de ingeniería. Ingeniería Industrial, 2019. 68 p.

**1.6.1 Planeación estratégica.** Esta planeación determinará si los objetivos y metas establecidos por la empresa se están cumpliendo y si existe una ventaja competitiva de la empresa frente al mercado. Ver tabla 33

**Tabla 33.** Planeación estratégica de la empresa ASTECME LTDA.

No	Enunciados	Puntaje
1	La gestión y proyección de la empresa corresponde a un plan estratégico	3
2	El proceso de toma de decisiones en la empresa involucra a las personas responsables por su ejecución y cumplimiento	4
3	El plan estratégico de la empresa es el resultado de un trabajo en equipo.	3
4	La empresa cuenta con metas comerciales medibles y verificables en un plazo de tiempo definido, con asignación del responsable de su cumplimiento.	1
5	La empresa cuenta con metas de operación medible y verificable en un plazo de tiempo definido, con asignación de responsable de su cumplimiento.	1
6	La empresa cuenta con metas financieras medibles y verificables en un plazo de tiempo definido, con asignación de responsable de su cumplimiento	2
7	Al planear se desarrolla un análisis de: debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas.	1
8	Analiza con frecuencia el entorno en que opera la empresa considerando factores como: nuevos competidores, nuevos productos, nuevas tecnologías y nuevas regulaciones.	1
9	Para formular sus estrategias compara su empresa con aquellas que ejecutan las mejores prácticas del mercado.	1
10	El personal está involucrado activamente en el logro de los objetivos de la empresa y en la implementación de la estrategia.	3
11	El presupuesto de la empresa corresponde a la asignación de recursos formulada en su plan estratégico.	2
12	La empresa cuenta con una visión, misión y valores escritos, divulgados y conocidos por todos los miembros de la organización.	2

**Tabla 33.** (Continuación).

No	Enunciados	Puntaje
13	La empresa ha desarrollado alianzas con otras empresas de su sector o grupo complementario.	3
14	La empresa ha contratado servicios de consultoría y capacitación.	3
15	Se tienen indicadores de gestión que permite conocer permanentemente el estado de la empresa y se usan como base para tomar decisiones.	1
16	El personal de confianza es multidisciplinario y representa diferentes puntos de vista frente a decisiones de la compañía.	4
17	Se relaciona estratégicamente para aprovechar oportunidades del entorno y consecución de nuevos negocios.	5
<b>Puntaje promedio</b>		<b>2,35</b>

**Fuente:** elaboración propia con base en AMAYA, María Fernanda y URQUIJO, María Paula . Reestructuración técnico administrativa en la empresa Industrias Alimenticias R&J S.A.S., en la ciudad de Bogotá D.C. Bogotá; Fundación universidad de américa. Facultad de ingeniería. Ingeniería Industrial, 2019. 68 p.

Según el diagnóstico de planeación estratégica, la empresa ASTECME LTDA. cuenta con un 35,29% de deficiencia en la no realización de los enunciados 4, 5, 7, 8, 9 y 15, por lo que la empresa debe generar estrategias para mejorar el funcionamiento de la empresa. Su puntaje promedio está por debajo de la mitad del total lo que quiere decir que se deben fortalecer su planeación estratégica específicamente en aspectos como establecer planes, metas, indicadores y estrategias que optimicen el funcionamiento de la empresa.

**1.6.2 Gestión administrativa.** En este aspecto, se estudiará y evaluará los recursos administrativos de la empresa, buscando que estos puedan optimizar y fortalecer la buena toma de decisiones. Ver tabla 34

**Tabla 34.** Gestión administrativa de la empresa ASTECME LTDA.

No	Enunciados	Puntaje
1	La empresa tiene definido algún diagrama donde se muestra la forma como está organizada.	1
2	La información de los registros de la aplicación de los procedimientos generales de la empresa es analizada y utilizada como base para el mejoramiento.	2
3	La empresa involucra controles para identificar errores o defectos y sus causas, a la vez que toma acciones inmediatas para corregirlos.	2
4	La gerencia tiene un esquema de seguimiento y control del trabajo de la gente que le permite tomar mejores decisiones.	1
5	La empresa tiene definidas las responsabilidades, funciones y líneas de comunicación de los puestos de trabajo o cargos que desempeñan cada uno de los colaboradores.	2

**Tabla 34.** (Continuación).

No	Enunciados	Puntaje
6	La empresa cuenta con una junta directiva o junta de socios que orienta sus destinos, aprueba sus principales decisiones, conoce claramente el patrimonio y aportes de los socios y su respectivo porcentaje de participación.	3
7	La empresa tiene definidos y documentados sus procesos financieros, comerciales y de operaciones.	3
8	Las personas de la empresa entienden y pueden visualizar los diferentes procesos de trabajo en los que se encuentra inmersa su labor.	1
9	Las personas tienen pleno conocimiento de quién es su cliente interno, quién es su proveedor interno y qué reciben y entregan a estos.	4
10	La empresa tiene documentados y por escrito los diversos procedimientos para la administración de las funciones diarias.	2
11	La empresa posee un reglamento interno de trabajo presentado ante el Ministerio del Trabajo, un reglamento de higiene y una política de seguridad industrial.	4
12	La empresa cuenta con un esquema para ejecutar acciones de mejoramiento (correctivas y preventivas, pruebas metrológicas e inspecciones) necesarias para garantizar la calidad del producto o servicio.	2
13	Los productos o servicios de la empresa cumplen con las normas técnicas nacionales o internacionales establecidas para su sector o actividad económica.	2
14	La empresa capacita y retroalimenta a sus colaboradores en temas de calidad, servicio al cliente y mejoramiento continuo.	1
15	El Gerente impulsa, promueve y lidera programas de calidad en la empresa.	2
16	La empresa posee un manual de convivencia y un código de ética.	1
17	La empresa se actualiza sobre las leyes o normas en materia laboral, comercial, tributaria y ambiental.	5
<b>Puntaje promedio</b>		<b>2,23</b>

**Fuente:** elaboración propia con base en AMAYA, María Fernanda y URQUIJO, María Paula . Reestructuración técnico administrativa en la empresa Industrias Alimenticias R&J S.A.S., en la ciudad de Bogotá D.C. Bogotá; Fundación universidad de américa. Facultad de ingeniería. Ingeniería Industrial, 2019. 68 p.

Según el diagnóstico de gestión administrativa la empresa ASTECME LTDA. cuenta con un 29,41% de deficiencia en la no realización de los enunciados 1, 4, 8,14 y 16, por lo que la empresa debe implementar manuales, capacitaciones, esquemas de seguimiento y control, diagramas de jerarquización, entre otros aspectos que están afectando de forma negativa el funcionamiento de esta. De igual forma debe implementar acciones de mejora que permitan la buena toma de decisiones.

**1.6.3 Gestión comercial.** Acá se evaluará la satisfacción del cliente, la participación y el posicionamiento de la empresa frente al mercado teniendo en cuenta los aspectos de marketing, comercialización y las estrategias de venta usadas por la empresa. Ver tabla 35

**Tabla 35.** Gestión comercial de la empresa ASTECME LTDA.

No	Enunciados	Puntaje
1	La gestión de mercadeo y ventas corresponde a un plan de marketing	2
2	La empresa tiene claramente definido el mercado hacia el cual está dirigida (clientes objetivo)	4
3	La empresa tiene definidas estrategias para comercializar sus servicios.	2
4	La empresa conoce en detalle el mercado en que compete.	5
5	La empresa tiene definida y en funcionamiento una estructura comercial para cumplir con sus objetivos y metas comerciales	1
6	La empresa establece cuotas de venta y de consecución de clientes nuevos a cada uno de sus vendedores	N/A
7	La empresa dispone de información de sus competidores (precios, calidad, imagen).	N/A
8	Los precios de la empresa están determinados con base en el conocimiento de sus costos, de la demanda y la competencia.	4
9	Los productos y/o servicios nuevos han generado un porcentaje importante de las ventas y utilidades de la empresa durante los últimos años.	4
10	La empresa asigna recursos para el mercadeo de sus servicios (promociones, material publicitario, otros).	1
11	La empresa tiene un sistema de investigación y análisis para obtener información sobre sus clientes y sus necesidades con el objetivo de que éstos sean clientes frecuentes.	1
12	La empresa evalúa periódicamente sus mecanismos de promoción y publicidad para medir su efectividad y/o continuidad.	1
13	La empresa dispone de catálogos o material con las especificaciones técnicas de sus productos o servicios.	3
14	La empresa cumple con los requisitos de tiempo de entrega a sus clientes.	4
15	La empresa mide con frecuencia la satisfacción de sus clientes para diseñar estrategias de mantenimiento y fidelización.	3
16	La empresa tiene establecido un sistema de recepción y atención de quejas, reclamos y felicitaciones.	2
17	La empresa tiene registrada su marca (marcas) e implementa estrategias para su posicionamiento.	2
	<b>Puntaje promedio</b>	<b>2,6</b>

**Fuente:** elaboración propia con base en AMAYA, María Fernanda y URQUIJO, María Paula . Reestructuración técnico administrativa en la empresa Industrias Alimenticias R&J S.A.S., en la ciudad de Bogotá D.C. Bogotá; Fundación universidad de américa. Facultad de ingeniería. Ingeniería Industrial, 2019. 68 p.



La empresa no cuenta con unos objetivos o metas comerciales, tampoco asignan recursos de mercadeo para la promoción y venta de los productos, no tiene un sistema de retroalimentación que le permita medir la efectividad del mecanismo de ventas usado por ellos, por lo que la empresa debe fortalecer el área comercial aplicando herramientas de marketing que permitan impulsar sus ventas.

**1.6.4 Gestión de operaciones.** En esta sección, se evaluará el rendimiento de los procesos operativos, la adaptación al cambio y la ventaja competitiva que están empleando para diferenciarse de la competencia. Ver tabla 36

**Tabla 36.** Gestión de operaciones de la ASTECME LTDA.

No	Enunciados	Puntaje
1	El proceso de operaciones es suficientemente flexible para permitir cambios necesarios para satisfacer a los clientes.	4
2	La empresa tiene definidos los criterios y variables para hacer la planeación de la producción.	2
3	La empresa tiene planes de contingencia para ampliar su capacidad instalada o el trabajo por encima de su potencial actual, cuando la demanda lo requiere.	2
4	La empresa cuenta con criterios formales para la planeación de compra de equipos y materiales.	2
5	La empresa tiene amparados los equipos e instalaciones contra siniestros.	1
6	El proceso de producción se basa en criterios y variables definidos en un plan de producción.	2
7	La empresa cuenta con un procedimiento formal de investigación de nuevas tecnologías o procesos.	1
8	La empresa tiene planes de contingencia para la consecución de materiales, repuestos o personas claves que garanticen el normal cumplimiento de sus compromisos.	2
9	La empresa cuenta con planes de actualización tecnológica para sus operarios y/o profesionales responsables del producto o servicio.	1
10	La administración de los inventarios garantiza niveles adecuados de uso, abastecimiento y control.	4
11	La empresa cuenta con la capacidad de sus equipos y/o con la capacidad de trabajo del talento humano para responder a los niveles de operación que exige el mercado	4
12	Los responsables del manejo de los equipos participan en su mantenimiento	5
13	La administración de los inventarios garantiza niveles adecuados de uso y control.	4
14	La infraestructura, instalaciones y equipos de la empresa son adecuados para atender sus necesidades de funcionamiento y operación actual y futura	2
15	La innovación es incorporada en los diferentes procesos de la empresa y se considera fundamental para su supervivencia y desarrollo.	2

**Tabla 36.** (Continuación).

No	Enunciados	Puntaje
16	La compra de materiales se basa en el concepto de mantener un nivel óptimo de inventarios según las necesidades	N/A
17	La empresa cuenta con un proceso de evaluación y desarrollo de proveedores.	1
<b>Puntaje promedio</b>		2,43

**Fuente:** elaboración propia con base en AMAYA, María Fernanda y URQUIJO, María Paula . Reestructuración técnico administrativa en la empresa Industrias Alimenticias R&J S.A.S., en la ciudad de Bogotá D.C. Bogotá; Fundación universidad de américa. Facultada de ingeniería. Ingeniería Industrial, 2019. 68 p.

La empresa cuenta con 25 % de deficiencia en la gestión de operaciones por la no realización de los enunciados 5, 7, 9 y 17, por lo que la empresa debe invertir en aspectos tecnológicos y en la seguridad de estos. El puntaje total promedio es bajo por lo que además debe implementar un plan de seguimiento y control que permita mejorar los procedimientos internos de la empresa y así ser una empresa competitiva dentro del mercado.

**1.6.5 Gestión del talento humano.** En este apartado se analizará el clima organizacional y las condiciones de trabajo en las que se encuentra la empresa, se evaluará el modelo de selección y contratación de personal, como también las capacitaciones e inducciones dadas por esta. Ver tabla 37

**Tabla 37.** Gestión Humana de la empresa ASTECME LTDA.

No	Enunciados	Puntaje
1	La empresa cuenta con definiciones claras (políticas) y se guía por pasos ordenados (procedimientos) para realizar la búsqueda, selección y contratación de sus trabajadores.	1
2	En la búsqueda de candidatos para las vacantes, se tienen en cuenta los colaboradores internos como primera opción.	5
3	Para llenar una vacante, se definen las características (competencias) que la persona debe poseer basado en un estudio del puesto de trabajo que se va a ocupar (descripción de las tareas, las especificaciones humanas y los niveles de desempeño requerido).	2
4	En la selección del personal se aplican pruebas (de conocimientos o capacidad, de valoración de las aptitudes y actitudes y de personalidad) por personas idóneas para realizarlas.	2
5	En la selección del personal se incluye un estudio de seguridad que permita verificar referencias, datos, autenticidad de documentos, antecedentes judiciales, laborales y académicos, y una visita domiciliaría.	3
6	La empresa cuenta con proceso de inducción para los nuevos trabajadores y de reinducción para los antiguos	2

**Tabla 37.** (Continuación).

No	Enunciados	Puntaje
7	La empresa tiene un programa de entrenamiento en habilidades prácticas y técnicas, formación humana y desarrollo personal para el mejor desempeño de sus colaboradores.	1
8	La empresa mide el impacto del entrenamiento en el desempeño del personal y se tiene una retroalimentación continua que permite seguir desarrollando el talento de las personas.	1
9	Cada puesto de trabajo tiene definida la forma de medir el desempeño de la persona (indicador) lo cual permite su evaluación y elaboración de planes de mejoramiento.	1
10	La empresa está alerta a identificar futuros líderes con alto potencial y colaboradores con desempeño superior	3
11	Se premia y reconoce el cumplimiento de las metas, especialmente cuando se superan.	N/A
12	La planta, los procesos, los equipos y las instalaciones en general están diseñados para procurar un ambiente seguro para el trabajador.	2
13	La empresa realiza actividades sociales y recreativas y busca vincular a la familia del trabajador en dichas actividades.	4
14	El responsable de la gestión humana guía y acompaña a los jefes para desarrollar el talento de sus colaboradores, analizando no solo la persona sino los demás aspectos que influyen en el desempeño	N/A
15	La empresa logra que el personal desarrolle un sentido de pertenencia y compromiso.	3
16	El trabajo en equipo es estimulado en todos los niveles de la empresa	3
17	La comunicación entre los diferentes niveles de personal de la compañía (directivos, técnicos, administrativos, otros) se promueve y es ágil y oportuna.	4

**Fuente:** elaboración propia con base en AMAYA, María Fernanda y URQUIJO, María Paula . Reestructuración técnico administrativa en la empresa Industrias Alimenticias R&J S.A.S., en la ciudad de Bogotá D.C. Bogotá; Fundación universidad de américa. Facultad de ingeniería. Ingeniería Industrial, 2019. 68 p.

La empresa no cuenta con unas políticas claras para la selección de sus trabajadores, no miden el desempeño de estos, ni existe una retroalimentación que mida la eficiencia de cada uno de sus trabajadores, por esta razón el porcentaje de deficiencia en cuanto a la gestión humana es de un 26% en cual se evidencia que la empresa tiene dificultades con la gestión humana ya que no tiene establecida una área de talento humano y la selección de personal se suele realizar informalmente, por lo que deben implementar planes y procedimientos que estandaricen y mejoren los procesos de gestión humana.

**1.6.6 Gestión financiera.** En este apartado, se evaluará la actividad económica y los recursos financieros con los que cuenta la empresa para realizar un análisis que proporcione una guía en la toma de decisiones dentro de la gestión financiera. Ver tabla 38.

**Tabla 38.** Gestión financiera de la empresa ASTECME LTDA.

No.	Enunciados	Puntaje
1	La empresa realiza presupuestos de ingresos, egresos y flujo de caja.	5
2	La información financiera de la empresa es confiable, oportuna, útil y se usa para la toma de decisiones.	4
3	La empresa compara mensualmente los resultados financieros con los presupuestados, analiza las variaciones y toma las acciones correctivas.	3
4	El Empresario recibe los informes de resultados contables y financieros en los diez (10) primeros días del mes siguiente a la operación.	3
5	El Empresario controla los márgenes de operación, la rentabilidad y la ejecución presupuestal de la empresa mensualmente.	3
6	La empresa tiene un sistema establecido para contabilizar, controlar y rotar, eficientemente sus inventarios.	2
7	La empresa cuenta con un sistema claro para establecer sus costos, dependiendo de los productos, servicios y procesos.	4
8	La empresa conoce la productividad que le genera la inversión en activos y el impacto de estos en la generación de utilidades en el negocio.	2
9	La empresa tiene una política definida para el manejo de su cartera, conoce y controla sus niveles de rotación de cartera y califica periódicamente a sus clientes.	1
10	La empresa tiene una política definida para el pago a sus proveedores.	2
11	La empresa maneja con regularidad el flujo de caja para tomar decisiones sobre el uso de los excedentes o faltantes de liquidez.	2
12	La empresa posee un nivel de endeudamiento controlado y ha estudiado sus razones y las posibles fuentes de financiación.	2
13	La empresa cumple con los compromisos adquiridos con sus acreedores de manera oportuna.	2
14	Cuando la empresa tiene excedentes de liquidez conoce como manejarlos para mejorar su rendimiento financiero.	2
15	La empresa tiene una política establecida para realizar reservas de patrimonio y reinversiones.	1
16	La empresa evalúa el crecimiento del negocio frente a las inversiones realizadas y conoce el retorno sobre su inversión.	2

**Tabla 39.** (Continuación)

No.	Enunciados	Puntaje
17	La empresa tiene amparados los equipos e instalaciones contra siniestros.	1
<b>Puntaje promedio</b>		<b>2,41</b>

**Fuente:** elaboración propia con base en AMAYA, María Fernanda y URQUIJO, María Paula . Reestructuración técnico administrativa en la empresa Industrias Alimenticias R&J S.A.S., en la ciudad de Bogotá D.C. Bogotá; Fundación universidad de américa. Facultada de ingeniería. Ingeniería Industrial, 2019. 68 p.

La empresa no dispone de una política para el manejo de la cartera, no cuenta con reservas de patrimonio, ni tiene amparados sus bienes por lo que se debe generar un plan financiero que solucione dichos aspectos.

**1.6.7 Gestión de calidad.** En este aspecto, se evaluarán los métodos de control de calidad que están implementados en la empresa y el funcionamiento del área de calidad. Ver tabla 39

**Tabla 40.** Gestión de la calidad de la empresa ASTECME LTDA.

No.	Enunciados	Puntaje
1	La empresa cuenta con una política de calidad definida.	3
2	La empresa desarrolla un análisis periódico para identificar los procesos críticos (aquellos que afectan directamente la calidad del producto o servicio).	2
3	Los métodos de trabajo relacionados con los procesos críticos de la empresa están documentados.	1
4	Los documentos relacionados con los métodos de trabajo son de conocimiento y aplicación por parte de los involucrados en los mismos.	2
5	La información de los registros de la aplicación de los procedimientos generales de la empresa es analizada y utilizada como base para el mejoramiento.	2
6	La empresa involucra controles para identificar errores o defectos y sus causas, a la vez que toma acciones inmediatas para corregirlos.	2
7	La empresa hace pruebas metrológicas e inspecciones a sus equipos (en caso de que se requiera).	3
8	La empresa cuenta con un esquema de acción para ejecutar las acciones correctivas y preventivas necesarias para garantizar la calidad del producto o servicio.	2
9	Los productos o servicios de la empresa cumplen con las normas técnicas nacionales o internacionales establecidas para su sector o actividad económica.	5
10	La empresa cuenta con parámetros definidos para la planeación de compra de equipos, materia prima, insumos y demás mercancías.	3

**Tabla 39.** (Continuación).

No.	Enunciados	Puntaje
11	La empresa se esfuerza por el mejoramiento y fortalecimiento de sus proveedores.	2
12	La empresa capacita a sus colaboradores en temas de calidad y mejoramiento continuo.	1
13	El personal que tiene contacto con el cliente recibe capacitación y retroalimentación continua sobre el servicio al cliente.	1
14	El Gerente impulsa, promueve y lidera programas de calidad en la empresa.	2
15	El Gerente identifica las necesidades del cliente y las compara con el servicio ofrecido, como base para hacer mejoramiento e innovaciones.	2
16	Se mide en la empresa el índice de satisfacción del cliente como base para planes de mejora de la organización.	1
17	La empresa aprovecha sus logros en gestión de calidad para promover su imagen institucional, la calidad de sus productos y servicios y su posicionamiento en el mercado.	3
<b>Puntaje promedio</b>		<b>2,17</b>

**Fuente:** elaboración propia con base en AMAYA, María Fernanda y URQUIJO, María Paula . Reestructuración técnico administrativa en la empresa Industrias Alimenticias R&J S.A.S., en la ciudad de Bogotá D.C. Bogotá; Fundación universidad de américa. Facultada de ingeniería. Ingeniería Industrial, 2019. 68 p.

La empresa no cuenta con un sistema de calidad estructurado y no es considerado una prioridad lo que ha generado que se incurra en gastos extras en mantenimiento y transporte por fallas en los productos, por lo que es necesario que la empresa trabaje bajo un sistema normalizado y logre ser reconocida por tener productos de calidad.

**1.6.8 Gestión logística.** Para esta gestión, se estudiará el flujo de información, el flujo de materiales y el flujo de personas, que se presentan en la cadena de abastecimiento y las estrategias implementadas en esta. Ver tabla 40

**Tabla 41.** Gestión logística de la empresa ASTECME LTDA.

No.	Enunciados	Puntaje
1	La gerencia revisa periódicamente aspectos relativos a la importancia de la logística para el desarrollo competitivo de la empresa.	2
2	La empresa se preocupa por mantener información actualizada sobre las características de la cadena de abastecimiento en la que se encuentra el negocio.	1
3	La negociación de logística que tiene la empresa comprende los flujos de materiales, dinero e información.	1

4	El gerente y en general el personal de la empresa han establecido los parámetros logísticos que rigen el negocio en el que se encuentra la empresa.	1
5	En la empresa se establecen responsabilidades y actividades para la captura y procesamiento de los pedidos y la gestión de inventarios.	4
6	La empresa cuenta con un responsable para la gestión de compras, transporte y distribución, o por lo menos establece responsabilidades al respecto con su personal.	5
7	La empresa tiene definido o está en proceso la construcción de un sistema de control para el seguimiento adecuado del sistema logístico.	1
8	Los trabajos relacionados con la logística cuentan con indicadores de desempeño que permitan optimizar los costos.	1
9	La empresa cuenta con una infraestructura idónea para optimizar los costos de logística.	2
10	La empresa analiza y dispone de la tecnología adecuada para darle soporte al sistema logístico.	2
11	La empresa cuenta con un sistema o proceso para la codificación de sus productos.	1
12	El grupo humano de la empresa esta sintonizado con la operatividad de la logística.	2
13	La empresa cuenta con un programa claro y probado de manejo de inventarios.	1
14	La empresa cuenta con información contable oportuna y confiable que alimente el sistema logístico.	2
15	La empresa revisa periódicamente sus procesos para establecer oportunidades de tercerización de los mismos.	2
16	En la empresa se actualiza permanentemente en aspectos que regulan los procesos logísticos de la empresa.	2
17	La empresa planea actividades para garantizar la seguridad del proceso logístico.	2
<b>Puntaje promedio</b>		1,88

**Fuente:** elaboración propia con base en AMAYA, María Fernanda y URQUIJO, María Paula . Reestructuración técnico administrativa en la empresa Industrias Alimenticias R&J S.A.S., en la ciudad de Bogotá D.C. Bogotá; Fundación universidad de américa. Facultad de ingeniería. Ingeniería Industrial, 2019. 68 p.

La gestión logística de la empresa ASTECME es muy deficiente debido a factores como la falta de una planeación de producción, no hay un manejo claro de los inventarios, el flujo de información y la cadena de abastecimiento no están bien estructurados, incurren en altos costos por ausencia de una planeación logística, no hay parámetros de logística establecidos, entre otros aspectos que afectan directamente el funcionamiento y crecimiento de esta, por lo que la empresa debe buscar estrategias para el mejoramiento de los procesos logísticos y definir lineamientos que estandaricen la cadena de abastecimiento y el flujo de información.

**1.6.9 Gestión impacto familiar.** Se evaluará el impacto que tiene el núcleo familiar sobre las decisiones de la empresa y las metodologías que se usan para el fortalecimiento de las relaciones. Ver tabla 41

**Tabla 42.** Gestión familiar de la empresa ASTECME LTDA.

No.	Enunciados	Puntaje
1	Los miembros de la familia están capacitados para los cargos que desempeñan.	4
2	El ser miembro de la familia es una ventaja para ingresar a la empresa.	5
3	La empresa cuenta con una Junta Directiva que los ayude a pensar en la estrategia de la empresa.	1
4	La empresa cuenta con un Protocolo Familiar.	1
5	Los recursos de la empresa son utilizados para uso personal de los que trabajan en ella.	1
6	Las cuentas bancarias de su empresa están divididas de las de su familia.	5
7	La empresa cuenta con un procedimiento para evaluar y recompensar el desempeño de sus miembros.	1
8	Dentro de la empresa, los conflictos familiares son un impedimento para desarrollar la estrategia empresarial.	1
9	Como fundador ha pensado en un proceso de sucesión.	N/A
10	Los miembros de la familia consideran que la empresa va a ser transferida a las siguientes generaciones y por lo tanto no se cuenta con un programa de formación para posibles sucesores.	1
11	La dinámica de la empresa se basa en los valores de la familia.	1
12	Existen diferencias entre la visión de la familia y la visión de la empresa.	4
13	La empresa tiene establecidos procedimientos y reglas claras para la incorporación y retiro de los miembros de la familia.	5
14	Se tiene planeado un proceso de sucesión dentro de la empresa.	1
15	Se ha establecido un reglamento para establecer el valor y la venta de acciones	1
16	Se tienen establecidos sistemas de valoración o evaluación para los miembros que trabajan en la empresa con aplicación similar a los miembros familiares.	1
17	La empresa cuenta con un Consejo de Familia.	1
<b>Puntaje promedio</b>		<b>2,12</b>

**Fuente:** elaboración propia con base en AMAYA, María Fernanda y URQUIJO, María Paula . Reestructuración técnico administrativa en la empresa Industrias Alimenticias R&J S.A.S., en la ciudad de Bogotá D.C. Bogotá; Fundación universidad de américa. Facultada de ingeniería. Ingeniería Industrial, 2019. 68 p.

La gestión familiar dentro de la empresa es un aspecto clave para el funcionamiento de esta, ya que la parte administrativa es conformada principalmente por familiares de los socios de la organización, por ende, es necesario fortalecer y generar



parámetros para que estas relaciones no afecten de forma directa el funcionamiento de la empresa.

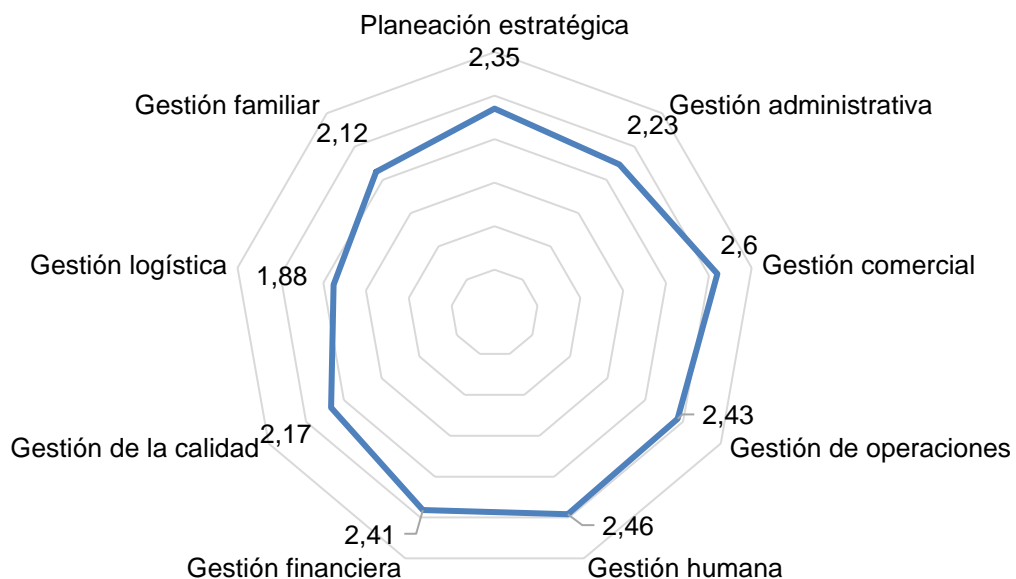
**1.6.10 Resultados.** Se expondrán los resultados de cada uno de los análisis realizados, para llegar a una conclusión general.

**Tabla 43.** Telaraña del autodiagnóstico empresarial

Áreas	Puntaje
Planeación estratégica	2,35
Gestión administrativa	2,23
Gestión comercial	2,6
Gestión de operaciones	2,43
Gestión humana	2,46
Gestión financiera	2,41
Gestión de la calidad	2,17
Gestión logística	1,88
Gestión familiar	2,12
<b>Puntaje promedio</b>	<b>2,29</b>

**Fuente:** elaboración propia.

**Gráfico 17.** Telaraña del autodiagnóstico empresarial.



**Fuente:** elaboración propia

Como se puede observar en el grafico 17, la organización se encuentra en un estado que no es aceptable en ninguna de sus áreas, por lo que es necesario implementar mejoras que optimicen los procesos internos de la empresa y por ende mejore el funcionamiento de esta. Se deben generar estrategias administrativas, técnicas y financieras que impulsen el crecimiento de la empresa.

### **1.7 MATRIZ DOFA**

Acá se realizará un análisis de la situación actual de la empresa y del entorno en el que se encuentra, identificando factores internos (Debilidades y Fortalezas) y factores externos (Oportunidades y Amenazas). Este análisis tiene el objetivo de proponer una guía para la toma de decisiones, y crear estrategias de mejora y mitigación de los diferentes aspectos que afectan a la empresa.

**Cuadro 7.** Matriz DOFA para ASTECME LTDA.

<b>Matriz DOFA</b>		
	<b>FORTALEZAS (F)</b>	<b>DEBILIDADES (D)</b>
	<p><b>F1.</b> Conocimiento del mercado en el que compete</p> <p><b>F2.</b> Experiencia en el subsector metalmecánico</p> <p><b>F3.</b> Los productos ofrecidos al mercado cumplen con las normas establecidas para el sector</p> <p><b>F4.</b> Flexibilidad en el diseño y desarrollo de productos</p> <p><b>F5.</b> Diversificación de productos</p>	<p><b>D1.</b> Falta de capacitación continua de personal</p> <p><b>D2.</b> Capital de inversión bajo</p> <p><b>D3.</b> Falencias en la planeación estratégica (carencia de metas medibles)</p> <p><b>D4.</b> Falta de procesos de renovación tecnológica</p> <p><b>D5.</b> Ventas sujetas a pedidos de clientes</p> <p><b>D6.</b> Niveles de inventario alto</p>
<b>OPORTUNIDADES (O)</b>	<b>ESTRATEGIAS (FO)</b>	<b>ESTRATEGIAS (DO)</b>
<p><b>O1.</b> Políticas gubernamentales que impulsan el sector</p> <p><b>O2.</b> Tendencias favorables del mercado</p> <p><b>O3.</b> Necesidad existente de maquinaria y estructuras metálicas</p> <p><b>O4.</b> Auge en la industria del reciclaje</p> <p><b>O5.</b> Mayores herramientas de comunicación</p>	<p><b>F1-F2-O4.</b> Hacer uso de las tecnologías y herramientas de gestión y comunicación que brinda el sector con el objetivo de fortalecer la relación con los clientes.</p> <p><b>F4-O3.</b> Brindarles a sus clientes diseños innovadores en los productos, que a su vez se acomoden a sus necesidades.</p>	<p><b>O4-D1.</b> Generar un plan de capacitación continuo para el personal, que les otorgue las competencias necesarias para satisfacer la demanda del mercado en auge.</p> <p><b>O1-D2-D4.</b> Hacer uso de las políticas de ayuda, adquiriendo créditos con el fin de usarlos para renovar su recurso tecnológico</p>
<b>AMENAZAS (A)</b>	<b>ESTRATEGIAS (FA)</b>	<b>ESTRATEGIAS (DA)</b>
<p><b>A1.</b> Políticas económicas cambiarias en el país</p> <p><b>A2.</b> Variación de precios en la materia prima</p> <p><b>A3.</b> Devaluación de la moneda nacional</p> <p><b>A4.</b> Baja seguridad en el sector donde se ubica la empresa</p> <p><b>A5.</b> Competencia presente en el sector</p>	<p><b>A2-F4.</b> Implementar un sistema de costos con el fin de controlar el valor de los insumos destinados a la producción y así, fijar precios con respecto a condiciones reales del mercado.</p> <p><b>A5-F1-F5.</b> Impulsar el desarrollo de productos que generen en el cliente una atracción y posterior fidelización gracias al cliente.</p>	<p><b>A5-D3.</b> Implementar una planeación estratégica acorde a las necesidades de la empresa con el fin de lograr una ventaja competitiva sostenible en el tiempo</p> <p><b>A4-D6.</b> Buscar la asociación con las distintas empresas del sector para generar un sistema de seguridad que responda a las necesidades de la empresa y ayude a conservar sus bienes.</p>

**Fuente:** elaboración propia.

## 2. ESTUDIO TÉCNICO


Tiene como objetivo principal la optimización de los procesos de la empresa ASTECME LTDA, mediante el análisis de los procesos técnicos que tiene la empresa para su debido funcionamiento.

### 2.1 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Se realizará una descripción general de los productos, identificando las características y propiedades claves de estos.

ASTECME LTDA. es una empresa fabricante y comercializadora de equipos industriales, enfocados principalmente en la industria del reciclaje, de igual forma es prestadora de servicios de mantenimiento para diferentes sectores productivos. En el cuadro 8 se realizará la descripción de los productos que se encuentran dentro del portafolio de la empresa ASTECME LTDA.

**Cuadro 8.** Descripción de los productos fabricados por la empresa ASTECME LTDA.

Producto	Imagen	Descripción
<b>Embaladora hidráulica vertical</b>		La embaladora vertical es una máquina especial para compactar material reciclable, con el fin de hacerlo transportable y almacenable, reduciendo en gran manera su volumen antes de su disposición en las plantas de transformación. Estas máquinas tienen la capacidad de compactar cartón, papel, envases plásticos, latas de gaseosa, perfiles de aluminio, entre otros materiales. Existen diferentes tamaños, el cual depende de los volúmenes que requiera manejar el cliente, los parámetros que definen estos tamaños son las dimensiones de la paca compactada y su densidad la cual depende de la fuerza de compactación (desde 5 Ton -Fuerza hasta 60 Ton -Fuerza). Estas máquinas pueden ser manuales o automáticas, si su funcionamiento por potencia es transmitido mediante la energía oleo hidráulica y por medio de mandos por palancas estas

**Cuadro 8.** (Continuación).

<b>Producto</b>	<b>Imagen</b>	<b>Descripción</b>
<p><b>Embaladora hidráulica Horizontal</b></p>		<p>máquinas se denominan manuales y cuando se utiliza electrohidráulica y una programación estas son automáticas.</p> <p>Este equipo a diferencia de la embaladora vertical es para volúmenes de producción muy altos ya que su sistema siempre será automático, nunca será operado por mandos con palanca y su alimentación es continua por medio de una banda transportadora. Estos equipos pueden compactar los mismos materiales que una embaladora vertical pero sus capacidades compactación son mayores (desde 30 hasta 120 Ton-fuerza). Están máquinas siempre están montadas en una línea de producción de mayor complejidad.</p>
<p><b>Servicios de Mantenimiento</b></p>		<p>La empresa provee servicios de mantenimiento en los 3 tipos de mantenimiento más conocidos preventivo, predictivo y correctivo, en especial en equipos relacionados con la industria del reciclaje y equipos de elevación de carga en los cuales el contenido de ingeniería oleo hidráulica es importante. También se realizan reconstrucciones, actualizaciones y automatizaciones de maquinaria. Dentro de los mantenimientos más comunes son los mantenimientos periódicos a elevadores de carga, embaladoras y compactadoras de reciclaje, mantenimientos correctivos a actuadores hidráulicos (rotativos y lineales) y unidades hidráulicas, entre otros mecanismos de estos mismos equipos. También realizan servicios de mantenimiento que no pertenezcan a la industria del reciclaje.</p>

**Cuadro 8.** (Continuación).

<b>Producto</b>	<b>Imagen</b>	<b>Descripción</b>
<b>Compactadora Chatarra</b>		<p>La compactadora de chatarra a diferencia de las embaladoras, son equipos especializados para la compactación de metales ferrosos y no ferrosos, sus capacidades de compactación son mayores a las de las embaladoras (desde 50 hasta 2040 ton-fuerza) y su producción por hora de material compactado oscila entre 1 y 6 toneladas. Las compactadoras son tipo caimán.</p>
<b>Ascensores/ Elevadores</b>		<p>ASTECME produce elevadores de carga de varios tipos, de riel sencillo desde 250 kg hasta 5000 kg, elevadores de doble riel desde los 5000 kg hasta los 15000 kg, plataformas elevadoras tipo tijera desde 250 kg hasta 10000 kg, elevadores para vehículos y elevadores para personas.</p>
<b>Bandas transportadoras</b>		<p>En medio de una amplia gama de tipos de bandas ASTECME, se ha especializado en bandas para transporte de material reciclable y transporte de material a granel con chasis montados sobre mesas o sobre rodillos, así como también bandas flexibles con rodillos locos.</p>
<b>Máquina de molido y lavados de plásticos</b>		<p>Se ha realizado un desarrollo para el rápido procesamiento de diferentes tipos de envases plásticos reciclables con el fin de obtener un material listo para su transformación final, la línea consta principalmente de un molino una bañera de lavado, una centrifuga dinámica, una centrifuga estática y dos ciclones, maquinas por la que circula el material que al final sale completamente molido,</p>

**Cuadro 8.** (Continuación).

Producto	Imagen	Descripción
		limpio y seco. Este equipo está montado sobre un chasis que lo hace portátil y de fácil montaje en el sitio que se requiera hacer el proceso.
<p><b>Máquina de pinchado y compactado de PET</b></p>		<p>Esta línea de selección del PET se ha desarrollado debido a que es un material que requiere una muy cuidadosa separación y clasificación antes de su compactación para el almacenamiento y transporte, los elementos básicos de la línea son continuamente rediseñados y adaptados a las condiciones físicas de la planta del cliente. Por ello no se tiene un diseño fijo y cada línea de producción es diferente con una capacidad de entre 600 y 1100 kg hora. Al final de esta línea se obtiene un material clasificado y pinchado, el 90 % del envase es perforado para que en la compactación no haya pérdidas de densidad por aire comprimido en las botellas.</p>

**Fuente:** elaboración propia

## 2.2 ANÁLISIS DE PARETO

A través del análisis de Pareto se busca identificar los productos más vendidos por parte de ASTECME LTDA. de forma que se reconozcan los más vitales para la empresa. Cabe aclarar que se tomaron en cuenta los ingresos del año 2018 y 2017 para realizar el análisis de Pareto Ver Tabla 43.

**Tabla 44.** Pareto ventas totales por producto del 2018-2017.

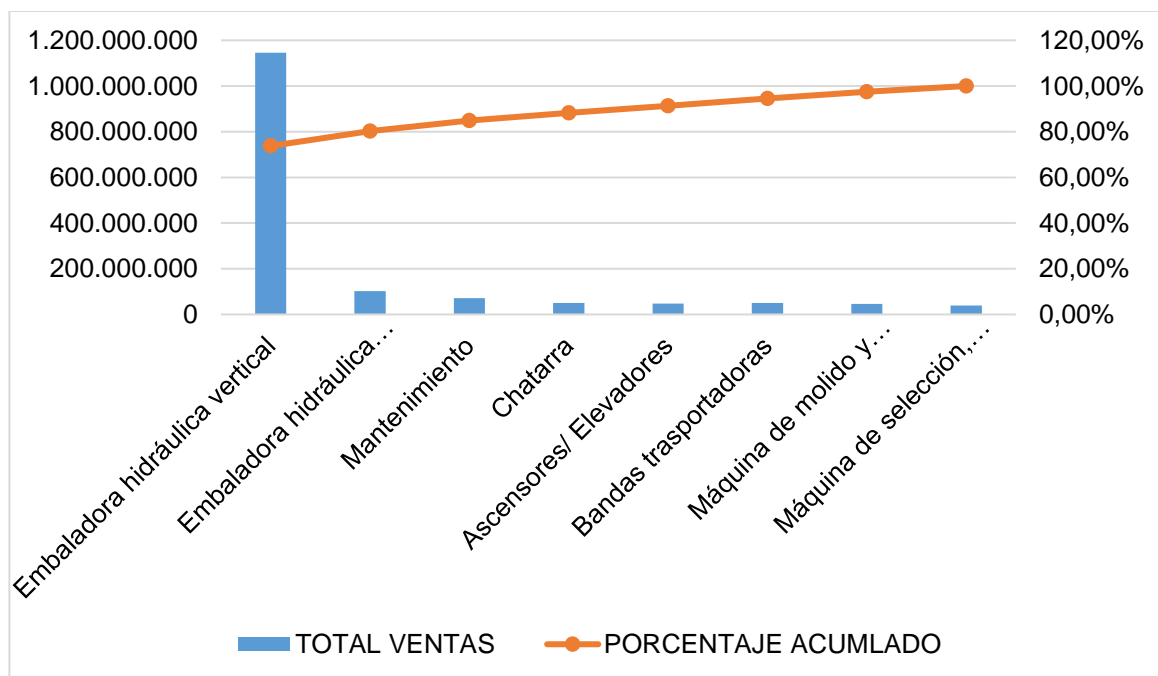
No	Producto	Total, Ventas	Porcentaje	Porcentaje acumulado
1	Embaladora hidráulica vertical	1.146.000.000	73,75%	73,75%
2	Embaladora hidráulica Horizontal	102.000.000	6,56%	80,31%
3	Mantenimiento	72.000.000	4,63%	84,94%

**Tabla 43.** (Continuación).

No	Producto	Total, Ventas	Porcentaje	Porcentaje acumulado
4	Chatarra	51.000.000	3,28%	88,22%
5	Ascensores/ Elevadores	48.000.000	3,09%	91,31%
6	Bandas trasportadoras	50.000.000	3,22%	94,53%
7	Máquina de molido y lavados de plasticos	46.000.000	2,96%	97,49%
8	Máquina de selección, pinchado y compactado de PET	39.000.000	2,51%	100,00%
<b>TOTAL</b>		<b>1.554.000.000</b>	<b>100,00%</b>	

**Fuente:** elaboración propia, con base en: ASTECME LTDA.

**Gráfico 18.** Pareto ventas totales por producto del 2018-2017.



**Fuente:** elaboración propia, con base en: ASTECME LTDA.

Como se observa en la Tabla 43, la embaladora hidráulica vertical es el producto que representa más ingresos para la empresa con el 73,75% de las ventas totales, ya que es el que presenta mayor demanda en el mercado y por ende es el más fabricado por ASTECME LTDA. También es el producto que más herramientas brinda para realizar los diferentes análisis del presente trabajo de grado, por lo cual será tomado como referente para realizar el estudio de métodos y será la base para



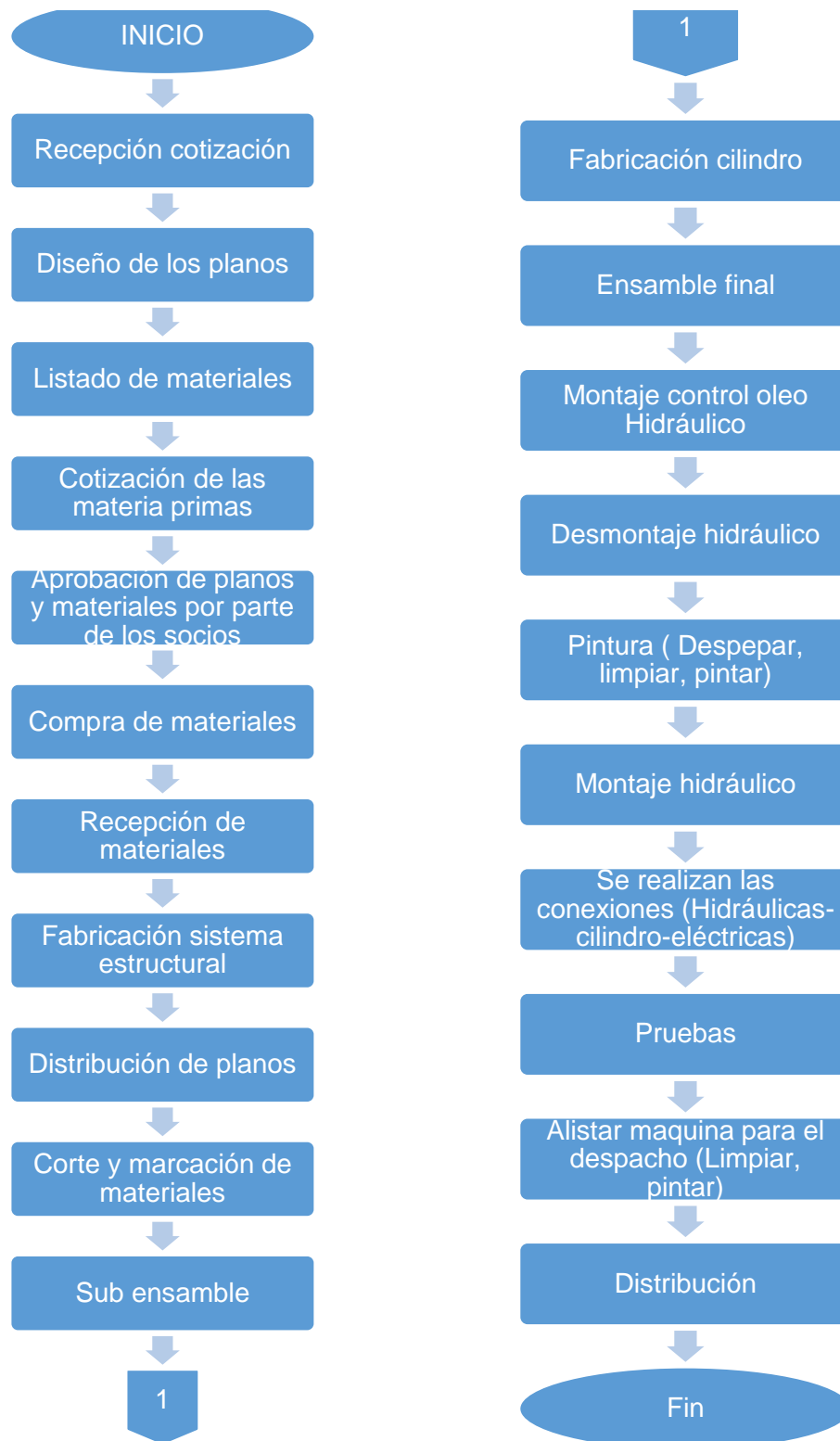
determinar la estandarización de los otros procesos que se llevan a cabo en la fabricación de los demás productos.

La embaladora hidráulica horizontal a pensar de tener un 6,56% del total de las ventas y estar dentro del 80% del porcentaje acumulado, no será tomado como base para realizar el estudio de métodos, ya que debido a la complejidad de su fabricación y a la larga duración de esta, no se cuentan con las herramientas para realizar dicho estudio, de igual forma es un producto de poca rotación en ASTECME LTDA.

### **2.3 DIAGRAMA ADMINISTRATIVO**

Se representarán las operaciones o procesos que se llevan a cabo en área administrativa de la empresa. Es importante su desarrollo, ya que este, tiene como objetivo, guiar al personal administrativo y de producción en los pasos a seguir desde la aceptación de la cotización hasta la distribución del producto. A continuación, se presenta el diagrama administrativo seguido por la empresa actualmente.

**Diagrama 1. Proceso administrativo.**



**Fuente:** elaboración propia con base en la empresa ASTECME LTDA.

Con el fin de tener una mejor claridad de los procesos administrativos que se llevan a cabo dentro de la empresa, para la fabricación de los productos, desde la cotización hasta tener el producto terminado se realizara una descripción de cada una de estas etapas en el Cuadro 9.

**Cuadro 9.** Descripción de los procesos.

<b>Proceso</b>	<b>Definición</b>
Recepción cotización	Se realiza una cotización por parte del cliente a la empresa o una oferta de la empresa al cliente para determinar el equipo que se requiere, la funcionalidad de este y los parámetros que se deben cumplir, llegando a un acuerdo de parte y parte para el inicio de la fabricación.
Diseño de planos	Se diseñan los planos estructurales, hidráulicos, mecánicos y eléctricos. Se tienen en cuenta características básicas que requiere el equipo como la funcionalidad (medidas de la paca, densidad de la paca, tiempo, velocidad, fuerza, voltaje de alimentación, tipo de alimentación), la planta donde será instalado, tipo de estructura, entre otros y dependiendo la complejidad del diseño es la duración de esta etapa. Cabe aclarar que hay planos que ya están establecidos y únicamente se realizan pequeñas modificaciones, pero existen otros que se deben comenzar a desarrollar desde cero.
Listado de materiales	A partir de los planos se realiza un listado de materiales que se requieren para la fabricación del equipo.
Cotización de las materias primas	Se realiza la cotización de los materiales requeridos con varios proveedores, en donde se compara el precio, la calidad, el cumplimiento, y otros factores para determinar cuál será la mejor opción de compra.
Aprobación de planos y materiales por parte de los socios	La aprobación de los planos y de los materiales dependerá del presupuesto que se haya establecido y de la calidad requerida por el cliente. En una reunión se exponen todas las opciones que existen y los socios son los que toman la decisión de cómo se ejecutara el proyecto para así dar inicio a la fabricación.
Compra de materiales	Se realizan las compras de los insumos y de la materia prima que se requiere para la fabricación de los productos, esta se realiza hiendo a los puntos de venta o por medio telefónico.
Recepción de materiales	Se realiza la entrega de materiales a la bodega por parte de los proveedores o de las compras realizadas personalmente.
Fabricación sistema estructural	Se le da prioridad a la fabricación del sistema estructural ya que es el más demorado en fabricación y es el que recibe los otros sistemas, aunque lo ideal sería desarrollar todos los sistemas simultáneamente por temas de estructura no es posible. El sistema estructural tiene incluido el sistema hidráulico.

**Cuadro 9.** (Continuación).

<b>Proceso</b>	<b>Definición</b>
Distribución de planos	Se realiza la distribución de planos a los encargados del corte de las láminas y a los soldadores de forma que puedan identificar las piezas que se deben cortar y ensamblar.
Corte y marcación de materiales	Se realizan los cortes de material en la zona de almacenamiento y la marcación de las partes de acuerdo a los planos. (Despiece)
Sub ensamble	Los soldadores realizan un sub ensamble de las piezas que conforman el equipo (puerta, piso, pared, mesa), para luego finalmente unir todas las partes.
Fabricación cilindro	El tornero realiza el cilindro para que en el momento de tener el sub ensamble listo se pueda montar en la estructura (chasis).
Ensamble final	Se monta el cilindro en el chasis y se fija a la estructura.
Montaje control oleo hidráulico	La unidad hidráulica se monta a la estructura. (tanque hidráulico, depósito de aceite, motor, electro válvula)
Desmontaje hidráulico	Se realiza el desmontaje del tanque para realizar el proceso de pintura.
Pintura	Se pinta la estructura y el tanque. Se realiza una limpieza de la estructura, se despepa y desengrasa. Este proceso es subcontratado y se realiza en las instalaciones de ASTECME LTDA.
Montaje Hidráulico	Se monta nuevamente el tanque hidráulico.
Ejecución de las conexiones	Se monta el tablero de control y se realizan todas las conexiones de potencia y alimentación. (mangueras hidráulicas, cilindro, válvula, cableado eléctrico de control, tablero de control, motor, contactor del motor)
Pruebas	Se realizan las pruebas de carga, calibraciones y ajustes.
Alistar máquina para el despacho	Se realizan los últimos retoques de pintura, limpieza y desengrase. Se vinipela y alista para la distribución.
Distribución	La distribución del producto terminado se realizará de acuerdo a lo pactado con el cliente, si los fletes serán asumidos por el cliente o por la empresa y las condiciones en la cuales será transportado el equipo. Lo usual en ASTECME LTDA. es que el cliente sea quien recoja el equipo en las puertas de la empresa y sea el quien coordine el transporte para que el equipo llegue a su destino final.

**Fuente:** elaboración propia con base en la empresa ASTECME LTDA.

Al evaluar el diagrama administrativo, se puede observar que la empresa tiene correctamente definidas las etapas del proceso, yendo de una etapa de dirección donde se plantea el que se va a hacer, seguido de una etapa de planeación, donde se plantea el cómo se va a hacer, a continuación, se va a una etapa de evaluación de recursos con los que cuenta la compañía, como lo son; financieros, de materiales,

humanos y organizacionales, para después de esto, empezar la etapa de producción y por último, la distribución del producto.

## **2.4 FICHAS TÉCNICAS**

Se identificarán los principales productos y se detallarán sus características, mediante el uso de modelos normalizados de fichas que contienen información clave, con el fin de estandarizar dichos productos.

**FICHA TECNICA EMBALADORA HIDRAULICA VERTICAL DE 15 TON. FUERZA**

Aprobado por : Humberto Segura		Elaborado por: Angie Osorio David Díaz		Versión: 01	
				Página: 1 de 2	
				Fecha emisión: Octubre 5	
<b>REFERENCIA</b>		<b>DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO</b>			
EVA151C1P		Maquina con funcionamiento a partir de un sistema hidráulico la cual realiza el proceso de embalaje de desechos reciclables.			
<b>FUNCIONES</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Manual/Automático.</li> <li>Ciclos de compactación controlados por pulsos</li> <li>Función manual para proceso de amarrado y expulsión de paca compactada.</li> </ul>					
<b>MANTENIMIENTO</b>					
Semanal		<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisión y ajuste del tablero de control, limpieza interior, limpieza y ajuste de contactos y pulsadores.</li> <li>Revisión del circuito hidráulico, corrección de fugas, micro filtrado de aceite, lavado del tanque y filtro de succión.</li> </ul>			
Semestral		<ul style="list-style-type: none"> <li>Limpieza general, lubricación de bisagras de la compuerta, inspección visual de la estructura, lubricación de las guías de bronce de la mesa de compactación.</li> </ul>			
<b>DIMENSIONES DE LA MAQUINA</b>			<b>IMAGEN</b>		
Altura	2970mm				
Ancho	1400mm				
Fondo	730mm				
<b>PESOS PROMEDIO EN PACA COMPACTADA</b>					
PET	80-100Kg				
Cartón	150-180Kg				
Archivo	220-250Kg				
<b>CARACTERISTICAS DE LAS PIEZAS</b>					
<b>MOTOR</b>		Potencia 7.5 HP (HorsePower)			
		Control y potencia a 220 VAC (Voltios de Corriente Alterna)			
		Bomba de engranajes SAE a de 4 GPM (Galones por Minuto)			
<b>SISTEMA AUTOMATICO DE COMPACTACION</b>		PLC relpol 1cp			
		Tablero con lógica cableada para control			
		Pulsadores de operación.			
<b>CILINDRO DE COMPACTACION</b>		4" diámetro interior			
		vástago de 2 1/2"x 1300 mm			
<b>EXPULSION DE PACA POR CADENA</b>		Solidaria a la mesa de compactación de 2100mm de longitud.			
<b>MESA DE COMPACTACION</b>		Con guías de bronce intercambiables			
<b>CONTROL ELECTRO HIDRÁULICO</b>		Electroválvula direccional cetop 3, 4/3, 220vac			
		Electroválvula 2/2 de 3/8" para descompresión.			
		Presostato 0 - 5000psi			
		Manómetro			

**Fuente:** elaboración propia con base en la empresa ASTECME LTDA.




## 2.5 ESTUDIO DE MÉTODOS

Es el registro y examen crítico sistemático de los modos de realizar las actividades con el fin de efectuar mejoras. Por lo que en este estudio se describirán los recursos que tiene la empresa y la forma en que los emplea, para así identificar y eliminar los desperdicios, y optimizar los procesos de esta.

**2.5.1 Descripción y análisis de operaciones.** Se detallarán los procesos y actividades operacionales que realiza la empresa para la fabricación de sus productos.

De acuerdo al diagrama administrativo expuesto en el Diagrama 1. se realizará un diagrama de flujo en el cual se pueda observar el proceso de las operaciones realizadas para la fabricación de la embaladora hidráulica vertical, esto con el fin de identificar actividades que no agreguen valor al proceso y puedan ser eliminadas o actividades que se puedan unificar para así ahorrar tiempos y transportes.

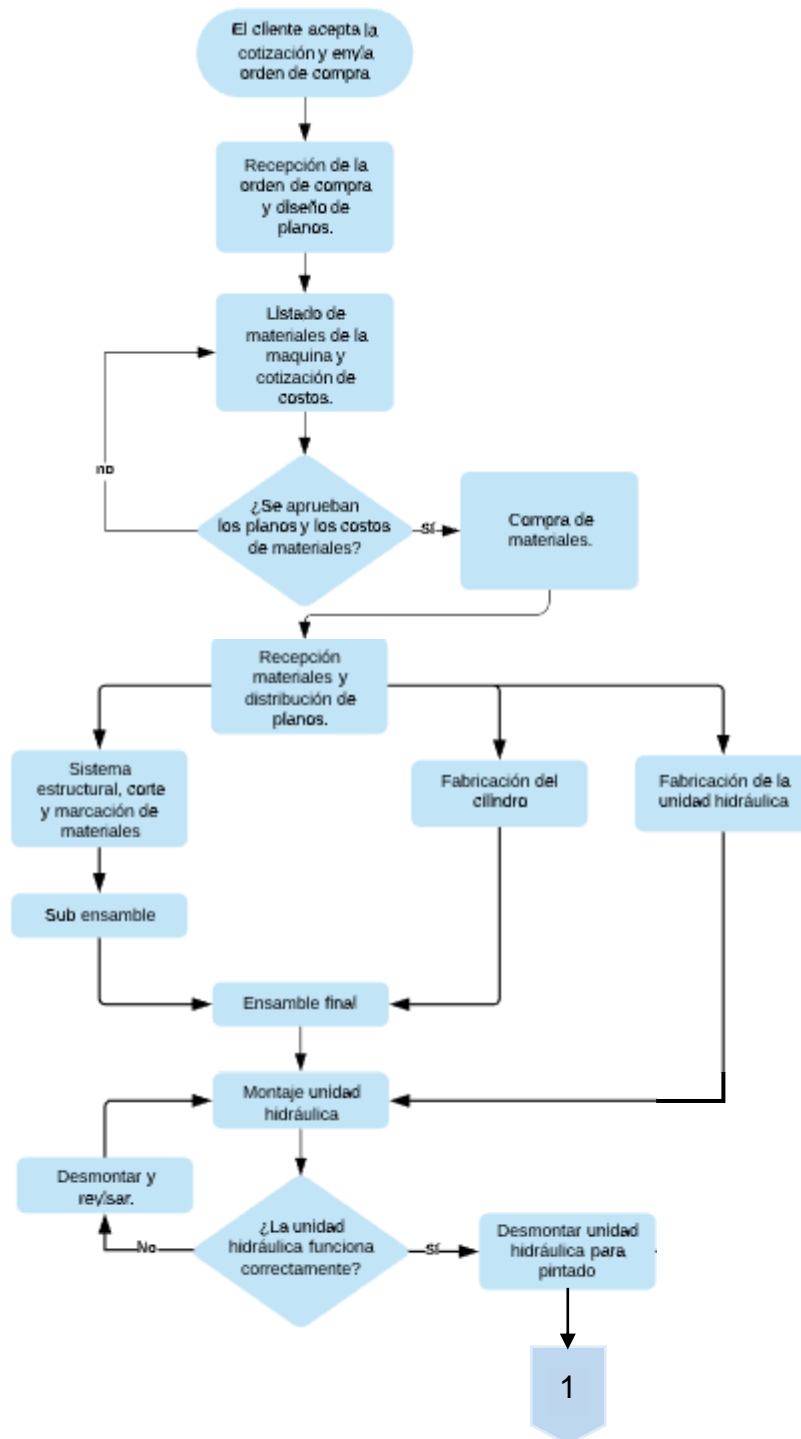
**Cuadro 10.** Simbología para la elaboración del diagrama de flujo.

Símbolo	Descripción
	Da inicio y final al proceso
	Identifica las operaciones del proceso
	División de decisión.

**Fuente:** elaboración propia

**2.5.2 Diagrama de flujo.** Se representará de forma gráfica las actividades que operativas que se realizan dentro de la empresa.

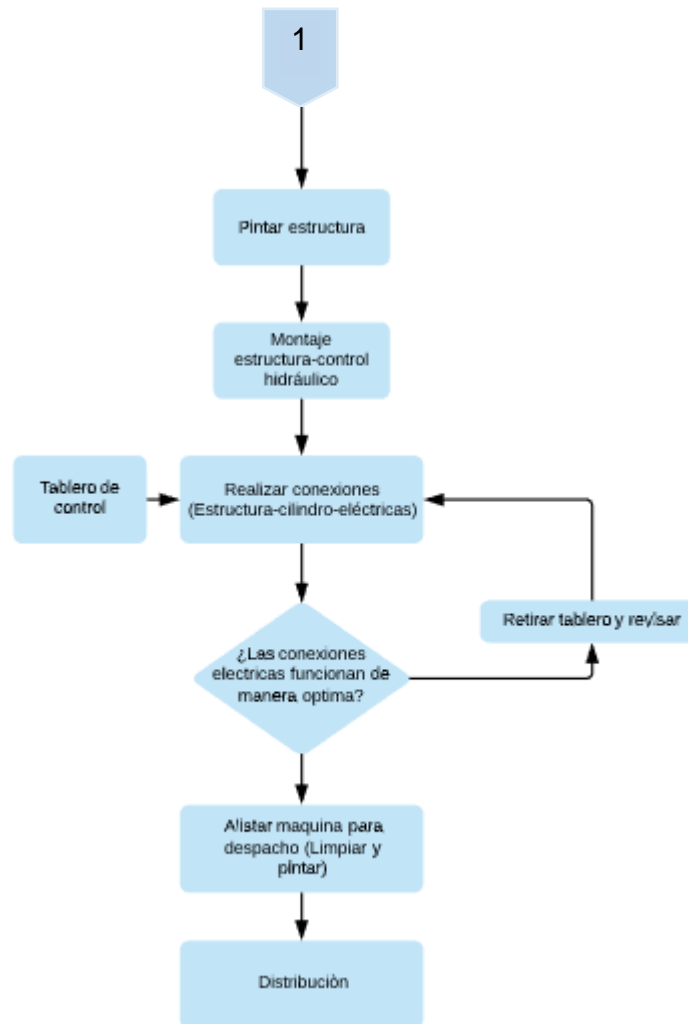
**Diagrama 2.** Diagrama de flujo usado por ASTECME LTDA.



**Fuente:** elaboración propia con base en la empresa ASTECME LTDA.



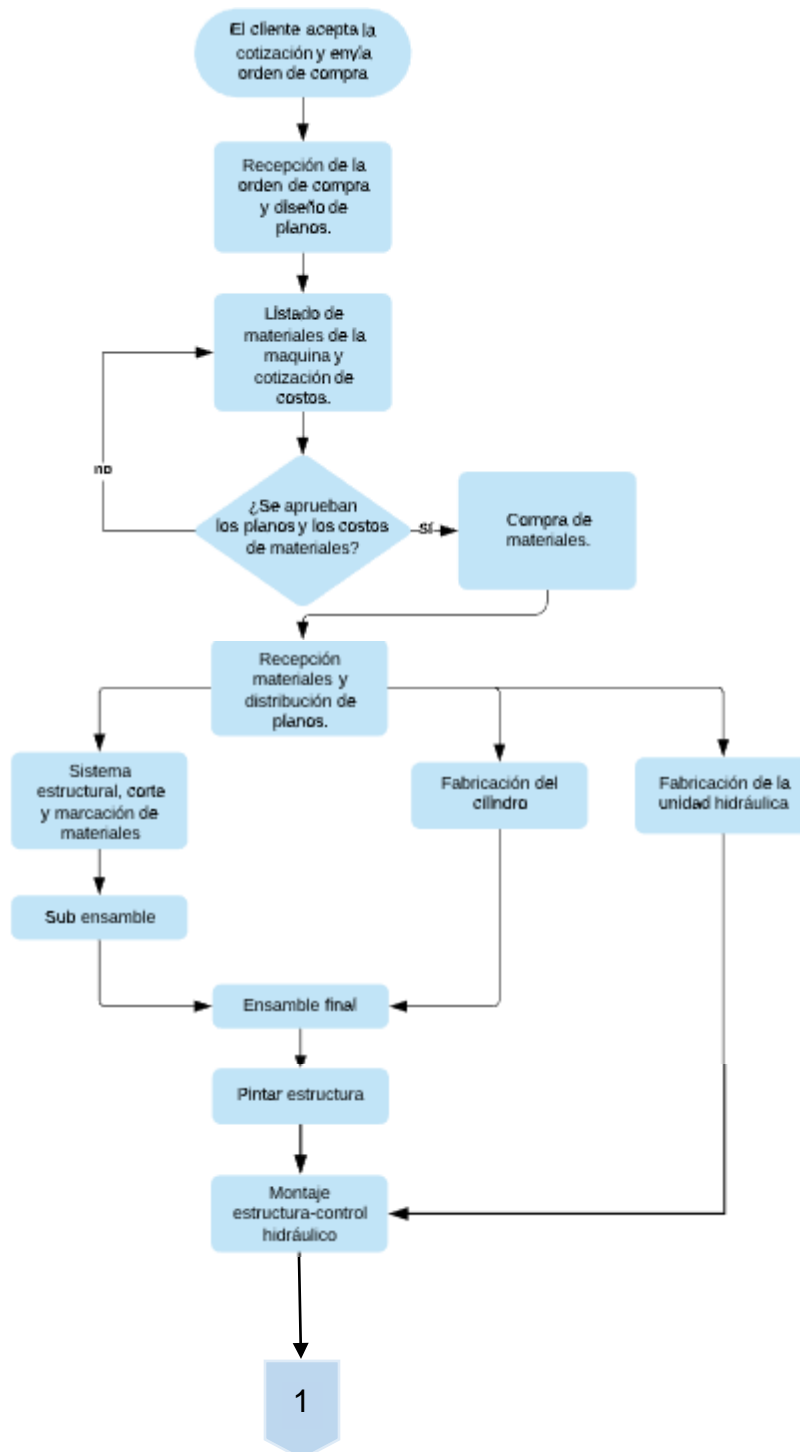
**Diagrama 2.** (Continuación).



**Fuente:** elaboración propia con base en la empresa ASTECME LTDA.

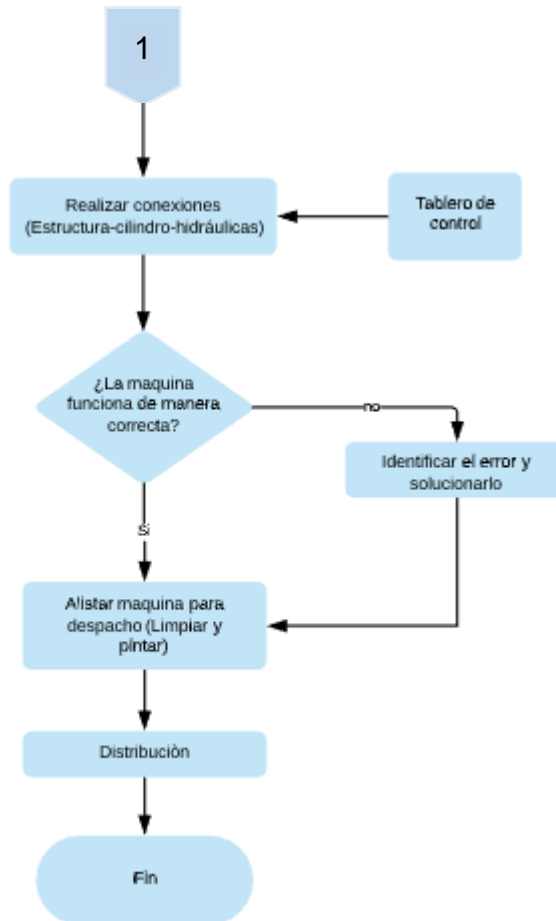
Como se puede observar, en el diagrama administrativo actual de la empresa, existen actividades que no agregan valor al producto, las cuales pueden ser retiradas del proceso con el fin de disminuir el tiempo del mismo, para la parte del montaje hidráulico, se reordenan las operaciones, garantizando que no se tenga que desmontar la unidad luego de realizadas las pruebas, pruebas que, si se garantiza la calidad en la fabricación, no son necesarias en el proceso de fabricación. Dejando como definitivo, el siguiente diagrama.

**Diagrama 3.** Diagrama de flujo propuesto para ASTECME LTDA.



**Fuente:** elaboración propia con base en la empresa ASTECME LTDA.

**Diagrama 3.** (Continuación)









**Fuente:** elaboración propia con base en la empresa ASTECME LTDA.

El diagrama de flujo propuesto para la empresa ASTECME LTDA. deja ver un proceso claro de las actividades involucradas en la fabricación de la embaladora hidráulica vertical, garantizando la calidad de los subproductos, la empresa puede eliminar inspecciones intermedias, lo que se traduce en una reducción de costos y tiempos dejando solo una inspección final para garantizar que todo el conjunto de la maquina funcione de una manera óptima. Cabe resaltar que es posible eliminar estas inspecciones, debido a que la empresa, con el paso de los años, ha acumulado una gran experiencia en la fabricación de este producto, y las inspecciones que realiza actualmente no son necesarias, puesto que, verificando con los operarios, tienen una tasa muy baja de error.

**2.5.3 Diagrama de operaciones.** Con esta herramienta se busca visualizar el flujo de las operaciones y la relación que existe entre ellas de forma gráfica.

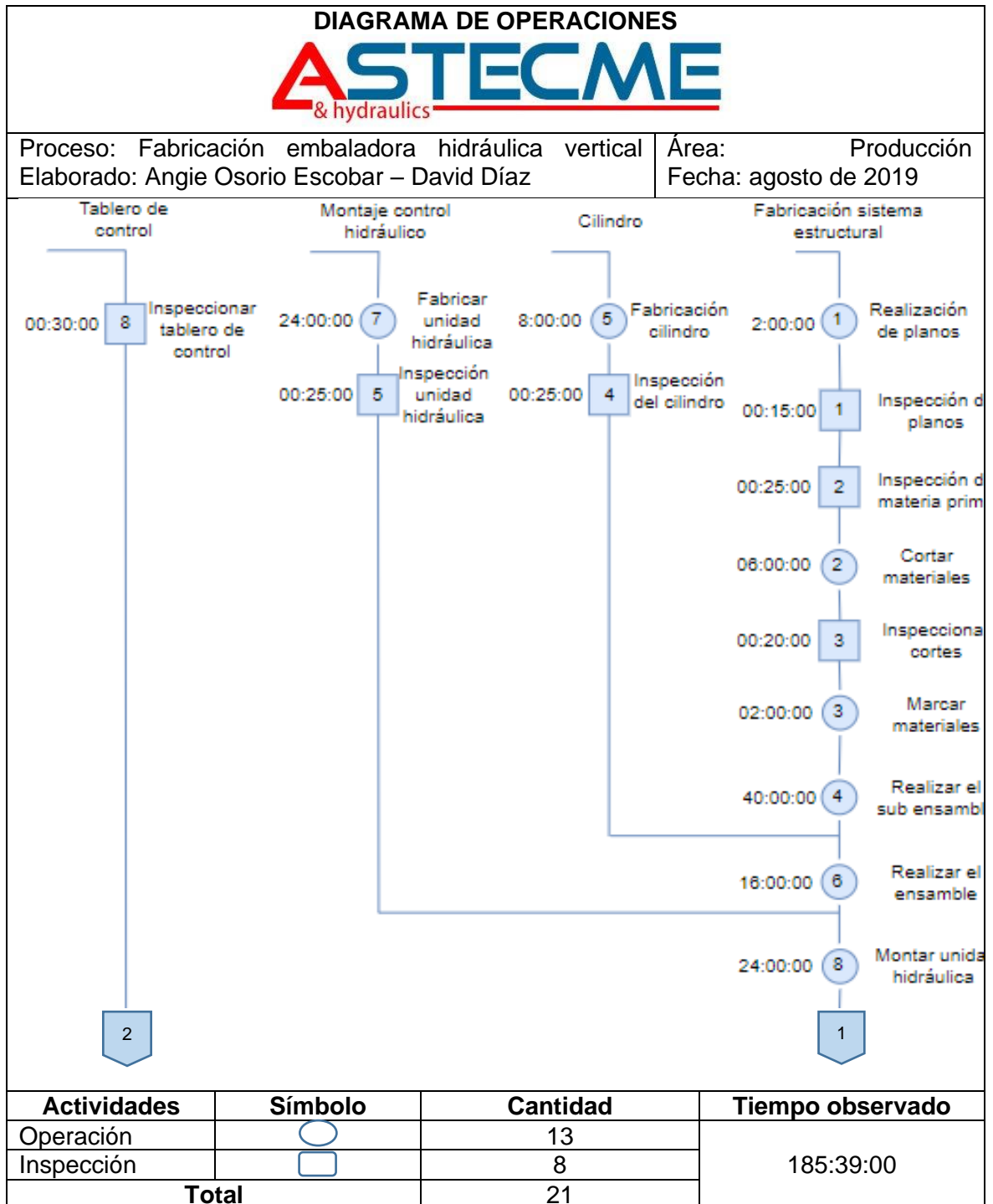
**Cuadro 11.** Simbología para la elaboración del diagrama de proceso.

Símbolo	Nombre	Descripción
	<b>Operación</b>	Identifica el cambio de las características físicas o químicas del producto.
	<b>Inspección</b>	Identifica las acciones de calidad, control o revisión de los procesos realizados.
	<b>Línea de flujo</b>	Determina el sentido del diagrama.
	<b>Espera</b>	Identifica el tiempo de inactividad que se presenta en el proceso de fabricación.
	<b>Transporte</b>	Determina el traslado del material o de los productos.
	<b>Almacenamiento</b>	Determina las esperas del producto debido acciones de inventario.

**Fuente:** elaboración propia

En el Diagrama 4. se mostrará el flujo de operaciones para la fabricación de una embaladora hidráulica vertical. Debido a la larga duración del proceso el tiempo fue tomado en jornadas laborales y pasado a horas, teniendo en cuenta que 1 jornada laboral tiene 8 horas.

**Diagrama 4.** Diagrama de operaciones fabricación embaladora hidráulica vertical (actual).

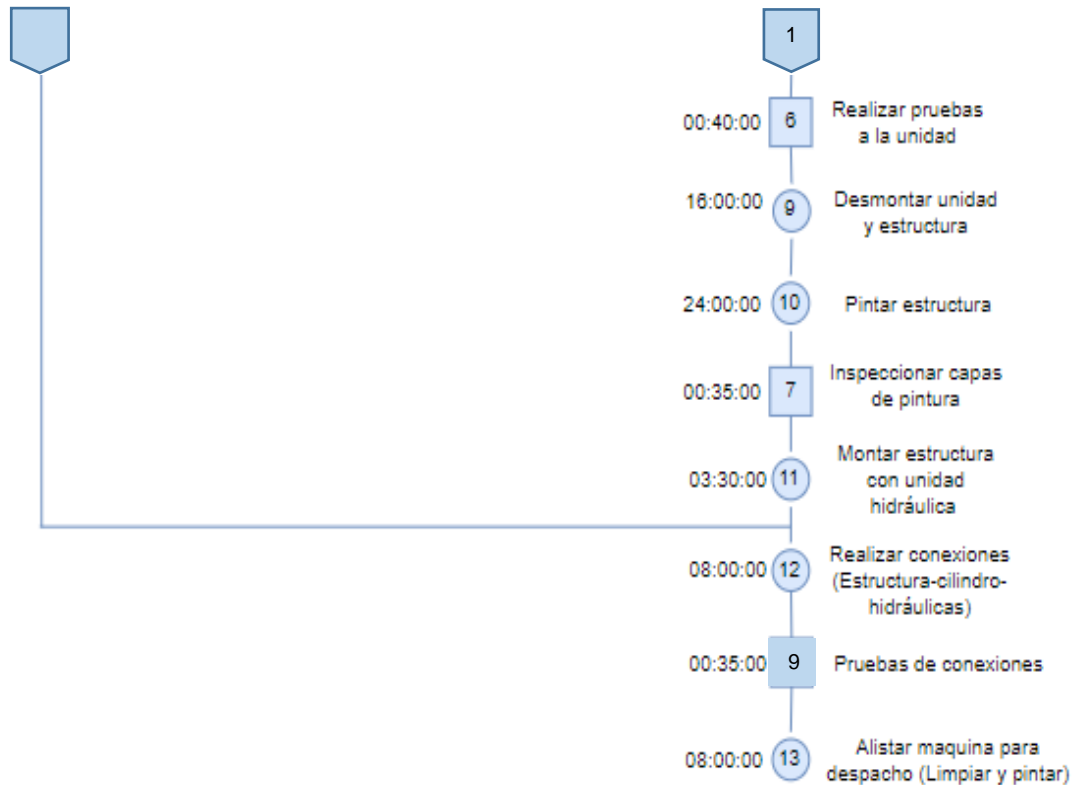


Fuente: elaboración propia.

**DIAGRAMA DE OPERACIONES**  


Proceso: Fabricación embaladora hidráulica vertical  
 Elaborado: Angie Osorio Escobar – David Díaz

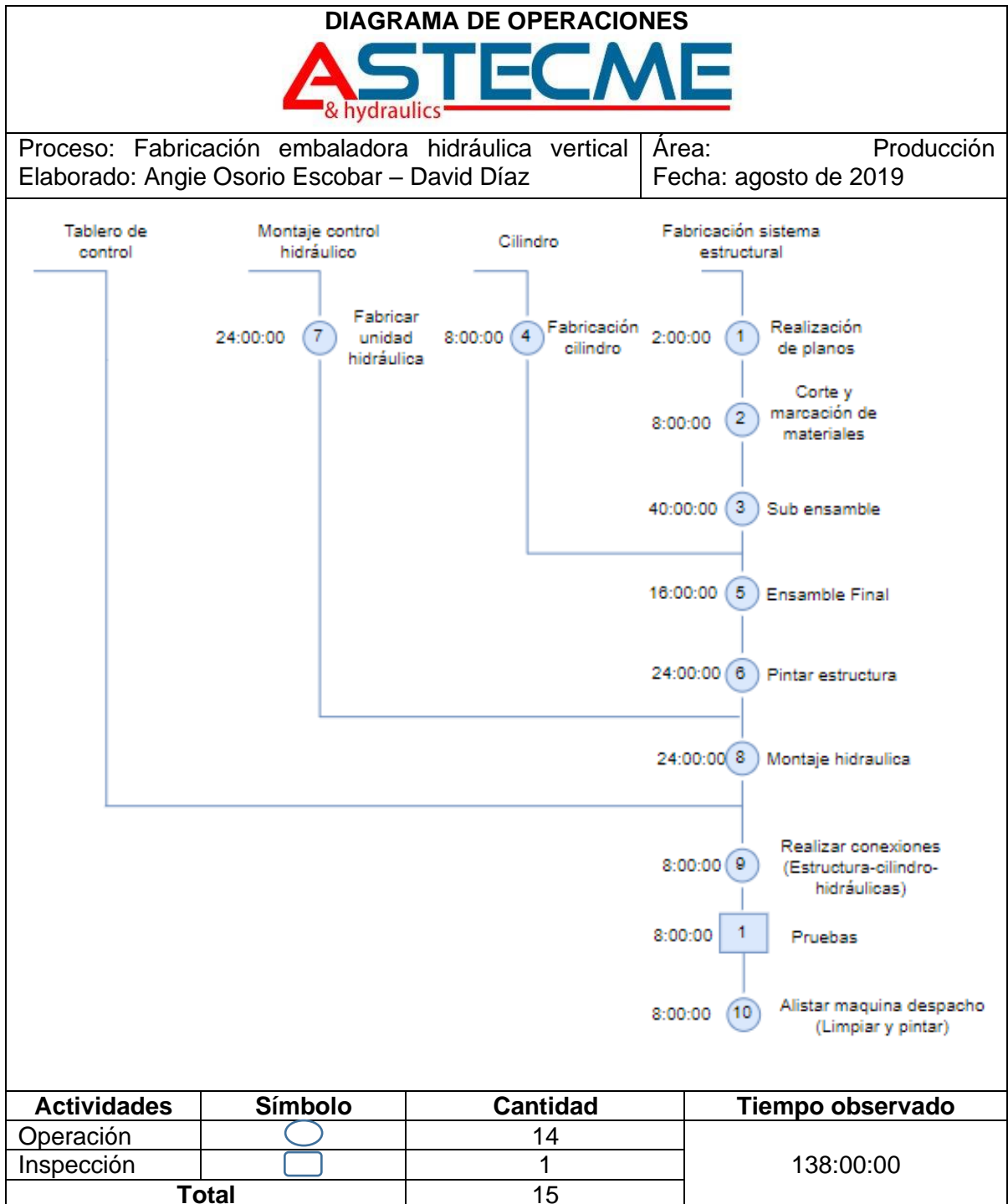
Área: Producción  
 Fecha: agosto de 2019



Actividades	Símbolo	Cantidad	Tiempo observado
Operación	○	13	151:00:00
Inspección	□	9	
<b>Total</b>		22	



**Fuente:** elaboración propia con base en la empresa ASTECME LTDA.

**Diagrama 5.** Diagrama de operaciones fabricación embaladora hidráulica vertical (propuesto).



**Fuente:** elaboración propia con base en la empresa ASTECME LTDA.

**Cuadro 12.** Simbología para la elaboración del diagrama de proceso.

Símbolo	Actividad	Método actual		Método propuesto		Diferencia	
		Cantidad	T.O (hr:min:seg)	Cantidad	T.O (hr:min:seg)	Cantidad	T.O (hr:min:seg)
	Operación	13	151:00:00	10	138:00:00	3	13:00:00
	Inspección	8		1		7	
<b>TOTAL</b>		21	151:00:00	15	138:00:00	10	13:00:00

**Fuente:** elaboración propia

De acuerdo con lo planteado anteriormente, con la eliminación de la mayoría de las inspecciones se logró una reducción de tiempo, aportándole a la continuidad del proceso. Adicional a esto, se organizaron ciertas operaciones como el corte y la marcación de materiales como una sola operación que se realiza en un mismo puesto de trabajo, debido a que actualmente, la compañía realiza estas operaciones en puestos diferentes, adicionalmente, la operación de montaje hidráulico que se encontraba antes del proceso de pintado se logró ubicar después de pintar la estructura, quitando reprocesos en la operación.

**2.5.4 Diagrama de procesos.** Presenta de forma secuencial mediante un diagrama la descripción general de como suceden las principales operaciones e inspecciones que se presentan durante todo el proceso.



**Diagrama 6.** Diagrama analítico fabricación embaladora hidráulica vertical (actual).

Formato diagrama analítico					
Diagrama Num: 1	Hoja Núm 1 de 1	Resumen			
Objeto: MANUFACTURA		Actividad	Actual	Propuesta	Economía
Actividad: FABRICACIÓN EMBALADORA HIDRÁULICA VERTICAL		Operación	13	-	
Método: Actual/Propuesto		Transporte	10	-	
Lugar: FABRICA		Espera	0	-	
Operario (s): 6	Ficha núm: 1	Inspección	10	-	
		Almacenamiento	3	-	
		Distancia (m)	108,6	-	
		Tiempo (min-hombre)	9276,9	-	
Compuesto por: ANGIE OSORIO ESCOBAR, DAVID DÍAZ	Fecha:	Costo			
	Fecha:	- Mano de obra			
		- Material			
		Total			
Descripción	Cantidad (unidad)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Simbolo	Observaciones
REALIZACIÓN DE PLANOS SEGÚN REQUISITO	3	120	-	○	
INSPECCIÓN DE PLANOS	3	15	-	□	
DISTRIBUCIÓN DE PLANOS	3	5	15	→	
REVISIÓN DE PLANOS	3	5	-	↖	
DIRIGIRSE A ALMACEN DE MATERIA PRIMA	-	3,2	14	→	
MATERIA PRIMA ALMACENADA	-	-	-	○	
REVISIÓN DE MATERIA PRIMA	-	25	-	□	
TRANSPORTAR MATERIA PRIMA ESTACIÓN DE TRABAJO N 1	-	6,7	14	→	
CORTE DE MATERIALES	-	360	-	○	
INSPECCIONAR CORTES	-	20	-	□	
MARCACIÓN DE MATERIALES	-	120	-	→	
TRANSPORTAR A ESTACIÓN DE SUBENSAMBLE	-	7	11	→	
REALIZAR EL SUBENSAMBLE	1	2400	-	○	
FABRICAR CILINDRO	1	480	-	□	
INSPECCIONAR CILINDRO	1	25	-	→	
TRANSPORTAR CILINDRO AL AREA DE ENSAMBLE	1	7	10,7	→	
REALIZAR EL ENSAMBLE FINAL	1	960	-	○	
FABRICAR UNIDAD HIDRÁULICA	1	1440	-	□	
INSPECCIONAR UNIDAD HIDRÁULICA	1	25	-	→	
TRANSPORTAR UNIDAD HIDRÁULICA	1	3	5,3	→	
MONTAR LA UNIDAD HIDRAULICA	1	1440	-	○	
PRUEBAS DE LA UNIDAD HIDRAULICA	1	40	-	□	
DESMONTAJE DE LA UNIDAD HIDRAULICA	1	960	-	→	
TRANSPORTAR ESTRUCTURA A ZONA DE PINTURA	1	15	2,3	→	
PINTAR ESTRUCTURA	1	1440	-	○	
INSPECCIÓNAR CAPA DE PINTURA	-	35	-	□	
TRANSPORTAR A ZONA DE MONTAJE	1	15	2,3	→	
MONTAR ESTRUCTURA Y UNIDAD HIDRAULICA	1	210	-	○	
TABLERO DE CONTROL ALMACENADO	1	-	-	□	
INSPECCIONAR TABLERO DE CONTROL	1	30	-	→	
TRANSPORTAR TABLERO DE CONTROL A ZONA DE ENSAMBLE	1	5	28	→	
REALIZAR CONEXIONES (ESTRUCTURA-CILINDRO-HIDRÁULICAS)	1	480	-	○	
REALIZAR PRUEBAS	1	35	-	□	
TRANSPORTAR MONTAJE A ALMACEN	1	30	6	→	
ALMACENAR MAQUINA	-	45	-	○	Almacen de producto terminado
ALISTAR MAQUINA PARA DESPACHO (LIMPIAR Y PINTAR)	1	480	-	□	
<b>TOTAL</b>	<b>34</b>	<b>9276,9</b>	<b>108,6</b>	<b>13 10 0 10 3</b>	

**Fuente:** elaboración propia con base en la empresa ASTECME LTDA.

Como se puede observar, en el diagrama analítico actual de la empresa, se pueden encontrar inspecciones y transportes innecesarios, que al eliminarlos pueden generar una reducción en tiempos y costos para la compañía. A continuación, se presenta el diagrama analítico propuesto para la reestructuración, junto con el tiempo que reduciría si se eliminan las actividades innecesarias.

**Diagrama 7.** Diagrama analítico fabricación embaladora hidráulica vertical (propuesto).

Formato diagrama analítico						
Diagrama Num: 1		Hoja Núm 1 de 1		Resumen		
Objeto: MANUFACTURA		Actividad		Actual	Propuesta	Economía
Actividad: FABRICACIÓN EMBALADORA HIDRÁULICA VERTICAL		Operación		10	-	
Método: Propuesto		Transporte		9	-	
Lugar: FABRICA		Espera		0	-	
Operario (s): 13		Inspección		2	-	
Fecha: 1		Almacenamiento		3	-	
Compuesto por: ANGIE OSORIO ESCOBAR, DAVID DÍAZ		Distancia (m)		99,6	-	
Fecha:		Tiempo (min-hombre)		8377	-	
		Costo				
		- Mano de obra				
		- Material				
		Total				
Descripción		Cantidad (unidad)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Símbolo	Observaciones
REALIZACIÓN DE PLANOS SEGÚN REQUISITO		3	120	-	○□◇△▽	
DISTRIBUCIÓN DE PLANOS		3	5	15	○□◇△▽	
REVISIÓN DE PLANOS		3	5	-	○□◇△▽	
DIRIGIRSE A ALMACEN DE MATERIA PRIMA		-	2	14	○□◇△▽	
MATERIA PRIMA ALMACENADA		-	-	-	○□◇△▽	
TRANSPORTAR MATERIA PRIMA ESTACIÓN DE TRABAJO N 1		-	5	14	○□◇△▽	
CORTE Y MARCACIÓN DE MATERIALES		-	480	-	○□◇△▽	
TRANSPORTAR A ESTACIÓN DE SUBENSAMBLE		-	-	11	○□◇△▽	
REALIZAR EL SUBENSAMBLE		1	2400	-	○□◇△▽	
FABRICAR CILINDRO		1	480	-	○□◇△▽	
TRANSPORTAR AL AREA DE ENSAMBLE FINAL		1	25	4	○□◇△▽	
REALIZAR EL ENSAMBLE FINAL		1	960	-	○□◇△▽	
TRANSPORTAR AL AREA DE PINTURA		1	5	2,3	○□◇△▽	
PINTAR ESTRUCTURA		1	1440	-	○□◇△▽	
FABRICAR UNIDAD HIDRÁULICA		1	1440	-	○□◇△▽	
TRANSPORTAR CONTROL HIDRÁULICO		1	3	5,3	○□◇△▽	
MONTAR ESTRUCTURA Y UNIDAD HIDRÁULICA		1	1440	-	○□◇△▽	
TABLERO DE CONTROL ALMACENADO		-	-	-	○□◇△▽	
TRANSPORTAR TABLERO DE CONTROL A ZONA DE ENSAMBLE		1	5	28	○□◇△▽	
REALIZAR CONEXIONES (ESTRUCTURA-CILINDRO.HIDRÁULICAS)		1	480	-	○□◇△▽	
REALIZAR PRUEBAS		1	480	-	○□◇△▽	
TRANSPORTAR MONTAJE A ALMACEN		1	30	6	○□◇△▽	
ALMACENAR MAQUINA		-	45	-	○□◇△▽	Almacen de producto terminado
ALISTAR MAQUINA PARA DESPACHO		1	480	-	○□◇△▽	
<b>TOTAL</b>		<b>23</b>	<b>8377</b>	<b>99,6</b>	<b>10 2 0 9 3</b>	

**Fuente:** elaboración propia.

Como se puede observar, al retirar actividades innecesarias, el tiempo del proceso se reduce en 899.9 minutos pasando de 19 días de trabajo a 17 días laborales. Y las distancias de transporte se reducen en 9 m, generando que los trabajadores realicen el esfuerzo mínimo requerido para la producción de la embaladora hidráulica vertical.

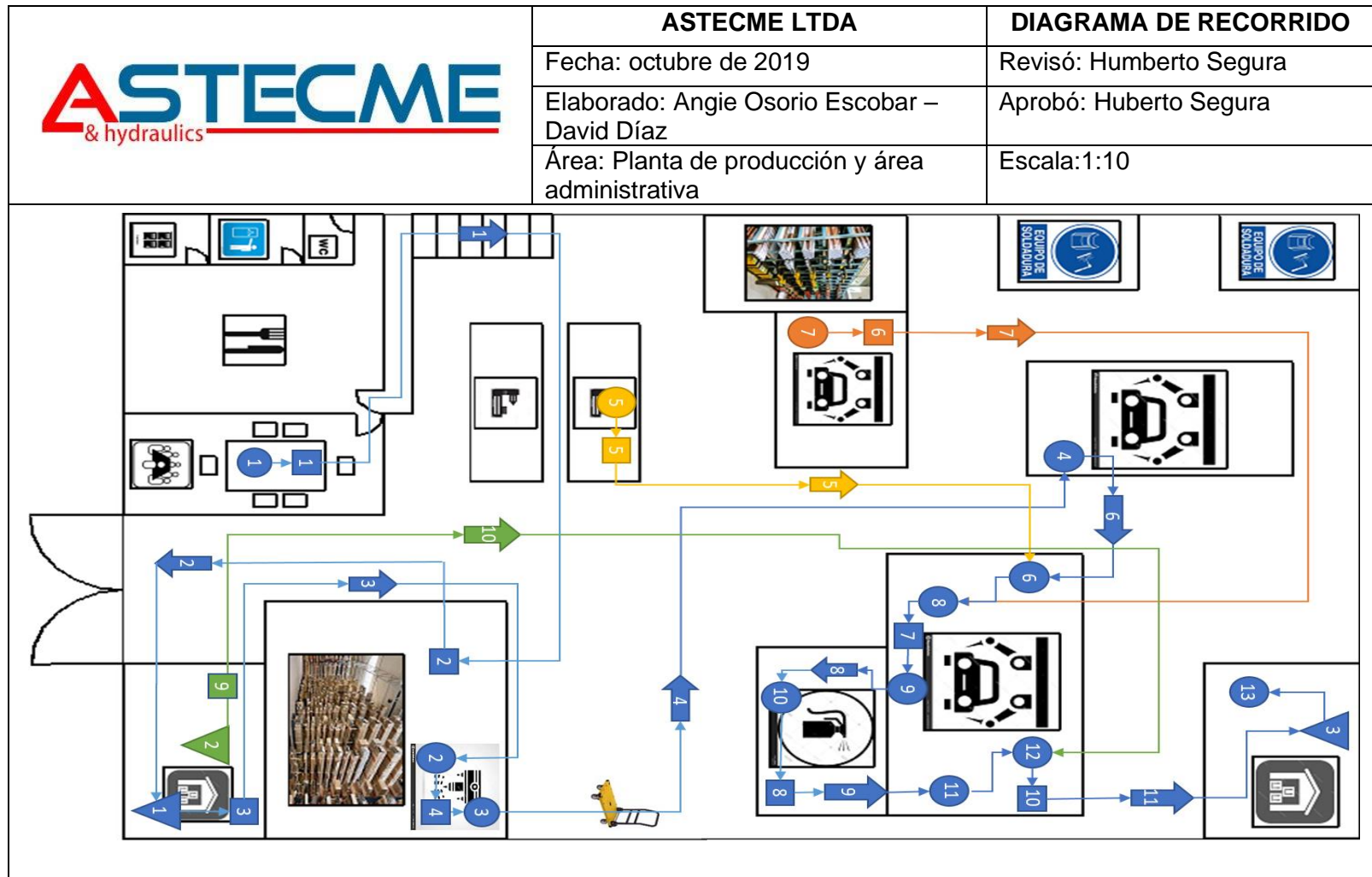
**2.5.5 Diagrama de recorrido.** Se plasmará en un gráfico el flujo de materiales durante todo el proceso de producción, desde la recepción de materia prima hasta obtener el producto final, con el fin de identificar los cuellos de botella y otros aspectos que sean susceptibles a la mejora.

El objetivo principal de este análisis es identificar los transportes, operaciones e inspecciones que se realizan en todo el proceso de fabricación de la embaladora hidráulica vertical, con el fin de eliminar actividades que no agregan valor al proceso y optimizando el mismo. Para llevar a cabo este estudio se elaboró el Plano 1. y Plano 2. en donde se identifican las dimensiones reales de la planta y la distribución actual de la empresa.

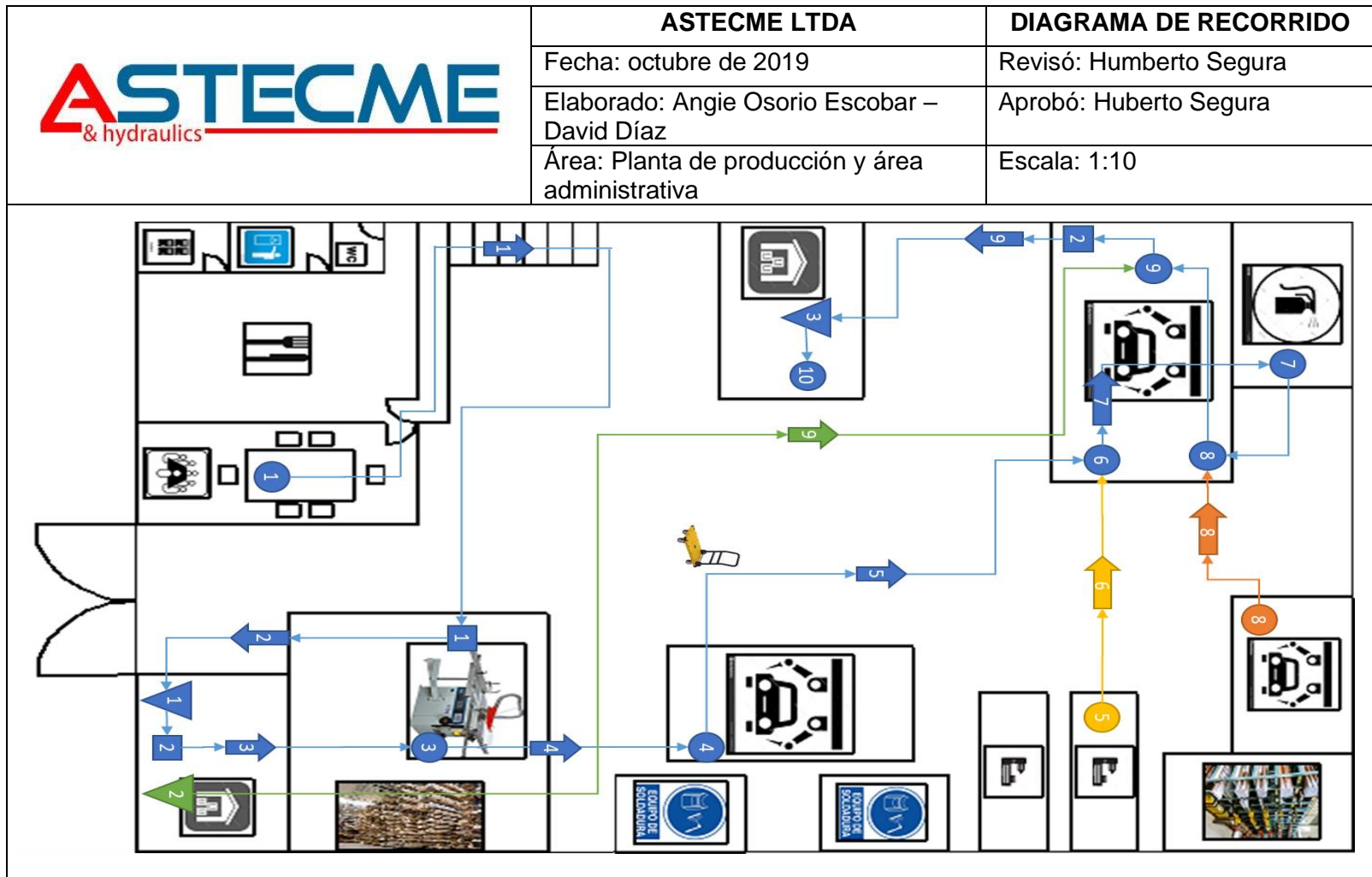
En el Plano 1., se puede observar la situación actual, en donde se identifica que la empresa no cuenta con una distribución acorde al flujo de los materiales, debido que a el producto realiza transportes largos e innecesarios, que requieren de mucho esfuerzo al ser un producto que es difícil para trasladar debido a su volumen y peso. De igual forma se puede observar, que existen re procesos debido la ubicación de las áreas dentro de la planta, ya que al no tener un flujo lineal se tiende a realizar actividades innecesarias que no agregan valor al producto final y por el contrario le aumentan costos y tiempos, un ejemplo claro de esto es en el área de ensamble y sub ensamble en donde se realizan largos transportes para que el material llegue a estas áreas y ahí se realizan actividades que no son necesarias para el proceso.

En el plano 2., se puede observar el diagrama de recorrido propuesto para la empresa ASTECME LTDA. con el que se busca que el proceso sea más lineal y efectivo, por lo que se realizaron cambios en la distribución de la áreas y en el recorrido de los materiales de forma que se disminuyan tiempos, distancias y esfuerzos. Se eliminó un transporte, pero las distancias de los demás transportes disminuyeron, también cambio la ubicación del área de tornos, soldadores, sub ensamble, ensamble final, pintura y producto terminado con el fin de que el flujo sea más lineal.

**Plano 1.** Diagrama de recorrido fabricación embaladora hidráulica vertical (actual).



**Plano 2.** Diagrama de recorrido fabricación embaladora hidráulica vertical (propuesto).



Con la nueva adecuación de la planta, se modifican las distancias y los tiempos de recorrido de los trabajadores disminuyen, como también sus esfuerzos. Adicional, se puede observar que el proceso se realiza de una manera más lineal, lo cual aporta a la continuidad de las actividades.

## 2.6 ESTUDIO DE TIEMPOS

El estudio de tiempos es una técnica empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo de las fases que componen el proceso de producción. Es necesario ejecutar este registro de una forma determinada y mediante unas técnicas concretas. Para dicho estudio, la General Electric Company estableció la siguiente guía aproximada, la cual indica el número de ciclos a observar por parte de quien investiga.

Para el caso de la empresa ASTECME, esta no cuenta con un estudio de tiempos, por lo que se hace necesario implementarlo en el proceso productivo del producto que representa mayor volumen de ventas según el Grafico 18., este producto se fabrica y comercializa por unidad, para dicha toma se utilizó un cronometro sexagesimal e históricos de tiempos recolectados con las personas involucradas en el proceso de producción, extrapolándolos a los medidos por los investigadores. A continuación, se presenta la tabla de ciclos recomendados de la General Electric Company.

**Tabla 45.** Número recomendado de ciclos de observación.

Tiempo de ciclo (minutos)	Número recomendado de ciclos
0,10	200
0,25	100
0,50	60
0,75	40
1,00	30
2,00	20
2,00-5,00	15
5,00-10,00	10
10,00-20,00	8
20,00-40,00	5
40,00 o más	3

**Fuente:** NIEBEL, Benjamín. Ingeniería industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo. Ed. Duodécima p.340.

**2.6.1 Tiempo real.** Es el tiempo observado y usado por un trabajador en la ejecución de un proceso y actividad. Para el caso de la embaladora hidráulica vertical se usarán 5 mediciones históricas por cada actividad, con el fin de establecer el número de ciclos establecidos tabla de la General Electric Motors. A continuación, se presentan los tiempos históricos para las actividades del proceso de producción.

**Ecuación 1.** Tiempo real.

$$T_o = \frac{\sum_{i=1}^n T_t}{N}$$

**Fuente:** BENJAMÍN, Niebel. Ingeniería Industrial, métodos, estándares y diseño del trabajo. Traducido por Marcia Gonzáles Osuna. 10 ed. México D.F.: Alfaomega, 2001. p. 210. ISBN 9701505972. [Consultado el 20 de septiembre de 2019]

Donde:

- n = Límite superior de la sumatoria
- To = Tiempo real
- Tt = Tiempo observado
- N = Número de observaciones

**Tabla 46.** Promedio de tiempos históricos (min).

Ciclo	1	2	3	4	5	Promedio
Realización de planos	130,42	125,28	112,45	112,85	120,23	120,24
Cortar materiales	370,42	352,32	362,21	358,45	355,24	359,72
Marcar materiales	125,34	122,75	117,31	116,95	118,24	120,11
Realizar el sub ensamble	2524,13	2356,23	2578,14	2154,36	2385,14	2399,6
Fabricación del cilindro	512,42	475,62	435,12	496,32	483,25	480,54
Realizar ensamble	840,56	984,35	1102,15	963,12	913,42	960,72
Pintar estructura	1458,32	1465,42	1465,87	1375,54	1437,56	1440,54
Fabricar unidad hidráulica	1356,24	1485,36	1458,24	1473,52	1424,75	1439,62
Montar unidad hidráulica	1467,25	1475,28	1455,98	1489,42	1433,17	1464,22
Realizar conexiones	483,26	482,36	476,54	481,23	481,25	480,92
Pruebas	460,98	478,50	480,23	470,98	481,23	474,84
Alistar máquina para despacho	476,21	485,32	482,15	496,57	461,25	480,3

**Fuente:** elaboración propia con base en la empresa ASTECME LTDA.

De acuerdo a los tiempos anteriormente mostrados, se define el número de ciclos a medir por actividad en la siguiente tabla:

**Tabla 47.** Número de ciclos por actividad según su duración.

Actividad	Factor	Tiempo observado
Realizar planos	0,1	120,246
Corte de materiales	0,06	359,728
Marcar materiales	0,06	120,118
Realizar el subensamble	0,06	2399,6
Fabricar el cilindro	0,11	480,546
Realizar el ensamble	0,08	960,72
Pintar estructura	0,17	1440,542
Fabricar la unidad hidráulica	0,11	1439,62
Montar Unidad hidráulica	0,11	1440,46
Realizar las conexiones eléctricas	0,18	480,928
Pruebas	0,13	474,84
Alistar máquina para el despacho	0,19	480,3

**Fuente:** elaboración propia con base en el proceso productivo de la embaladora hidráulica vertical de la empresa ASTECME LTDA.

Mientras se hizo la toma de tiempos, se realizó una calificación de desempeño a los operarios que realizaban la operación, registrándolas para luego implementar el factor de valoración desarrollado por la Westinghouse Electric Corporation. Esta evaluación se encuentra en el Anexo 1. A continuación, se presenta la tabla resumen de la valoración realizada.

**Tabla 48.** Factor de valoración sistema Westinghouse.

Actividad	Factor
Realizar planos	0,1
Corte de materiales	0,06
Marcar materiales	0,06
Realizar el subensamble	0,06
Fabricar el cilindro	0,11
Realizar el ensamble	0,08
Pintar estructura	0,17
Fabricar la unidad hidráulica	0,11
Montar Unidad hidráulica	0,11
Realizar las conexiones eléctricas	0,18
Pruebas	0,13
Alistar máquina para el despacho	0,19

**Fuente:** elaboración propia con base en la empresa ASTECME LTDA.



**2.6.2 Tiempo normal.** Es el tiempo requerido por el trabajador para realizar lo operación cuando trabaja con un ritmo constante sin tener en cuenta las demoras que se pueden presentar por motivo de circunstancias no controladas.

**Ecuación 2.** Tiempo normal (Tn).

$$Tn = To(1 + Fa)$$

**Fuente:** BENJAMÍN, Niebel. Ingeniería Industrial, métodos, estándares y diseño del trabajo. Traducido por Marcia Gonzáles Osuna. 10 ed. México D.F.: Alfaomega, 2001. p. 210. ISBN 9701505972. [Consultado el 20 de septiembre de 2019]

Donde:

- Fa = Factor de calificación Westinghouse
- To = Tiempo real

Adicionalmente, se realiza un estudio de suplementos por actividad en el proceso de producción debido a que estas actividades requieren del esfuerzo humano, con el cual se tiene que prever ciertas fatigas y variables, para ello, se toma como referencia la clasificación que hizo la Organización Internacional del Trabajo la cual se puede apreciar en el Anexo 2., a continuación, se observan el porcentaje asignado para cada actividad.

**Tabla 49.** Asignación de suplementos.

Proceso	Suplementos constantes										Total
	Necesidades básicas	Básico por fatiga	Trabajo de pie	Postura anormal	Fuerza muscular	Tensión visual	Ruido	Tensión mental	Monotonía mental	Monotonía física	
Realizar planos	1%	1%	0%	0%	0%	2%	0%	1%	1%	1%	<b>7%</b>
Corte de materiales	2%	2%	1%	1%	1%	1%	2%	1%	0%	0%	<b>11%</b>
Marcar materiales	1%	1%	2%	1%	1%	0%	0%	1%	0%	0%	<b>7%</b>
Realizar el subensamble	1%	1%	1%	1%	2%	2%	1%	1%	0%	0%	<b>10%</b>
Fabricar el cilindro	1%	2%	1%	0%	2%	2%	1%	1%	0%	0%	<b>10%</b>
Realizar el ensamble	2%	1%	2%	1%	1%	2%	1%	2%	0%	0%	<b>12%</b>
Pintar estructura	1%	2%	1%	1%	1%	1%	0%	1%	0%	1%	<b>9%</b>
Fabricar la unidad hidráulica	2%	1%	1%	0%	2%	2%	2%	3%	0%	0%	<b>13%</b>
Montar Unidad hidráulica	2%	1%	1%	2%	1%	1%	1%	2%	0%	0%	<b>11%</b>
Realizar las conexiones eléctricas	1%	2%	2%	1%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	<b>8%</b>
Pruebas	1%	2%	1%	2%	1%	0%	1%	0%	0%	0%	<b>8%</b>
Alistar máquina para el despacho	1%	2%	1%	1%	2%	0%	1%	0%	0%	1%	<b>9%</b>
<b>Promedio</b>											<b>9%</b>

**Fuente:** elaboración propia con base en modelo de la OIT.

**2.6.3 Tiempo estándar.** tiempo requerido para terminar una unidad de trabajo, utilizando un método y un equipo estándar, en donde quien ejecuta el proceso, tiene las capacidades y está calificado. Para el cálculo de este tiempo, se toman en cuenta las tolerancias aplicadas al tiempo normal. A continuación, se presenta la tabla donde se muestran los tiempos estándar por cada actividad.

**Ecuación 3.** Tiempo estándar (Te).

$$Te = Tn * (1 + \%suplemento)$$

**Fuente:** BENJAMÍN, Niebel. Ingeniería Industrial, métodos, estándares y diseño del trabajo. Traducido por Marcia Gonzáles Osuna. 10 ed. México D.F.: Alfaomega, 2001. p. 210. ISBN 9701505972. [Consultado el 20 de septiembre de 2019]

**Tabla 50.** Tiempo estándar de las actividades del proceso de fabricación.

Formato toma de tiempos						
Operación	Factor	Suplementos	Operario	Elemento usado	Cronometro	
			Elabora:	Angie Osorio David Díaz	Fecha	
			Número de ciclos	Tiempo observado	Tiempo normal	Tiempo Estándar
<b>Realización de planos</b>	0,10	9%	1	122,42	153,02	144.33
			2	118,35	147,93	
			3	120,36	150,45	
			Tiempo normal promedio:		150,47	
			Tiempo normal promedio:		150,47	
<b>Cortar materiales</b>	0,06	9%	1	362,42	405,91	416.26
			2	357,26	400,13	
			3	361,14	404,47	
			Tiempo normal promedio:		403,5	
			Tiempo normal promedio:		403,5	
<b>Marcar materiales</b>	0,06	9%	1	121,53	132,46	138.97
			2	118,45	129,11	
			3	120,86	131,73	
			Tiempo normal promedio:		131,1	
			Tiempo normal promedio:		131,1	
<b>Realizar el subensamble</b>	0,06	9%	1	2415,63	2753,81	2775.01
			2	2417,28	2755,69	
			3	2372,42	2704,55	

**Tabla 49.** (Continuación).

			<b>Tiempo normal promedio:</b>	2738,02		
<b>Fabricación del cilindro</b>	0,11	9%	1	478,41	554,95	581.14
			2	476,24	552,43	
			3	486,32	564,13	
			<b>Tiempo normal promedio:</b>		557,17	
<b>Realizar el ensamble final</b>	0,08	9%	1	952,36	1085,69	1128.93
			2	975,41	1111,96	
			3	949,23	1082,12	
			<b>Tiempo normal promedio:</b>		1093,26	
<b>Pintura</b>	0,17	9%	1	1435,87	1809,19	1836.55
			2	1439,67	1813,98	
			3	1444,75	1820,38	
			<b>Tiempo normal promedio:</b>		1814,52	
<b>Fabricar unidad hidráulica</b>	0,11	9%	1	1435,46	1708,19	1836.41
			2	1438,25	1711,51	
			3	1446,25	1721,03	
			<b>Tiempo normal promedio:</b>		1713,58	
<b>Montar unidad hidráulica</b>	0,11	9%	1	1425,63	1625,21	1743.15
			2	1438,26	1639,61	
			3	1452,33	1655,65	
			<b>Tiempo normal promedio:</b>		1640,15	
<b>Realizar conexiones</b>	0,18	9%	1	478,1	611,96	617.14
			2	478,12	611,99	
			3	483,25	618,56	
			<b>Tiempo normal promedio:</b>		614,17	
<b>Pruebas</b>	0,13	9%	1	472,45	533,86	587.11
			2	471,23	532,48	
			3	486,32	549,54	
			<b>Tiempo normal promedio:</b>		538,63	
<b>Alistar máquina para despacho</b>	0,19	9%	1	436,28	575,88	570.14
			2	439,12	579,63	
			3	443,25	585,09	
			<b>Tiempo normal promedio:</b>		580,2	
<b>Total</b>					9957.62	

**Fuente:** elaboración propia con base en ASTECME LTDA.

## 2.7 PROYECCIÓN DE LA DEMANDA

Permite tener un estimado de la demanda que va a satisfacer la empresa en el mercado, teniendo en cuenta variables como la materia prima, la capacidad de producción y el tamaño de los proyectos que se vayan a realizar. Debido a la poca cantidad de datos históricos con los que se cuenta, la proyección de la demanda para el año 2020 se realizó por el método de suavización exponencial simple, puesto que es el que arroja menor error absoluto, siendo este de 0.86, para los siguientes periodos, la demanda se pronostica con respecto al índice de precio al consumidor promedio pronosticado por el Banco de la Republica, siendo este del 3.2%

**Tabla 51.** Proyección de la demanda

<b>Año</b>	<b>Unidades</b>
2014	17
2015	16
2016	21
2017	20
2018	18
2019	19
2020	19
2021	19
2022	19
2023	19
2024	19

**Fuente:** elaboración propia con base en la empresa ASTECME LTDA.

Como se puede observar, se presenta una demanda constante para los siguientes años, lo que facilita para la empresa realizar su reestructuración basándose en un dato constante.

## 2.8 CALCULO DEL NÚMERO DE OPERARIOS

Determinar el número de operarios dependiendo el proyecto a realizar, permite realizar una estandarización y así reducir gastos laborales, aumentar la producción y optimizar los tiempos.

Para la realización de este cálculo, se debe tener en cuenta la demanda diaria del producto, para la cual, es necesario hacer uso de la siguiente tabla de días laborales en la empresa ASTECME LTDA., para los años posteriores.

**Tabla 52.** Días laborales empresa ASTECME LTDA.

<b>Año</b>	<b>Días laborales</b>
2020	298
2021	296
2022	299
2023	299
2024	295

**Fuente:** elaboración propia con base en la empresa ASTECME LTDA.

Para hallar el número de operarios, se hace uso de la siguiente ecuación.

**Ecuación 4.** Número de operarios necesarios.

$$\text{Número de operarios} = \frac{\sum \text{Demanda diaria} * \text{Tiempo estandar por proceso}}{\text{Tiempo disponible por día}}$$

**Fuente:** SIPPER, Daniel; BULFIN, Robert. Planeación y control de la producción. Traducido por Marcia Gonzáles Osuna. México D.F.: McGraw-Hill, 1998. P. 181. ISBN 970-10-1944-X. [Consultado el 26 de septiembre de 2019]

La demanda diaria por año se muestra en la siguiente Tabla 52., la cual fue obtenida dividiendo la demanda anual proyectada entre los días hábiles de cada año.

**Tabla 53.** Demanda diaria.

<b>Año</b>	<b>Unidades</b>
2020	0,063
2021	0,064
2022	0,063
2023	0,063
2024	0,064

**Fuente:** elaboración propia con base en la empresa ASTECME LTDA.

La empresa ASTECME LTDA labora 480 minutos por día, por lo que aplicando la Ecuación 4. El número de operarios son los que se muestran a la Tabla 53.

**Tabla 54.** Cálculo del número de operarios por operación.




Proceso	Tiempo estándar	2020		2021		2022		2023		2024	
		# OP	OP.N	# OP	OP.N	# OP	OP.N	# OP	OP.N	# OP	OP.N
Realización de planos	144,33	0,0204	1	0,0211	1	0,0215	1	0,0221	1	0,0230	1
Cortar materiales	416,26	0,0588	1	0,0609	1	0,0621	1	0,0638	1	0,0664	1
Marcar materiales	138,97	0,0196	1	0,0203	1	0,0207	1	0,0213	1	0,0222	1
Realizar el subensamble	2775,01	0,3919	1	0,4063	1	0,4138	1	0,4254	1	0,4429	1
Fabricación del cilindro	581,14	0,0821	1	0,0851	1	0,0867	1	0,0891	1	0,0928	1
Realizar el ensamble	1128,93	0,1594	1	0,1653	1	0,1683	1	0,1731	1	0,1802	1
Pintar estructura	1836,56	0,2594	1	0,2689	1	0,2738	1	0,2815	1	0,2931	1
Fabricar unidad hidráulica	1836,56	0,2594	1	0,2689	1	0,2738	1	0,2815	1	0,2931	1
Montar unidad hidráulica	1836,41	0,2593	1	0,2688	1	0,2738	1	0,2815	1	0,2931	1
Realizar conexiones	617,15	0,0872	1	0,0903	1	0,0920	1	0,0946	1	0,0985	1
Pruebas	587,11	0,0829	1	0,0860	1	0,0875	1	0,0900	1	0,0937	1
Alistar maquina (Limpiar y pintar)	570,14	0,0805	1	0,0835	1	0,0850	1	0,0874	1	0,0910	1
<b>Total, número de operarios</b>			<b>10</b>		<b>10</b>		<b>10</b>		<b>10</b>		<b>10</b>

**Fuente:** elaboración propia con base en la empresa ASTECME LTDA.

## 2.9 MAQUINARIA Y EQUIPO

Se realiza una descripción de la maquinaria y equipo que tiene disponible la empresa para realizar la producción junto con el tiempo de mantenimiento asignado en horas año (G1).

**Cuadro 13.** Maquinaria y equipo

Maquina	Imagen	Características	#
Tornos paralelos		Un torno puede hacer muchas operaciones diferentes. Algunas de las operaciones comunes son: refrendado, torneado cilíndrico, torneado cónico, troceado, corte de filetes de rosca, corte de formas y corte de metal.	2
Taladro fresador		El fresado es un método eficaz de mecanizado en el cual los filos de corte de la herramienta quitan una cierta cantidad de material a la pieza. Muy frecuentemente, el fresado se realiza para generar superficies planas.	1
Puente de izaje de carga		Tipo de grúa que se utiliza para izar y desplazar cargas pesadas	1



**Cuadro 13.** (Continuación).

Equipos de soldadura mig		<p>se utilizan para la soldadura de materiales como aceros al carbono, aluminio, aceros inoxidable, entre otros; y, además, permite el uso de varias aleaciones de material de aporte. Estos equipos ofrecen un proceso de soldadura muy versátil y eficiente.</p>	3
Equipos de soldadura revestida		<p>Suelda fácilmente con diferentes electrodos, acero al carbono, bajo hidrogeno e inoxidable, acero dulce y recubrimientos duros</p>	5
Prensa hidráulica		<p>Una prensa hidráulica sirve para multiplicar fuerzas. permite que, al aplicar fuerzas pequeñas, resulten fuerzas grandes. Se utiliza tanto para prensar como para levantar objetos pesados.</p>	1
Unidad hidráulica de pruebas		<p>Los sistemas hidráulicos sencillamente, convierten la energía de una forma a otra para desempeñar labores útiles</p>	1

**Cuadro 13.** (Continuación).

<p>Unidad hidráulica de filtrado</p>		<p>Los sistemas hidráulicos sencillamente, convierten la energía de una forma a otra para desempeñar labores útiles</p>	<p>1</p>
<p>Segueta mecánica</p>		<p>Son una de las máquinas de corte de mayor empleo en el corte del material de secciones diferentes y de tubos</p>	<p>1</p>
<p>Equipo de oxicorte</p>		<p>se utiliza para la preparación de los bordes de las piezas a soldar cuando son de espesor considerable, y para realizar el corte de chapas, barras de acero al carbono de baja aleación u otros elementos ferrosos.</p>	<p>1</p>

**Fuente:** elaboración propia con base en la empresa ASTECME LTDA.

**Tabla 55.** Número de máquinas disponibles con el tiempo de mantenimiento anual.

<b>Actividad</b>	<b>Número de maquinas</b>	<b>Mantenimiento por unidad (horas/año)</b>	<b>Total, mantenimiento (horas/año)</b>
Corte	1 equipo de oxicorte	145	145
	1 taladro fresador	120	120
	1 segueta mecánica	70	70
Ensamble	3 equipos de soldadura mig	70	210
	5 equipos de soldadura revestida	60	300
Fabricación de piezas	2 tornos paralelos	190	380
	1 prensa hidráulica	60	60
	1 unidad hidráulica de prueba	65	65
	1 unidad hidráulica de filtrado	65	65
Pintar estructura	2 máquinas para pintar a presión sin aire	25	50
Montaje	1 puente de izaje de carga	45	45
<b>Total:</b>	<b>19 tecnologías</b>	<b>915</b>	<b>1510</b>

**Fuente:** elaboración propia con base en datos suministrados por la compañía ASTECME LTDA.

## 2.10 CAPACIDADES DE PRODUCCIÓN

Permite determinar la cantidad de unidades que la empresa puede fabricar y conocer las condiciones en que se encuentra para cumplir con la dicha demanda. Para efectos prácticos, se asignan las siguientes variables a usar en las ecuaciones.

**Cuadro 14.** Definición de variables para el cálculo de capacidades.

Variable	Descripción
i	Tipo de tecnología
ni	Número de tecnologías
gi	Tiempo asignado al mantenimiento industrial por máquina de la tecnología
G1	Tiempo asignado al ausentismo (vacaciones, incapacidad)
G2	Tiempo perdido por factor organizacional (capacitación, fallas cadena de abastecimiento)
G3	Tiempo perdido por factor aleatorio (fluido eléctrico)
ht	Horas turno
dh	Días hábiles (laborales)
j	Tipo de producto
nt	Número de turnos
gt	Sumatoria de gi factor de ni
tp <sub>ij</sub>	Tiempo estándar de operación i para hacer el producto j
Dj	Demanda del producto j

**Fuente:** SARMIENTO AMAYA, Jorge Andrés. VARGAS CARVAJAL, María Camila Reestructuración técnico administrativa de la empresa Manufacturas Dissan S.A.S. en la ciudad de Bogotá. [en línea]. Trabajo de grado Ingeniería Industrial. Bogotá, D.C. Fundación Universidad de América. 2019. P. 122. (Consultado el 26 de septiembre del 2019).

**2.10.1 Capacidad teórica.** Determina la capacidad máxima que tiene el sistema de producción para fabricar, en función de máquinas, instalaciones y equipos si se trabaja 24 horas y 7 días a la semana.

**Ecuación 5.** Cálculo de capacidad teórica.

$$Capacidad\ teórica\ (Ct) = \frac{días}{año} * \frac{horas}{día} * \sum_{i=1}^n ni$$

**Fuente:** SIPPER, Daniel; BULFIN, Robert. Planeación y control de la producción. Traducido por Marcia Gonzáles Osuna. México D.F.: McGraw-Hill, 1998. P. 181. ISBN 970-10-1944-X. [Consultado el 26 de septiembre del 2019].

**Ecuación 6.** Cálculo de capacidad teórica.

$$Capacidad\ teórica\ (Ct) = \frac{365\ días}{año} * \frac{24\ horas}{día} * 19\ tecnologías$$

**Fuente:** SIPPER, Daniel; BULFIN, Robert. Planeación y control de la producción. Traducido por Marcia Gonzáles Osuna. México D.F.: McGraw-Hill, 1998. P. 181. ISBN 970-10-1944-X. [Consultado el 26 de septiembre del 2019].

**Ecuación 7.** Cálculo de capacidad teórica.

$$Capacidad\ teórica\ (Ct) = 166.440 \frac{horas}{año}$$

**Fuente:** SIPPER, Daniel; BULFIN, Robert. Planeación y control de la producción. Traducido por Marcia Gonzáles Osuna. México D.F.: McGraw-Hill, 1998. P. 181. ISBN 970-10-1944-X. [Consultado el 26 de septiembre del 2019].

Mediante el anterior calculo, se establece que la capacidad teórica de la planta de producción en la línea de embaladora hidráulica vertical es de 166.440 horas/año.

**2.10.2 Capacidad instalada.** Es la capacidad máxima que tiene la empresa para producir en un determinado periodo de tiempo, teniendo en cuenta el tiempo de mantenimiento indicado para cada máquina.

**Ecuación 8.** Cálculo de la capacidad instalada.

$$Capacidad\ instalada\ (Ci) = \frac{días}{año} * \frac{horas}{día} * \sum_{i=1}^n ni - \sum_{i=1}^n ni * gi$$

**Fuente:** SIPPER, Daniel; BULFIN, Robert. Planeación y control de la producción. Traducido por Marcia Gonzáles Osuna. México D.F.: McGraw-Hill, 1998. P. 181. ISBN 970-10-1944-X. [Consultado el 26 de septiembre del 2019]

**Ecuación 9.** Cálculo de la capacidad instalada.

$$Capacidad\ instalada\ (Ci) = \frac{365\ días}{año} * \frac{24\ horas}{día} * 19\ tecnologías - \frac{1510\ horas}{año}$$

**Fuente:** SIPPER, Daniel; BULFIN, Robert. Planeación y control de la producción. Traducido por Marcia Gonzáles Osuna. México D.F.: McGraw-Hill, 1998. P. 181. ISBN 970-10-1944-X. [Consultado el 26 de septiembre del 2019]

**Ecuación 10.** Cálculo de la capacidad instalada.

$$Capacidad\ instalada\ (Ci) = 164.930 \frac{horas}{año}$$

**Fuente:** SIPPER, Daniel; BULFIN, Robert. Planeación y control de la producción. Traducido por Marcia Gonzáles Osuna. México D.F.: McGraw-Hill, 1998. P. 181. ISBN 970-10-1944-X. [Consultado el 26 de septiembre del 2019]

A continuación, se muestra la capacidad instalada por cada tecnología, como también la capacidad instalada total calculada anteriormente.

**Tabla 56.** Capacidad instalada por tecnología.

Actividad	Número de maquinas	Mantenimiento por unidad (horas/año)	Capacidad instalada (Ci)
<b>Corte</b>	1 equipo de oxicorte	145	8615
	1 taladro fresador	120	8640
	1 segueta mecánica	70	8690
<b>Ensamble</b>	3 equipos de soldadura mig	70	26070
	5 equipos de soldadura revestida	60	43500
<b>Fabricación de piezas</b>	2 tornos paralelos	190	17140
	1 prensa hidráulica	60	8700
	1 unidad hidráulica de prueba	65	8695
	1 unidad hidráulica de filtrado	65	8695
<b>Pintar estructura</b>	2 máquinas para pintar a presión sin aire	25	17470
<b>Montaje</b>	1 puente de izaje de carga	45	8715
<b>Total:</b>	<b>19 tecnologías</b>	<b>915</b>	<b>164.930</b>

**Fuente:** elaboración propia con base en la empresa ASTECME LTDA

**2.10.3 Capacidad disponible.** Es la capacidad con la que cuenta la empresa para realizar determinado nivel de producción, la cual se da en función del tiempo laboral anual que tenga la empresa, que para efectos del 2019 son 298 días, los cuales se dividen en 246 días entre semana y 52 sábados, la empresa trabaja 8 horas diarias, consiguiendo un total de 48 horas en la semana, el tiempo asignado al ausentismo corresponde al tiempo de vacaciones que tienen los trabajadores, los cuales se traducen a 120 horas por año (G2), en cuanto al tiempo perdido a causa de factores organizacionales, según lo hablado con el gerente de la empresa, en el mes se usan 8 horas, dejando un total de 96 horas al año (G3). Por último, para la definición del factor aleatorio, se tiene en cuenta los tiempos de compra de material y periodos de desabasto, derivando en 45 horas al año (G4).

**Ecuación 11.** Cálculo de capacidad disponible por tecnología.

$$CDs = dh * nt * ht * ni - \left( gt + \frac{G2 + G3 + G4}{\sum_{i=1}^n ni} \right) * ni$$

**Fuente:** SIPPER, Daniel; BULFIN, Robert. Planeación y control de la producción. Traducido por Marcia Gonzáles Osuna. México D.F.: McGraw-Hill, 1998. P. 181. ISBN 970-10-1944-X. [Consultado 26 de septiembre del 2019]

**Tabla 57.** Capacidad disponible por tecnología.

	Actividad	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Corte</b>	Equipo Oxicorte	2225	2209	2233	2233	2201
	Taladro fresadora	2250	2234	2258	2258	2226
	Segueta mecánica	2300	2284	2308	2308	2276
<b>Ensamble</b>	Soldadura mig	6901	6853	6925	6925	6829
	Soldadura revestida	11551	11471	11591	11591	11431
	Tornos	4361	4329	4377	4377	4313
	Prensa hidráulica	2310	2294	2318	2318	2286
<b>Fabricación de piezas</b>	Unidad hidráulica de prueba	2305	2289	2313	2313	2281
	Unidad hidráulica de filtrado	2305	2289	2313	2313	2281
<b>Pintar estructura</b>	Máquina de pintado	4691	4659	4707	4707	4643
<b>Montaje</b>	Puente de izaje	2325	2309	2333	2333	2301
<b>Capacidad por maquina</b>		43525	43221	43677	43677	43069

**Fuente:** elaboración propia con base en la empresa ASTECME LTDA.

**2.10.4 Capacidad necesaria.** Es la capacidad requerida del sistema para cumplir con una demanda determinada en un periodo de tiempo, se tendrá en cuenta la demanda proyectada en la Tabla 57. y el tiempo estándar del proceso productivo. Para la realización de esta capacidad, se toma en cuenta las actividades que son realizadas en paralelo a las actividades en línea, como se puede observar en el diagrama 5.

**Ecuación 12.** Cálculo de la capacidad necesaria.

$$Cn = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^p tp_{ij} * D_j$$

**Fuente:** SIPPER, Daniel; BULFIN, Robert. Planeación y control de la producción. Traducido por Marcia Gonzáles Osuna. México D.F.: McGraw-Hill, 1998. P. 181. ISBN 970-10-1944-X. [Consultado el 26 de septiembre del 2019]

**Tabla 58.** Capacidad necesaria para el año 2019.

Actividades continuas	Actividades paralelas	Tiempo estándar	Demanda 2020	Cn (min/año)
Realización de planos		144,3316	19	2742,301
<b>Cortar materiales</b>		416,2598	19	7908,936
<b>Marcar materiales</b>		138,9715	19	2640,459
<b>Realizar el subensamble</b>		2775,013	19	52725,24
	<b>Fabricación del cilindro</b>	581,1432	19	11041,72
<b>Realizar el ensamble</b>		1128,935	19	21449,76
<b>Pintar estructura</b>		1836,555	19	34894,55
	<b>Fabricar unidad hidráulica</b>	1836,555	19	34894,55
<b>Montar unidad hidráulica</b>		1836,415	19	34891,88
<b>Realizar conexiones</b>		617,1488	19	11725,83
<b>Pruebas</b>		587,1103	19	11155,1
<b>Alistar maquina</b>		570,1403	19	10832,67
	<b>TOTAL</b>			<b>190966,7</b>

**Fuente:** elaboración propia con base en la empresa ASTECME LTDA.

Al convertir los 190966.7 minutos a horas, se puede observar que la capacidad necesaria para la elaboración de la embaladora hidráulica vertical es de 3182.77 horas por año, indicando que la capacidad disponible del sistema es superior, ocupando un 0.88% del total de la misma, lo que se puede deber a que la empresa



tiene en su línea de producción muchos más productos, los cuales tardan más en su elaboración, teniendo una tasa de utilización mayor a la del producto en estudio.

## 2.11 PLANEACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

Se determinará una planeación de la fabricación, ayudando a la optimización de los recursos necesarios como la mano de obra, materia prima, maquinaria y equipo que son necesarios para la producción.

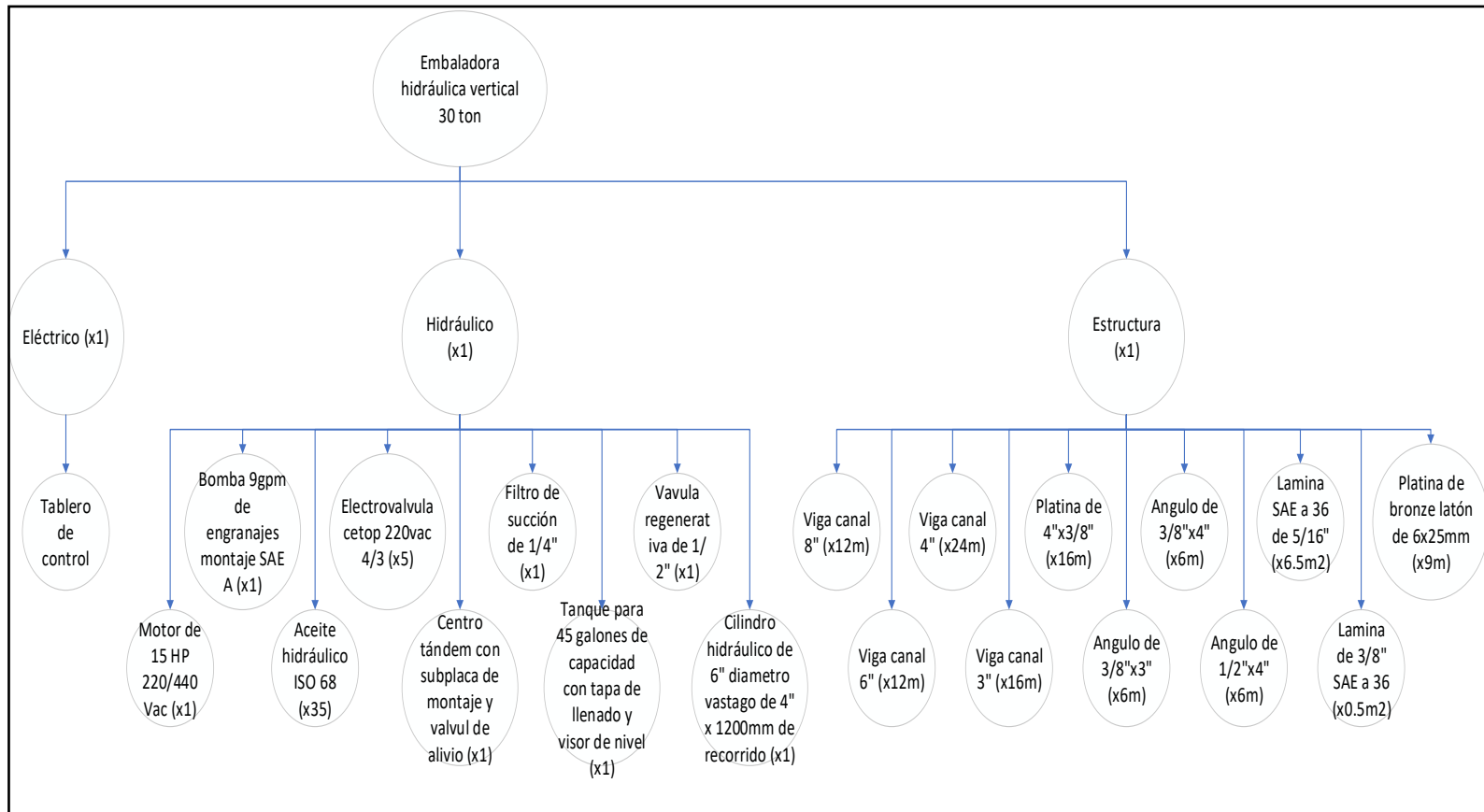
**Cuadro 15.** Listado de materiales.

	<b>Item</b>	<b>Cantidad</b>
<b>Estructura</b>	Viga canal de 8"	12 metros
	Viga canal de 6"	12 metros
	Viga canal de 4"	24 metros
	Viga canal de 3"	16 metros
	Platina de 4"x3/8"	16 metros
	Angulo de 3/8"x3"	6 metros
	Angulo de 3/8"x4"	6 metros
	Angulo de 1/2"x4"	6 metros
	Lamina SAE a 36 de 5/16"	6,5 metros cuadrados
	Lamina de 3/8" SAE a 36	0,5 metros cuadrados
	Platina de bronce latón de 6mm x 25mm	9 metros
<b>Hidráulica</b>	Motor de 15 HP 220/440 Vac	1 unidad
	Bomba 9gpm de engranajes montaje SAE A	1 unidad
	Aceite hidráulico ISO 68	35 galones
	Electroválvula CETOP 220vac 4/3	5 unidades
	Centro tándem con subplaca de montaje y válvula de alivio	1 unidad
	Filtro de succión de 1/4"	1 unidad
	Tanque para 45 galones de capacidad con tapa de llenado y visor de nivel	1 unidad
	Válvula regenerativa de 1/2"	1 unidad
	Cilindro hidráulico de 6" diámetro vástago de 4" x 1200mm de recorrido	1 unidad
<b>Eléctrico</b>	Tablero de control	1 unidad

**Fuente:** elaboración propia con base en la empresa ASTECME LTDA.

A continuación, se presenta el diagrama de árbol para la elaboración de la embaladora hidráulica vertical de 30 toneladas.

**Diagrama 8.** Diagrama de árbol elaboración embaladora hidráulica vertical 30 ton.



**Fuente:** Elaboración propia con base en la empresa ASTECME LTDA.

Se realiza el plan de requerimiento de materiales según el diagrama de árbol previo.

**Tabla 59.** Requerimiento Viga canal de 8”.

ITEM	AÑO	2020	2021	2022	2023	2024
Embaladora		19	19	19	19	19
Cantidad mts x maquina		12	12	12	12	12
Necesidad bruta		228	228	228	228	228
Inventario inicial		0	0	0	0	0
Necesidad compra		228	228	228	228	228
Inventario final		0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia con base en la empresa ASTECME LTDA.

**Tabla 60.** Requerimiento Viga canal de 8”.

ITEM	AÑO	2020	2021	2022	2023	2024
Embaladora		19	19	19	19	19
Cantidad mts x maquina		12	12	12	12	12
Necesidad bruta		228	228	228	228	228
Inventario inicial		0	0	0	0	0
Necesidad compra		228	228	228	228	228
Inventario final		0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia con base en la empresa ASTECME LTDA.

**Tabla 61.** Requerimiento Viga canal de 4”.

ITEM	AÑO	2020	2021	2022	2023	2024
Embaladora		19	19	19	19	19
Cantidad mts x maquina		24	24	24	24	24
Necesidad bruta		456	456	456	456	456
Inventario inicial		0	0	0	0	0
Necesidad compra		456	456	456	456	456
Inventario final		0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia con base en la empresa ASTECME LTDA.

**Tabla 62.** Requerimiento Viga canal de 3".

ITEM	AÑO	2020	2021	2022	2023	2024
Embaladora		19	19	19	19	19
Cantidad mts x maquina		16	16	16	16	16
Necesidad bruta		304	304	304	304	304
Inventario inicial		0	0	0	0	0
Necesidad compra		304	304	304	304	304
Inventario final		0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia con base en la empresa ASTECME LTDA.

**Tabla 63.** Platina de 4"x3/8".

ITEM	AÑO	2020	2021	2022	2023	2024
Embaladora		19	19	19	19	19
Cantidad mts x maquina		16	16	16	16	16
Necesidad bruta		304	304	304	304	304
Inventario inicial		0	0	0	0	0
Necesidad compra		304	304	304	304	304
Inventario final		0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia con base en la empresa ASTECME LTDA.

**Tabla 64.** Angulo de 3/8"x3".

ITEM	AÑO	2020	2021	2022	2023	2024
Embaladora		19	19	19	19	19
Cantidad mts x maquina		6	6	6	6	6
Necesidad bruta		114	114	114	114	114
Inventario inicial		0	0	0	0	0
Necesidad compra		114	114	114	114	114
Inventario final		0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia con base en la empresa ASTECME LTDA.

**Tabla 65.** Angulo de 3/8"x4".

ITEM	AÑO	2020	2021	2022	2023	2024
Embaladora		19	19	19	19	19
Cantidad mts x maquina		6	6	6	6	6
Necesidad bruta		114	114	114	114	114
Inventario inicial		0	0	0	0	0
Necesidad compra		114	114	114	114	114
Inventario final		0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia con base en la empresa ASTECME LTDA.

**Tabla 66.** Angulo de 1/2"x4".

ITEM	AÑO	2020	2021	2022	2023	2024
Embaladora		19	19	19	19	19
Cantidad mts x maquina		6	6	6	6	6
Necesidad bruta		114	114	114	114	114
Inventario inicial		0	0	0	0	0
Necesidad compra		114	114	114	114	114
Inventario final		0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia con base en la empresa ASTECME LTDA.

**Tabla 67.** Lamina SAE a 36 de 5/16".

ITEM	AÑO	2020	2021	2022	2023	2024
Embaladora		19	19	19	19	19
Cantidad mts x maquina		6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
Necesidad bruta		123,5	123,5	123,5	123,5	123,5
Inventario inicial		0	0	0	0	0
Necesidad compra		123,5	123,5	123,5	123,5	123,5
Inventario final		0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia con base en la empresa ASTECME LTDA.

**Tabla 68.** Lamina de 3/8" SAE a 36.

ITEM	AÑO	2020	2021	2022	2023	2024
Embaladora		19	19	19	19	19
Cantidad mts x maquina		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Necesidad bruta		9,5	9,5	9,5	9,5	9,5
Inventario inicial		0	0	0	0	0
Necesidad compra		9,5	9,5	9,5	9,5	9,5
Inventario final		0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia con base en la empresa ASTECME LTDA.

**Tabla 69.** Platina de bronce latón de 6mm x 25mm.

ITEM	AÑO	2020	2021	2022	2023	2024
Embaladora		19	19	19	19	19
Cantidad mts x maquina		9	9	9	9	9
Necesidad bruta		171	171	171	171	171
Inventario inicial		0	0	0	0	0
Necesidad compra		171	171	171	171	171
Inventario final		0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia con base en la empresa ASTECME LTDA.

**Tabla 70.** Motor de 15 HP 220/440 Vac

ITEM	AÑO	2020	2021	2022	2023	2024
Embaladora		19	19	19	19	19
Cantidad und x maquina		1	1	1	1	1
Necesidad bruta		19	19	19	19	19
Inventario inicial		0	0	0	0	0
Necesidad compra		19	19	19	19	19
Inventario final		0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia con base en la empresa ASTECME LTDA.

**Tabla 71.** Bomba 9gpm de engranajes montaje SAE A.

ITEM	AÑO	2020	2021	2022	2023	2024
Embaladora		19	19	19	19	19
Cantidad und x maquina		1	1	1	1	1
Necesidad bruta		19	19	19	19	19
Inventario inicial		0	0	0	0	0
Necesidad compra		19	19	19	19	19
Inventario final		0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia con base en la empresa ASTECME LTDA.

**Tabla 72.** Aceite hidráulico ISO 68.

ITEM	AÑO	2020	2021	2022	2023	2024
Embaladora		19	19	19	19	19
Cantidad gal x maquina		35	35	35	35	35
Necesidad bruta		665	665	665	665	665
Presentación comercial		7	7	7	7	7
Inventario inicial		0	0	0	0	0
Necesidad compra		95	95	95	95	95
Inventario final		0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia con base en la empresa ASTECME LTDA.

**Tabla 73.** Electroválvula CETOP 220vac 4/3.

ITEM	AÑO	2020	2021	2022	2023	2024
Embaladora		19	19	19	19	19
Cantidad und x maquina		5	5	5	5	5
Necesidad bruta		95	95	95	95	95
Inventario inicial		0	0	0	0	0
Necesidad compra		95	95	95	95	95
Inventario final		0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia con base en la empresa ASTECME LTDA.

**Tabla 74.** Centro tándem con subplaca de montaje y válvula de alivio.

ITEM	AÑO	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Embaladora</b>		19	19	19	19	19
<b>Cantidad und x maquina</b>		1	1	1	1	1
<b>Necesidad bruta</b>		19	19	19	19	19
<b>Inventario inicial</b>		0	0	0	0	0
<b>Necesidad compra</b>		19	19	19	19	19
<b>Inventario final</b>		0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia con base en la empresa ASTECME LTDA.

**Tabla 75.** Filtro de succión de 1/4".

ITEM	AÑO	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Embaladora</b>		19	19	19	19	19
<b>Cantidad und x maquina</b>		1	1	1	1	1
<b>Necesidad bruta</b>		19	19	19	19	19
<b>Inventario inicial</b>		0	0	0	0	0
<b>Necesidad compra</b>		19	19	19	19	19
<b>Inventario final</b>		0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia con base en la empresa ASTECME LTDA.

**Tabla 76.** Tanque para 45 galones de capacidad con tapa de llenado y visor de nivel.

ITEM	AÑO	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Embaladora</b>		19	19	19	19	19
<b>Cantidad und x maquina</b>		1	1	1	1	1
<b>Necesidad bruta</b>		19	19	19	19	19
<b>Inventario inicial</b>		0	0	0	0	0
<b>Necesidad compra</b>		19	19	19	19	19
<b>Inventario final</b>		0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia con base en la empresa ASTECME LTDA.



**Tabla 77.** Válvula regenerativa de 1/2".

ITEM	AÑO	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Embaladora</b>		19	19	19	19	19
<b>Cantidad und x maquina</b>		1	1	1	1	1
<b>Necesidad bruta</b>		19	19	19	19	19
<b>Inventario inicial</b>		0	0	0	0	0
<b>Necesidad compra</b>		19	19	19	19	19
<b>Inventario final</b>		0	0	0	0	0

**Fuente:** Elaboración propia con base en la empresa ASTECME LTDA.

**Tabla 78.** Cilindro hidráulico de 6" diámetro vástago de 4" x 1200mm de recorrido.

ITEM	AÑO	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Embaladora</b>		19	19	19	19	19
<b>Cantidad und x maquina</b>		1	1	1	1	1
<b>Necesidad bruta</b>		19	19	19	19	19
<b>Inventario inicial</b>		0	0	0	0	0
<b>Necesidad compra</b>		19	19	19	19	19
<b>Inventario final</b>		0	0	0	0	0

**Fuente:** Elaboración propia con base en la empresa ASTECME LTDA.

**Tabla 79.** Tablero de control.

ITEM	AÑO	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Embaladora</b>		19	19	19	19	19
<b>Cantidad und x maquina</b>		1	1	1	1	1
<b>Necesidad bruta</b>		19	19	19	19	19
<b>Inventario inicial</b>		0	0	0	0	0
<b>Necesidad compra</b>		19	19	19	19	19
<b>Inventario final</b>		0	0	0	0	0

**Fuente:** Elaboración propia con base en la empresa ASTECME LTDA.

Como se puede observar en los MRP, la empresa ASTECME LTDA no maneja inventario de materia prima, por lo cual, cuando se presenta la necesidad, se hace el pedido de materia prima, el cual, al llegar a la planta, se ubica en el lugar que la empresa tiene dispuesto para tal motivo, es por esto que, en ningún momento, la empresa queda con inventario inicial o final.

## **2.12 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO**

Se analizará el lugar donde se encuentra ubicada la empresa estudiada en el presente proyecto, con el fin de establecer los beneficios y desventajas que se tienen presentes en dicho sitio.

**2.12.1 Macrolocalización.** Se evaluará las condiciones de la ciudad donde se encuentra ubicada la empresa, identificando las características más relevantes y los aspectos del entorno que favorecen a la empresa, al igual que los aspectos que afectan el correcto funcionamiento la empresa. ASTECME LTDA se encuentra ubicada en la ciudad de Bogotá, distrito capital de Colombia; siendo el lugar de acopio y despacho de la materia prima de diversos sectores económicos del país, el centro de inversiones extranjeras, entre otros aspectos que hacen rentable a esta ubicación.

**2.12.1.1 Ubicación geográfica.** Bogotá es la capital de Colombia, y una de las principales características que hacen a Bogotá una ciudad atractiva es su privilegiada posición geográfica, situada en la Cordillera Oriental del sistema montañoso de los Andes, al interior del departamento de Cundinamarca, en la Sabana de Bogotá. A una altura de 2.360 metros sobre el nivel del mar, con un área de 163.365 hectáreas, donde el 23.2% son de suelo urbano, 1.8% de suelo de expansión y el 75% restante hace parte del suelo rural. Es la ciudad más grande del país. Adicional a esto Bogotá D.C., es la sede del gobierno colombiano, por ende, el centro político, económico, financiero y cultural del país.

Debido a la posición geográfica de la ciudad capitalina la temperatura promedio es de 19°C, con dos temporadas de lluvia las cuales se dan de la siguiente manera: primera temporada de marzo a mayo; la segunda temporada en los meses de septiembre, octubre y noviembre.

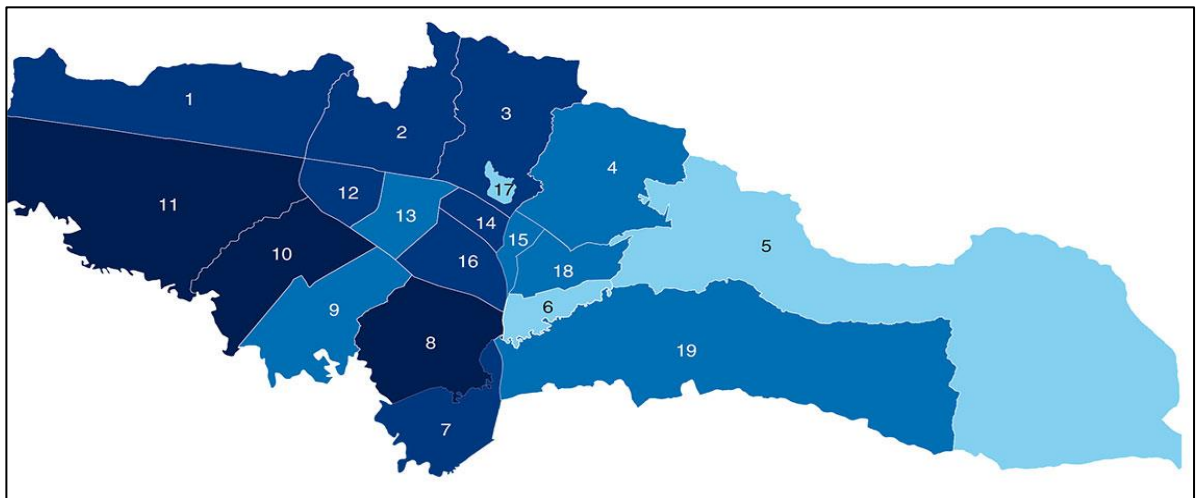
Bogotá al encontrarse en la zona central geográfica del país limita por el norte con el municipio de Chía; por el oriente de la ciudad se encuentran los municipios de la Calera, Choachí, los municipios Guamal y Cubarral; el sur capitalino limita con el municipio Uribe y Colombia, los cuales hacen parte del departamento del Meta y Huila, respectivamente; por último, el occidente con los municipios de Cota, Funza, Mosquera, Soacha, entre otros.

**2.12.1.2 Mapa de Bogotá.** Como se puede observar en la Imagen 1, Bogotá está subdividida en 20 localidades, estas son: Usaquén, Chapinero, Santa Fe, San Cristobal, Usme, Tunjuelito, Bosa, Kennedy, Fontibón, Engativá, Suba, Barrios Unidos, Teusaquillo, Los Mártires, Antonio Nariño, Puente Aranda, La Candelaria, Rafael Uribe Uribe, Ciudad Bolívar y Sumapaz.

La localidad que mayor extensión territorial posee es Sumapaz con 78.096 hectáreas, siendo la única completamente rural. Por otro lado, la Candelaria es la localidad que menos ocupa en la ciudad de Bogotá D.C., contando con una presencia de 206 hectáreas.

Así mismo la ciudad está dividida en estratos partiendo de los barrios sin estrato ascendiendo a estrato 6, siendo este el mayor valor obtenido. El 5.4% de la población de Bogotá clasifica como sin estrato; para el estrato 1, clasificado como bajo-bajo, pertenece el 13.1%; el estrato 2 es el que mayor porcentaje de población tiene, siendo este de 26.8%, seguido por el estrato 3, el cual cuenta con una presencia en la ciudad de Bogotá D.C., del 15.9%; por último se encuentran los estratos 4, 5 y 6, los cuales son los que menos presencia tienen en la capital con un porcentaje de 5.4, 2.3 y 2, respectivamente.<sup>94</sup>

**Imagen 1.** Mapa de Bogotá por localidades.



**Fuente:** PROBOGOTA. Bogotá Local [en línea], 2019. [citado 2019-09-22]. Disponible en: <http://probogota.org/localidades/>

94 MEDINA, Edgar. Todo lo que debes saber sobre Bogotá en 2019. [en línea], 11 de Marzo, 2019. [citado 2019-09-22]. Disponible en: <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/turismo/informacion-de-bogota-en-2019>

**2.12.1.3 Transporte.** La ciudad cuenta con el Sistema Integrado de Transporte Público de Bogotá (SITP) compuesto por Transmilenio y una serie de buses que cuentan con un carril exclusivo para su circulación en la ciudad, al igual que una serie de paraderos establecidos con el fin de facilitar la distinción de estos. En algunas zonas se encuentran buses intermunicipales que facilita el transporte a municipios cercanos.

Adicional del transporte público de Bogotá D.C., un tema de interés que se debe destacar es la excelente conectividad aérea, razón por la cual muchas empresas en la actualidad han decidido tomar a la capital colombiana como sede de sus oficinas, centros de servicios compartidos y centros logísticos para atender el mercado nacional e internacional. Tal como mencionaba Pérez, en una entrevista que realizó en el periódico el Portafolio, “el Aeropuerto Internacional El Dorado de Bogotá es un “hub de negocios regionales”, pues cuenta con 50 conexiones directas a destinos internacionales, es el que más carga mueve de América Latina y es la tercera terminal aérea que más pasajeros transporta”.<sup>95</sup>

**2.12.1.4 Economía.** Los sectores secundario y terciario, son los grandes aportantes a la economía de la ciudad de Bogotá D.C. Se caracteriza por ofrecer servicios comerciales, financieros, culturales y turísticos. Al aportar más del 30% del PIB de Colombia, hace de esta ciudad uno de los mercados más dinámicos de América Latina y un gran atractivo para las inversiones extranjeras.

Del total de las empresas legalmente constituidas en Colombia, Bogotá D.C., reúne el 32% de las empresas, al igual que el 57% de las transacciones financieras y ofrece al mercado laboral una mano de obra altamente calificada.

Con respecto a otras ciudades con economías potenciales y emergentes, Bogotá D.C., ha sido posicionada de quinto lugar en el ranking anual de la revista América Economía, como uno de los principales centros de negocios en América Latina.<sup>96</sup> Para ASTECME, este aspecto es una ventaja que se deberá aprovechar con el objetivo de atraer la inversión extranjera al sector metalmecánico y fortalecer las actividades comerciales de la empresa, así garantizar la sostenibilidad y crecimiento de la misma.

---

<sup>95</sup> EFE. Las ventajas que ofrece Bogotá como destino de inversión. [en línea], 13 de Abril, 2019. El Portafolio. [citado 2019-09-22]. Disponible en: <https://www.portafolio.co/economia/bogota-destino-de-inversion-528541>

<sup>96</sup> INVEST IN BOTOGÁ. Clima de negocios en Colombia y Bogotá. [en línea], 2019 [citado 2019-09-22]. Disponible en: <https://es.investinbogota.org/por-que-bogota/clima-de-negocios-en-colombia-y-bogota>

**2.12.1.5 Industria.** El gobierno actual ha venido incentivando las industrias creativas con valor tecnológico, entre ellas se encuentra la industria metalmecánica, un trabajo que se ha llevado a cabo de la mano de las inversiones extranjeras. El sector metalmecánico concentra seis proyectos de inversión extranjera, en donde se encuentra la presencia de países como México, Reino Unido, China, entre otros.<sup>97</sup>

El sector de metalmecánica exporta sus productos en mayor cantidad a Ecuador, seguido por Estados Unidos, ofreciendo un servicio personalizado ajustándose a las necesidades de estos. Esto quiere decir que este importante sector de la industria se ha venido adaptando a los constantes cambios de la demanda nacional e internacional, fortaleciendo la cadena de valor a la cual pertenecen.

Adicionalmente a esto, en la capital de Colombia se realiza de manera anual la Feria Internacional de Bogotá con el fin de intercambiar conocimiento y experiencias del sector, aportando a la industria mejoramiento continuo e innovación.

**2.12.1.6 Análisis.** La macro localización actual de la empresa ASTECME LTDA, es la adecuada teniendo en cuenta los factores analizados anteriormente, donde se destaca el fortalecimiento de la industria metalmecánica mediante la inversión extranjera y las oportunidades emergentes de internacionalización aprovechando las conexiones estratégicas con las cuales cuenta la ciudad capitalina.

Para ASTECME LTDA. es de gran importancia estar ubicado en la capital de Colombia ya que el país es sumamente centralizado lo que brinda a la empresa un amplio portafolio de proveedores como también una gran cartera de clientes, de igual forma la infraestructura de la ciudad le brinda la facilidad de acceso y transporte a los diferentes puntos de compra de materia prima y distribución de sus productos.

**2.12.2 Microlocalización.** Se analizará específicamente la localidad donde se encuentra ubicada la empresa y la distribución del terreno en el que se encuentra. ASTECME LTDA, se encuentra ubicada en la localidad de Rafael Uribe Uribe, en el barrio inglés, exactamente en la dirección Calle 38a sur # 29-83. Mediante el análisis de la microlocalización de ASTECME LTDA, se pretende determinar si la ubicación actual de esta es adecuada para el correcto desarrollo productivo y comercial.

**2.12.2.1 Generalidades.** Rafael Uribe Uribe es la localidad número 18, ubicada en el sur de la ciudad de Bogotá D.C., creada sobre los terrenos de diversas fincas, siendo una de las localidades más jóvenes de la ciudad.

---

<sup>97</sup> EL NUEVO SIGLO. Inversión extranjera directa creció 12%. [en línea], 16 de Septiembre, 2019. [citado 2019-09-22]. Disponible en: <https://www.elnuevosiglo.com.co/articulos/09-2019-inversion-extranjera-directa-crecio-121>

Esta localidad tiene una extensión de 1.310 hectáreas, para el 2017 contaba con 350.944 habitantes, en donde el rango de edad más representativo era de 20 a 24 años. Es una zona de predominio residencial con actividad comercial minorista.

La UPZ de esta localidad se representa con la presencia de cinco barrios y estos son: San José Sur, Quiroga, Marco Fidel Suárez, Marruecos y Diana Turbay.

**2.12.2.2 Mercado.** La población que reside en la localidad de Rafael Uribe Uribe presenta una tasa de ocupación del 55,1%, donde las actividades destacadas son: comercio, hoteles y restaurantes, industria manufacturera, y servicios sociales, comunales y personales.

Un estudio realizado por la Cámara de Comercio de Bogotá indica que el mayor número de empresas en la localidad de Rafael Uribe Uribe se encuentra en el sector de comercio y reparación de vehículos automotores, con un total de 2625; seguido por el sector de industrias manufactureras, con un total de 1604 empresas de las cuales, 1512 son microempresas, 88 son pequeñas y los 4 restantes son empresas catalogadas como medianas.

Con respecto a la actividad económica de ASTECME LTDA, se tiene que en la localidad se cuenta con 47 microempresas cuyas actividades económicas son similares a la empresa en estudio y, 3 pequeñas empresas.<sup>98</sup>

**2.12.2.3 Análisis.** Se entiende entonces que la economía en la localidad Rafael Uribe Uribe donde se encuentra ubicada ASTECME LTDA., presenta un crecimiento continuo en el sector industrial, adicional a esto la empresa, en este sector, cuenta con un reconocimiento de sus clientes y proveedores, en mayor parte ubicados hacia el sur y centro de la ciudad, lo que denota que la empresa tiene un punto de ubicación acertado, no obstante, no se debe descartar la idea de abrir una sucursal o trasladar las instalaciones a un sector con mayores oportunidades comerciales y productivas como el territorio industrial - comercial, localizado en Puente Aranda.

## **2.13 DISTRIBUCIÓN EN PLANTA**

Es el orden físico de los elementos que constituyen a la empresa, de forma que estén ordenados para optimizar la utilización de la maquinaria y el movimiento de los operarios con el fin de facilitar y reducir los costos en el flujo de materiales. Lo que se busca realizar en este análisis es optimizar la utilización del espacio teniendo

---

<sup>98</sup> CÁMARA DE COMERCIO DE BOGOTÁ. CCB. Perfil económico y empresarial, localidad Rafael Uribe Uribe. [en línea], 2018. [citado 2019-09-22]. Disponible en: [https://bibliotecadigital.ccb.org.co/bitstream/handle/11520/2927/2235\\_perfil\\_economico\\_rafael\\_uribe.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://bibliotecadigital.ccb.org.co/bitstream/handle/11520/2927/2235_perfil_economico_rafael_uribe.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

en cuenta que la empresa no cuenta con una estructura o unos planos establecidos en los cuales se evidencie de forma clara la distribución en planta.

En la distribución actual de la planta se presentan ciertos inconvenientes como son desplazamientos o transportes con distancias que no son las mínimas dentro de la fabricación de los productos, por otra parte el flujo de materiales presenta algunas falencias como por ejemplo que el producto terminado queda ubicado en la parte trasera de la empresa dificultando así, su salida de la planta para ser distribuido, puesto que presenta dificultad para su movilidad al ser pesado y voluminoso, adicional a esto las instalaciones no están siendo aprovechadas en su totalidad debido a que en el área de la planta se presentan muchos espacios muertos, los que podrían ser aprovechados para re ubicar ciertas máquinas y así aportar a la linealidad del proceso.

Se plasmaran los planos actuales y propuestos de forma que se pueda evidenciar la optimización del espacio, mejorando así la efectividad en la producción en cuanto a tiempos y desplazamientos, este cambio también ayudara prevenir accidentes laborales, ya que disminuyendo el número de movimientos, transportes y distancias de los productos se disminuye la probabilidad de que un operario se vea afectado físicamente por estos esfuerzos, ya sea por movimientos repetitivos o por la caída una de las piezas, de igual forma este análisis puede mejorar la productividad ya que los tiempos disminuirán y aumentara la flexibilidad del proceso.

En el Plano 3., se puede evidenciar que la planta no presenta delimitaciones claras entre cada una de las áreas de trabajo, lo que traduce en el uso inadecuado de cada una de estas, adicional a esto debido a la mala organización que presenta la planta, las maquinas se encuentran a una distancia no apropiada lo que impide el libre desarrollo de cada actividad en el proceso productivo generando riesgos que pueden derivar en accidentes que afecten la integridad de los trabajadores.

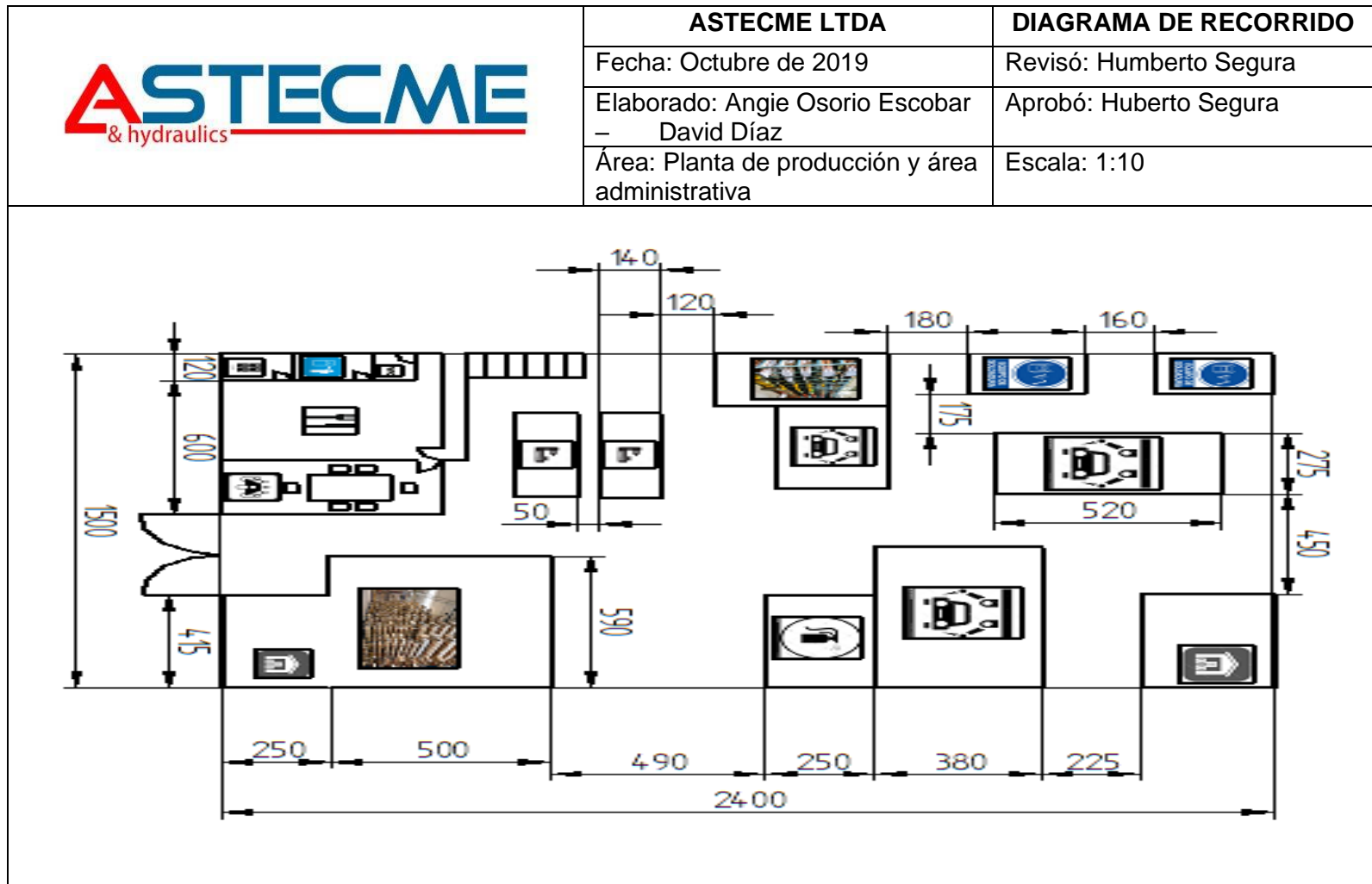
En el Plano 4., lo que se busca es brindarle una propuesta de distribución en planta que tenga como objetivo una utilización efectiva del espacio que ayude a que el personal de la planta realice el mínimo esfuerzo y cuente con una seguridad apropiada.

De acuerdo a lo anterior el área de sub ensamble y soldadura fue trasladada a un metro y diez centímetros del área de corte debido a que de esta área sale la materia prima con la que se suelda y ensambla según el diagrama de operaciones propuesto, adicional a esto, el área de mecanizado e hidráulico fue ubicado a medio metro del área de soldadura y sub ensamble permitiendo así que el transporte de las piezas mecanizadas sea menor y no interfiera en el flujo de materiales. Siguiendo con la linealidad del proceso, el área de ensamble y pintura se ubicó, de forma tal, que las salidas del área de sub ensamble e hidráulico, sigan un flujo lineal y minimicen los transportes y esfuerzos de los trabajadores, luego de esto, el producto terminado sale hacia el área de alistado, la cual quedó ubicada

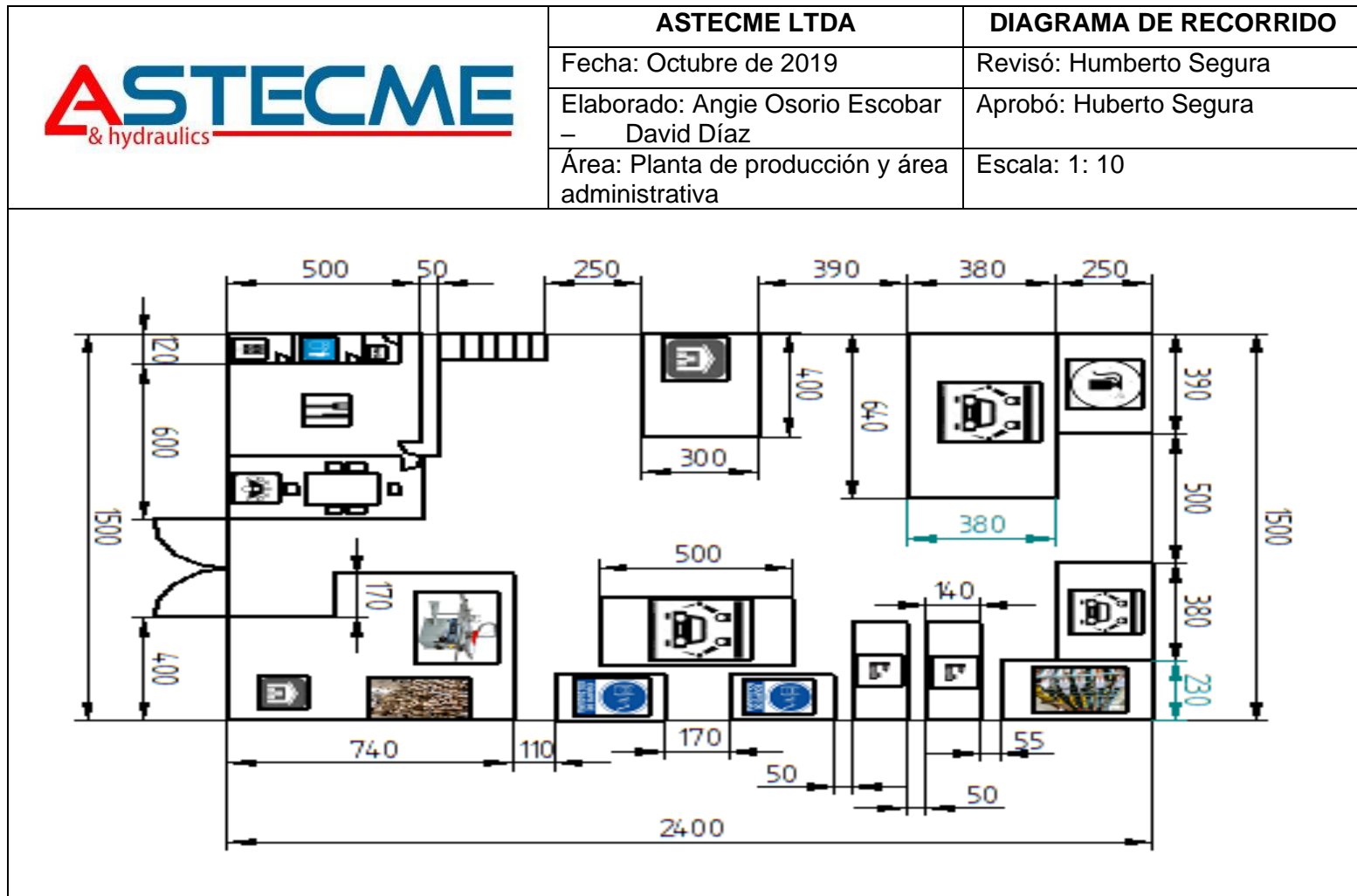
estratégicamente para facilitar el despacho de la máquina, disminuyendo tiempos y distancias de transporte.



**Plano 3.** Plano distribución de la planta actual.



**Plano 4.** Plano distribución de la planta propuesto.



## 2.14 DISTRIBUCIÓN DEL ESPACIO Y LAYOUT

Es la disposición física de los puestos de trabajo, de los materiales y las instalaciones dentro de la empresa, la cual busca aumentar la eficiencia de las actividades que se realizan dentro de esta.

**2.14.1 Aplicación de los principios de distribución del espacio.** Se aplicarán principios como el principio de integración del espacio, el principio de mínima distancia recorrida, el principio de circulación, el principio de satisfacción y seguridad, el principio de la flexibilidad, entre otros, con el fin de optimizar el espacio dentro de la empresa.

- Principio de integración de conjunto. Con este principio se busca obtener la mejor distribución posible teniendo en cuenta las operaciones, la maquinaria y equipo, distancias recorridas y demás factores que afectan la producción.
- Principio de mínima distancia recorrida. Se busca que la distancia recorrida entre operación y operación sea la más corta posible, teniendo en cuenta la seguridad y comodidad de los operarios y el flujo óptimo para el proceso de fabricación.
- Principio de circulación. En la empresa ASTECME LTDA. la distribución mantiene una cierta secuencia de las operaciones que se realizan, pero esta no muestra una eficiencia clara debido a que no está conforme al flujo real de las operaciones, por lo que se planteara una distribución que conserve y optimice el flujo de materiales y la secuencia dentro de la producción.
- Principio de satisfacción y seguridad. Se busca que la distribución sea la más segura y satisfactoria para todos los actores que intervienen en la fabricación, por lo que la planta debe brindar espacios propicios y adaptados a las actividades realizadas por los operarios.
- Principio de flexibilidad. El espacio dentro de la empresa ASTECME LTDA. es reducido teniendo en cuenta el tamaño de los productos fabricados por la empresa, los espacios disponibles dentro de la planta no son aprovechados de forma correcta y no es fluida la producción, por lo que es necesario reordenar la maquinaria y equipo eliminando costos e inconvenientes dentro de la producción.

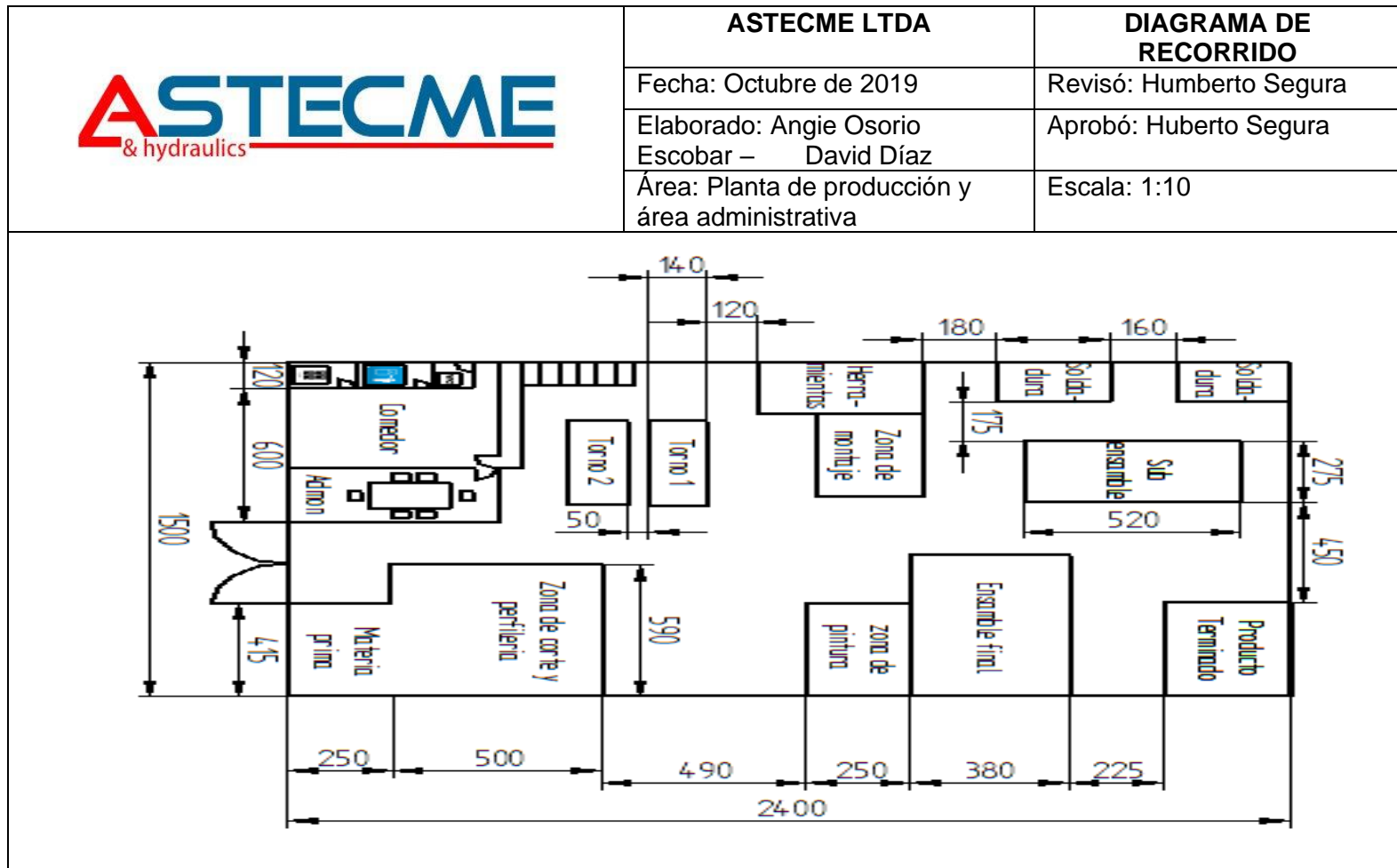
A partir de la distribución del espacio actual, se planteará una propuesta teniendo en cuenta cada uno de estos principios.

**2.14.2 Planos del espacio requerido con Layout.** Se diseñarán los planos que determinen el espacio requerido dentro de la empresa para realizar las diferentes actividades.

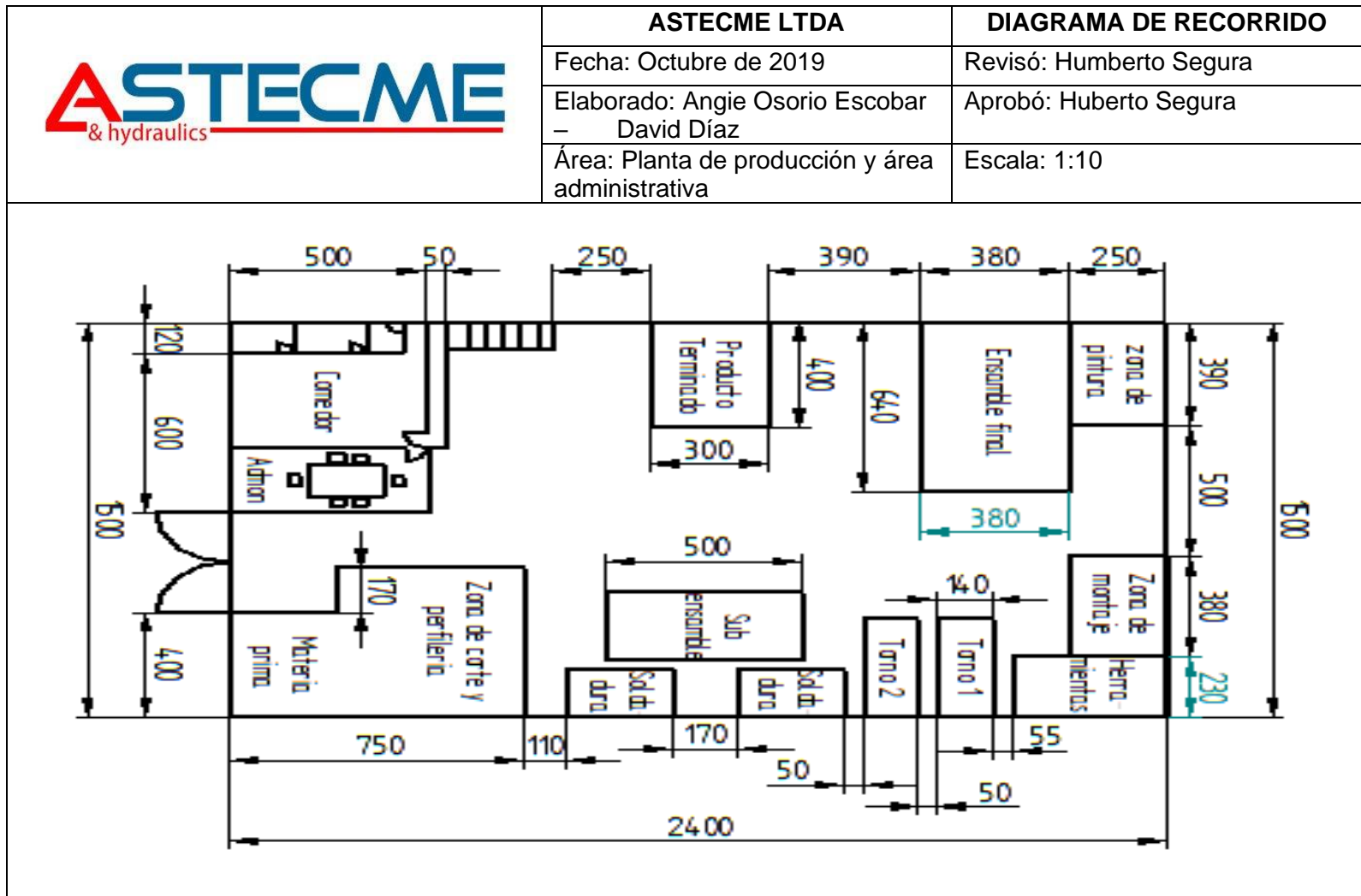
Es la disposición de los elementos dentro de la empresa, nombrando en el esquema de distribución, los diferentes componentes dentro del diseño. Para realizar este diseño, se tuvieron en cuenta aspectos como el peso, volumen y movilidad del producto final el cual es de difícil manejo debido a que pesa alrededor de 1000 kg, implicando así más tiempo y esfuerzo en cada uno de los movimientos o traslados que se realicen, de igual forma al ser un proceso de fabricación de larga duración, se busca disminuir este tiempo y así, eliminar riesgos en la salud y seguridad de los trabajadores.

Adicional, se realizarán los planos en donde se identifique cada puesto de trabajo con el fin de adecuar las instalaciones a las necesidades de cada puesto, junto con la maquinaria y herramienta necesaria.

**Plano 5.** Plano distribución del espacio actual.



**Plano 6.** Plano distribución del espacio propuesto.



Para garantizar el cumplimiento del principio de integración de conjunto se realizó un análisis de la secuencia de operaciones junto con la maquinaria y equipo que interviene en el proceso ubicándolos de tal manera que se integren las distancias mínimas con la productividad de la línea de producción. Para el principio de mínima distancia recorrida, se ubicaron los puestos de trabajo de tal manera que los trabajadores realicen los esfuerzos mínimos mientras se trasladan de centro de trabajo a centro de trabajo.

Con el fin de garantizar el principio de circulación se ubicaron los centros de trabajo de tal manera que el flujo de materiales en la planta sea óptimo y consistente, para el principio de satisfacción y seguridad al disminuir las distancias y reordenar la planta se disminuye la exposición a riesgos que pueden desencadenar en un accidente laboral. Y, por último, debido a que la planta de producción de la compañía cuenta con distancias muy reducidas, para buscar el mayor espacio disponible que le permita a los operarios y maquinaria su traslado libre por la planta de producción, se buscó la forma más adecuada y que genere mayor impacto positivo, de ordenar los centros de trabajo.

Todo esto con el fin de generar beneficios tanto económicos como productivos.

## **2.15 PROVEEDORES**

Para los métodos de selección de proveedores se tendrán en cuenta unos criterios de evaluación para la elección de estos, de forma que los proveedores escogidos se adapten a las necesidades de la empresa y la gestión de abastecimiento de materias primas sea más eficiente y se lleve a cabo sin ningún contratiempo.

En este análisis se tendrán en cuenta los proveedores de láminas de metal, ya que es la principal materia prima usada por ASTECME LTDA. La organización cuenta con 5 proveedores los cuales se analizarán según las características que los distinguen entre los demás, por medio del método de la matriz ya establecida de proveedores y la técnica multicriterio, en donde se analizara y calificara según su criterio. La selección de proveedores de las industrias manufactureras y de servicios incluye la consideración de crítica, tanto cualitativos como factores cantidades.<sup>99</sup>

En el Cuadro 16 se definirán los criterios a tener en cuenta para el estudio de los proveedores y los respectivos porcentajes de importancia.

---

KHALED, AA., KUMAR. Paul., KUMAR. Ripon., AYUBY. Salahuddin. Selection of suppliers through different multi-criteria decision making techniques. Global Journal of Management and Business Research. Volume XI. IssueIV, version I.

**2.15.1 Matriz de calificación de proveedores.** A continuación, se presentan los criterios y los porcentajes de evaluación para los proveedores.

**Cuadro 16** Criterios de calificación.

<b>C</b>	<b>Criterios</b>	<b>PROCENTAJE</b>
C <sub>1</sub>	Calidad de los productos	30%
C <sub>2</sub>	Puntualidad en la entrega	30%
C <sub>3</sub>	Buenos precios	10%
C <sub>4</sub>	Facilidades de pago	20%
C <sub>5</sub>	Ubicación del proveedor	10%

**Fuente:** elaboración propia.

**Cuadro 17.** Proveedores de láminas de metal.

<b>P</b>	<b>Proveedores</b>
P <sub>1</sub>	Ferretería ferretulegue
P <sub>2</sub>	Agoferr
P <sub>3</sub>	Acerferr
P <sub>4</sub>	Hierros el dorado
P <sub>5</sub>	Hierros la campana

**Fuente:** elaboración propia con base en los proveedores de ASTECME LTDA.

En la Tabla 79. Se muestra la matriz absoluta en la cual se dará una calificación de 1 a 5 a los proveedores, tomando a 1 como el menos favorable y 5 el más favorable, según el criterio a analizar.

**Tabla 80.** Matriz Relativa.

<b>Cliente</b>	<b>0.3</b>	<b>0.3</b>	<b>0.1</b>	<b>0.2</b>	<b>0.1</b>
<b>Proveedor</b>	<b>C<sub>1</sub></b>	<b>C<sub>2</sub></b>	<b>C<sub>3</sub></b>	<b>C<sub>4</sub></b>	<b>C<sub>5</sub></b>
<b>P<sub>1</sub></b>	3	2	1	2	3
<b>P<sub>2</sub></b>	3	3	2	3	3
<b>P<sub>3</sub></b>	1	1	3	2	2
<b>P<sub>4</sub></b>	2	3	2	1	1
<b>P<sub>5</sub></b>	2	2	1	2	4
<b>P<sub>6</sub></b>	1	2	4	3	3

**Fuente:** elaboración propia con base en la empresa ASTECME LTDA..

En la Tabla 80, se realizará la multiplicación de cada resultado con el porcentaje asignado a los criterios, se sumarán los resultados de las filas para así totalizar la calificación de cada proveedor.



**Tabla 81.** Matriz Relativa.

Cliente		C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>5</sub>	C <sub>T</sub>	
Proveedor								
P <sub>1</sub>		0.90	0.60	0.10	0.40	0.30	2.3	30%
P <sub>2</sub>		0.90	0.90	0.20	0.60	0.30	2.9	60%
P <sub>3</sub>		0.30	0.30	0.30	0.40	0.20	1.5	
P <sub>4</sub>		0.60	0.90	0.20	0.20	0.10	2	
P <sub>5</sub>		0.60	0.60	0.10	0.40	0.40	2.1	
P <sub>6</sub>		0.30	0.60	0.40	0.60	0.30	2.2	10%

**Fuente:** elaboración propia con base en la empresa ASTECME LTDA.

Al analizar la viabilidad de los proveedores establecidos en ASTECME LTDA., se obtiene que ninguno de los seis proveedores no cuenta con la calificación mínima aceptable. Por esta razón se recomienda que la empresa realice un ajuste a los requerimientos de las necesidades que esta presenta, con el fin de determinar el cambio o ajuste de pactos de compra de los proveedores actuales.

**2.15.2 Evaluación de proveedores mediante técnicas multicriterio.** En el cuadro 18 se realizará la definición de los criterios para el método de evaluación de proveedores mediante las técnicas multicriterio.

**Cuadro 18.** Criterios de calificación.

C	Criterio
C <sub>1</sub>	Calidad de los productos
C <sub>2</sub>	Puntualidad en la entrega
C <sub>3</sub>	Buenos precios
C <sub>4</sub>	Facilidades de pago
C <sub>5</sub>	Ubicación del proveedor

**Fuente:** elaboración propia.

Teniendo ya definidos los criterios de evaluación, se realizará escala de valoración para cada uno de los criterios.

**Tabla 82.** C1 Nivel de calidad y características para su uso.

Nivel	Puntos	Productos conformes por despacho
Excelente	1	95-100%
Buena	2	85-94%
Regular	3	0-84%

**Fuente:** elaboración propia con base en la empresa ASTECME LTDA.

**Tabla 83.** C2 Fiabilidad en la entrega.

Nivel	Puntos	Pedidos despachados a tiempo
Excelente	1	95-100%
Buena	2	85-94%
Regular	3	0-84%

**Fuente:** elaboración propia con base en la empresa ASTECME LTDA.

**Tabla 84.** C3 Buenos precios.

Nivel	Puntos	Precios
Excelente	1	Bajos precios
Buena	2	Precios normales
Regular	3	Precios altos

**Fuente:** elaboración propia con base en la empresa ASTECME LTDA.

**Tabla 85.** C4. Facilidades de pago.

Nivel	Puntos	Plazos de pago
Excelente	1	Mayor a 11
Buena	2	Entre 5 y 10
Regular	3	Menor a 5

**Fuente:** elaboración propia con base en la empresa ASTECME LTDA.

**Tabla 86.** C5 Ubicación del proveedor.

Nivel	Puntos	Distancia KM
Excelente	1	Entre 1 y 10
Buena	2	Entre 11 y 30
Regular	3	Mayor a 31

**Fuente:** elaboración propia con base en la empresa ASTECME LTDA.

En la Tabla 86., se realiza el triángulo de Fuller en donde se muestra la ponderación asignada antes del punto de equilibrio, debido a que en este caso el poder de negociación lo tienen los proveedores.

**Tabla 87.** Triangulo de Fuller.

	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>5</sub>
C <sub>1</sub>	1	1	1	1	1
C <sub>2</sub>	1	1	1	1	1
C <sub>3</sub>	0	0	1	0	1
C <sub>4</sub>	0	0	1	1	1
C <sub>5</sub>	0	0	1	0	1

**Fuente:** elaboración propia con base en la empresa ASTECME LTDA.

En la Tabla 87., se muestra la matriz  $R_{ij}$  en donde se muestra la calificación de los proveedores.

**Tabla 88.**  $R_{ij}$

	$C_1$	$C_2$	$C_3$	$C_4$	$C_5$
$P_1$	2	1	2	3	2
$P_2$	3	2	2	1	3
$P_3$	3	3	2	2	2
$P_4$	2	2	3	2	1
$P_5$	2	2	3	2	2
$P_6$	3	1	2	1	2

**Fuente:** elaboración propia con base en la empresa ASTECME LTDA.

Teniendo en cuenta el triángulo de Fuller se realizará la matriz del modelo objetivo, en donde se calculará la entropía, con respecto al  $D_i$  y el  $S_{oi}$ . La ecuación 13 será usada para calcular la entropía.

**Ecuación 13.** Entropía.

$$\varepsilon_1 = \frac{1}{\text{Log } m} \left( \sum R_{ij} \text{Log } R_{ij} \right)$$

**Fuente:** SARACHE, WILLIAM ARIEL, HOYOS MONTOYA, Carolina, BURBANO J, Juan Carlos. Procedimiento para la evaluación de proveedores mediante técnicas multicriterio. Scientia et Técnica [Sitio web]. Disponible en: <https://dialnet.uniroja.es> Consultado el día 8 de octubre de 2019.

Donde:

- $\varepsilon_1$ : entropía del criterio  $i$
- $m$ : numero de alternativas
- $R_{ij}$ : calificación de la alternativa  $i$ , respecto al criterio  $j$

La entropía será calculada por criterio.

- $\varepsilon_1 = \frac{-1}{\text{Log } 6} (2 \text{Log } 2 + 3 \text{Log } 3 + 3 \text{Log } 3 + 2 \text{Log } 2 + 2 \text{Log } 2 + 3 \text{Log } 3) = -7.84$
- $\varepsilon_2 = \frac{-1}{\text{Log } 6} (1 \text{Log } 1 + 2 \text{Log } 2 + 3 \text{Log } 3 + 2 \text{Log } 2 + 2 \text{Log } 2 + 1 \text{Log } 1) = -4.16$
- $\varepsilon_3 = \frac{-1}{\text{Log } 6} (2 \text{Log } 2 + 2 \text{Log } 2 + 2 \text{Log } 2 + 3 \text{Log } 3 + 3 \text{Log } 3 + 2 \text{Log } 2) = -6.77$
- $\varepsilon_4 = \frac{-1}{\text{Log } 6} (3 \text{Log } 3 + 1 \text{Log } 1 + 2 \text{Log } 3 + 2 \text{Log } 2 + 2 \text{Log } 2 + 1 \text{Log } 1) = -4.16$
- $\varepsilon_5 = \frac{-1}{\text{Log } 6} (2 \text{Log } 2 + 3 \text{Log } 3 + 2 \text{Log } 2 + 1 \text{Log } 1 + 2 \text{Log } 2 + 2 \text{Log } 2) = -4.93$

**Ecuación 14.** Dispersión.

$$D_i = 1 - \varepsilon_i$$

**Fuente:** SARACHE, WILLIAM ARIEL, HOYOS MONTOYA, Carolina, BURBANO J, Juan Carlos. Procedimiento para la evaluación de proveedores mediante técnicas multicriterio. Scientia et Técnica [Sitio web]. Disponible en: <https://dialnet.uniroja.es> Consultado el día 8 de octubre de 2019.

Donde:

- $D_i$ : dispersión del criterio j
- $\varepsilon_i$ : entropía del criterio j

La dispersión será calculada por criterio.

- $D_1 = 1 - (-7.84) = 8.84$
- $D_2 = 1 - (-4.16) = 5.16$
- $D_3 = 1 - (-6.77) = 7.77$
- $D_4 = 1 - (-4.16) = 5.16$
- $D_5 = 1 - (-4.93) = 5.93$

**Ecuación 15.** Peso objetivo.

$$S_o = \frac{D_i}{\sum_{i=1}^n D_i}$$

**Fuente:** SARACHE, WILLIAM ARIEL, HOYOS MONTOYA, Carolina, BURBANO J, Juan Carlos. Procedimiento para la evaluación de proveedores mediante técnicas multicriterio. Scientia et Técnica [Sitio web]. Disponible en: <https://dialnet.uniroja.es> Consultado el día 8 de octubre de 2019.

Donde:

- $D_i$ : dispersión del criterio j
- $S_o$ : peso objetivo del criterio j

El peso objetivo será calculado por criterio.

Teniendo en cuenta los datos anteriormente calculados se realizará la Tabla 89., la cual corresponde al modelo objetivo.

**Tabla 89.** Modelo Objetivo.

<i>C<sub>i</sub></i>	<i>ε<sub>i</sub></i>	<i>D<sub>i</sub></i>	<i>S<sub>o</sub></i>
C <sub>1</sub>	-7,84	8,84	0,27
C <sub>2</sub>	-4,16	5,16	0,16
C <sub>3</sub>	-6,77	7,77	0,24
C <sub>4</sub>	-4,16	5,16	0,16
C <sub>5</sub>	-4,93	5,93	0,18
<b>Total</b>		<b>32,86</b>	<b>1</b>

**Fuente:** elaboración propia con base en la empresa ASTECME LTDA.

**Ecuación 16.** Modelo subjetivo.

$$Sb = \frac{\sum_{i=1}^n P_j}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n P_j}$$

**Fuente:** SARACHE, WILLIAM ARIEL, HOYOS MONTOYA, Carolina, BURBANO J, Juan Carlos. Procedimiento para la evaluación de proveedores mediante técnicas multicriterio. Scientia et Técnica [Sitio web]. Disponible en: <https://dialnet.uniroja.es> Consultado el día 8 de octubre de 2019.

Donde:

- *S<sub>b</sub>*: modelo subjetivo
- *n*: numero de criterios
- *i*: criterios

De acuerdo a la Ecuación 16. se realizará la Tabla 89., la cual corresponde al modelo subjetivo.

**Tabla 90.** Modelo Subjetivo.

<i>C<sub>i</sub></i>	<i>Σ P<sub>ij</sub></i>	<i>S<sub>b</sub></i>
C <sub>1</sub>	5	0,29
C <sub>2</sub>	5	0,29
C <sub>3</sub>	3	0,18
C <sub>4</sub>	2	0,12
C <sub>5</sub>	2	0,12
<b>Total</b>	<b>27</b>	<b>1</b>

**Fuente:** elaboración propia con base en la empresa ASTECME LTDA.

**Ecuación 17.** Modelo definitivo

$$Sd = \frac{So * Sb}{\sum_{i=1}^n So * Sb}$$

**Fuente:** SARACHE, WILLIAM ARIEL, HOYOS MONTOYA, Carolina, BURBANO J, Juan Carlos. Procedimiento para la evaluación de proveedores mediante técnicas multicriterio. Scientia et Técnica [Sitio web]. Disponible en: <https://dialnet.uniroja.es> Consultado el día 8 de octubre de 2019.

De acuerdo a la Ecuación 17. se realizará la Tabla 90., la cual corresponde al modelo definitivo con el cual se podrán analizar finalmente los resultados.

**Tabla 91.** Modelo definitivo

<i>C<sub>i</sub></i>	<i>S<sub>b</sub></i>	<i>So x Sb</i>
C <sub>1</sub>	0,3	0,08
C <sub>2</sub>	0,3	0,05
C <sub>3</sub>	0,2	0,04
C <sub>4</sub>	0,1	0,02
C <sub>5</sub>	0,1	0,02
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>0,21</b>

**Fuente:** elaboración propia con base en la empresa ASTECME LTDA.

Por último, se realizará la matriz relativa con la cual podremos determinar las conclusiones y recomendaciones del estudio.

**Tabla 92.** Matriz relativa.

Proveedor	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1	C <sub>T</sub>	
	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>5</sub>		
P <sub>1</sub>	0.6	0.1	0.4	0.3	0.2	1.6	<b>60%</b>
P <sub>2</sub>	0.9	0.2	0.4	0.1	0.3	1.9	
P <sub>3</sub>	0.9	0.3	0.4	0.2	0.2	1.9	
P <sub>4</sub>	0.6	0.2	0.6	0.2	0.1	1.7	<b>30%</b>
P <sub>5</sub>	0.6	0.2	0.6	0.2	0.2	1.8	
P <sub>6</sub>	0.9	0.1	0.4	0.1	0.2	1.7	<b>10%</b>

**Fuente:** elaboración propia

Una vez realizada la matriz relativa se obtiene que el proveedor 1, Ferretería Ferretulegue, será el principal contacto para la obtención de la materia prima de la

empresa ASTECME LTDA., y por estrategia de negociación se le asigna el 60% de las compras que se realizarán en determinado periodo de tiempo. El proveedor Ferretería Ferretulegue se destaca por encima de los demás candidatos por su efectividad de entrega, facilidad de pago y cercanía.

Se tiene que los proveedores Hierros la Campana y Acerferr obtuvieron la misma calificación, el encargado de efectuar el abastecimiento del 30% de las compras pertinentes para la empresa ASTECME LTDA., Acerferr, siendo este el que mejor desempeño presenta en el factor de calidad, ya que éste presenta mayor peso al momento de efectuar la toma de decisiones en las compras. Adicional a esto es el segundo candidato con mejor desempeño en efectividad de entrega y facilidad de pago. Por último, el 10% restante se asigna al proveedor Hierros la Campana, siendo entonces el tercer candidato con la mejor puntuación obtenida en la matriz relativa realizada.

## **2.16 INVENTARIOS**

Se buscará controlar las entradas y salidas de materia prima y producto terminado, de forma que los costos y el nivel de servicio se mantengan en un punto de equilibrio.

Una correcta gestión de inventarios permitirá a la empresa obtener costos bajos de almacenamiento. Se debe tener en cuenta que un exceso de inventario dentro de ASTECME LTDA., llevaría a presentar dificultades operativas como actividades más intensivas en la manutención de la mercancía, generando mayor probabilidad de daño a las máquinas.

La empresa ASTECME LTDA maneja un sistema de producción bajo pedido, lo que se ve reflejado en un inventario cero de producto terminado dentro de las instalaciones, se debe tener en cuenta que el producto una vez listo permanece almacenado entre 1 a 5 días debido a temas de logística de despacho o pagos pendientes por parte del cliente, esta situación no cuenta como si se mantuviera un inventario de producto terminado ya que no es un producto disponible para la venta.

De igual forma el inventario de materia prima e insumos es mínimo, ya que dependiendo el producto a fabricar y el proyecto a realizar varia la materia prima a comprar en cuanto a calidad, cantidad y características de los materiales. Existe un pequeño inventario de materia prima e insumos dentro de la empresa, pero este corresponde a material sobrante y/o retazos de anteriores trabajos realizados, material que se reutiliza en otros proyectos, pero no es significante en la fabricación de estos.

ASTECME no cuenta con ningún sistema implementado para llevar un control de sus inventarios debido a lo anteriormente dicho. El método de producción manejado por la empresa resulta estratégico, logrando un impacto positivo en la reducción del costo total de la operación de almacenamiento, en flujo de caja y en el capital de trabajo neto operativo.

En la Tabla 92., se encuentra el análisis de inventario ABC propuesto para ASTECME LTDA., con el objetivo de determinar qué productos requieren de un control más riguroso, preciso y sistemático, a la hora de solicitar el inventario de materia prima en cada uno de los proyectos, teniendo en cuenta sus características como el valor de consumo anual.

**Tabla 93. Análisis de inventario ABC**

Artículo	Valor de consumo (\$)	Rango	Artículo	Valor de Consumo			Clasi.
				Valor (\$)	%	% Acum	
Embaladora hidráulica vertical	1.146.000.000	1	Embaladora hidráulica vertical	1.146.000.000	73,75	73,75	A
Embaladora hidráulica horizontal	102.000.000	2	Embaladora hidráulica horizontal	102.000.000	6,56	80,31	A
Mantenimiento	72.000.000	3	Mantenimiento	72.000.000	4,63	84,94	B
Chatarra	51.000.000	4	Chatarra	51.000.000	3,28	88,22	B
Ascensores/Elevadores	48.000.000	6	Bandas transportadoras	50.000.000	3,22	91,44	B
Bandas transportadoras	50.000.000	5	Ascensores/Elevadores	48.000.000	3,09	94,53	B
Máquina de molido y lavados de plásticos	46.000.000	7	Máquina de molido y lavados de plásticos	46.000.000	2,96	97,49	C
Máquina de selección, pinchado y compactado de PET	39.000.000	8	Máquina de selección, pinchado y compactado de PET	39.000.000	2,51	100	C
<b>TOTAL</b>				<b>1.554.000.000</b>	<b>100</b>		

**Fuente:** elaboración propia

Se entiende entonces que tanto la embaladora hidráulica vertical como la horizontal, hacen parte de la clasificación A dentro del análisis de inventario. Esto quiere decir que estos dos productos son de alto valor o de grandes ventas para ASTECME LTDA., representando un análisis más detallado y de mayor cuidado en los aspectos de mercado, precios y costos. Por lo que se debe tener un mayor control en el inventario de la materia prima de estos dos productos.



Dentro del grupo B, se encuentra el mantenimiento, chatarra, ascensores y bandas transportadas. En esta categoría se evidencia que estos productos representan un alto valor de ventas, pero a diferencia del grupo A, estos requieren de un tratamiento normal, es decir, ajustado únicamente a los requerimientos del negocio.


Por último, el grupo de inventarios C, representa el 5.47% del inventario de la organización. Estos son productos de bajo valor o poca venta, que deben tratarse según el principio de simplificación productiva y de la reducción de costos. Es decir, sistemas de inventarios y supervisión de existencias simplificados.

## 2.17 SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

El objetivo principal de este análisis es adaptar el entorno de trabajo con las mejores condiciones para los operarios dentro de la empresa, teniendo en cuenta la salud, seguridad y bienestar de los trabajadores, identificando y mitigando los factores de riesgo que pueden perjudicar al personal.

**2.17.1 Elementos de protección personal.** “Es cualquier equipo o dispositivo destinado para ser utilizado o sujetado por el trabajador, para protegerlo de uno o varios riesgos y aumentar su seguridad o salud en el trabajo.”. Para la empresa ASTECME LTDA. es recomendado que sus trabajadores usen los siguientes elementos de protección personal. Ver Cuadro 19.

**Cuadro 19.** Elementos de protección personal

Parte del cuerpo	Elemento	Función	Imagen
Oídos	Orejas y tapones (Pre moldeados / moldeados)	Prevenir el trauma acústico sonoro, debido al ruido causado por las pulidoras, cortadoras y diferentes actividades generadoras de ruido	


**Cuadro 19.** (Continuación).

Parte del cuerpo	Elemento	Función	Imagen
Rostro	Yelmo con filtro de matiz o tinte	Eliminar deslumbramientos	
	Careta para pulir	Prevenir heridas en el rostro por partículas	
Cabeza	Gorro soldador	Prevenir quemaduras	
Ojos	Gafas de seguridad	Generar protección contra partículas que puedan penetrar en los ojos.	
Sistema respiratorio	Mascara respiratoria, Respiradores de filtro.	Prevenir la inhalación de polvos, fibras, arenas, humos.	

**Cuadro 19.** (Continuación).

Parte del cuerpo	Elemento	Función	Imagen
Manos y brazos	Guantes de cuero grueso.	Eliminar quemaduras por radiación ultravioleta y calor por infrarrojos	
	Guantes de maniobra. (Tornero)	Prevenir atrapamientos, golpes por movimiento de las maquinas.	
	Mangas resistentes al calor (Soldadores)	Prevenir heridas o quemaduras	
Pies	Botas de seguridad punta de acero	Prevenir aplastamientos	
Tronco	Mandiles de carnaza	Prevenir chispas de soldadura	

**Cuadro 19.** (Continuación).

Parte del cuerpo	Elemento	Función	Imagen
Cuerpo	Overol	Prevenir quemaduras	

**Fuente:** elaboración propia, con base en: [Sitio Web]. Disponible en: <<https://www.arlsura.com/index.php/75-centro-de-documentacion-anterior/equipos-de-proteccion-individual-/1194--sp-3393>> ≤<https://www.minsalud.gov.co/Ministerio/Institucional/Procesos%20y%20procedimientos/GTHS02.pdf>> Consultado el 24 de agosto de 2019

Durante los años de funcionamiento de la empresa ASTECME LTDA., se han presentado ciertos accidentes laborales como esquirlas en los ojos, fractura debido a la caída de una lámina y cortes, en los cuales se han visto comprometidos los dedos de las extremidades superiores. Hay que tener en cuenta que las actividades que realizan son de riesgo medio.

Según la Tabla 93, ASTECME LTDA. al ser una empresa dedicada a la fabricación de maquinaria se encuentra en clase de riesgo nivel III, con una tasa de cotización del 2.436%, es decir que debe pagar al sistema de riesgos laborales con respecto a este porcentaje.

**Tabla 94.** Clasificación de riesgos según actividad económica.

Clase de riesgo	Tasa de cotización	Actividad económica
I	0.522%	Empresas dedicadas a actividades comerciales, fabricación de productos textiles, fabricación de tapices y alfombras, empresas dedicadas a prestación de servicios.
II	1.044%	Empresas dedicadas a la producción especializada, transformación y preparación de carnes frías, productos lácteos, molienda, materiales gravados, plásticos.
III	2.436%	Empresas dedicadas a la cría especializada de animales, flores, explotación de minerales, fabricación de maquinaria, muebles, lavado y limpieza, eliminación de desperdicios.
IV	4.350%	Empresas dedicadas a actividades como refinería de azúcar, trabajos de pesca, producción de malta, elaboración de cerveza, fabricación de papel, sustancias químicas.
V	6.960%	Organizaciones dedicadas a extracción de petróleo, gas natural, servicios agrícolas, tratamiento y revestimiento de metales, manejo de explosivos y construcción.

**Fuente:** ARL Sura. Decreto 1607(31 de julio de 2002). [Sitio web]. Disponible en: [https://www.arlsura.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=113&catid=51&Itemid=](https://www.arlsura.com/index.php?option=com_content&view=article&id=113&catid=51&Itemid=) Consultado el día 25 de agosto de 2019.

**2.17.2 Matriz de riesgo.** Esta herramienta permitirá a la empresa ASTECME LTDA., identificar los riesgos según la naturaleza de la actividad y el proceso de fabricación de la empresa. Para esto se deberá determinar el nivel de deficiencia y el nivel de exposición de los riesgos que se establecen en el proceso productivo de la empresa ASTECME LTDA.

**2.17.2.1 Nivel de deficiencia (ND).** Se entiende como la magnitud de la relación entre: primero, el conjunto de peligros establecidos dentro de la empresa y la relación causal directa de los mismos; segundo, eficacia de las medidas preventivas existentes en un lugar de trabajo. En la Tabla 94., se muestra la calificación correspondiente al nivel de deficiencia.

**Tabla 95.** Niveles de deficiencia.

<b>Nivel de deficiencia</b>	<b>Valor de ND</b>	<b>Significado</b>
Muy Alto (MA)	10	Se ha detectado peligro que determina como posible la generación de incidentes o consecuencias muy significativas, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo es nula o no existe, o ambos.
Alto (A)	6	Se ha detectado algún peligro que pueden dar lugar a consecuencias significativa, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es baja, o ambos.
Medio (M)	2	Se han detectado peligros que pueden dar lugar a consecuencias poco significativas o de menor importancia, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es moderada, o ambos.
Bajo (B)	No se asigna valor	No se Asigna Valor No se ha detectado consecuencia alguna, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es alta, o ambos. El riesgo está controlado.

**Fuente:** INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional. NTC – 45. Bogotá D.C.: El instituto, 2012. 13 p. [Sitio web]. Disponible en: <https://idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/gtc450.pdf> Consultado el día 25 de agosto de 2019.

**2.17.2.2 Nivel de exposición.** Se entiende como la situación de exposición a un peligro que se presenta en un tiempo determinado durante la jornada laboral. En la Tabla 95., se muestra la calificación que puede obtener un peligro con su significado.

**Tabla 96.** Niveles de exposición.

Nivel de exposición	Valor de NE	Significado
Continua (EC) 4	4	La situación de exposición se presenta sin interrupción o varias veces con tiempo prolongado durante la jornada laboral.
Frecuente (EF)	3	La situación de exposición se presenta varias veces durante la jornada laboral por tiempos cortos.
Ocasional (EO)	2	La situación de exposición se presenta alguna vez durante la jornada laboral y por un periodo de tiempo corto.
Esporádica (EE)	1	La situación de exposición se presenta de manera eventual.

**Fuente:** INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional. NTC – 45. Bogotá D.C.: El instituto, 2012. 13 p. [Sitio web]. Disponible en: <<https://idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/gtc450.pdf>> Consultado el día 25 de agosto de 2019

**2.17.2.3 Nivel de probabilidad.** Hace referencia a la posibilidad con la cual el peligro se materialice, es decir, el nivel de probabilidad es que tan posible sería que se diera la peor consecuencia identificada. En la Tabla 96., se encuentra la calificación posible para determinar el nivel de probabilidad, contrastante el nivel de deficiencia y el nivel de exposición, y en la Tabla 97., el significado de la calificación obtenida.

**Tabla 97.** Determinación del nivel de probabilidad – NP

Niveles de probabilidad		Nivel de exposición (NE)			
		4	3	2	1
Nivel de deficiencia	10	MA-40	MA-30	A-20	A-10
	6	MA-24	A-18	A-12	M-6
	2	M-8	M-6	B-4	B-2

**Tabla 98.** Niveles de probabilidad.

<b>Nivel de probabilidad</b>	<b>Valor de NP</b>	<b>Significado</b>
Muy Alto (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continua, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
Alto (A)	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en la vida laboral.
Medio (M)	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
Bajo (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica, o situación sin anomalía destacable con cualquier nivel de exposición. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

**Fuente:** INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional. NTC – 45. Bogotá D.C.: El instituto, 2012. 14 p. [Sitio web]. Disponible en: <<https://idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/gtc450.pdf>> Consultado el día 25 de agosto de 2019.

**2.17.2.4 Nivel de consecuencia.** Para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos que se presentan en la empresa, uno de los factores a determinar es el nivel de consecuencia, el cual se entiende como la medida de la severidad de que dicho evento ocurra. En la Tabla 98., se establece la calificación que puede obtener cada riesgo con su respectivo significado.



**Tabla 99.** Nivel de consecuencia.

Nivel de consecuencia	NC	Significado
Mortal o catastrófico (M)	100	Muerte (s)
Muy grave (MG)	60	Lesiones o enfermedades graves irreparables (Incapacidad permanente parcial o invalidez).
Grave(G)	25	Lesiones o enfermedades con incapacidad laboral temporal (ILT).
Leve (L)	10	Lesiones o enfermedades que no requieren incapacidad.

**Fuente:** instituto colombiano de normas técnicas y certificación (31 de julio de 2002). [Sitio web]. Disponible en: <[https://www.arlsura.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=113&catid=51&lte](https://www.arlsura.com/index.php?option=com_content&view=article&id=113&catid=51&lte)> Consultado el día 25 de agosto de 2019.

**2.17.2.5 Determinación del nivel de riesgo.** Es la magnitud de un riesgo resultante del producto del nivel de probabilidad por el nivel de consecuencia. En la Tabla 99, se presenta los niveles de riesgo dependiendo del valor obtenido y el significado de esa clasificación.

**Tabla 100.** Significado de nivel de riesgo.

Nivel de riesgo	Valor de NR	Significado
I	4000-600	Situación crítica. Suspender actividades hasta que el riesgo esté bajo control. Intervención urgente.
II	500-150	Corregir y adoptar medidas de control de inmediato. Sin embargo, suspenda actividades si el nivel de riesgo está por encima o igual de 360.
III	120-40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.
IV	20	Mantener las medidas de control existentes, pero se deberían considerar soluciones o mejoras y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo aún es aceptable.

**Fuente:** INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional. NTC – 45. Bogotá D.C.: El instituto, 2012. 14 p. [Sitio web]. Disponible en: <<https://idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/gtc450.pdf>> Consultado el día 25 de agosto de 2019

**2.17.2.6 Aceptabilidad del riesgo.** En el momento de aceptar un riesgo se deberá tener en cuenta el número de personas expuestas y las exposiciones a otros peligros.

**Tabla 101.** Aceptabilidad del riesgo.

Nivel de riesgo	Significado
I	No Aceptable.
II	No Aceptable o Aceptable con control específico.
III	Aceptable.
IV	Aceptable.

**Fuente:** INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional. NTC – 45. Bogotá D.C.: El instituto, 2012. 15 p. [Sitio web]. Disponible en: <https://idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/gtc450.pdf> Consultado el día 25 de agosto de 2019.

**2.17.2.7 Evaluación del riesgo.** Conociendo las actividades productivas dentro de la empresa ASTECME LTDA., se establecen los posibles riesgos que pueden sufrir los colaboradores en la ejecución de estas. En la Tabla 101., se desarrolla la matriz de peligros correspondiente identificando el tipo de peligro al que están expuestos diariamente, la frecuencia de estos, los efectos, y por último la evaluación del riesgo para determinar el nivel de aceptación.

Las actividades de recepción de materias primas y pintar las estructuras no representan un alto riesgo para la empresa en estudio, ya que estas tienen un nivel de riesgo III. Se recomienda a la empresa hacer seguimiento a las actividades mencionadas, establecer planes de mejora sin afectar la rentabilidad de las mismas.

Los riesgos más relevantes para la empresa ASTECME LTDA., son de nivel de riesgo II, estas actividades son: corte y marcación de materiales; sub ensamble, Ensamble final; fabricación cilindro; montaje control oleo hidráulico; desmontaje hidráulico; ejecución de las conexiones, pruebas. Estas actividades deberán ser controladas y adoptar medidas de control inmediato.

**Tabla 102.** Matriz evaluación del riesgo.

Actividad	Rutinario	Clasificación del peligro	Efectos posibles	Evaluación del riesgo							
				Nivel de Deficiencia	Nivel de Exposición	Nivel de probabilidad (NDxNE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de Consecuencia	Nivel de Riesgo (NR)	Interpretación NR	Aceptabilidad del riesgo
Recepción de materiales	Sí	Biomecánico	Hernias por exceso de fuerza o mala postura	2	2	4	Bajo (B)	25	100	III	Aceptable
Corte y marcación de materiales	Sí	Mecánico	Cortes en las extremidades superiores	6	3	18	Alto (A)	25	450	II	Aceptable con control específico
Sub ensamble, Ensamble final	Sí	Mecánico	Aplastamiento de las extremidades superiores y/o inferiores	6	3	18	Muy Alto (MA)	25	450	6	Aceptable con control específico
Fabricación cilindro	Sí	Mecánico	Corte o laceraciones	6	3	18	Alto (A)	25	450	II	Aceptable con control específico
Montaje control oleo hidráulico, Desmontaje hidráulico	Sí	Mecánico	Aplastamiento de las extremidades superiores y/o inferiores	6	3	18	Alto (A)	25	450	II	Aceptable con control específico
Pintura, Alistar máquina para el despacho	Sí	Químico	Irritación de las vías respiratorias y mucosas	2	3	6	Medio (M)	10	60	III	Aceptable
Ejecución de las conexiones, Pruebas	Sí	Mecánico	Electrocutarse	6	3	18	Alto (A)	25	450	II	Aceptable con control específico

**Fuente:** elaboración propia

**2.17.3 Señalización.** Se entiende como el conjunto de estímulos que condicionan la actuación del individuo que los recibe frente a unas circunstancias que se pretenden resaltar. Las señales de seguridad se clasifican de acuerdo al lenguaje internacional establecido por la ISO/TC 145, y debido a la importancia de esta se ha establecido en el Cuadro 20., la señalización pertinente para la empresa en estudio.

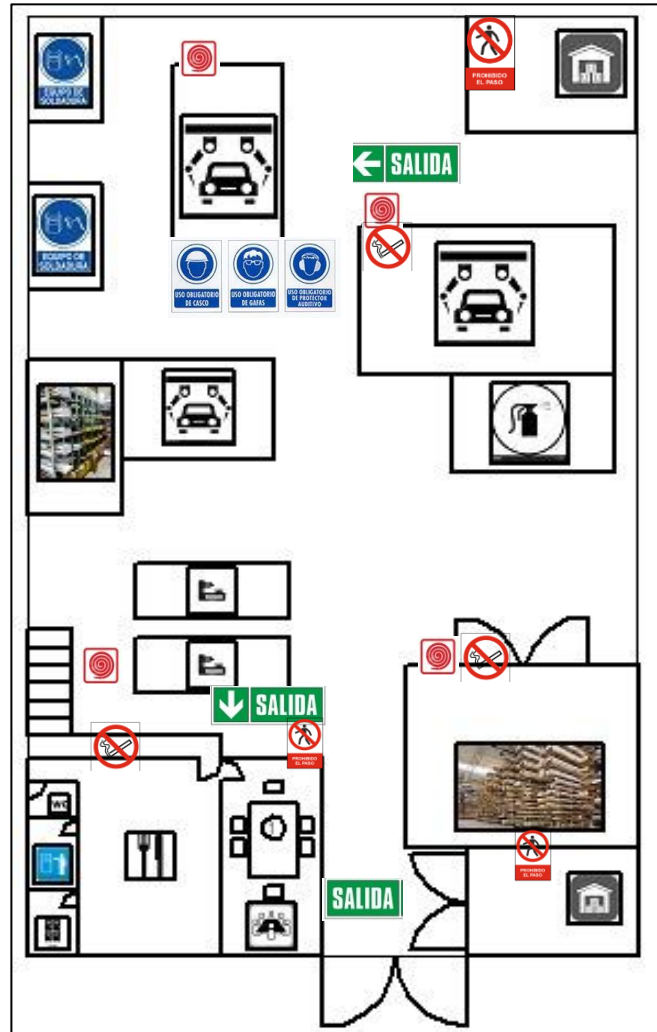
**Cuadro 20.** Señales de seguridad.

Tipo de señal	Características	Señal
Advertencia	Triángulo amarillo con borde negro y símbolo negro	
Prohibición	Anillo y barra diagonal rojos, con símbolo negro sobre fondo blanco.	
Acción Obligatoria	Círculo azul con símbolo blanco.	
Condiciones de seguridad	Cuadrado verde con símbolo blanco.	
Contra incendios	Cuadrado rojo con símbolo blanco, y siempre incluye una representación de las llamas en color blanco	

**Fuente:** elaboración propia con base en ISO. [en línea]. El lenguaje internacional de los símbolos gráficos de ISO. [Consulta: 17 de mayo 2019]. Disponible en: [https://www.iso.org/files/live/sites/isoorg/files/archive/pdf/en/graphical-symbols\\_booklet\\_es.pdf](https://www.iso.org/files/live/sites/isoorg/files/archive/pdf/en/graphical-symbols_booklet_es.pdf)

ASTECME LTDA., no cuenta en la actualidad con una señalización adecuada y, debido a la importancia de una correcta señalización de los diversos peligros, advertencias o condiciones de seguridad se ha propuesto la implementación de las señalizaciones del Diagrama 9. En la Tabla 102, se establece el costo de la señalización en la planta.

**Diagrama 9.** Plano ASTECME LTDA. Con señalización.



**Fuente:** elaboración propia

**Tabla 103.** Cotización señalización.

<b>Concepto</b>	<b>Valor (\$)</b>
Kit x16 señalización para plantas industriales	149.900
<b>TOTAL</b>	<b>149.900</b>

**Fuente:** elaboración propia

## 2.18 MÉTODO DE LAS 5'S

Es una técnica que utiliza cinco principios japoneses, lo cuales son clasificación y descarte (Seiri), organización (Seiton), limpieza (Seiso), higiene y visualización (Seiketsu) y por último disciplina y compromiso (Shitsuke); usados con el fin de la mejora continua dentro de la empresa.

La herramienta del ARL sura será usada para hacer el diagnostico de las 5 ´S en la empresa ASTECME LTDA. Para realizar la evaluación se establecerán unos criterios de calificación. Ver Cuadro 21

**Cuadro 21.** Criterios de calificación.

<b>Calificación</b>	<b>Criterio</b>
0	El aspecto analizado no está implementado.
10	El aspecto analizando está parcialmente implementado, No hay evidencia de campo y puede haberlo documental.
20	El aspecto analizando está parcialmente implementado, hay evidencia en campo y puede no hacerla documental.
30	El aspecto analizando esta implementado, y hay evidencia de ellos tanto en la evaluación documental como en la de campo.

**Fuente:** elaboración propia

**2.18.1 Seiri (Separar y eliminar innecesarios).** El primer paso para la implementación de las 5's consiste en separas las cosas necesarias de las que no lo son, manteniendo las cosas seleccionadas como necesarias en un lugar adecuado.

Las ventajas que ofrece el Seiri a la empresa ASTECME LTDA., será la reducción del espacio utilizado en almacenamiento maquinaria y herramientas innecesarias. En la Tabla 103., se establecen las preguntas que se analizaron para la clasificación y descarte y el puntaje obtenido.

**Tabla 104.** Evaluación Seiri para la empresa ASTECME LTDA.

No	Enunciados	Puntaje
1	¿Todos los archivos que hay en el sitio de trabajo tienen un uso definido en las actividades rutinarias?	20
2	¿Todos los artículos que hay en el sitio de trabajo tienen un lugar (puesto) definido para ser guardado?	10
3	¿En el sitio de trabajo se encuentran objetos no necesarios para las actividades rutinarias?	10
4	¿La organización ha implementado una metodología para disminuir el número de artículos en los sitios de trabajo en procura de conservar únicamente lo necesario?	20
5	¿Todos los equipos que hay en el sitio de trabajo tienen un uso definido para las actividades propias del área?	20
6	¿En el sitio de trabajo se encuentran equipos obsoletos, dañados o rotos?	20
7	¿Los equipos tienen una ubicación según la necesidad, ergonomía y manejo del espacio?	20
8	¿Las herramientas del puesto de trabajo se almacenan en un recipiente lo suficientemente resistente según sea corto punzante o pesado?	10
9	¿Todos los documentos que se encuentran en el sitio de trabajo son necesarios para las actividades cotidianas?	10
10	¿En el sitio de trabajo se encuentra documentación obsoleta como resoluciones derogadas o instrucciones de trabajo no vigentes, formatos que ya no se utilizan, información ya no válida?	20
11	¿Todos los muebles del sitio de trabajo son necesarios según la actividad llevada a cabo allí?	20
12	¿Los elementos de seguridad, protección y de atención ante emergencias son los necesarios según la actividad llevada a cabo en el área de trabajo y no se encuentran elementos no requeridos?	20
<b>Puntaje Promedio</b>		<b>16,66</b>

**Fuente:** ARL Sura. [Consultado el 24 de agosto de 2019]. Disponible en: [https://www.arlsura.com/files/3oya\\_bta.pdf](https://www.arlsura.com/files/3oya_bta.pdf).

El puntaje promedio obtenido por ASTECME LTDA., en Seri es de 16.66 reflejando que a pesar de que se han presentado iniciativas por seleccionar las cosas netamente necesarias para la correcta ejecución de las actividades de producción, no son suficientes y se encuentra parcialmente implementado. Se propone entonces ejecutar planes de acción donde se lleve la evidencia de campo y quede documentado.

**2.18.2 Seiton (Ordenar).** El objetivo de la segunda S, es reflejar la eficacia del proceso productivo de la empresa que desea implementar este sistema mediante la rapidez de conseguir lo que se necesita y de igual manera la rapidez en devolver a su sitio determinado elemento. Para ASTECME LTDA., es importante establecer un lugar único y exclusivo para la materia prima, insumo y herramientas de uso diario para esto se han planteado una serie de enunciados, Tabla 104.

**Tabla 105.** Evaluación Seiton para la empresa ASTECME LTDA.

No	Enunciados	Puntaje
1	¿Los artículos necesarios en el puesto de trabajo se encuentran en orden, de manera que se puedan encontrar fácilmente y puedan ser utilizados por cualquier persona?	10
2	¿Los artículos necesarios en el puesto de trabajo tienen un sistema de clasificación como etiquetado, código de colores de fácil comprensión y de fácil visualización?	0
3	¿El lugar asignado para cajas de almacenamiento, papel o tela está alejados de cajas eléctricas o humedad?	10
4	¿Las herramientas se mantienen limpias y en buen estado de funcionamiento, tienen un lugar específico de almacenamiento donde esté libre de riesgo de daños y quedan al alcance del operador? ¿La ubicación está etiquetada correctamente y pueden ser fácilmente identificadas en su ausencia?	20
5	¿Los equipos se encuentran ubicados en un sitio específico el cual permite cumplir con las recomendaciones del fabricante y son de fácil acceso e identificables cuando son requeridos por cualquier persona?	20
6	¿En los equipos se encuentran identificados y rotulados los puntos críticos de mantenimiento?	20
7	¿Hay claridad con relación a los documentos de primer, segundo y tercer orden según la necesidad de tenerlos más cerca según la necesidad de uso cotidiano?	20
8	¿Los documentos se encuentran clasificados, rotulados y debidamente protegidos de humedad y suciedad y es fácil el acceso en el curso de las actividades cotidianas?	10
9	¿Los documentos tienen un lugar de estación transitoria donde permanece solo el tiempo necesario, se clasifican y archivan frecuentemente?	20
10	¿Los elementos de seguridad, protección y de atención ante emergencias se encuentran organizados, completos, marcados, con su fecha de vencimiento clara y visible, en su lugar asignado y de fácil acceso sin obstáculos o cerramientos inadecuados?	20
11	¿Los artículos necesarios en el puesto de trabajo se encuentran en orden, de manera que se puedan encontrar fácilmente y puedan ser utilizados por cualquier persona?	20
<b>Puntaje promedio</b>		<b>15.45</b>

**Fuente:** ARL Sura. [Consultado el 24 de agosto de 2019]. Disponible en: [www.arlsura.com](http://www.arlsura.com)



ASTECME LTDA., obtuvo una puntuación promedio de 15.45, es decir, que hacen falta planes de acción que indiquen las actividades necesarias para ordenar (clasificar, marcar, rotular) de manera adecuada los puestos de trabajo. Se propone entonces invitar a los colaboradores de la empresa en estudio a conocer el nombre y el lugar de almacenamiento o colocación exacto de las herramientas disponibles en la planta. Una correcta implementación de la estrategia Seiton se verá reflejada en un aumento de la productividad de las máquinas y personas, disminución en controles de stock e inventarios.

**2.18.3 Seiso (Limpieza e inspección).** Se entiende como la asignación de una sección del puesto de trabajo a cada colaborador que deberá tener siempre limpia, por eso se debe crear el sentido de pertenencia de estos con la empresa y generar compromiso con la misma.

Los beneficios que traen consigo una correcta implementación de esta tercera estrategia se basa principalmente en aumentar la productividad de las máquinas y personas asegurando que estas hagan dos veces o más la misma actividad de no ser necesaria. Adicional a esto, evita pérdidas o daños al material y/o herramientas de trabajo.

**Tabla 106.** Evaluación Seiso para la empresa ASTECME LTDA.

No	Enunciados	Puntaje
1	¿Todos los artículos, herramientas y superficies del puesto de trabajo están visualmente limpias?	10
2	¿Los equipos se encuentran visualmente limpios?	0
3	¿Tienen los equipos rotulación o método de instrucción que describa cómo debe ser llevada a cabo la limpieza según las recomendaciones del fabricante? ¿Archivadores, contenedores de documentos, contenedores de herramientas, cajas, cajones y estantes se encuentran visualmente limpios?	10
4	¿Los muebles del puesto de trabajo están limpios?	20
5	¿Los elementos de seguridad, protección y de atención ante emergencias se encuentran limpios y en superficies limpias?	20
6	¿En el puesto de trabajo hay una adecuada disposición de las basuras cumpliendo con criterios de clasificación según si el material es reciclable o no y si requiere manejo especial por su peligrosidad?	20
<b>Puntaje promedio</b>		<b>13.33</b>

**Fuente:** ARL Sura. [Consultado el 24 de agosto de 2019]. Disponible en: [https://www.arlsura.com/files/3oya\\_bta.pdf](https://www.arlsura.com/files/3oya_bta.pdf)

Se evidencia que no se cuenta con un plan íntegro y constante de limpieza dentro de ASTECME LTDA., puesto que el puntaje promedio para la estrategia de Seiso es de 13.33. Las acciones que se deberán implementar serán: la limpieza de utensilios y herramientas al terminar de usarlas y antes de guardarlas; no debe haber residuos

en el suelo que obstaculice el flujo de materiales o personal de la empresa. Concientizar al personal sobre la limpieza de su puesto de trabajo debe ir más allá de la estética del lugar, se trata de crear un ambiente de trabajo agradable y así obtener la calidad total.

**2.18.4 Seiketsu (Estandarizar).** Esta estrategia hace referencia a dos términos, los cuales son, higiene y visualización. La importancia de esta S se refleja la calidad mediante la apariencia y limpieza, puesto que en un espacio ordenado habrá seguridad.

La seguridad e integridad de los colaboradores de ASTECME LTDA., se asegurará en cierta medida aplicando correctamente la estrategia de Seiketsu, puesto que al evitar los posibles daños al colaborador este elevará su nivel de satisfacción y motivación para con la empresa. Además, mejora la imagen interna y externa de la empresa ante los ojos de las partes interesadas en el negocio. La Tabla 106., se presenta la puntuación promedio obtenida por ASTECME LTDA.

**Tabla 107.** Evaluación Seiketsu para la empresa ASTECME LTDA.

No.	Enunciados	Puntaje
1	¿Tiene la organización implementado un procedimiento o criterios para que la compra de artículos, accesorios, equipos y muebles se adapten a los ítems de orden y aseo?	10
2	¿Tiene la organización implementado un proceso para determinar los objetos, equipos, muebles y accesorios que deben ser eliminados?	0
3	¿La organización tiene implementado un sistema de etiquetado y estaciones para almacenamiento transitorio de elementos que no pertenecen al área de trabajo?	10
4	¿La organización tiene implementado un sistema de turnos para limpieza que cubra todos los artículos, accesorios, equipos, contenedores de documentación, muebles y área en general?	20
5	¿La organización tiene establecido y documentado un procedimiento que cubra los elementos de las "5 S"?	
6	¿La organización tiene establecido procedimientos de control y revisión de documentos para archivar los necesarios y desechar los obsoletos? ¿Está establecida la periodicidad y se encuentra documentado?	20
7	¿La metodología de orden y aseo de la organización es comunicado a los trabajadores en los procesos de inducción y reinducción?	20
8	¿La organización tiene implementado un sistema de listas de chequeo para verificar que los elementos de seguridad, protección y de atención ante emergencias se encuentren completos, en buen estado, vigentes y ubicados según el lugar indicado bajo la rotulación correcta?	10

**Tabla 106.** (Continuación).

No.	Enunciados	Puntaje
9	<b>¿La organización tiene establecidos los responsables de los procesos de capacitación, evaluación, mejoramiento y verificación del proceso de orden y aseo?</b>	<b>20</b>
10	¿Estos procedimientos se encuentran documentados?	10
11	¿La organización tiene implementado procedimiento para seguimiento y monitoreo de orden y aseo?	20
12	¿La organización tiene implementado una estrategia de divulgación de resultados de los controles?	20
13	¿Lleva a cabo la organización procesos de evaluación de procesos y determinación de objetivos y planes de mejoramiento en orden y aseo?	10
<b>Puntaje promedio</b>		<b>13.07</b>

**Fuente:** ARL Sura. [Consultado el 24 de agosto de 2019]. Disponible en: [https://www.arlsura.com/files/3oya\\_bta.pdf](https://www.arlsura.com/files/3oya_bta.pdf).

Es notoria la ausencia de procedimientos estandarizados dentro de la empresa en estudio, con una puntuación promedio de 13.07 se recomienda hacer uso de técnicas como la gestión visual o gestión por colores. La segunda técnica consiste en seleccionar un encargado con la función de poner tarjetas de color rojo, cuando una zona necesita ser mejorada y, de color verde cuando la zona se encuentra en perfecto estado. Por otro lado, la implementación de avisos de peligro, advertencias, limitaciones son recursos visibles que facilitan la gestión de la cuarta estrategia de las S.

**2.18.5 Shitsuke (Disciplina).** Una vez establecidos los responsables de cada zona de trabajo de entregar, mantener y hacer seguimiento a las actividades delegadas a los colaboradores, se creará el compromiso de llevar a cabo sus responsabilidades por voluntad. Es decir, se tendrá un ambiente donde el trabajo está basado en buenos hábitos. La evaluación correspondiente a Shitsuke para ASTECME LTDA., se encuentra en la Tabla 107.

**Tabla 108.** Evaluación Shitsuke para la empresa ASTECME LTDA.

No.	Enunciados	Puntaje
1	¿La organización tiene un estándar implementado para el estado de las oficinas?	10
2	¿La organización tiene implementada una estrategia para felicitar a los trabajadores que cumplen con los criterios de orden y aseo?	0
3	¿Los trabajadores dejan su lugar de trabajo organizado cuando terminan sus actividades diarias? Esto incluye documentación, artículos de oficina, muebles, carteleras, etc.	10
4	¿La organización ha implementado estrategias de educación e información para que los trabajadores apliquen la metodología de las "5 S"?	20

**Tabla 107.** (Continuación).

No.	Enunciados	Puntaje
5	¿La organización tiene implementado controles visuales para verificar la adhesión de los trabajadores a los procedimientos?	10
6	¿La organización tiene definido los roles y responsabilidades de todos los trabajadores en los procedimientos de orden y aseo? ¿Estas responsabilidades están integradas a sus funciones regulares?	20
7	¿Los trabajadores mantienen sus uniformes, delantales y elementos de protección personal aseados y en buen estado?	20
8	¿Todos los operadores, jefes de equipo, supervisores, etc. tienen asignadas actividades 5S que se realizan cada semana?	10
<b>Puntaje promedio</b>		<b>12.5</b>

**Fuente:** ARL Sura. [Consultado el 24 de agosto de 2019]. Disponible en: [https://www.arlsura.com/files/3oya\\_bta.pdf](https://www.arlsura.com/files/3oya_bta.pdf)

Sabiendo que la quinta estrategia de las 5's es la sumatoria de los esfuerzos realizados anteriormente en las otras estrategias, se obtiene un puntaje promedio de 12.5. Para esto se propone el uso de boletines informativos o carteleras donde se publique el antes y después de las actividades realizadas con éxito, con el fin de incentivar la fuerza laboral a mejorar y cumplir con las acciones de mejora propuestas.

**2.18.6 Resumen método de las 5 'S.** En la empresa ASTECME LTDA., se evidencia nuevamente la ausencia de planes claros y constantes que deleguen a los diferentes miembros de la empresa en estudio las tareas pertinentes, con el fin de realizar un seguimiento de cumplimiento y de mejora continua en la organización. El resumen de los resultados obtenidos en el estudio de las 5'S se encuentra en la Tabla 108.

**Tabla 109.** Resumen método de las 5 S's para la empresa ASTECME LTDA.

Elemento	Puntaje posible	Puntaje obtenido	% Implementación
Separar y eliminar innecesarios (Seiri)	30	16.66	10
Ordenar (Seiton)	30	15.45	0
Limpieza e inspección (Seiso)	30	13.33	10
Estandarizar (Seiketsu)	30	13.07	20
Disciplina (Shitsuke)	30	12.5	
<b>Total</b>	<b>150</b>	<b>71.01</b>	<b>0%</b>

**Fuente:** elaboración propia.

Con el puntaje obtenido tras la evaluación realizada a la empresa en estudio, se evidencia que el método de las 5's no supera ni el 50% de la puntuación posible, ASTECME LTDA., cuenta con un puntaje de 71.01 puntos de implementación de este método en toda la organización. Como bien se sabe una implementación del 100% de esta estrategia, se refleja en la correcta adopción de las prácticas que cada S representa para cada equipo de trabajo, aunque la empresa no cuenta con un puntaje elevado, se evidencia el desarrollo de campañas que promueven esta estrategia en las diferentes zonas de la empresa, con mayor énfasis en las dos primeras estrategias del método de las 5'S.

## 2.19 ERGONOMÍA

La aplicación de este ítem dentro de la empresa en estudio se hace con el propósito de diseñar y ajustar las actividades existentes dentro del proceso productivo-administrativo y los puestos de trabajo, quedando entonces adaptados a las personas. ASTECME LTDA., busca la eficacia funcional de los trabajadores y la mejora del bienestar humano, permitiendo que el puesto de trabajo sea acorde con el ser humano, llevando a un incremento en la productividad, eficiencia y comodidad.

Actualmente ASTECME LTDA., cuenta con 14 colaboradores los cuales debido a la naturaleza y monotonía de sus actividades pueden presentar ciertos problemas de salud física, tal como se indica en el Cuadro 22., nombrando la actividad a desempeñar y la descripción de la misma.

**Cuadro 22.** Descripción de las actividades realizadas por los trabajadores.

<b>Trabajador</b>	<b>Operación</b>	<b>Definición</b>
A	Recepción cotización	El trabajador realiza una actividad netamente administrativa, por lo que sus actividades son realizadas sentados.
B	Diseño de planos, listado de materiales, Distribución de planos	El trabajador realiza diseña los planos estructurales, hidráulicos, mecánicos y eléctricos y partir de los planos se realiza un listado de materiales que se requieren para la fabricación del equipo. Por lo que sus actividades están ligadas al computador y a estar sentado.

**Cuadro 22.** (Continuación).

C	Cotización de las materias primas, Compra de materiales, Recepción de materiales	El trabajador debe realizar la cotización de los materiales requeridos con varios proveedores, de igual forma es el encargado de realizar las compras de los insumos y de la materia prima que se requiere para la fabricación de los productos, esta se realiza haciendo a los puntos de venta o por medio telefónico y se encarga de recibir los materiales comprados. Por lo que sus actividades son tanto administrativas como operativas. El trabajador está en la oficina realizando tareas en el computador y haciendo llamadas, de igual forma hace actividades de pie y trasladándose a diferentes establecimientos.
D	Corte y marcación de materiales	El operario realiza los cortes de material haciendo uso de la cortadora y pulidora. Por lo que permanece de pie o con una posición encorvada el mayor tiempo.
E	Sub ensamble, Ensamble final	Los soldadores unen las piezas de la estructura. Realizando el trabajo de pie por periodos de tiempo extensos y constantes.
F	Fabricación cilindro	El operario realiza el cilindro realiza actividades repetitivas y de fuerza, el cual permanece de pie en sus actividades.
G	Montaje control oleo hidráulico, Desmontaje hidráulico	El operario realiza el montaje y desmontaje de la unidad oleo hidráulica lo que implica actividades que requieren de fuerza y una posición inadecuada para el trabajador.
H	Pintura, Alistar máquina para el despacho	Se pinta la estructura y el tanque. Se realiza una limpieza de la estructura, se despepa y desengrasa. Este proceso es subcontratado y se realiza en las instalaciones de ASTECME LTDA. Se realizan los últimos retoques de pintura, limpieza y desengrase. Se vinipela y alista para la distribución.
I	Ejecución de las conexiones, Pruebas	Se monta el tablero de control y se realizan todas las conexiones de potencia y alimentación. (mangueras hidráulicas, cilindro, válvula, cableado eléctrico de control, tablero de control, motor, contactor del motor) Se realizan las pruebas de carga, calibraciones y ajustes.

**Fuente:** elaboración propia.

Conociendo las actividades realizadas por los colaboradores dentro de la empresa en estudio, en la Cuadro 23., se proponen una serie de mejoras en los puestos de trabajo donde las condiciones no son las más óptimas y el costo que estas representan para la organización.

**Cuadro 23.** Mejoras en los puestos de trabajo.

Trabajador	Mejora propuesta	Imagen	Valor Unitario (\$)	Cantidad	Valor (\$)
A,B,C	Debido a la naturaleza de la actividad, la cual se realiza sentado se propone la implementación de una silla ergonómica.		142.000	3	426.000
D,E,F,G,H,I	El permanecer de pie durante periodos de tiempo prolongados representa problemas de rodillas, por esto se recomienda el uso de bancos en tiempos de ocio o descanso.		50.000	6	300.000
D,E,F,G,H,I	Para mitigar el impacto de las piernas contra el suelo al momento de realizar las actividades de pie, se propone la adopción de tapetes en caucho de alto impacto.		29.900	6	179.400
A, B, C, D,E,F,G,H,I	Uno de los factores más relevantes es la iluminación, ya que este afecta la salud visual de los trabajadores, por esto se implementa luz led para prevenir molestias e incluso fatiga.		19.900	4	79.600
<b>TOTAL</b>					985.000

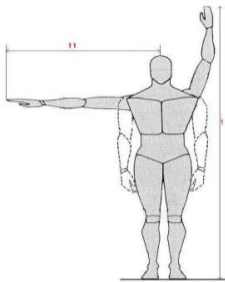
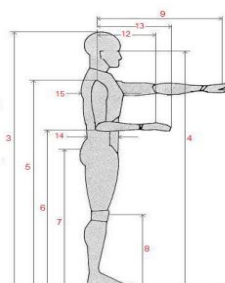
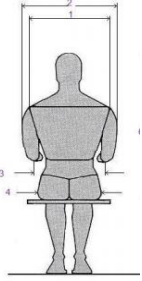
**Fuente:** elaboración propia

## 2.20 ANTROPOMETRÍA

Es el estudio científico de las medidas humanas, en donde se determinan cuáles deben ser las dimensiones del puesto de trabajo que más se adapten a las necesidades del operario y se diseñan los espacios necesarios para los movimientos requeridos.

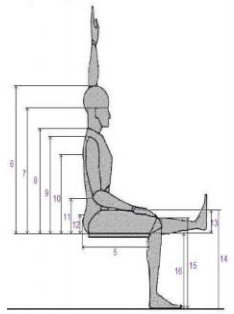
En el Cuadro 24., se establecen los parámetros a considerar para la adecuación de las zonas de trabajo tanto administrativas, como productivas dentro de la empresa ASTECME LTDA., garantizando puestos de trabajos idóneos para el desarrollo de las actividades diarias sin exponer la salud de los colaboradores por trabajos repetitivos o que requieran la fatiga muscular por posiciones erróneas.

**Cuadro 24.** Análisis antropométrico por puesto de trabajo.

Naturaleza de la actividad	Imagen	Descripción
Posición de pie		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se registra la altura máxima desde la cabeza hasta el suelo, con la finalidad de determinar la altura de salidas de emergencias, quicios de puertas, entre otros.</li> <li>• La altura de los ojos se conoce como el horizonte óptico de las personas, evitando entonces los movimientos extremos o repetitivos del cuello. Los displays de seguridad se recomiendan estar sobre el horizonte óptico.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• La altura de los codos determina la altura de planos de trabajo, en el caso de ASTECME LTDA., se recomienda situar la altura de dichos planos entre 5 y 7 centímetros por debajo del codo.</li> <li>• Para la altura mínima de estantes, para herramientas, pasamanos entre otros se debe registrar la altura espina iliaca.</li> <li>• La estimación de la altura de asientos, bancas o sillas se hará mediante la altura de la rodilla.</li> </ul>
Posición sentada		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para establecer la medida de los techos salientes situados por encima de los puestos de trabajo se considera la altura de cabeza-asiento.</li> <li>• Se toman en cuenta medidas tales como la altura cervical, la anchura de hombros, anchura codo-codo y de cadera sentado.</li> </ul>



Cuadro 24. (Continuación).

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• El límite inferior de coordinación viso-motora en posición sentada se da con la altura codo-asiento.</li> <li>• El ángulo superior de coordinación viso-manual se establece con la altura hombros-asiento</li> <li>• La distancia obtenida con la altura ojos-asiente establece el horizonte óptico en posición sentado.</li> <li>• La profundidad mínima del espacio bajo el plano de trabajo cuando el sujeto trabaja sentado se calcula mediante la longitud sacro-rodilla.</li> </ul>
--	---	--

**Fuente:** elaboración propia con base en ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERIA JULIO GARAVITO. Antropometría. [Sitio web] Disponible: [https://www.escuelaing.edu.co/uploads/laboratorios/2956\\_antropometria.pdf](https://www.escuelaing.edu.co/uploads/laboratorios/2956_antropometria.pdf) Consultado el 8 de septiembre de 2019

En la actualidad la empresa ASTECME LTDA., cuenta con un diseño adecuado para los diferentes puestos de trabajo, ya que las medidas promedio del cuerpo de los colaboradores coinciden con los puestos de trabajo. No obstante, se recomienda a la empresa que le personal a contratar cumpla con los requisitos antropométricos establecidos, es decir, que cumplan con las dimensiones funcionales pactadas así se disminuirá el cansancio a lo largo de la jornada de trabajo y evitará las lesiones a corto, mediano y largo plazo.

## 2.21 ANÁLISIS AMBIENTAL

Se realizará un análisis de las variables ambientales que afectan a la empresa y pueden tener un impacto directo en el funcionamiento de esta, de igual forma el impacto que la empresa genera sobre el medio ambiente debido a la fabricación de sus productos.

Los procesos de fabricación en ASTECME LTDA. generan unos impactos directos al medio ambiente y viceversa, por lo que este análisis tiene como objetivo mitigar estos impactos y convertir las malas prácticas realizadas por la empresa en actividades sostenibles con el medio ambiente de forma que se una fabricación amigable con el medio ambiente.

**2.21.1 Aspectos ambientales.** Se describirán los aspectos ambientales a los que está expuesta la empresa y la forma de prevenir o mitigar el impacto que estos tengan sobre la empresa.

Bogotá, es una ciudad la cual está expuesta principalmente a fenómenos ambientales como sismos, vendavales, derrumbes, riesgos biológicos, caída de árboles e inundaciones, como también se ha visto expuesta en el último año a

elevados niveles de contaminación. Todos estos fenómenos pueden afectar de forma directa a ASTECME LTDA. por lo que en lo posible se deben tomar medidas de precaución contra cada uno de estos fenómenos.

**2.21.2 Impactos ambientales.** Se analizarán los impactos que genera la producción de la empresa al medio ambiente.

**Cuadro 25.** Impactos ambientales.

Proceso	Definición
Generación de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos.	Contaminación ambiental.
Alto desperdicio metales ferrosos y no ferrosos	Contaminaciones de agua y suelo.
Generación de gases y humos	Contaminación de ambiental.
Consumo de agua	Reducción del recurso
Consumo de energía eléctrica	Reducción del recurso
Uso de detergentes	Contaminación de agua

**Fuente:** elaboración propia

**Cuadro 26.** Criterios y escala para medición de matriz de impacto ambiental.

Criterio	Descripción	Escala de valor	
Severidad	Se refiere a la magnitud del impacto, es decir, severidad con lo que ocurrirá la afectación y/o riesgo sobre el recurso.	1 (Baja)	Alteración mínima del recurso. Bajo potencial de riesgo sobre el recurso o el ambiente.
		2 (Moderada)	Alteración moderada del recurso. Potencial de riesgo medio sobre el recurso o el ambiente.
		3 (Alta)	Alteración significativa del recurso. Tiene efectos importantes sobre el recurso o el ambiente.
Cobertura	Se refiere al área de influencia del impacto en relación con el entorno donde se genera.	1 (Puntual)	El impacto queda confinado dentro del área donde se genera.
		2 (Local)	Trasciende los límites del área de influencia
		3 (Regional)	Tiene consecuencia a nivel regional o trasciende los límites del distrito.
Duración	Tiempo que permanecerá el efecto positivo o negativo del impacto en el ambiente.	1 (Breve)	Alteración del recurso durante un lapso de tiempo muy pequeño.
		2 (Temporal)	Alteración del recurso durante un lapso de tiempo muy moderado.
		3 (Permanente)	Alteración del recurso permanente en el tiempo.

**Cuadro 26.** (Continuación).

<b>Criterio</b>	<b>Descripción</b>	<b>Escala de valor</b>	
Normatividad	Normatividad ambiental aplicable e impacto ambiental.	1	No tiene normatividad relacionada.
		2	Tiene normatividad relacionada y se cumple.
		3	Tiene normatividad relacionada y se cumple.
Frecuencia	Se refiere a la posibilidad que se dé el impacto en un tiempo determinado o en la ejecución de la actividad.	0,1 (Media)	Posibilidad muy remota que suceda.
		0,5 (Media)	Existe una posibilidad media de que suceda.
		1 (Alta)	Es muy posible que suceda en cualquier momento.

**Fuente:** ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. Instructivo diligenciamiento de la matriz de identificación de aspectos y coloración de impactos ambientales. [Sitio web]. Disponible en: <[http://ambientebogota.gov.co/documents/10157/2426046/INSTRUCTIVO\\_MATRIZ\\_EIA.pdf](http://ambientebogota.gov.co/documents/10157/2426046/INSTRUCTIVO_MATRIZ_EIA.pdf)>. Consultado el 31 de agosto de 2019.

Con respecto al Cuadro 26., se realizará la matriz de impacto ambiental en donde se evaluará el aspecto ambiental de cada proceso de fabricación.

**2.21.3 Matriz impacto ambiental.** Es un elemento de planificación, que busca evidenciar o plasmar el impacto que tienen las actividades de la empresa en el medio ambiente, identificando las consecuencias que conlleva la producción y buscando que estas se minimicen.

**Ecuación 18.** Evaluación del aspecto ambiental.

$  \begin{aligned}  & \textit{Evaluación del aspecto ambiental} \\  & = \textit{Severidad} + \textit{Cobertura} + \textit{Normatividad} + \textit{Frecuencia}  \end{aligned}  $
---

**Fuente:** ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. Instructivo diligenciamiento de la matriz de identificación de aspectos y coloración de impactos ambientales. [Sitio web]. Disponible en: <[http://ambientebogota.gov.co/documents/10157/2426046/INSTRUCTIVO\\_MATRIZ\\_EIA.pdf](http://ambientebogota.gov.co/documents/10157/2426046/INSTRUCTIVO_MATRIZ_EIA.pdf)>. Consultado el 31 de agosto de 2019.

Con la Ecuación 18., se realizará la evaluación del aspecto ambiental y se comparará con el Cuadro 27. para así determinar la escala de significancia en cada uno de los aspectos ambientales.

**Cuadro 27.** Escalas de valor.

<b>Significancia del aspecto ambiental</b>	<b>Escala de valor</b>	
Significancia = E.A. A X frecuencia.	1 a 4 = Baja	No se considera significativo. Actuar sobre él no es prioritario.
	5 a 8 = Media	Se considera significativo. Debe mantenerse en observación, en el evento.
	8 a 12 = Alta	Es muy significativo. Exige atención prioritaria a inmediata.

**Fuente:** ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. Instructivo diligenciamiento de la matriz de identificación de aspectos y coloración de impactos ambientales. [Sitio web]. Disponible en:  
<[http://ambientebogota.gov.co/documents/10157/2426046/INSTRUCTIVO\\_MATRIZ\\_EIA.pdf](http://ambientebogota.gov.co/documents/10157/2426046/INSTRUCTIVO_MATRIZ_EIA.pdf)>. Consultado el 31 de agosto de 2019.

**Cuadro 28.** Matriz de evaluación de riesgos.

ASPECTO		IMPACTO	EVALUACIÓN DEL ASPECTO AMBIENTAL					FRECUENCIA	SIGNIFICANCIA DEL ASPECTO AMBIENTAL	
Actividad	Descripción	Descripción	Cobertura	Normatividad	Duración	Severidad	E.A. A		E.A. A	Importancia
Corte y marcación de materiales	Generación de gases, residuos de metal, generación de polvillo, generación de ruido.	Contaminación auditiva, visual, atmosférica.	2	2	2	3	9	0,5	4.5	BAJA
Sub ensamble y ensamble	Generación de colillas de soldadura, gases tóxicos, desperdicio de acero.	Contaminación atmosférica y suelo.	2	2	2	3	9	0,5	4.5	BAJA
Fabricación cilindro	Generación de viruta y ruido.	Contaminación de desechos peligrosos y auditivos.	2	2	2	2	8	0,1	0.8	BAJA
Montaje y desmontaje control oleo hidráulico	Generación de aceites.	Contaminación de las aguas	2	3	1	2	8	0,5	4	BAJA
Pintura	Generación de olores y desperdicio de aceites	Contaminación ambiental	2	3	1	2	8	0,1	0.5	BAJA

Cuadro 28. (Continuación).

Ejecución de las conexiones	Desperdicio de sólidos.	Contaminación del suelo	2	2	1	2	7	0,1	0.7	BAJA
Pruebas	Derrame de sustancias	Contaminación del agua y ambiental	2	3	1	2	8	0,1	0.8	BAJA
Distribución	Gases tóxicos	Contaminación ambiental	2	3	1	2	8	0,1	0.8	BAJA
Limpieza de la planta	Uno de detergentes	Contaminación del agua	3	3	2	2	10	0,1	1	BAJA
Uso de energía eléctrica	Consumo de energía eléctrica	Reducción del recurso	3	2	3	2	10	0,1	1	BAJA
Uso de documentos	Desperdicios de Papel, esferos, ganchos, cartón.	Contaminación del suelo	3	2	3	2	10	0,1	1	BAJA
Uso de zonas comunes	Desechos de baños, residuos de comida, consumo de agua	Contaminación del suelo y agua.	2	2	3	2	9	0,5	4.5	BAJA

**Fuente:** elaboración propia

Analizando el impacto ambiental generado por ASTECME LTDA., se entiende que esta no se considera de alto impacto, debido a que ninguna de sus actividades productivas marca una significancia elevada. Sin embargo, se propone a la empresa en estudio la implementación de campañas ecológicas que capaciten a los trabajadores al consumo eficiente de los recursos naturales que dispone la empresa. De igual manera la implementación de las buenas prácticas de manufactura (BPM), permitirá la obtención de productos sanos, de óptima calidad y trabajadores que cumplen con la normatividad de higiene y salud, mejorando la productividad de la empresa. La disposición de los residuos sólidos debe ser recogida de los centros de acopio con frecuencia y de las áreas de producción de tal manera eliminando la generación de los malos olores, adicional a esto se deberán clasificar en orgánicos, inorgánicos y peligrosos.

**Cuadro 29.** Plan de acción de manejo ambiental.

<b>Impacto</b>	<b>Acciones</b>
Contaminación al agua	<ul style="list-style-type: none"><li>• Capacitaciones sobre técnicas de uso eficiente de agua.</li><li>• Uso de reductores de caudales de agua.</li><li>• Limpieza en seco en ciertas áreas de producción.</li></ul>
Contaminación acústica	<ul style="list-style-type: none"><li>• Evitar el uso innecesario de las maquinarias con motor.</li><li>• Jornadas de trabajo con la maquinaria únicamente de día.</li></ul>
Agotamiento del recurso natural eléctrico	<ul style="list-style-type: none"><li>• Implementación de bombillos de bajo consumo, luz led.</li><li>• Hacer uso eficiente de la luz solar, aprovechar el recurso natural.</li><li>• Programar mantenimiento preventivo a la maquinaria con el fin de reducir el consumo excesivo de energía por daños.</li></ul>
Contaminación del suelo	<ul style="list-style-type: none"><li>• Planes de reciclaje y aprovechamiento de recursos.</li><li>• Clasificación de los residuos sólidos para darle el tratamiento adecuado.</li><li>• Charlas y cursos sobre el manejo y disposición de la basura.</li></ul>

**Fuente:** elaboración propia.

## **2.22 COSTOS Y GASTOS TÉCNICOS**

Se evidenciarán los costos y gastos en los que se incurrirán durante realización de la reestructuración técnica de la empresa como los costos de mano de obra por minuto, costos de fabricación, costos del estudio técnico, entre otros.

**Tabla 110.** Costos de seguridad y salud en el trabajo y estudio ambiental.

AREA	Actividad	Valor Unitario	Cantidad	Valor total
Seguridad y salud en el trabajo	kit x35 señalización para plantas industriales	57.750	1	57.750
	Kit x 12 tapa oídos	25.000	1	25.000
	Guantes de maniobra (Bellingham c4005l)	67.533	5	337.665
	Guantes carnaza (Sosega Welding 14")	24.700	5	123.500
	Overoles	38.990	10	389.900
	Mangas resistentes al calor (Kevlar Ansell)	18.300	5	91.500
	Careta soldar industrial	79.900	3	239.700
	Careta para pulir	18.000	4	72.000
	Gorro soldador x 3	70.200	1	70.200
	Gafas de seguridad ( Tolsen 45071)	3.900	10	39.000
	Mascara respiratoria	95.000	10	950.000
	Botas Kondor	122.000	4	488.000
	Petos	18.000	4	72.000
Estudio ambiental	Contenedores de basura (360lt)	559.900	3	1.679.700
	Capacitaciones	400.000	1	400.000
	Lámparas (CO 122 Bulb)	95.533	14	1.337.462
Estudio ergonómico	Descansa pies (Ajustable 3 alturas)	71.000	4	284.000
	Sillas ergonómicas	175.000	4	700.000
Distribución en planta	Re distribución en planta	6.000.000	1	6.000.000
<b>TOTAL</b>				<b>13.257.377</b>

**Fuente:** elaboración propia, con base en: ASTECME LTDA.

La inversión del estudio técnico en la empresa ASTECME LTDA, tiene un costo total de \$13.257.377



### 3. ESTUDIO ADMINISTRATIVO

El estudio administrativo tiene como objeto evaluar a la empresa ASTECME LTDA desde una visión hacia la corrección, manutención y mejoramiento de aspectos relacionados con su planeación estratégica y organizacional mediante el uso de la información recolectada, definición de procesos, análisis de procedimientos, etc. Buscando que la empresa trabaje de manera eficiente y se encamine a lograr sus objetivos.

#### 3.1 PLANEACIÓN ESTRATEGICA

Gracias al diagnóstico realizado previamente, se pudo identificar que la empresa no cuenta con una planeación estratégica eficiente, que garantice el cumplimiento de sus objetivos. Por consiguiente, se hace necesario establecer una planeación estratégica funcional y que se adapte a la realidad y necesidades de la empresa.

**3.1.1 Misión.** A continuación, se plantea la misión con la que cuenta la empresa actualmente:

“ASTECME LTDA, es la compañía fruto de años de experiencia y del compromiso social de su conjunto de asociados, para suplir las necesidades habituales del mercado en el área de la carpintería metálica y estructural de las obras civiles, mantenimiento locativo, montajes y fabricaciones especiales para el sector industrial. ASTECME LTDA, aporta al desarrollo del país ofreciendo a nuestros clientes soluciones eficaces con la calidad requerida, honestidad y cumplimiento oportuno, contando con el apoyo de nuestro capital humano al que, con capacitación constante, oportunidad de crecimiento y condiciones de trabajo y seguridad ideales, garantizamos su bienestar y evolución dentro de la organización.”

En el presente, la empresa ASTECME LTDA cuenta con una misión, que si bien, responde a su razón de ser, carece de importancia dentro de la manera en la que opera la organización, puesto que tanto sus socios, como sus trabajadores, se muestran desligados de esta; dejándola incapaz de cumplir objetivos tales como el de proporcionar un marco de referencia para las decisiones estratégicas que se tomen, como también el de atraer personas externas a la organización que se vean identificadas con la misma. Es por esto, que se plantea la siguiente misión para la compañía.

“En ASTECME LTDA, proporcionamos soluciones esenciales a las necesidades del mercado de carpintería metálica y estructural orientados al mercado corporativo con la ayuda de su capital humano eficiente y capacitado, brindamos productos y servicios diferenciados a nuestros clientes que les brinde bienestar y los ayude a alcanzar sus objetivos.”

**3.1.2 Visión.** La visión con la que cuenta la empresa, enunciada a continuación:

“ASTECCME LTDA, planea ser en cinco años la empresa líder en la producción y montaje de elementos estructurales y de carpintería metálica, capaz de ser proveedor a gran escala para proyectos de la industria de la construcción, así como el mantenimiento locativo e industrial de diferentes tipos de instalaciones, aplicando en todos los procesos la normatividad pertinente, con el cumplimiento, la calidad y la honestidad que serán siempre nuestros valores esenciales.”

Presenta una imagen de lo que los socios de la compañía planearon conseguir al momento de su planteamiento, brindando un curso estratégico y con objetivos precisos. A pesar de esto, la visión planteada por la empresa, no concuerda con las posibilidades y capacidades que tiene la misma para dar cumplimiento a esta, es por esto que se propone la siguiente visión para ser usada por la compañía, adaptándose a sus capacidades y a los cambios en su entorno externo:

“En ASTECME LTDA., buscamos, a través de un crecimiento continuo, lograr, en el año 2025, ser reconocidos en el sector de la producción y montaje de elementos estructurales y de carpintería metálica, centrándonos en la oferta de productos diferenciados y de alto valor agregado, siendo reconocidos por nuestros valores y gran experiencia en el sector; puestos al servicio de nuestros clientes.”

**3.1.3 Valores corporativos.** Los valores de una organización, son usados para reflejar la cultura corporativa, estos rigen los comportamientos internos y externos de la organización. Actualmente la empresa ASTECME LTDA no posee formalmente una declaración de valores corporativos, es por esto que se procede a establecer los siguientes valores como parte de la organización:

**Cuadro 30.** Valores corporativos ASTECME LTDA.

<b>Valor corporativo</b>	<b>Descripción</b>
Transparencia	Para ASTECME LTDA., es de gran importancia la transparencia para con sus clientes, proveedores y el resto de su entorno; manteniendo relaciones de honestidad con dichos actores.
Integridad	Tanto al interior como al exterior de ASTECME LTDA., se promueven las acciones integras, llevando a cabo lo que es correcto y manteniendo la congruencia entre lo que creemos y lo que hacemos.
Mejora continua	ASTECCME LTDA. siempre está en la búsqueda de nuevas oportunidades, que le permitan adaptar cambios y mejorar sus procesos administrativos y productivos.

**Cuadro 30.** (Continuación).

<b>Valor corporativo</b>	<b>Descripción</b>
Respeto	Con el fin de brindarle a las partes interesadas un ambiente agradable y que brinde facilidades para el desarrollo de sus actividades, ASTECME LTDA. ha adoptado como valor corporativo el respeto como condición sin la cual no se efectúa relación alguna.

**Fuente:** elaboración propia con base en la empresa ASTECME LTDA.

**3.1.4 Objetivos organizacionales.** Se establecen los siguientes objetivos organizacionales para la empresa ASTECME LTDA los cuales tienen una relación directa con su misión y visión, y presentan propiedades dinámicas que pueden verse afectadas por el ambiente externo o interno de la organización.

- Implementar mejoras en los procesos productivos y administrativos.
- Incrementar en un 10% la participación en el mercado.
- Poseer una satisfacción al cliente no menor al 95%.
- Generar ventajas competitivas a través de un personal capacitado y con un sentido de pertenencia hacia la organización

**3.1.5 Metas.** Estas nos muestran las directrices a seguir para la consecución de cada uno de los objetivos planteados, la empresa ASTECME LTDA no posee un planteamiento de metas actualmente, por lo cual, se proponen las siguientes:

- Realizar alianzas estratégicas con los grupos de interés de la organización.
- Contar con un personal eficiente y eficaz que aporte mejoras a los procesos de la empresa.
- Aumentar las ventas de los productos y servicios ofrecidos al mercado
- Ampliar nuestro portafolio de productos y servicios ofrecidos al mercado.
- Ofrecer al cliente asesoría oportuna y de calidad a través de conocimientos técnicos que posee el personal de la empresa en el uso y mantenimiento de las máquinas ofrecidas.
- Mantener un conocimiento amplio de las necesidades y los movimientos realizados por nuestros clientes.
- Lograr ventajas competitivas sostenibles en el tiempo.

- Generar un impacto positivo en la organización a través de la inversión en el talento humano.

**3.1.6 Estrategias.** Estas son las acciones a través de las cuales la organización piensa lograr sus objetivos, a continuación, se plantean las estrategias para la empresa ASTECME LTDA, basándose en las metas y objetivos propuestos anteriormente.

- Implementar planes de capacitación que ayuden a mejorar la manufactura de nuestros productos y servicios.
- Generar alianzas con instituciones como el SENA con el fin de incrementar el nivel de capacitación del capital humano.
- A través de un estudio de mercado, identificar diferentes nichos en los cuales la empresa pueda ayudar a satisfacer las necesidades de dicho sector.
- Participar en iniciativas que involucren al sector de elementos estructurales y carpintería metálica para dar a conocer nuestros productos.
- Implementar un CRM con el fin de dar seguimiento a las interacciones de los clientes con la empresa.
- Realizar un sistema de PQR donde los clientes puedan manifestar su experiencia con la empresa.
- Apalancar acciones con empresas, academia y gobierno cuyo fin sea la ampliación de la oferta de valor en productos y servicios complementarios.
- Brindar a los trabajadores todas las garantías en seguridad y salud con el fin de generar un sentido de pertenencia hacia la organización.

**3.1.7 Políticas.** Constituyen un marco reglamentario, el cual garantiza un orden y control en las operaciones de la compañía. Es fundamental comunicar, interiorizar, evaluar y retroalimentar estas políticas con todas las personas que conformen el equipo de trabajo de la empresa con el fin de direccionar a todos hacia un mismo objetivo.

**3.1.7.1 Política financiera.** La política financiera de la empresa ASTECME LTDA posee los siguientes objetivos:

- Mantener un endeudamiento proporcional en función del crecimiento de las operaciones.
- Dirigir la mayoría de inversiones hacia programas de adquisición de nuevas maquinarias que refuercen las operaciones.
- Mantener niveles de caja proporcionales a los niveles de operación.
- Todas las operaciones financieras que se efectúen, tendrán que estar respaldadas por documentos de soporte, aprobados por el personal a cargo.
- Los pagos realizados a proveedores se efectuarán los 5 primeros días del mes.
- Los clientes que cuenten con 5 días de mora, serán contactados por teléfono con el fin de generar una recordación de pago.

**3.1.7.2 Políticas de operación.** Para la empresa ASTECME LTDA es de suma importancia implementar procesos y operaciones de la manera más eficaz y eficiente posible; esta política se plantea los siguientes objetivos:

- Para responder un pedido de un cliente, este deberá cancelar el 40% del valor total del pedido.
- Todos los pedidos de los clientes, como también los pedidos a los proveedores deberán ser realizados a través de un plan de requerimiento de material.
- Se deberá proporcionar a los clientes productos que cumplan con sus expectativas y especificaciones de calidad, en los tiempos acordados buscando evitar inconvenientes para la compañía como también para los clientes.
- Brindar apoyo a los clientes en lo que se refiere a mantenimiento y reposición de maquinaria y/o productos suministrados por la compañía.
- Mantener un registro de los clientes y sus operaciones con la compañía, para efectos comerciales y de seguimiento con el fin de personalizar la experiencia del cliente con la organización.

**3.1.7.3 Políticas de atención al cliente.** La implementación de estas políticas tiene como principal función, buscar la solución pronta y eficaz de los requerimientos de los clientes. Como objetivos complementarios, se plantean los siguientes:

- Escuchar, responder y atender todo requerimiento y/o petición que llegue a nuestra empresa a la mayor brevedad posible.
- Implementar un sistema de peticiones, quejas y reclamos (PQR) con el fin de brindarle al cliente facilidad al momento de interponer cualquier inconformidad con los productos o servicios brindados.
- Registrar todas las interacciones que se realicen con los clientes en el CRM que permita monitorear y realizar seguimiento a los movimientos y compras con el fin de generar una base de datos.

**3.1.7.4 Política medio ambiental.** La necesidad de la empresa por proteger los recursos naturales y garantizar la sostenibilidad de su negocio, se materializa en las siguientes políticas:

- Adoptar hábitos de cultura organizacional sostenibles que se transmitan a la forma de producir y realizar actividades comerciales en la empresa.
- Aprovechar al máximo los residuos de las operaciones realizadas por la empresa, comercializándolos con otras empresas o reutilizándolos en otros procesos productivos.
- Los empleados de la empresa deben contar con conocimientos de las diferentes normativas ambientales que rigen el sector.

**3.1.7.5 Política de contratación de personal.** Encaminada a definir los procesos de reclutamiento, selección y contratación del personal, los cuales tienen como finalidad dotar a la empresa de personal calificado.

- En los procesos de selección, se garantiza la participación a todo tipo de persona, evaluándolos de manera equitativa y solamente en aspectos y capacidades relevantes para el cargo a ocupar.
- El recurso humano contratado, será direccionado a una inducción y capacitación en la compañía, en la cual se le darán a conocer, adicional a las funciones de su cargo, las políticas de funcionamiento de la compañía como también su planeación estrategia.
- En el caso de requerir recurso humano, el director de recursos humanos dará a conocer la oferta mediante la publicación en medios de comunicación al alcance de la compañía, priorizando el reclutamiento interno sobre el reclutamiento externo.
- El pago de salarios a los trabajadores se realizará de manera mensual.

**3.1.7.6 Política de seguridad y salud en el trabajo.** Destinada a garantizar la seguridad y salud de los trabajadores en su puesto de trabajo mientras realiza las actividades para las cuales fue contratado, como también mientras el trabajador permanezca en las instalaciones de la compañía.

- Implementar rutinas de pausas activas en el puesto de trabajo, las cuales busquen evitar la fatiga laboral, estrés y trastornos derivados de su labor, e incrementen el desempeño y eficiencia del trabajo.
- Implementar planes de capacitación que ayuden a mejorar la manufactura de nuestros productos y servicios.
- Generar alianzas con instituciones como el SENA con el fin de incrementar el nivel de capacitación del capital humano.

**Cuadro 31.** Plan estratégico para la empresa ASTECME LTDA.

Objetivo	Meta	Estrategia	Tiempo	Resp.	Indicador
Implementar mejoras en los procesos productivos y administrativos.	Realizar alianzas estratégicas con los grupos de interés de la organización.	Implementar planes de capacitación que ayuden a mejorar la manufactura de nuestros productos y servicios a través de alianzas con instituciones como el SENA.	2021	Jefe administrativo y financiero	$\text{Nivel de capacitación de la empresa anual} = \frac{\# \text{ trabajadores capacitados al año}}{\# \text{ Total de trabajadores al año}}$ <p><b>Periodicidad:</b> anual <b>Meta:</b> Nivel de capacitación no menor al 90%</p>
	Contar con un personal eficiente y eficaz que aporte mejoras a los procesos de la empresa.				
Incrementar en un 10% la participación en el mercado.	Aumentar las ventas de los productos y servicios ofrecidos al mercado	Participar en iniciativas que involucren al sector de elementos estructurales y carpintería metálica para dar a conocer nuestros productos.	2020	Gerente general	$\% \text{ Participación en el mercado al año} = \frac{\# \text{ ventas totales de la empresa en el sector al año}}{\# \text{ ventas totales en el sector al año}}$ <p><b>Periodicidad:</b> anual <b>Meta:</b> Incrementar 10% la participación actual</p>
	Ampliar nuestro portafolio de productos y servicios ofrecidos al mercado	A través de un estudio de mercado, identificar diferentes nichos en los cuales la empresa pueda ayudar a satisfacer las necesidades de dicho sector.	2020		



**Cuadro 31. (Continuación).**

Objetivo	Meta	Estrategia	Tiempo	Resp.	Indicador
Poseer una satisfacción al cliente no menor al 95%.	Ofrecer al cliente asesoría oportuna y de calidad a través de conocimientos técnicos que posee el personal de la empresa en el uso y mantenimiento de las maquinarias ofrecidas.	Implementar un CRM con el fin de dar seguimiento a las interacciones de los clientes con la empresa.	2020	Jefe de compras	$\% \text{ Satisfacción al cliente} = \frac{\# \text{ PQR recibidas en el bimestre}}{\# \text{ total de clientes}}$ <p><b>Periodicidad:</b> Cada dos meses <b>Meta:</b> 95%</p>
	Mantener un conocimiento amplio de las necesidades y los movimientos realizados por nuestros clientes.	Realizar un sistema de PQR donde los clientes puedan manifestar su experiencia con la empresa.			
Generar ventajas competitivas a través de un personal capacitado y con un sentido de pertenencia hacia la organización.	Lograr ventajas competitivas sostenibles en el tiempo.	Apalancar acciones con empresas, academia y gobierno cuyo fin sea la ampliación de la oferta de valor en productos y servicios complementarios.	2020	Gerente general	$\% \text{ Rendimiento de los trabajadores} = \frac{\# \text{ tareas realizadas con éxito en el mes}}{\# \text{ total de tareas efectuadas al mes}}$ <p><b>Periodicidad:</b> Cada mes <b>Meta:</b> Un porcentaje de rendimiento no menor al 85%</p>
	Generar un impacto positivo en la organización a través de la inversión en el talento humano.	Brindar a los trabajadores todas las garantías en seguridad y salud con el fin de generar un sentido de pertenencia hacia la organización.			

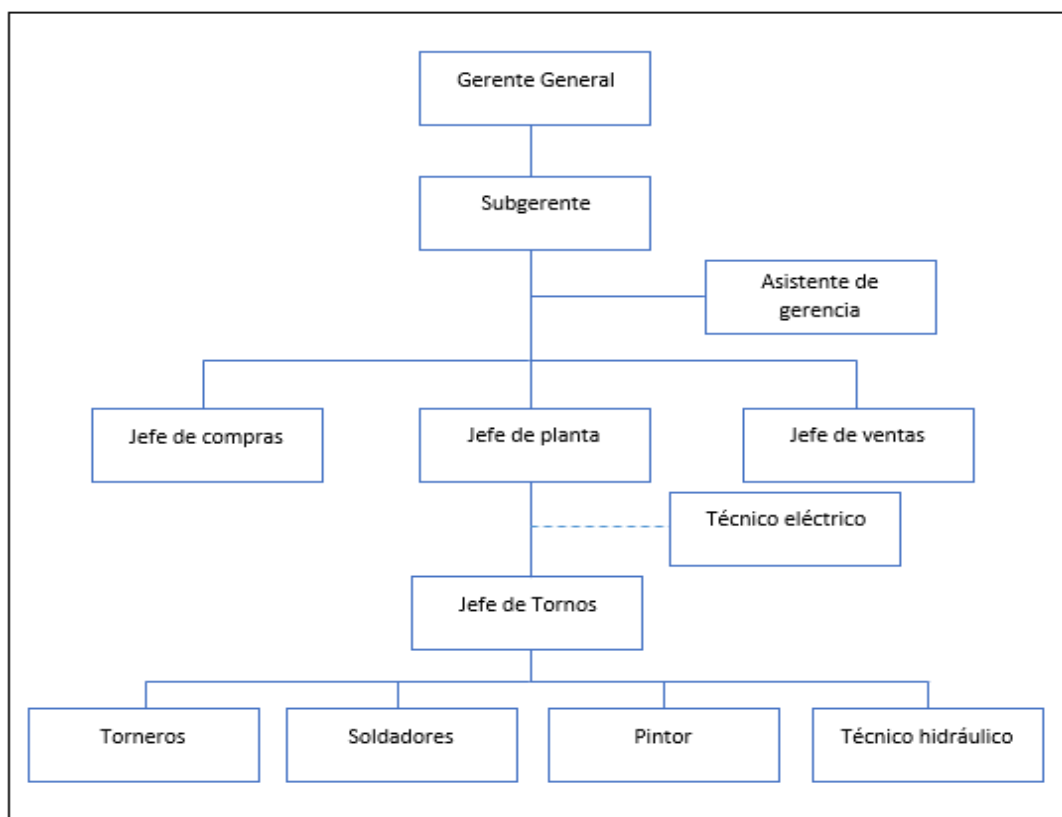
**Fuente:** elaboración propia.

## 3.2 DISEÑO ORGANIZACIONAL

Con el fin de que una empresa funcione de manera correcta, es necesario que esta tenga claro la agrupación de actividades relacionadas a los trabajos en conjunto de los distintos departamentos funcionales de la compañía, es decir, que la estructura de los flujos de trabajo y/o procesos en la organización, se hagan de manera horizontal, logrando disipar la distancia existente entre los trabajadores y los administradores y permitiendo a los departamentos trabajar en conjunto.<sup>100</sup> De la estructura vertical a la horizontal

**3.2.1 Organigrama.** El organigrama puede ser bastante útil para entender cómo funciona una empresa, cumpliendo la función de representar visualmente un conjunto completo de actividades y procesos dentro de la organización. Actualmente, la empresa ASTECME LTDA no cuenta con un organigrama definido, pero según el diagnóstico realizado, y teniendo en cuenta los cargos y el personal con el que cuenta la empresa, como su modo de operar, su organigrama se vería de la siguiente manera:

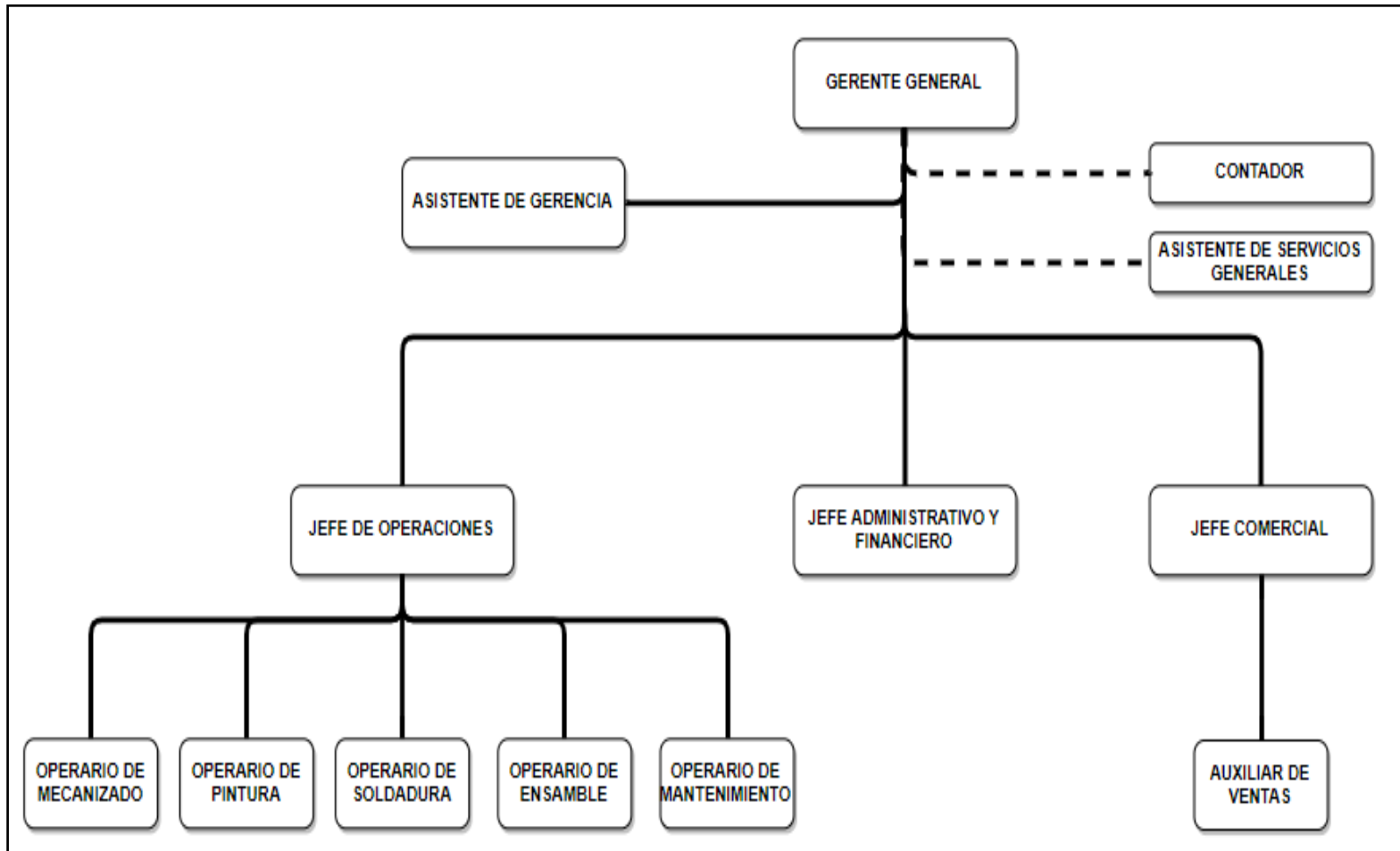
**Diagrama 10.** Organigrama actual ASTECME LTDA.



**Fuente:** elaboración propia con base en la empresa ASTECME LTDA.

Como se puede observar en el organigrama presentado, y debido a la naturalidad de pequeña empresa que presenta la organización, ésta no cuenta con el personal necesario para el cumplimiento de los objetivos y metas que se pretenden para la misma, por lo que se propone el siguiente organigrama tipo línea-staff debido a que proporciona actividad conjunta de los diferentes departamentos, fomenta la responsabilidad y autoridad entre los miembros, también permite el asesoramiento externo a la compañía, lo cual, debido a la carencia de formación educativa del gerente, le permitirá tener un mejor manejo de los procesos administrativos de la empresa:

**Diagrama 11.** Organigrama propuesto empresa ASTECME LTDA.



**Fuente:** elaboración propia.

**3.2.2 Manual de funciones y perfil de cargo.** Teniendo en cuenta el organigrama anterior, en donde se puede evidenciar la totalidad de los cargos con los que cuenta la compañía, se realiza un manual de funciones que comprenda desde los requisitos para el cargo hasta las funciones del mismo. A continuación, se presenta el manual de funciones para el cargo de Gerente General, los demás cargos se encuentran en el anexo G:

	<b>MANUAL DE FUNCIONES</b>
	Elaborado por: Angie Ximena Osorio Escobar y Jhonatan David Díaz Munevar
	Aprobado por:
	Fecha de realización: 05 de noviembre de 2019
Denominación del cargo	Gerente general
No. De cargos	Uno (1)
Cargo que le reporta	Jefe de operaciones, jefe administrativo y financiero, jefe comercial.
Cargo a quién reporta	NA
<b>PROPÓSITO PRINCIPAL DEL CARGO</b>	
Gestionar y manejar de manera eficiente los procesos administrativos de la empresa, generando márgenes de utilidad y manteniendo un crecimiento ajustado a la economía en la industria.	
<b>FUNCIONES</b>	
Guiar la compañía dentro de los parámetros de legalidad, hacia posiciones de estabilidad económica y comercial.	
Representar legalmente a la empresa en todos los eventos y actos que se requieran.	
Mantener a la empresa en equilibrio económico, garantizando a cada uno de sus empleados buen ambiente de trabajo y el cumplimiento en el pago de sus salarios.	
Recibir y evaluar informes sobre los avances de la organización.	
Planear y desarrollar metas a corto y largo plazo junto con objetivos anuales para el direccionamiento de la organización.	
Consolidar la empresa en el mercado nacional como un fabricante confiable y eficiente.	
<b>PERFIL DEL CARGO</b>	
Gerente General	
<b>REQUISITOS MINIMOS</b>	
Profesional en ingeniería industrial o Administración de empresas.	
<b>FORMACIÓN</b>	
Inglés nivel B2 según el Marco Europeo	
<b>EXPERIENCIA</b>	
El titular debe tener experiencia mínima de 5 años en cargos similares	

<b>FORMACIÓN ESPECIFICA</b>	
Conocimientos en administración, finanzas, contabilidad, comercialización y ventas.	
Conocimientos en mecánica industrial.	
Conocimientos en auditoría interna.	
Certificado de trabajo seguro en alturas.	
Conoce procedimientos de la empresa en relación a exigencias de seguridad y salud en el trabajo	
Procedimientos para seguir en caso de emergencia.	
Principios de higiene personal y prevención de accidentes.	
<b>COMPETENCIAS COMPORTAMENTALES</b>	
<b>1. Responsabilidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sentido de responsabilidad para planear, controlar y dirigir programas y proyectos de la compañía.</li> <li>• Cumplir con los objetivos y requerimientos de la compañía.</li> </ul>
<b>2. Eficiencia y productividad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proponer y ejecutar mejoras a los procesos y actividades de la compañía.</li> <li>• Optimizar su trabajo con el fin de brindar, oportunamente, respuesta a los requerimientos de la compañía.</li> </ul>
<b>3. Iniciativa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anticiparse a eventos que puedan generar ruido en los procesos productivos de la compañía.</li> <li>• Aportar ideas que generen aumento en el rendimiento y mejora en los procesos.</li> </ul>
<b>4. Autoconservación y orden</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso adecuado de los elementos de protección personal cuando sean necesarios.</li> <li>• Cumplimiento de las normativas de SST tanto de si mismo como de las personas a su cargo.</li> </ul>

**Fuente:** elaboración propia.

### 3.3 GESTION DEL TALENTO HUMANO

Para el caso de ASTECME LTDA., siendo esta una empresa pequeña, las responsabilidades que se adquieren al momento de gestionar el talento humano pueden ser demasiado complejas, puesto que estas recaen sobre el gerente quien no cuenta con los conocimientos ni con el tiempo para administrar estas actividades de la manera más óptima y cumpliendo con la reglamentación vigente; Es por esto que se le presenta la opción de tercerizar estos servicios a la empresa y permitirle descongestionar los trámites operativos y administrativos, la cual, dada su naturaleza, no cuenta con los recursos necesarios para ocuparse de actividades diferentes al Core de su negocio, por lo que se le presenta la siguiente propuesta para el proceso de contratación.

**3.3.1 Fuente de reclutamiento.** Este proceso se lleva a cabo con la ayuda de una empresa externa especializada, que llevará a cabo el reclutamiento del personal para la empresa ASTECME LTDA., ahorrándole tiempo y esfuerzo a la compañía, con el objetivo de optimizar y enfocar sus recursos en el desarrollo de su actividad base.

Para llevar a cabo este proceso, se contrata una IPS que desarrolle la publicación, filtros, pruebas y validaciones que se requieran para encontrar el personal idóneo.

A continuación, se describe el método propuesto para la selección del personal para la empresa ASTECME LTDA., puesto que esta no cuenta con ningún tipo de procedimiento establecido.

#### 3.3.2 Selección del personal

En estos momentos, la empresa no cuenta con un lineamiento establecido que tenga como fin vincular el personal que requiera, es por esto que se pretende establecer la metodología para seleccionar y vincular personal idóneo y competente de una manera eficiente, cubriendo los aspectos legales que intervienen en éste, con el fin de suplir las vacantes que en cada proceso de la compañía se requieran, el proceso aquí presentado aplica para todos los procesos de ingreso de personal mediante vinculación legal. A continuación, se presentan algunas definiciones de conceptos que se aplicaran para la realización de esta metodología.

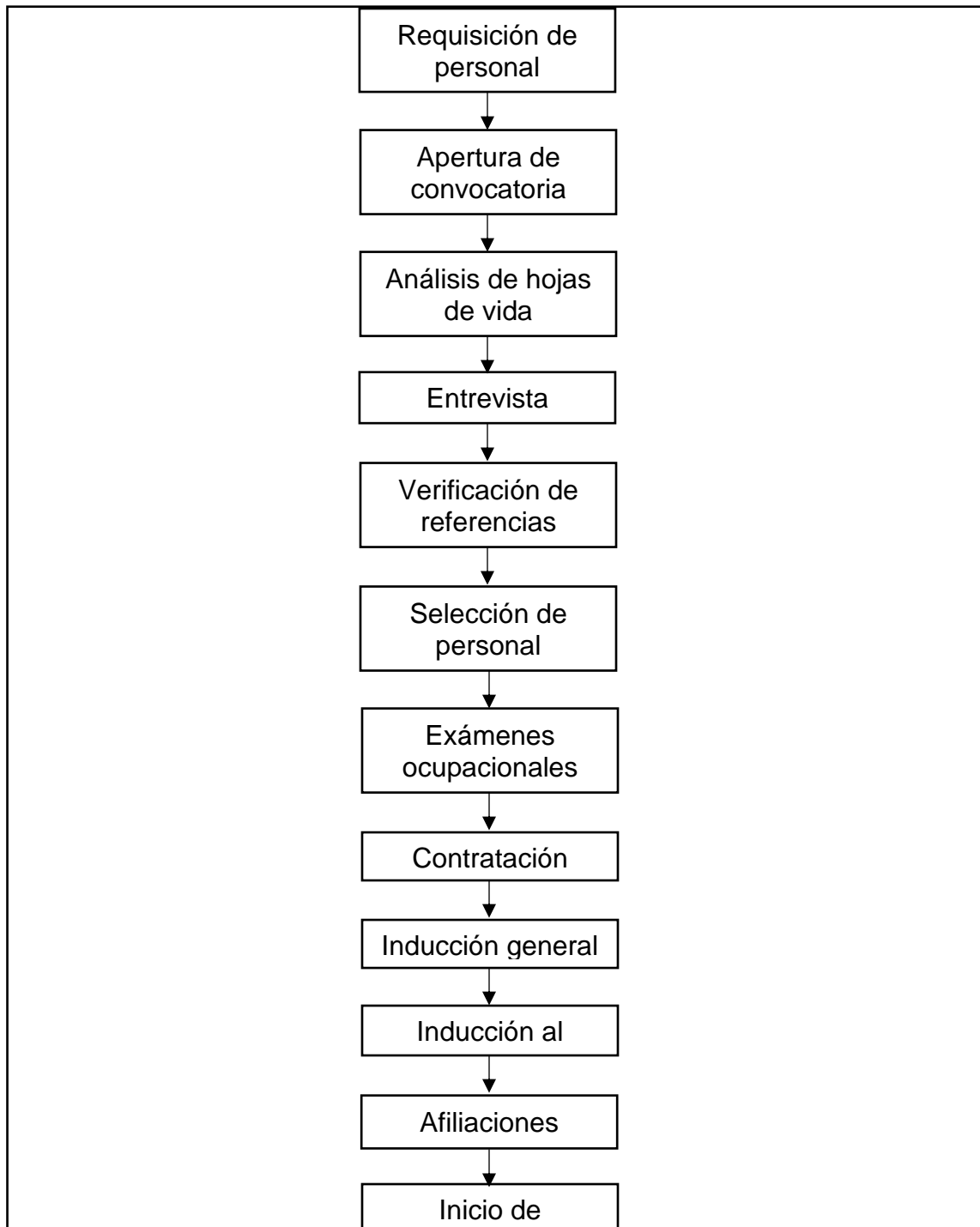
- **Candidato.** Persona aspirante a ocupar un cargo.
- **Perfil del Cargo.** Condiciones específicas que debe tener una persona para ocupar un cargo en cuanto a educación, formación, experiencia y habilidades.

- **Pruebas Psicotécnicas.** Cuestionario diseñado para reflejar el nivel de las aptitudes específicas y las capacidades de un candidato, como los rasgos de su personalidad, intereses o valores personales de una manera objetiva.
- **Competencias Laborales.** Conjunto de conocimientos, habilidades, disposiciones y conductas que posee una persona que le permite la realización exitosa de una actividad.
- **Contrato de Trabajo.** Pacto por medio del cual una persona natural se obliga a prestar un servicio personal a otra persona natural o jurídica bajo la continuada dependencia o subordinación de la segunda y mediante remuneración.
- **Entrevista de Selección.** Hace referencia a una conversación que tiene un objetivo, habrá de considerarse la implicación de una interpelación de dos individuos, entrevistado y entrevistador, quienes van a ejercer una acción recíproca. Aunque es uno de los medios más antiguos para allegar información del solicitante, sigue representando un instrumento clave en el proceso de selección, lo cual implica el conocimiento de diversas técnicas a utilizar en la misma, dependiendo de las características del entrevistado y del nivel que se está seleccionando.
- **Manual de Funciones.** Se entiende como manual de funciones las responsabilidades que se han asignado a un cargo dentro de una organización.
- **Reclutamiento de Personal.** Consiste en un conjunto de procedimientos que tienden a atraer candidatos potencialmente calificados y capaces de ocupar cargos dentro de la organización.
- **Requisición de Personal.** Hace referencia a la solicitud para el reemplazo y el puesto de nueva creación, que se notifica a través de una requisición al departamento de selección de personal o a la sección encargada de estas funciones, señalando los motivos que las están ocasionando, la fecha en que deberá estar cubierto el puesto, el tiempo por el cual se va a contratar, departamento turno y horario.

El responsable de este proceso internamente en la compañía es la persona que ocupa el cargo de gerente administrativo y financiero, quien se encargará de coordinar esfuerzos y actividades con la empresa tercerizadora del servicio de recursos humanos. A continuación, se presenta el diagrama de procesos a seguir



**Diagrama 12.** Proceso de selección y contratación.



**Fuente:** elaboración propia.

A continuación, se presenta la descripción general de las actividades a realizar para la contratación del personal.

- **Requisición de personal.** Cada vez que se presente una vacante o surja la necesidad de contratar a alguien en cualquier área, el responsable realizará la solicitud al área de gerente administrativo, mediante formato de requisición de personal. Con el fin de analizar la pertinencia del requerimiento y aprobar la solicitud, por el Gerente General.
- **Apertura de convocatorias.** En primer lugar, se realizará convocatoria interna, con el fin de cubrir la vacante existente con el personal antiguo que cumpla con el perfil del cargo vacante. De no encontrar personal competente para cubrir la vacante se procederá a abrir la convocatoria externa utilizando: -Referidos de los trabajadores antiguos. Agencias de empleos (Cafam, Colsubsidio, Sena, Alcaldía de Bogotá). Cada convocatoria estará abierta hasta por 10 días.
- **Análisis de hojas de vida.** Para dicho análisis se tendrá en cuenta el perfil del cargo, aspiración salarial, zona de residencia y experiencia. Luego de realizar este análisis se procederá a citar a entrevista laboral y prueba de acuerdo a la vacante.
- **Entrevista.** Se citarán los candidatos preseleccionados a una sección de entrevista con los jefes de área y en segunda instancia con el jefe administrativo y financiero, terminada la entrevista cada candidato realizará la prueba de conocimiento de acuerdo a la vacante (Deberán dejar hoja de vida y copia de referencias laborales). Para dar continuidad al proceso se debe emitir tres conceptos: 1. Valoración del jefe directo. 2. Valoración por parte de Gestión Humana. 3. Resultado de Evaluación.
- **Verificación de referencias.** Luego de seleccionar al candidato internamente se verifican referencias laborales.
- **Selección de Personal.** Se le informa a la persona seleccionada que paso las pruebas y que inicia proceso de contratación, mediante correo electrónico se hace envío de documentación requerida, información para presentar los exámenes, citación de ingreso y firma de contrato y apertura de cuenta.
- **Exámenes Ocupacionales.** Internamente se envía correo a la empresa que maneje la IPS de los trabajadores con la siguiente información: Se debe solicitar realización de examen ocupacional especificando que es de **ingreso**, nombre de la persona a quien van a realizarle los exámenes, número de identificación e indicar que tipo de exámenes se deben realizar. Luego de tener los resultados de los exámenes se verifica si efectivamente la persona es apta o no para desempeñar el cargo. Si no es apta, el proceso se termina y se le informara a la persona. Se deberá revisar las personas que llegaron al proceso de preselección para seleccionar nuevamente.

- **Contratación.** la empresa tercerizadora, en conjunto con la gerencia administrativa y financiera, debe hacer la preparación de todos los documentos para que sean firmados por el candidato (contrato, acuerdo de confidencialidad, inducción al SST) y realizar la afiliación a la ARL (Administradora de Riesgos Laborales), ya que esta debe ser realizada por lo menos un día antes del ingreso del trabajador, el día de la citación se revisan los papeles que trae el nuevo candidato y se le entrega los de la compañía para que sean leídos y formados por el nuevo empleado.
- **Inducción general.** se realizará inducción a la compañía de parte del área de gestión humana, quien también realizará inducción al sistema de seguridad y salud en el trabajo.
- **Inducción al cargo.** El área de gestión humana acordará con el área de destino del trabajador cual será la agenda de inducción al cargo, tiempos y actividades.
- **Afiliaciones.** el mismo día del ingreso el área de Gestión humana realizará la afiliación a las siguientes entidades: CCF (Caja de Compensación Familiar) EPS (Entidad Promotora de Salud) y Fondo de Pensión (Si la persona nunca ha estado afiliada a ningún fondo).
- **Inicio de labores.** El día de inicio de labores se entregará la dotación correspondiente. Para el caso del área operativa se debe entregar: Camibuso de manga larga, pantalón, botas de seguridad, guantes y casco. Y para el área administrativa se entregará herramientas de trabajo.

**3.3.3 Programas de capacitación.** En la actualidad, la empresa ASTECME LTDA. No cuenta con un plan de capacitaciones estipulado que permita la retroalimentación de sus conocimientos y las mejoras que se pueden implementar en la empresa. Para llevar a cabo el plan de capacitaciones se deben seguir los lineamientos del Cuadro 32.

**Cuadro 32.** Plan de capacitaciones para el 2020.

<b>Capacitación</b>	<b>Responsable</b>	<b>Duración</b>	<b>Fecha</b>
Pausas activas	Gerente administrativo	2 horas	3 de febrero del 2020
Seguridad y salud en el trabajo	Gerente administrativo	3 horas	2 de marzo del 2020
Mantenimiento y limpieza, implementación 5's	Gerente administrativo	3 horas	1 de abril del 2020
Técnicas de soldadura	Gerente de operaciones	3 horas	4 de mayo del 2020
Técnicas de corte y pulido	Gerente de operaciones	2 horas	1 de junio del 2020

**Fuente:** elaboración propia.

### 3.4 ESTUDIO DE SALARIOS

Estudio se realiza con el objetivo de garantizar una consistencia salarial interna en la compañía ASTECME LTDA., esto se realiza a partir del diseño y evaluación de los perfiles de cargo y manual de funciones realizados previamente, junto con el método cuantitativo de asignación de puntos, consistiendo en la descomposición de los cargos en factores y a su vez en grados.

**3.4.1 Factores por número de cargos.** Para comenzar el estudio, se define el número de factores a tener en cuenta según la cantidad de cargos que se van a evaluar, a continuación, se muestra la tabla del cálculo de número de factores.

**Tabla 111.** Número de factores.

<b>Número de puestos de trabajo a valorar</b>	<b>Factores</b>	<b>Base puntual</b>
Hasta 10	Hasta 7	800
De 11 a 20	De 8 a 10	1.000
De 21 a 40	De 11 a 13	2.000
Más de 40	Más de 13	3.000

**Fuente:** VELANDIA HERRERA, Néstor Fernando y MORALES ARRIETA, Juan Antonio. Salarios estrategia y sistema salarial o de compensaciones. Bogotá D.C: McGraw-Hill, 1999. p. 114. ISBN 9584100092. [Consultado el 28 de octubre de 2019]

Para el caso de la empresa ASTECME LTDA, son 10 los cargos a evaluar, por lo que se le asignan 7 factores a evaluar con una base puntual de 800 puntos, mostrados en la siguiente tabla.

**Cuadro 33.** Grupos y factores a evaluar.

<b>Grupo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Factor</b>
Responsabilidad	Compromiso con las actividades y personal de la compañía.	Personal a cargo
		Maquinas a cargo
Habilidad	Capacidad que tiene el trabajador para efectuar una actividad o tarea.	Experiencia
		Estudios
Esfuerzo	Energía mental o física necesaria para el desarrollo de las actividades.	Físico
		Mental
Condiciones de trabajo	Nivel de condiciones ambientales en los centros de trabajo.	Ambiente de trabajo

**Fuente:** elaboración propia con base en la empresa ASTECME LTDA.

A continuación, se asignan los porcentajes para cada factor con su puntaje correspondiente.

**Tabla 112.** Porcentaje y puntaje por factor.

<b>Factor</b>	<b>Ponderación expresada</b>	<b>Puntaje mínimo del factor</b>	<b>Puntaje máximo del factor</b>
Personal a cargo	20 %	20	160
Maquinas a cargo	10 %	10	80
Experiencia	20 %	20	160
Estudios	10 %	10	80
Físico	15 %	15	120
Mental	15 %	15	120
Ambiente de trabajo	10 %	10	80
Total		<b>100</b>	<b>800</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

Con el fin de descomponer los factores, se les asignan grados, los cuales sirven para clasificarlos y darles un orden ascendente a los pesos de los factores.

**Cuadro 34.** Asignación de grados a los factores.

Factor	Grado	Descripción
Personal a cargo	1	No tiene personal a cargo
	2	Tiene entre 1 a 5 personas a cargo
	3	Tiene más de 5 personas a cargo
Maquinas a cargo	1	No tiene maquinas a cargo
	2	Tiene entre 1 a 4 máquinas a cargo
	3	Tiene más de 4 maquinas
Experiencia	1	Menos de 1 año de experiencia
	2	Entre 1 y 2 años de experiencia
	3	3 años de experiencia
	4	Más de 3 años de experiencia
Estudios	1	Bachiller o menos
	2	Técnico
	3	Tecnólogo
	4	Profesional
Esfuerzo físico	1	No requiere de ningún esfuerzo físico
	2	Requiere un bajo esfuerzo físico
	3	Requiere de medio esfuerzo físico
	4	Requiere de un alto esfuerzo físico
Esfuerzo mental	1	No requiere de ningún esfuerzo mental
	2	Requiere un bajo esfuerzo mental
	3	Requiere de medio esfuerzo mental
	4	Requiere de un alto esfuerzo mental
Ambiente de trabajo	1	Condiciones óptimas del centro de trabajo
	2	Nivel de ruido e iluminación aceptable
	3	Nivel de ruido e iluminación bajas
	4	Nivel de ruido e iluminación crítico

**Fuente:** Elaboración propia con base en la empresa ASTECME LTDA.

Una vez determinados los grados por cada factor, se procede a definir la razón de progresión para cada factor y la puntuación por cada grado con la siguiente formula

**Ecuación 19.** Razón de la progresión aritmética

$$\text{Razón de la progresión aritmetica} = \frac{\text{Puntaje máximo} - \text{Puntaje mínimo}}{\text{Número de grados por factor} - 1}$$

**Fuente:** VELANDIA HERRERA, Néstor Fernando y MORALES ARRIETA, Juan Antonio. Salarios estrategia y sistema salarial o de compensaciones. Bogotá D.C: McGraw-Hill, 1999. p. 118. ISBN 9584100092. [Consultado el 29 de octubre de 2019]

En la tabla 112, se muestra la razón para cada factor y grado.

**Tabla 113.** Razón por cada factor y grado.

Factor	Puntaje mínimo	Puntaje máximo	Razón de progresión	Número de grados			
				1	2	3	4
Personal a cargo	20	160	70	20	90	160	-
Maquinas a cargo	10	80	35	10	45	80	-
Experiencia	20	160	46.66	20	66.66	113.32	160
Estudios	10	80	23.33	10	33.33	56.66	80
Esfuerzo físico	15	120	35	15	50	85	120
Esfuerzo mental	15	120	35	15	50	85	120
Ambiente de trabajo	10	80	23.33	10	33.33	56.66	80

**Fuente:** elaboración propia con base en la empresa ASTECME LTDA.

Con los datos de la tabla anterior, se realiza la asignación para cada cargo de acuerdo a los factores con el objetivo de hallar el puntaje total para cada cargo.

**Tabla 114.** Calificación de cargos por factores.

Cargo	Factores							Total puntos	Salario actual
	Personal a cargo	Maquinas a cargo	Experiencia	Estudios	Esfuerzo físico	Esfuerzo mental	Ambiente de trabajo		
Gerente general	160	80	160	80	15	120	10	625	2.200.000
Jefe de operaciones	90	80	113.32	80	15	85	10	473.32	1.800.000
Jefe administrativo y financiero	20	10	113.32	80	15	85	10	333.32	1.800.000
Jefe comercial	20	10	113.32	80	15	85	10	333.32	1.800.000
Operario de mecanizado	20	45	66.66	10	85	85	33.33	344.99	1.000.000
Operario de pintura	20	45	66.66	10	50	50	33.33	274.99	1.000.000
Operario de soldadura	20	45	66.66	10	120	85	33.33	379.99	1.250.000
Operario de ensamble	20	45	66.66	10	120	85	33.33	379.99	1.200.000
Operario de mantenimiento	20	45	66.66	10	85	85	33.33	344.99	1.100.000
Auxiliar de ventas	20	10	66.66	33.33	50	50	10	239.99	900.000

**Fuente:** elaboración propia con base en la empresa ASTECME LTDA.



Con base en los puntos obtenidos en la tabla anterior, se procede a realizar un ajuste salarial a partir del análisis de diferentes regresiones y su coeficiente de correlación, para la realización de las regresiones, los puntajes obtenidos toman el valor de x y los salarios actuales el valor de y.

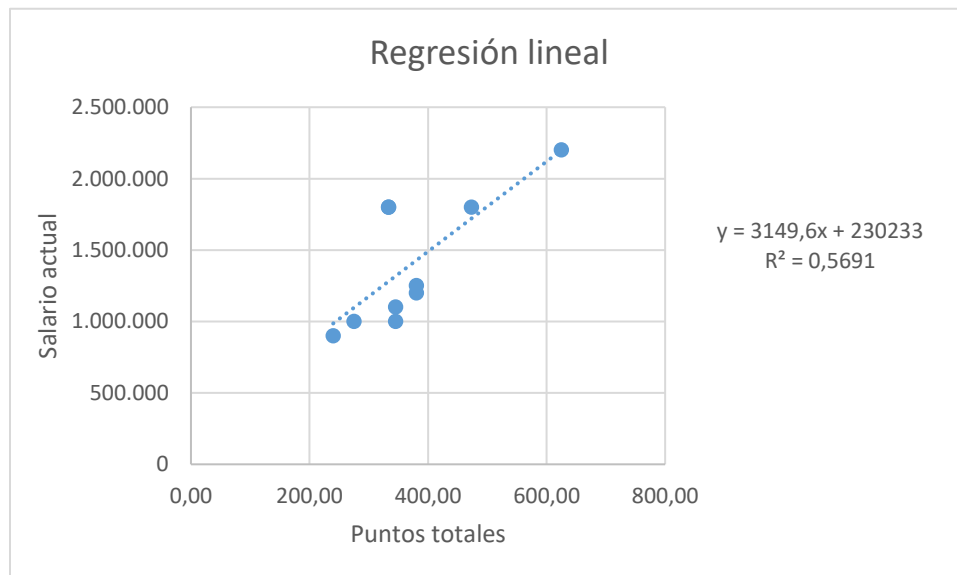
**Tabla 115.** coeficientes de correlación.

Regresión	R <sup>2</sup>
Lineal	0,5691
Exponencial	0,5376
Logarítmica	0,5593
Potencial	0,5514

**Fuente:** elaboración propia.

El ajuste salarial se realiza respecto a la regresión lineal, la cual presenta el mayor coeficiente de correlación entre las cuatro regresiones.

**Gráfico 19.** Regresión lineal.



**Fuente:** elaboración propia.

Se realiza el ajuste salarial utilizando la siguiente ecuación. Donde X continúan siendo los puntos obtenidos y Y, los salarios ajustados.

**Ecuación 20.** Ajuste salarial.

$$y = 3149,6x + 230233$$

**Fuente:** elaboración propia.

En la tabla 115, se muestran los salarios propuestos para cada cargo de la compañía ASTECME LTDA., con su respectivo ajuste.

**Tabla 116.** Ajuste y salario propuesto

Cargo	Ajuste salarial	Salario propuesto
Gerente general	\$ 2.198.733	\$ 2.200.000
Jefe de operaciones	\$ 1.721.001	\$ 1.800.000
Jefe administrativo y financiero	\$ 1.280.057	\$ 1.800.000
Jefe comercial	\$ 1.280.057	\$ 1.800.000
Operario de mecanizado	\$ 1.316.814	\$ 1.300.000
Operario de pintura	\$ 1.096.342	\$ 1.100.000
Operario de soldadura	\$ 1.427.050	\$ 1.400.000
Operario de ensamble	\$ 1.427.050	\$ 1.400.000
Operario de mantenimiento	\$ 1.316.814	\$ 1.300.000
Auxiliar de ventas	\$ 986.106	\$ 1.000.000

**Fuente:** elaboración propia.

Como se puede observar, con el ajuste salarial, el cargo de gerente administrativo y financiero y el cargo de gerente comercial quedan con un salario inferior al salario actual, lo cual, legalmente no es factible realizar, por lo que, para el salario propuesto, se toma el ajuste salarial obtenido en el gerente de operaciones, el cual está al mismo nivel jerárquico de los otros gerentes.

Para la realización de las proyecciones de salarios, se toma en cuenta la proyección del IPC para los años 2020 a 2024 el cual es el siguiente.

**Tabla 117.** Proyecciones inflación IPC periodo 2020-2024.

Año	2020	2021	2022	2023	2024
IPC	3.20%	3.10%	3.00%	3.00%	3.08%

**Fuente:** BANCO DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA (en línea). Tabla macroeconómica proyectada. Disponible en: (<https://www.banrep.gov.co/es/encuesta-proyecciones-macroeconomicas>). (Consultado el 29 de octubre del 2019)

De acuerdo a los pronósticos anteriores, se realiza la proyección de salarios básicos según los cargos.

**Tabla 118.** Salarios propuestos proyectados en miles de pesos.

Cargo	Salarios propuestos					
	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Gerente general	\$ 2.200.000	\$ 2.270.400	\$ 2.340.782	\$ 2.411.006	\$ 2.483.336	\$ 2.559.823
Jefe de operaciones	\$ 1.800.000	\$ 1.857.600	\$ 1.915.186	\$ 1.972.641	\$ 2.031.820	\$ 2.094.400
Jefe administrativo y financiero	\$ 1.800.000	\$ 1.857.600	\$ 1.915.186	\$ 1.972.641	\$ 2.031.820	\$ 2.094.400
Jefe comercial	\$ 1.800.000	\$ 1.857.600	\$ 1.915.186	\$ 1.972.641	\$ 2.031.820	\$ 2.094.400
Operario de mecanizado	\$ 1.300.000	\$ 1.341.600	\$ 1.383.190	\$ 1.424.685	\$ 1.467.426	\$ 1.512.623
Operario de pintura	\$ 1.100.000	\$ 1.135.200	\$ 1.170.391	\$ 1.205.503	\$ 1.241.668	\$ 1.279.911
Operario de soldadura	\$ 1.400.000	\$ 1.444.800	\$ 1.489.589	\$ 1.534.276	\$ 1.580.305	\$ 1.628.978
Operario de ensamble	\$ 1.400.000	\$ 1.444.800	\$ 1.489.589	\$ 1.534.276	\$ 1.580.305	\$ 1.628.978
Operario de mantenimiento	\$ 1.300.000	\$ 1.341.600	\$ 1.383.190	\$ 1.424.685	\$ 1.467.426	\$ 1.512.623
Auxiliar de ventas	\$ 1.000.000	\$ 1.032.000	\$ 1.063.992	\$ 1.095.912	\$ 1.128.789	\$ 1.163.556

**Fuente:** elaboración propia.

### 3.5 NÓMINA

Con el propósito de calcular el dinero en el que ASTECME LTDA., incurre para el pago de sus empleados, se procede a realizar la nómina para los salarios propuestos anteriormente, teniendo en cuenta las prestaciones sociales, el auxilio de transporte, y aportes parafiscales según lo dicta la normativa colombiana.

**Tabla 119.** Normatividad de salarios en Colombia.

<b>Concepto</b>	<b>Porcentaje o valor</b>
Auxilio de transporte	\$97.032
Salud	8.5%
Pensión	12%
ARL	2,44%
Vacaciones	4,34% mensual
Prima de servicios	8,33% mensual
Cesantías	8,33% mensual
Intereses a las cesantías	1% mensual
Caja de compensación	4% mensual
SENA	2% mensual
ICBF	3% mensual

**Fuente:** elaboración propia con base en Ministerio del Trabajo y decretos del Gobierno nacional. [En línea] [Consultado el 29 de octubre de 2019]. Disponible en: (<https://simplifica.com/salario-minimo-2019>).

A continuación, se presentan los salarios de los trabajadores discriminados para cada cargo en el año 2020, los siguientes años se encuentran en el anexo I.

**Tabla 120.** Costo anual nómina a pagar año 2020.

Cargo	Devengado					Deducciones		Neto pagado	Total neto pagado anual
	Salario básico	Días liquidados	Salario devengado	Auxilio de transporte	Total devengado	Salud	Pensión		
Gerente General	2.270.400	30	2.270.400	-	2.270.400	90.816	90.816	2.088.768	25.065.216
Jefe de operaciones	1.857.600	30	1.857.600	-	1.857.600	74.304	74.304	1.708.992	20.507.904
Jefe administrativo y financiero	1.857.600	30	1.857.600	-	1.857.600	74.304	74.304	1.708.992	20.507.904
Jefe comercial	1.857.600	30	1.857.600	-	1.857.600	74.304	74.304	1.708.992	20.507.904
Operario de mecanizado	1.341.600	30	1.341.600	97.032	1.438.632	53.664	53.664	1.331.304	15.975.648
Operario de pintura	1.135.200	30	1.135.200	97.032	1.232.232	45.408	45.408	1.141.416	13.696.992
Operario de soldadura	1.444.800	30	1.444.800	97.032	1.541.832	57.792	57.792	1.426.248	17.114.976
Operario de ensamble	1.444.800	30	1.444.800	97.032	1.541.832	57.792	57.792	1.426.248	17.114.976
Operario de mantenimiento	1.341.600	30	1.341.600	97.032	1.438.632	53.664	53.664	1.331.304	15.975.648
Auxiliar de ventas	1.032.000	30	1.032.000	97.032	1.129.032	41.280	41.280	1.046.472	12.557.664
<b>Totales</b>			<b>15.583.200</b>	<b>582.192</b>	<b>16.165.392</b>	<b>623.328</b>	<b>623.328</b>	<b>14.918.736</b>	<b>179.024.832</b>

**Fuente:** elaboración propia.

**Tabla 121.** Provisiones de nómina a cargo del empleador 2020.

Provisiones de nómina a cargo del empleador.	
Aportes a pensión	1.869.984
Aportes a salud	-
Aportes a riesgos laborales	81.344
Sena	-
Icbf	-
Cajas de compensación	623.328
Prima de servicios	1.346.577
Cesantía	1.346.577
Intereses sobre cesantías	161.589
Provisión de vacaciones	649.819
<b>Total provisiones mes</b>	<b>6.079.219</b>
<b>Total provisiones anual 2020</b>	<b>72.950.632</b>

**Fuente:** elaboración propia.

### 3.6 COSTOS Y GASTOS ADMINISTRATIVOS

A partir del análisis administrativo se realizará una propuesta de costos y gastos en los que va a incurrir la empresa ASTECME LTDA. En el momento de implementar las recomendaciones dadas.

**Tabla 122.** Costos y gastos administrativos (cifras en COP).

Descripción	Valor (\$)
Propuesta de capacitación	1.650.000
Tercerización proceso contable	950.000
Tercerización proceso de RRHH	1.500.000
Tercerización servicios generales	820.000
<b>Total</b>	<b>4.470.000</b>

**Fuente:** elaboración propia.

## 4. ESTUDIO FINANCIERO

A través del estudio financiero se busca analizar el comportamiento de la información financiera de la empresa ASTECME LTDA., teniendo en cuenta la inversión requerida para realizar este proyecto, los ingresos, gastos y costos. De igual forma se determinará la viabilidad, sostenibilidad y rentabilidad de la reestructuración técnica administrativa.

### 4.1 INVERSIONES

Para la ejecución e implementación del estudio técnico y administrativo se requiere de una inversión inicial, la cual se venido evidenciando en cada uno respectivos estudios. Estos rubros se clasificaron en activos fijos, activos diferidos y capital de trabajo. Ver Tabla 122.

**Tabla 123.** Inversión inicial ( COP)

<b>ACTIVOS FIJOS</b>	
<b>Concepto</b>	<b>Valor Total</b>
Descansa pies	284.000
Sillas ergonómicas	700.000
Re distribución en planta	6.000.000
<b>Total</b>	<b>6.984.000</b>
<b>ACTIVOS DIFERIDOS</b>	
<b>Concepto</b>	<b>Valor Total</b>
kit x16 señalización para plantas industriales	57.750
Kit x 12 tapa oídos	25.000
Overoles	389.900
Mangas resistentes al calor (Kevlar Ansell)	91.500
Careta soldar industrial	239.700
Careta para pulir	72.000
Gorro soldador x 3	70.200
Gafas de seguridad ( Tolsen 45071)	39.000
Mascara respiratoria	950.000
Botas Kondor	488.000
Petos	72.000
Contenedores de basura (360lt)	1.679.700
Lámparas (CO 122 Bulb)	1.337.462

**Tabla 122.** (Continuación).

<b>ACTIVOS DIFERIDOS</b>	
Capacitaciones	2.050.000
Guantes de maniobra (Bellingham c4005l)	337.665
Guantes carnaza (Sosega Welding 14")	123.500
<b>Total</b>	<b>8.023.377</b>
<b>TOTAL</b>	<b>15.007.377</b>

**Fuente:** elaboración propia.

Para el estudio administrativo se tuvo en cuenta gastos de \$ 3.270.000 y en el estudio técnico se tuvo una inversión de \$ 15.007.377.

En cuanto a los gastos administrativos se tienen en cuenta los servicios tercerizados de los procesos de recursos humanos con un valor de 1.500.000, servicios generales con un valor de 820.000 y del proceso contable con un valor de 950.000; con un total de 3.270.000 los cuales son pagados cada mes. Por lo que la inversión total del proyecto es de \$15.007.377, más los gastos administrativos de \$3.270.000, la empresa cuenta con los recursos económicos para realizar dicha reestructuración por lo que no se requiere de apoyo crediticio.

## **4.2 ESTADOS FINANCIEROS**

Como objetivo principal se tiene brindar información del funcionamiento y del estado actual de empresa, de forma que permita facilitar la toma de decisiones y así generar estrategias que mejoren el resto de esta.

**4.2.1 Estado de resultados.** Se evidencia los ingresos obtenidos por la empresa y las proyecciones de estos a 5 años, los costos y gastos en los que se incurren para así determinar la pérdida o utilidad final generada por la empresa.

**4.2.1.1 Estado de resultados actual.** De acuerdo a el estado de resultados actual de la empresa ASTECME LTDA. (Anexo 20), se realiza una proyección a cinco años sin reestructuración, teniendo en cuenta una inflación del 3% para los ingresos y un impuesto a la renta del 33%.



**Tabla 124.** Estado de resultados actual del 2019 – 2024 (COP).

<b>Año</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>
	0	1	2	3	4	5
<b>Ingresos operacionales</b>	752.593.489	775.171.294	798.426.432	822.379.225	847.050.602	872.462.120
<b>Costos de producción</b>	514.670.404	530.110.516	546.013.832	562.394.247	579.266.074	596.644.056
<b>Costo de venta</b>	27.517.971	28.343.510	29.193.815	30.069.630	30.971.719	31.900.870
<b>Utilidad bruta</b>	210.405.114	216.717.267	223.218.785	229.915.349	236.812.809	243.917.194
<b>Gastos administrativos</b>	160.846.701	165.672.102	170.642.265	175.761.533	181.034.379	186.465.410
<b>Gastos de ventas</b>	303.000	312.090	321.453	331.096	341.029	351.260
<b>Depreciaciones y amortizaciones</b>	24.618.738	24.618.738	24.618.738	24.618.738	24.618.738	24.618.738
<b>Utilidad antes de impuestos</b>	24.636.675	26.114.337	27.636.330	29.203.982	30.818.663	32.481.785
<b>Gastos financieros</b>	138.000	138.000	138.000	138.000	138.000	138.000
<b>Utilidad operacional</b>	24.498.675	25.976.337	27.498.330	29.065.982	30.680.663	32.343.785
<b>Impuesto</b>	8.084.563	8.572.191	9.074.449	9.591.774	10.124.619	10.673.449
<b>Utilidad neta</b>	<b>16.414.112</b>	<b>17.404.146</b>	<b>18.423.881</b>	<b>19.474.208</b>	<b>20.556.044</b>	<b>21.670.336</b>

**Fuente:** elaboración propia con base en la empresa ASTECME LTDA.

**4.2.1.2 Estado de resultados propuesto.** En el estado de resultados actual se implementará la reestructuración técnico administrativa del presente trabajo y se realiza una proyección a cinco años, en la cual se hizo un incremento de las ventas del 10%. La depreciación de los activos fijos se hizo a 10 años y la amortización de los activos diferidos se hizo a 5 años.

**Tabla 125.** Estado de resultados propuesto del 2019 – 2024 (COP).

Año	2019	2020	2021	2022	2023	2024
	0	1	2	3	4	5
<b>Ingresos operacionales</b>	752.593.489	827.852.838	910.638.122	1.001.701.934	1.101.872.127	1.212.059.340
<b>Costos de producción</b>	514.670.404	566.137.444	622.751.189	685.026.308	753.528.938	828.881.832
<b>Costo de venta</b>	27.517.971	30.269.768	33.296.745	36.626.419	40.289.061	44.317.967
<b>Utilidad bruta</b>	210.405.114	231.445.625	254.590.188	280.049.207	308.054.127	338.859.540
<b>Gastos administrativos</b>	160.846.701	180.201.371	198.221.508	218.043.659	239.848.025	263.832.827
<b>Gastos de ventas</b>	303.000	333.300	366.630	403.293	443.622	487.985
<b>Depreciaciones y amortizaciones</b>	24.618.738	26.836.663	26.836.663	26.836.663	26.836.663	26.836.663
<b>Utilidad antes de impuestos</b>	24.636.675	24.074.291	29.165.386	34.765.591	40.925.817	47.702.065
<b>Gastos financieros</b>	138.000	138.000	138.000	138.000	138.000	138.000
<b>Utilidad operacional</b>	24.498.675	23.936.291	29.027.386	34.627.591	40.787.817	47.564.065
<b>Impuesto</b>	8.084.563	8.978.076	10.766.047	12.732.816	14.896.262	17.276.052
<b>Utilidad neta</b>	<b>16.414.112</b>	<b>16.037.315</b>	<b>19.448.349</b>	<b>23.200.486</b>	<b>27.327.837</b>	<b>31.867.923</b>

**Fuente:** elaboración propia con base en la empresa ASTECME LTDA

**4.2.2 Flujo de caja.** Se mostrará la capacidad de la empresa para pagar sus deudas, por lo cual se evidenciarán la entrada y salida de dinero con el fin de determinar el déficit o superávit que tendrá la empresa en un futuro.

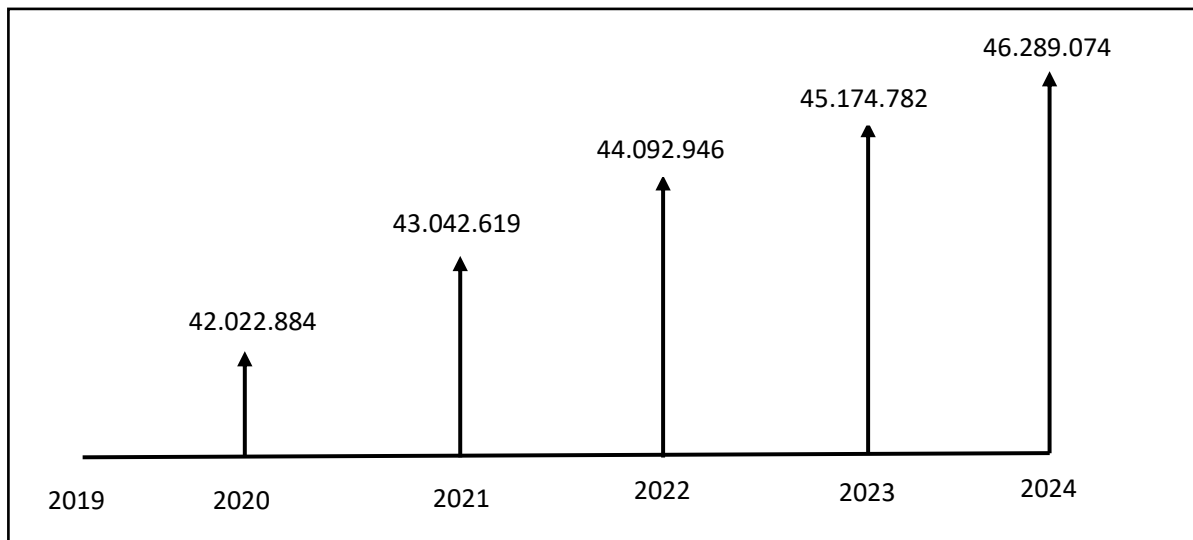
**4.2.2.1 Flujo de caja actual.** A partir del estado de resultados actual se realizó el flujo de caja con proyección a 5 años.

**Tabla 126.** Flujo de caja actual (COP).

	2019	2020	2021	2022	2023	2024
	0	1	2	3	4	5
<b>Utilidad después de impuestos</b>		17.404.146	18.423.881	19.474.208	20.556.044	21.670.336
<b>Depreciación fijos</b>		24.618.738	24.618.738	24.618.738	24.618.738	24.618.738
<b>Flujo de caja neto</b>	0	42.022.884	43.042.619	44.092.946	45.174.782	46.289.074

**Fuente:** elaboración propia con base en la empresa ASTECME LTDA

**Imagen 2.** Flujo de caja actual (COP).



**Fuente:** elaboración propia con base en la empresa ASTECME LTDA

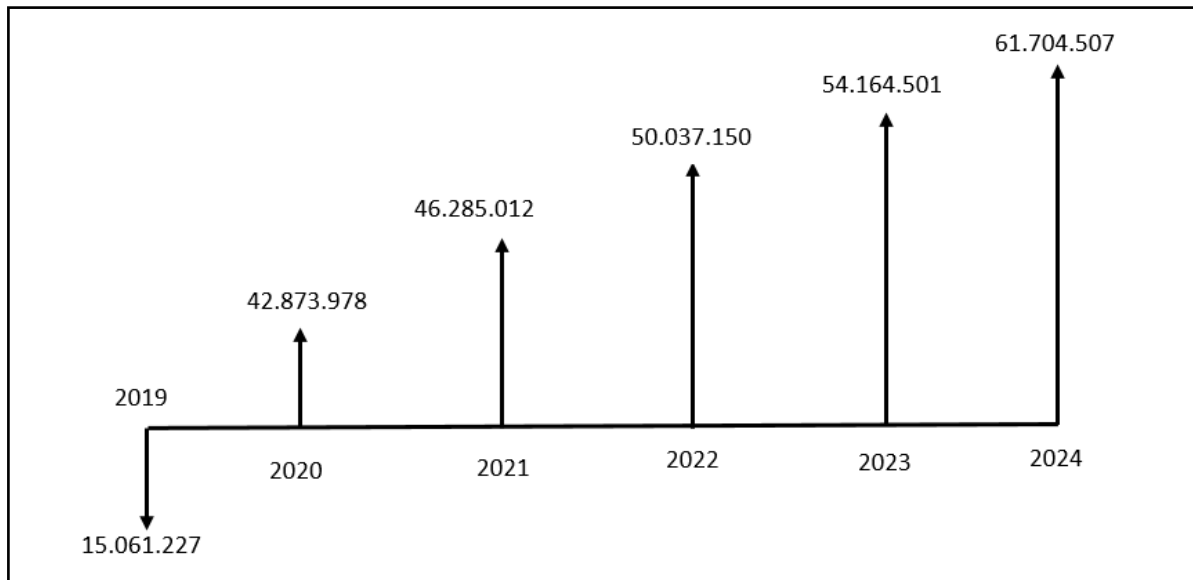
**4.2.2.2 Flujo de caja propuesto.** A partir del estado de resultados propuesto, se efectuó el flujo de caja teniendo en cuenta la inversión fija, diferida y de capital de trabajo.

**Tabla 127.** Flujo de caja propuesto (COP).

	2019	2020	2021	2022	2023	2024
	0	1	2	3	4	5
Utilidad después de impuestos		16.037.315	19.448.349	23.200.486	27.327.837	31.867.923
Depreciación fijos		25.218.738	25.218.738	25.218.738	25.218.738	25.218.738
Amortización diferidos		1.617.925	1.617.925	1.617.925	1.617.925	1.617.925
Amortización crédito						
<b>INVERSIONES</b>						
Inversión fija	6.984.000					
Inversión diferida	8.023.377					
Flujo de caja neto	-					
	15.061.227	42.873.978	46.285.012	50.037.150	54.164.501	61.704.587

**Fuente:** elaboración propia con base en la empresa ASTECME LTDA

**Imagen 3.** Flujo de caja propuesto (COP).



**Fuente:** elaboración propia con base en la empresa ASTECME LTDA

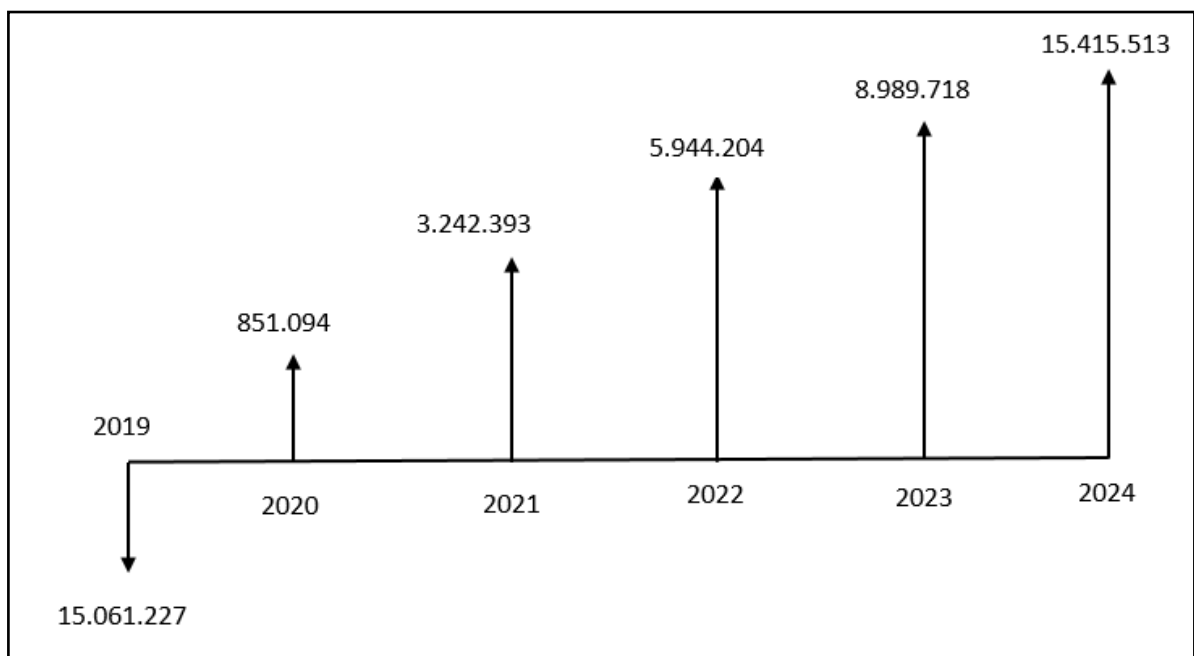
A continuación, se realizará el flujo de caja diferencial en donde se muestra los cambios que ocurren en los valores netos con respecto al estado actual de la empresa y a la implementando de la reestructuración.

**Tabla 128.** Flujo de caja Actual-Propuesto (COP).

FLUJO DE CAJA	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Actual	0	42.022.884	43.042.619	44.092.946	45.174.782	46.289.074
Propuesto	- 15.061.227	42.873.978	46.285.012	50.037.150	54.164.501	61.704.587
Diferencia	- 15.061.227	851.094	3.242.393	5.944.204	8.989.718	15.415.513

**Fuente:** elaboración propia con base en la empresa ASTECME LTDA

**Imagen 4.** Flujo de caja diferencia actual - propuesto (COP).



**Fuente:** elaboración propia con base en la empresa ASTECME LTDA

### 4.3 INDICADORES FINANCIEROS

En el estudio de los indicadores se evidenciará el comportamiento de la información financiera y la relación de las diferentes cuentas de los estados financieros, con el fin de tener una guía en la toma de las decisiones y realizar proyecciones que determinen la viabilidad de la implantación de la reestructuración técnico administrativa.

**4.3.1 Tasa interna de oportunidad (TIO).** Con el fin de hallar la tasa de retorno de la inversión realizada por implementar el presente proyecto, se determinó la tasa interna de oportunidad (TIO) para lo cual se tuvo en cuenta la inflación registrada en los últimos 12 meses que fue del 3.86%, el último dato DTF registrado el cual corresponde al 4,32% y la tasa esperada por los inversionistas.

**Ecuación 21.** Formula TIO.

$$TIO = (((1 + DTF) * (1 + inflación) * (1 + Tasa esperada inversionistas)) - 1) *$$

**Fuente.** CHAIN, Nassir y CHAIN, Reinaldo. Preparación y evaluación de proyectos. Quinta edición. Mc Graw Hill, 2008.

$$TIO = (((1 + 0,0432) * (1 + 0,0386) * (1 + 0,10)) - 1) * 100$$

$$TIO = 19.18\%$$

El porcentaje mínimo de retribución es el 19.18%.

**4.3.2 Valor presente neto (VPN).** Determina la viabilidad del proyecto y de la inversión a realizar evidenciando la rentabilidad o ganancia de este.

**Cuadro 35.** Criterios para análisis del VPN.

RESULTADO	CONCLUSION
VPN>0	FACTIBLE
VPN=0	INDIFERENCIA
VPN<0	NO ES FACTIBLE

**Fuente.** CHAIN, Nassir y CHAIN, Reinaldo. Preparación y evaluación de proyectos. Quinta edición. Mc Graw Hill, 2008

**Ecuación 22.** Formula VPN.

$$VPN = -Inversión + \sum \frac{Fk}{(1+i)^n}$$

**Fuente.** CHAIN, Nassir y CHAIN, Reinaldo. Preparación y evaluación de proyectos. Quinta edición. Mc Graw Hill, 2008.

$$VPN = -15.061.227 + \frac{3.041.994}{(1+19.18\%)^1} + \frac{5.652.383}{(1+19.18\%)^2} + \frac{8.595.193}{(1+19.18\%)^3} + \frac{11.905.806}{(1+19.18\%)^4} + \frac{15.623.209}{(1+19.18\%)^5}$$

$$VPN = 2.313.371$$

Al realizar el cálculo del VPN con los valores de flujo diferenciales, se obtiene un VPN positivo, lo cual indica que la implementación del proyecto es viable para la compañía ASTECME LTDA.

**4.3.3 BAUE (Beneficio Anual Uniforme Equivalente).** Se realiza este indicador con el fin de presentarle a la empresa los flujos de ingresos y costos de manera uniforme, con el fin de que se pueda tomar una decisión de manera acertada.

**Ecuación 23.** Formula VPN.

$$BAUE = VPN * \frac{(1+i)^n * TIO}{(1+i)^n - 1}$$

**Fuente:** CHAIN, Nassir y CHAIN, Reinaldo. Preparación y evaluación de proyectos. Quinta edición. Mc Graw Hill, 2008.

Aplicando la ecuación 23, obtenemos el BAUE para la compañía ASTECME LTDA.

$$BAUE = 2.313.371 * \frac{(1+19.18\%)^5 * 19.18\%}{(1+19.18\%)^5 - 1}$$

$$BAUE = 759.635,302$$

Al obtener un BAEU positivo, la empresa puede tomar una decisión más fiable, puesto que le brinda una perspectiva más clara de los beneficios que la implementación del proyecto conlleva.

**4.3.4 Tasa interna de retorno (TIR).** Con el fin de verificar la viabilidad del proyecto, se calcula la tasa de rentabilidad que puede llegar a tener este, midiendo el beneficio de la inversión que se realiza.

**Cuadro 36.** Criterios para análisis del TIR.

RESULTADO	CONCLUSION
TIR>TIO	RENTABLE
TIR=TIO	INDIFERENCIA
TIR<TIO	NO ES RENTABLE

**Fuente.** CHAIN, Nassir y CHAIN, Reinaldo. Preparación y evaluación de proyectos. Quinta edición. Mc Graw Hill, 2008

Se iguala a cero el valor presente neto, con el fin de hallar la variable *i* que representa la tasa interna de retorno.

$$0 = -15.061.227 + \frac{3.041.994}{(1+i)^1} + \frac{5.652.383}{(1+i)^2} + \frac{8.595.193}{(1+i)^3} + \frac{11.905.806}{(1+i)^4} + \frac{15.623.209}{(1+i)^5}$$

$$\text{TIR} = 23.81\%$$

La TIR dio un resultado de 23.81%, siendo mayor que la TIO, arroja que el proyecto si es viable y rentable.

**4.3.5 Relación beneficio costo (B/C).** Permite medir el grado de desarrollo y bienestar que un proyecto puede generar en un sector o zona geográfica, en las que se trae a valor presente los ingresos netos asociados con el proyecto que se esté desarrollando.

**Cuadro 37.** Criterios para análisis de la relación B/C.

RESULTADO	CONCLUSION
B/C>1	VIABLE
B/C=1	INDIFERENCIA
B/C<1	NO ES VIABLE

**Fuente.** CHAIN, Nassir y CHAIN, Reinaldo. Preparación y evaluación de proyectos. Quinta edición. Mc Graw Hill, 2008

**Ecuación 24.** Relación beneficio/costo.

$$\text{Relación B/C} = \frac{\text{VPN Diferencial}}{\text{Inversión}}$$

**Fuente:** CHAIN, Nassir y CHAIN, Reinaldo. Preparación y evaluación de proyectos. Quinta edición. Mc Graw Hill, 2008.

$$\text{Relación B/C} = \frac{17.375.400}{15.061.227} = 1,1537$$

El resultado es de 1.1537, por lo que el proyecto es viable y rentable.



## 5. CONCLUSIONES

- Con la realización del diagnóstico interno y externo de la organización se encontró un estado que no es aceptable en ninguna de sus áreas, por lo que es necesario implementar mejoras que optimicen los procesos internos de la empresa y por ende mejore el funcionamiento de esta. Se deben generar estrategias administrativas, técnicas y financieras que impulsen el crecimiento de la empresa.
- Con la realización del estudio técnico se pudo categorizar el producto Pareto de la compañía; la embaladora hidráulica vertical es el producto que representa más ingresos para la empresa con el 73,75% de las ventas totales con el cual, al realizar los análisis pertinentes, se pudo concluir que la compañía ASTECME LTDA cuenta con un producto de alto valor y rotación en el mercado, lo que la empresa puede aprovechar.
- Con la reestructuración técnica, la empresa logra reorganizar los procesos de producción de la embaladora vertical, lo cual ayuda a optimizar tiempos y costos de producción, aumentando así, su capacidad para responder a la demanda del mercado.
- Al analizar el diagrama de flujo de la empresa para la fabricación de su producto Pareto, se identificaron actividades innecesarias, las cuales no agregan valor al producto final; como lo son inspecciones intermedias y operaciones desordenadas, que, al eliminarlas, da como resultado una disminución de costos y tiempo notable.
- Al realizar los cambios en el diagrama de procesos del producto objeto de estudio se disminuyó el tiempo de operación de 19 días laborales a 17 días y los desplazamientos del personal y la maquinaria se redujeron 9 metros.
- Con el análisis de las 5's se logran establecer parámetros de manejo y comportamiento en la estación de trabajo de los trabajadores con el fin de reducir los inconvenientes presentados por el mal manejo de estos.
- Gracias al análisis ambiental realizado, se determinaron los tipos de contaminación foco, a los cuales se les dio un PMA acorde a las capacidades y necesidades de la empresa.
- Al realizar la reestructuración administrativa, la empresa logra interiorizar su plataforma estratégica, por medio de las capacitaciones y campañas realizadas a sus colaboradores, adicionalmente, se logra establecer un procedimiento para la contratación del personal, proceso que no lo poseía la empresa.

- Se establecen los salarios propuestos para los colaboradores de la empresa, teniendo en cuenta el estudio de salarios realizado, junto con la reorganización del organigrama y la creación de los manuales de funciones.
- Del estudio financiero se concluye una tasa interna de oportunidad (TIO) de 19.18%, un valor presente neto (VPN) \$2.313.371, así como un beneficio anual uniforme equivalente de 759.635,302 pesos dando como resultado una reestructuración viable y rentable para la compañía.

## 6. RECOMENDACIONES

- Crear alianzas con instituciones gubernamentales como la alcaldía local de Rafael Uribe Uribe o el SENA con el fin de planear, coordinar y ejecutar campañas para darse a conocer y generar posicionamiento en el mercado.
- Darle mayor uso a la pagina web con la que cuenta la empresa, como también a las redes sociales, las cuales son de gran importancia en este momento.
- Realizar alianzas estratégicas con los proveedores, buscando integrarlos en los procesos de la compañía, asegurando un funcionamiento optimo de los agentes de la cadena de abastecimiento.
- Mantener un nivel de capacitación constante en los colaboradores, puesto que esto es importante para brindar un servicio y productos de calidad al mercado.
- Se recomienda una futura certificación en HSEQ (Sistemas de gestión integrados) para promover la calidad y reconocimiento aumentando su productividad.
- Terminar de implementar el sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional, de forma que se garantice un ambiente seguro para los colaboradores de la empresa.
- Implementar indicadores de gestión para mantener un control y una evaluación constante de los procesos de la compañía.

## BIBLIOGRAFÍA

CEPEP. Indicadores de rentabilidad. Boletín número V. Junio, 2017.

CHIAVENATO, Idalberto. Gestión del talento humano. Tercera edición. McGraw Hill, 2002.

COLLIER, David., EVANS, James. Administración de operaciones. Primera edición. Cengage Learning, 2009.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Compendio de normas para trabajos escritos NTC-1486-6166. Bogotá D.C. El instituto, 2018. 9789588585671 153p.

KANAWATY, George. Introducción al estudio del trabajo. [En línea]. [Consultado el 19 de marzo de 2019]. Disponible en: <https://teacherke.files.wordpress.com/2010/09/introduccion-al-estudio-del-trabajo-oit.pdf>

LIRA SEGURA, Julio. Sector metalmecánico registró crecimiento de 6.1% en primer cuatrimestre 2018. [En línea]. [Consultado el 02 de febrero de 2019]. Disponible en: <https://gestion.pe/Economia/Mercados/Sector-Metalmecanico-RegistroCrecimiento-6-1-Primer-Cuatrimestre-2018-237415>.

MENDEZ, CARLOS EDUARDO. Metodología: diseño y desarrollo del proceso de investigación con énfasis en ciencias empresariales. Cuarta edición. Limusa. 2011

MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL. Programa de elementos de protección personal, uso y mantenimiento. [En línea]. [Consultado el 20 de marzo de 2019]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/Ministerio/Institucional/Procesos%20y%20procedimientos/GTHS02.pdf>.

NUÑEZ, German Enrique. Sector metalmecánico y siderúrgico aporta 10,6% al PIB nacional. [En línea]. [Consultado el 02 de febrero de 2019]. Disponible en: <http://diariolaeconomia.com/fabricas-e-inversiones/item/2575-sectormetalmecanico-y-siderurgico-aporta-10-6-al-pib-nacional.html>.

OIT. Introducción al estudio del trabajo. Cuarta edición. Editorial Limusa S.A..2002

PALACIOS ACERO, Luis Carlos. Ingeniería de métodos movimientos y tiempos. Segunda edición. Ecoe ediciones. 2016

PALACIOS ACERO, Luis Carlos. Dirección estratégica. Segunda edición. Ecoe ediciones. 2016

PROCOLOMBIA. La industria metalmecánica en Colombia. [En línea]. [Consultado el 01 de febrero de 2019]. Disponible en: <http://www.procolombia.co/compradores/es/explore-oportunidades/industria-metalmec-nica>.

QUINTERO ZAMBRANO, Jose Augusto., SERRATO AGUDELO, Jessica Andrea. Reestructuración técnico-administrativo en el proceso de producción de salvaescaleras en la empresa Industrias La Imperial S.A.S. [En línea]. [Consultado el 18 de marzo de 2019]. Disponible en: <http://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/883/1/3101294-2017-1-II.pdf>

RODRIGUEZ SANDOVAL, Jorge Andrés. ¿Es la informalidad la raíz del deterioro de la industria metalmecánica en Bogotá? .[En línea]. [Consultado el 05 de febrero de 2018]. Disponible en: <https://bibliotecadigital.ccb.org.co/handle/11520/20158>.

## **ANEXOS**

ANEXO A

FACTOR CALIFICACIÓN DEL SISTEMA WESTINGHOUSE PARA LA  
EMBALADORA HIDRÁULICA VERTICAL

Westinghouse, sistema de calificación y/o nivelación							
Operación a evaluar:		Realización de planos		Empresa:		ASTECME LTDA	
Realizado por:		Angie Osorio, David Díaz					
Factor Destreza o Habilidad				Factor Esfuerzo o Empeño			
Factor	Identificador	Escala	Calificación	Factor	Identificador	Escala	Calificación
+0,15	A1	Superior		+0,13	A1	Excesivo	
+0,13	A2	Superior		+0,12	A2	Excesivo	
+0,11	B1	Excelente		+0,10	B1	Excelente	
+0,08	B2	Excelente		+0,08	B2	Excelente	
+0,06	C1	Bueno	0,06	+0,05	C1	Bueno	
+0,03	C2	Bueno		+0,02	C2	Bueno	0,02
0,00	D	Promedio		0,00	D	Regular	
-0,05	E1	Aceptable		-0,04	E1	Aceptable	
-0,10	E2	Aceptable		-0,08	E2	Aceptable	
-0,16	F1	Malo		-0,12	F1	Deficiente	
-0,22	F2	Malo		-0,17	F2	Deficiente	
Factor Condiciones				Factor Consistencia			
Factor	Identificador	Escala	Calificación	Factor	Identificador	Escala	Calificación
+0,06	A	Ideales		+0,04	A	Perfecta	
+0,04	B	Excelentes		+0,03	B	Excelente	
+0,02	C	Buenas	0,02	+0,01	C	Buena	
0,00	D	Regulares		0,00	D	Regular	0
-0,03	E	Aceptables		-0,02	E	Aceptable	
-0,07	F	Deficientes		-0,04	F	Deficiente	
<b>FACTOR TOTAL</b>				<b>0,1</b>			



Westinghouse, sistema de calificación y/o nivelación							
Operación a evaluar:		Cortar materiales		Empresa:		ASTECME LTDA	
Realizado por:		Angie Osorio, David Díaz					
Factor Destreza o Habilidad				Factor Esfuerzo o Empeño			
Factor	Identificador	Escala	Calificación	Factor	Identificador	Escala	Calificación
+0,15	A1	Superior		+0,13	A1	Excesivo	
+0,13	A2	Superior		+0,12	A2	Excesivo	
+0,11	B1	Excelente		+0,10	B1	Excelente	
+0,08	B2	Excelente		+0,08	B2	Excelente	
+0,06	C1	Bueno		+0,05	C1	Bueno	0,05
+0,03	C2	Bueno	0,03	+0,02	C2	Bueno	
0,00	D	Promedio		0,00	D	Regular	
-0,05	E1	Aceptable		-0,04	E1	Aceptable	
-0,10	E2	Aceptable		-0,08	E2	Aceptable	
-0,16	F1	Malo		-0,12	F1	Deficiente	
-0,22	F2	Malo		-0,17	F2	Deficiente	
Factor Condiciones				Factor Consistencia			
Factor	Identificador	Escala	Calificación	Factor	Identificador	Escala	Calificación
+0,06	A	Ideales		+0,04	A	Perfecta	
+0,04	B	Excelentes		+0,03	B	Excelente	
+0,02	C	Buenas		+0,01	C	Buena	
0,00	D	Regulares	0,00	0,00	D	Regular	
-0,03	E	Aceptables		-0,02	E	Aceptable	-0,02
-0,07	F	Deficientes		-0,04	F	Deficiente	
<b>FACTOR TOTAL</b>				<b>0,06</b>			

Westinghouse, sistema de calificación y/o nivelación							
Operación a evaluar:		Marcar materiales		Empresa:		ASTECME LTDA	
Realizado por:		Angie Osorio, David Díaz					
Factor Destreza o Habilidad				Factor Esfuerzo o Empeño			
Factor	Identificador	Escala	Calificación	Factor	Identificador	Escala	Calificación
+0,15	A1	Superior		+0,13	A1	Excesivo	
+0,13	A2	Superior		+0,12	A2	Excesivo	
+0,11	B1	Excelente		+0,10	B1	Excelente	
+0,08	B2	Excelente		+0,08	B2	Excelente	
+0,06	C1	Bueno		+0,05	C1	Bueno	
+0,03	C2	Bueno	0,03	+0,02	C2	Bueno	0,02
0,00	D	Promedio		0,00	D	Regular	
-0,05	E1	Aceptable		-0,04	E1	Aceptable	
-0,10	E2	Aceptable		-0,08	E2	Aceptable	
-0,16	F1	Malo		-0,12	F1	Deficiente	
-0,22	F2	Malo		-0,17	F2	Deficiente	
Factor Condiciones				Factor Consistencia			
Factor	Identificador	Escala	Calificación	Factor	Identificador	Escala	Calificación
+0,06	A	Ideales		+0,04	A	Perfecta	
+0,04	B	Excelentes		+0,03	B	Excelente	
+0,02	C	Buenas		+0,01	C	Buena	0,01
0,00	D	Regulares	0,00	0,00	D	Regular	
-0,03	E	Aceptables		-0,02	E	Aceptable	
-0,07	F	Deficientes		-0,04	F	Deficiente	
<b>FACTOR TOTAL</b>				<b>0,06</b>			

Westinghouse, sistema de calificación y/o nivelación							
Operación a evaluar:		Realizar el subensamble		Empresa:		ASTECME LTDA	
Realizado por:		Angie Osorio, David Díaz					
Factor Destreza o Habilidad				Factor Esfuerzo o Empeño			
Factor	Identificador	Escala	Calificación	Factor	Identificador	Escala	Calificación
+0,15	A1	Superior		+0,13	A1	Excesivo	
+0,13	A2	Superior		+0,12	A2	Excesivo	
+0,11	B1	Excelente		+0,10	B1	Excelente	
+0,08	B2	Excelente		+0,08	B2	Excelente	
+0,06	C1	Bueno		+0,05	C1	Bueno	
+0,03	C2	Bueno	0,03	+0,02	C2	Bueno	0,02
0,00	D	Promedio		0,00	D	Regular	
-0,05	E1	Aceptable		-0,04	E1	Aceptable	
-0,10	E2	Aceptable		-0,08	E2	Aceptable	
-0,16	F1	Malo		-0,12	F1	Deficiente	
-0,22	F2	Malo		-0,17	F2	Deficiente	
Factor Condiciones				Factor Consistencia			
Factor	Identificador	Escala	Calificación	Factor	Identificador	Escala	Calificación
+0,06	A	Ideales		+0,04	A	Perfecta	
+0,04	B	Excelentes		+0,03	B	Excelente	
+0,02	C	Buenas		+0,01	C	Buena	0,01
0,00	D	Regulares	0,00	0,00	D	Regular	
-0,03	E	Aceptables		-0,02	E	Aceptable	
-0,07	F	Deficientes		-0,04	F	Deficiente	
<b>FACTOR TOTAL</b>				<b>0,06</b>			

Westinghouse, sistema de calificación y/o nivelación							
Operación a evaluar:		Fabricación del cilindro		Empresa:		ASTECME LTDA	
Realizado por:		Angie Osorio, David Díaz					
Factor Destreza o Habilidad				Factor Esfuerzo o Empeño			
Factor	Identificador	Escala	Calificación	Factor	Identificador	Escala	Calificación
+0,15	A1	Superior		+0,13	A1	Excesivo	
+0,13	A2	Superior		+0,12	A2	Excesivo	
+0,11	B1	Excelente		+0,10	B1	Excelente	
+0,08	B2	Excelente		+0,08	B2	Excelente	
+0,06	C1	Bueno		+0,05	C1	Bueno	0,05
+0,03	C2	Bueno	0,03	+0,02	C2	Bueno	
0,00	D	Promedio		0,00	D	Regular	
-0,05	E1	Aceptable		-0,04	E1	Aceptable	
-0,10	E2	Aceptable		-0,08	E2	Aceptable	
-0,16	F1	Malo		-0,12	F1	Deficiente	
-0,22	F2	Malo		-0,17	F2	Deficiente	
Factor Condiciones				Factor Consistencia			
Factor	Identificador	Escala	Calificación	Factor	Identificador	Escala	Calificación
+0,06	A	Ideales		+0,04	A	Perfecta	
+0,04	B	Excelentes		+0,03	B	Excelente	
+0,02	C	Buenas	0,02	+0,01	C	Buena	0,01
0,00	D	Regulares		0,00	D	Regular	
-0,03	E	Aceptables		-0,02	E	Aceptable	
-0,07	F	Deficientes		-0,04	F	Deficiente	
<b>FACTOR TOTAL</b>				<b>0,11</b>			

Westinghouse, sistema de calificación y/o nivelación							
Operación a evaluar:		Realizar el ensamble		Empresa:		ASTECME LTDA	
Realizado por:		Angie Osorio, David Díaz					
Factor Destreza o Habilidad				Factor Esfuerzo o Empeño			
Factor	Identificador	Escala	Calificación	Factor	Identificador	Escala	Calificación
+0,15	A1	Superior		+0,13	A1	Excesivo	
+0,13	A2	Superior		+0,12	A2	Excesivo	
+0,11	B1	Excelente		+0,10	B1	Excelente	
+0,08	B2	Excelente		+0,08	B2	Excelente	
+0,06	C1	Bueno		+0,05	C1	Bueno	
+0,03	C2	Bueno	0,03	+0,02	C2	Bueno	0,02
0,00	D	Promedio		0,00	D	Regular	
-0,05	E1	Aceptable		-0,04	E1	Aceptable	
-0,10	E2	Aceptable		-0,08	E2	Aceptable	
-0,16	F1	Malo		-0,12	F1	Deficiente	
-0,22	F2	Malo		-0,17	F2	Deficiente	
Factor Condiciones				Factor Consistencia			
Factor	Identificador	Escala	Calificación	Factor	Identificador	Escala	Calificación
+0,06	A	Ideales		+0,04	A	Perfecta	
+0,04	B	Excelentes		+0,03	B	Excelente	
+0,02	C	Buenas	0,02	+0,01	C	Buena	0,01
0,00	D	Regulares		0,00	D	Regular	
-0,03	E	Aceptables		-0,02	E	Aceptable	
-0,07	F	Deficientes		-0,04	F	Deficiente	
<b>FACTOR TOTAL</b>				<b>0,08</b>			

Westinghouse, sistema de calificación y/o nivelación							
Operación a evaluar:		Pintar estructura		Empresa:		ASTECME LTDA	
Realizado por:		Angie Osorio, David Díaz					
Factor Destreza o Habilidad				Factor Esfuerzo o Empeño			
Factor	Identificador	Escala	Calificación	Factor	Identificador	Escala	Calificación
+0,15	A1	Superior		+0,13	A1	Excesivo	
+0,13	A2	Superior		+0,12	A2	Excesivo	
+0,11	B1	Excelente		+0,10	B1	Excelente	
+0,08	B2	Excelente	0,08	+0,08	B2	Excelente	0,08
+0,06	C1	Bueno		+0,05	C1	Bueno	
+0,03	C2	Bueno		+0,02	C2	Bueno	
0,00	D	Promedio		0,00	D	Regular	
-0,05	E1	Aceptable		-0,04	E1	Aceptable	
-0,10	E2	Aceptable		-0,08	E2	Aceptable	
-0,16	F1	Malo		-0,12	F1	Deficiente	
-0,22	F2	Malo		-0,17	F2	Deficiente	
Factor Condiciones				Factor Consistencia			
Factor	Identificador	Escala	Calificación	Factor	Identificador	Escala	Calificación
+0,06	A	Ideales		+0,04	A	Perfecta	
+0,04	B	Excelentes		+0,03	B	Excelente	
+0,02	C	Buenas		+0,01	C	Buena	0,01
0,00	D	Regulares	0,00	0,00	D	Regular	
-0,03	E	Aceptables		-0,02	E	Aceptable	
-0,07	F	Deficientes		-0,04	F	Deficiente	
<b>FACTOR TOTAL</b>				<b>0,17</b>			

Westinghouse, sistema de calificación y/o nivelación							
Operación a evaluar:		Fabricación unidad hidráulica		Empresa:		ASTECME LTDA	
Realizado por:		Angie Osorio, David Díaz					
Factor Destreza o Habilidad				Factor Esfuerzo o Empeño			
Factor	Identificador	Escala	Calificación	Factor	Identificador	Escala	Calificación
+0,15	A1	Superior		+0,13	A1	Excesivo	
+0,13	A2	Superior		+0,12	A2	Excesivo	
+0,11	B1	Excelente		+0,10	B1	Excelente	
+0,08	B2	Excelente		+0,08	B2	Excelente	
+0,06	C1	Bueno		+0,05	C1	Bueno	0,05
+0,03	C2	Bueno	0,03	+0,02	C2	Bueno	
0,00	D	Promedio		0,00	D	Regular	
-0,05	E1	Aceptable		-0,04	E1	Aceptable	
-0,10	E2	Aceptable		-0,08	E2	Aceptable	
-0,16	F1	Malo		-0,12	F1	Deficiente	
-0,22	F2	Malo		-0,17	F2	Deficiente	
Factor Condiciones				Factor Consistencia			
Factor	Identificador	Escala	Calificación	Factor	Identificador	Escala	Calificación
+0,06	A	Ideales		+0,04	A	Perfecta	
+0,04	B	Excelentes		+0,03	B	Excelente	
+0,02	C	Buenas	0,02	+0,01	C	Buena	0,01
0,00	D	Regulares		0,00	D	Regular	
-0,03	E	Aceptables		-0,02	E	Aceptable	
-0,07	F	Deficientes		-0,04	F	Deficiente	
<b>FACTOR TOTAL</b>				<b>0,11</b>			

Westinghouse, sistema de calificación y/o nivelación							
Operación a evaluar:		Montar unid. Hidráulica		Empresa:		ASTECME LTDA	
Realizado por:		Angie Osorio, David Díaz					
Factor Destreza o Habilidad				Factor Esfuerzo o Empeño			
Factor	Identificador	Escala	Calificación	Factor	Identificador	Escala	Calificación
+0,15	A1	Superior		+0,13	A1	Excesivo	
+0,13	A2	Superior		+0,12	A2	Excesivo	
+0,11	B1	Excelente		+0,10	B1	Excelente	
+0,08	B2	Excelente		+0,08	B2	Excelente	
+0,06	C1	Bueno		+0,05	C1	Bueno	0,05
+0,03	C2	Bueno	0,03	+0,02	C2	Bueno	
0,00	D	Promedio		0,00	D	Regular	
-0,05	E1	Aceptable		-0,04	E1	Aceptable	
-0,10	E2	Aceptable		-0,08	E2	Aceptable	
-0,16	F1	Malo		-0,12	F1	Deficiente	
-0,22	F2	Malo		-0,17	F2	Deficiente	
Factor Condiciones				Factor Consistencia			
Factor	Identificador	Escala	Calificación	Factor	Identificador	Escala	Calificación
+0,06	A	Ideales		+0,04	A	Perfecta	
+0,04	B	Excelentes		+0,03	B	Excelente	
+0,02	C	Buenas	0,02	+0,01	C	Buena	0,01
0,00	D	Regulares		0,00	D	Regular	
-0,03	E	Aceptables		-0,02	E	Aceptable	
-0,07	F	Deficientes		-0,04	F	Deficiente	
<b>FACTOR TOTAL</b>				<b>0,11</b>			



Westinghouse, sistema de calificación y/o nivelación							
Operación a evaluar:		Realizar conexiones eléctricas		Empresa:		ASTECME LTDA	
Realizado por:		Angie Osorio, David Díaz					
Factor Destreza o Habilidad				Factor Esfuerzo o Empeño			
Factor	Identificador	Escala	Calificación	Factor	Identificador	Escala	Calificación
+0,15	A1	Superior		+0,13	A1	Excesivo	
+0,13	A2	Superior		+0,12	A2	Excesivo	
+0,11	B1	Excelente		+0,10	B1	Excelente	
+0,08	B2	Excelente	0,08	+0,08	B2	Excelente	
+0,06	C1	Bueno		+0,05	C1	Bueno	0,05
+0,03	C2	Bueno		+0,02	C2	Bueno	
0,00	D	Promedio		0,00	D	Regular	
-0,05	E1	Aceptable		-0,04	E1	Aceptable	
-0,10	E2	Aceptable		-0,08	E2	Aceptable	
-0,16	F1	Malo		-0,12	F1	Deficiente	
-0,22	F2	Malo		-0,17	F2	Deficiente	
Factor Condiciones				Factor Consistencia			
Factor	Identificador	Escala	Calificación	Factor	Identificador	Escala	Calificación
+0,06	A	Ideales		+0,04	A	Perfecta	
+0,04	B	Excelentes		+0,03	B	Excelente	0,03
+0,02	C	Buenas	0,02	+0,01	C	Buena	
0,00	D	Regulares		0,00	D	Regular	
-0,03	E	Aceptables		-0,02	E	Aceptable	
-0,07	F	Deficientes		-0,04	F	Deficiente	
<b>FACTOR TOTAL</b>				<b>0,18</b>			

Westinghouse, sistema de calificación y/o nivelación							
Operación a evaluar:		Pruebas		Empresa:		ASTECME LTDA	
Realizado por:		Angie Osorio, David Díaz					
Factor Destreza o Habilidad				Factor Esfuerzo o Empeño			
Factor	Identificador	Escala	Calificación	Factor	Identificador	Escala	Calificación
+0,15	A1	Superior		+0,13	A1	Excesivo	
+0,13	A2	Superior		+0,12	A2	Excesivo	
+0,11	B1	Excelente		+0,10	B1	Excelente	
+0,08	B2	Excelente		+0,08	B2	Excelente	
+0,06	C1	Bueno	0,06	+0,05	C1	Bueno	
+0,03	C2	Bueno		+0,02	C2	Bueno	0,02
0,00	D	Promedio		0,00	D	Regular	
-0,05	E1	Aceptable		-0,04	E1	Aceptable	
-0,10	E2	Aceptable		-0,08	E2	Aceptable	
-0,16	F1	Malo		-0,12	F1	Deficiente	
-0,22	F2	Malo		-0,17	F2	Deficiente	
Factor Condiciones				Factor Consistencia			
Factor	Identificador	Escala	Calificación	Factor	Identificador	Escala	Calificación
+0,06	A	Ideales		+0,04	A	Perfecta	
+0,04	B	Excelentes		+0,03	B	Excelente	0,03
+0,02	C	Buenas	0,02	+0,01	C	Buena	
0,00	D	Regulares		0,00	D	Regular	
-0,03	E	Aceptables		-0,02	E	Aceptable	
-0,07	F	Deficientes		-0,04	F	Deficiente	
<b>FACTOR TOTAL</b>				<b>0,13</b>			

Westinghouse, sistema de calificación y/o nivelación							
Operación a evaluar:		Alistar maquina para despacho		Empresa:		ASTECME LTDA	
Realizado por:		Angie Osorio, David Díaz					
Factor Destreza o Habilidad				Factor Esfuerzo o Empeño			
Factor	Identificador	Escala	Calificación	Factor	Identificador	Escala	Calificación
+0,15	A1	Superior		+0,13	A1	Excesivo	
+0,13	A2	Superior		+0,12	A2	Excesivo	
+0,11	B1	Excelente		+0,10	B1	Excelente	
+0,08	B2	Excelente	0,08	+0,08	B2	Excelente	0,08
+0,06	C1	Bueno		+0,05	C1	Bueno	
+0,03	C2	Bueno		+0,02	C2	Bueno	
0,00	D	Promedio		0,00	D	Regular	
-0,05	E1	Aceptable		-0,04	E1	Aceptable	
-0,10	E2	Aceptable		-0,08	E2	Aceptable	
-0,16	F1	Malo		-0,12	F1	Deficiente	
-0,22	F2	Malo		-0,17	F2	Deficiente	
Factor Condiciones				Factor Consistencia			
Factor	Identificador	Escala	Calificación	Factor	Identificador	Escala	Calificación
+0,06	A	Ideales		+0,04	A	Perfecta	
+0,04	B	Excelentes		+0,03	B	Excelente	
+0,02	C	Buenas	0,02	+0,01	C	Buena	0,01
0,00	D	Regulares		0,00	D	Regular	
-0,03	E	Aceptables		-0,02	E	Aceptable	
-0,07	F	Deficientes		-0,04	F	Deficiente	
<b>FACTOR TOTAL</b>				<b>0,19</b>			

ANEXO B  
SUPLEMENTOS DESIGNADOS OIT

SISTEMA DE SUPLEMENTOS POR DESCANSO					
SUPLEMENTOS CONSTANTES	HOMBRE	MUJER	SUPLEMENTOS VARIABLES	HOMBRE	MUJER
Necesidades personales	5	7	e) Condiciones atmosféricas		
Básico por fatiga	4	4	Índice de enfriamiento, termómetro de Kata (milicalorias/Cm2/segundo)		
SUPLEMENTOS VARIABLES	HOMBRE	MUJER			
a) Trabajo de Pie			16	0	
Trabajo de pie	2	4	14	0	
			12	0	
b) Postura anormal			10	3	
Ligeramente incómoda	0	1	8	10	
			4	45	
			3	64	
c) Uso de la fuerza o energía muscular (levantar, tirar o empujar)			2		100
Peso levantado por kilogramo			f) Tensión visual		
			Trabajos de cierta precisión	0	0
2,5	0	1	Trabajos de precisión o fatigosos	2	2
5	1	2	Trabajos de gran precisión	5	5
7,5	2	3	g) Ruido		
10	3	4	Continuo	0	0
12,5	4	6	Intermitente y fuerte	2	2
15	5	8	Intermitente y muy fuerte	5	5
17,5	7	10	Estridente y muy fuerte	7	7
20	9	13	h) Tensión mental		
22,5	11	16	Proceso algo complejo	1	1
25	13	20 (máx)	Proceso complejo o atención dividida	4	4
30	17	-	Proceso muy complejo	8	8
33,5	22	-	i) Monotonía mental		
			Trabajo algo monótono	0	0
d) iluminación			Trabajo bastante monótono	1	1
Ligeramente por debajo de la potencia calculada			Trabajo muy monótono	4	4
	0	0	j) Monotonía física		
Bastante por debajo	2	2	Trabajo algo aburrido	0	0
Absolutamente insuficiente	5	5	Trabajo aburrido	2	1
			Trabajo muy aburrido	5	2

ANEXO C

NÚMERO RECOMENDADO DE CICLOS DE OBSERVACIÓN DE LA GENERAL  
ELECTRIC COMPANY.

<b>Tiempo de ciclo (minutos)</b>	<b>Número recomendado de ciclos</b>
0,10	200
0,25	100
0,50	60
0,75	40
1,00	30
2,00	20
2,00-5,00	15
5,00-10,00	10
10,00-20,00	8
20,00-40,00	5
40,00 o más	3

## **ANEXO D**

### **PROYECCIÓN DE LA DEMANDA EMBALADORA HIDRÁULICA VERTICAL**



<b>SUAIVIZACIÓN EXPONENCIAL SIMPLE</b>				
<b>Año</b>	<b>Unidades</b>	<b>Pronostico</b>	<b>Error</b>	<b>Error absoluto</b>
2014	17	17		
2015	16	17	1	1
2016	21	16	-5	4,791287834
2017	20	20	0	6,35111E-08
2018	18	20	2	1,999999987
2019	19	18	-1	0,58257567
2020		19		
2021		19		
2022		19		
2023		19		
2024		19		
me	0,472475			
mae	0,860859			

<b>PRONOSTICO PROMEDIO PONDERADO</b>				
<b>Año</b>	<b>Unidades</b>	<b>Pronostico</b>	<b>Error</b>	<b>Error absoluto</b>
2014	17			
2015	16			
2016	21			
2017	20	19,66666797	0,333	0,333332027
2018	18	18,66666797	-0,67	0,666667973
2019	19	18,99999902	1E-06	9,79395E-07
2020		19,33333301	-19,3	19,33333301
2021				
2022				
2023				
2024				

t	W	me	-4,91667
1	0.3333333	mae	5,083333
2	0		
3	0.6666667		
suma	1		

<b>PROMEDIO MOVIL SIMPLE</b>				
<b>Año</b>	<b>Unidades</b>	<b>Pronostico</b>	<b>Error</b>	<b>Error absoluto</b>
2014	17			
2015	16			
2016	21			
2017	20	18	2	2
2018	18	19	-1	1
2019	19	19,66666667	-0,66667	0,66666667
2020		19	-19	19
2021		18,66666667		
2022		18,88888889		
2023		18,85185185		
2024		18,80246914		
me	-4,66667			
mae	5,66667			

ANEXO E

COSTOS DE MATERIA PRIMA EMBALADORA HIDRÁULICA VERTICAL

<b>Parte</b>	<b>Material</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo total</b>
<b>Estructura</b>	Viga canal de 8"	12 metros	6.000.000
	Viga canal de 6"	12 metros	
	Viga canal de 4"	24 metros	
	Viga canal de 3"	16 metros	
	Platina de 4"x3/8"	16 metros	
	Angulo de 3/8"x3"	6 metros	
	Angulo de 3/8"x4"	6 metros	
	Angulo de 1/2"x4"	6 metros	
	Lamina SAE a 36 de 5/16"	6,5 metros cuadrados	
	Lamina de 3/8" SAE a 36	0,5 metros cuadrados	
	Platina de bronce latón de 6mm x 25mm	9 metros	
<b>Hidráulica</b>	Motor de 15 HP 220/440 Vac	1 unidad	9.000.000
	Bomba 9gpm de engranajes montaje SAE A	1 unidad	
	Aceite hidráulico ISO 68	35 galones	
	Electroválvula CETOP 220vac 4/3	5 unidades	
	Centro tándem con subplaca de montaje y válvula de alivio	1 unidad	
	Filtro de succión de 1/4"	1 unidad	
	Tanque para 45 galones de capacidad con tapa de llenado y visor de nivel	1 unidad	
	Válvula regenerativa de 1/2"	1 unidad	
	Cilindro hidráulico de 6" diámetro vástago de 4" x 1200mm de recorrido	1 unidad	
<b>Tablero de control</b>	PLC	1 unidad	1.400.000
	Control	1 unidad	
	Sistema de potencia	1 unidad	
	Relevos y cableado	-	
<b>Montaje</b>	Pintura	-	4.000.000
	Soldadura	-	
<b>Total</b>			<b>20.400.000</b>

ANEXO F  
COSTOS Y GASTOS IMPLEMENTACIÓN PROPUESTA



Señales de obligación - acción de mando



Nuevo - 3 vendidos

Señalización Industrial  
Empresas Edificios.  
Paquete X 35

\$ 57.750

36 cuotas de \$ 1.604



Más información

Envío a nivel nacional  
Calcular cuándo llega

Cantidad: 1 Unidad (3 disponibles)

Comprar

Compra Protegida, recibe el producto que esperabas o te devolvemos tu dinero.



Más información

Lo retiro en el domicilio del vendedor  
Conoce los tiempos y las formas de envío  
Calcular cuándo llega

Cantidad: 1 Unidad (11 disponibles)

Comprar



Nuevo

Bellingham C4005m  
Guante De Trabajo  
Térmico

\$ 67.533

36 cuotas de \$ 1.876



Más información

Entrega a acordar con el vendedor  
Barrios Unidos, Bogotá D.C.  
Ver costos de envío

Cantidad: 1 Unidad (2 disponibles)

Comprar



Nuevo - 4 vendidos

Guante Sosega Welding  
14" - Carnaza, Soldador

\$ 24.700

12 cuotas de \$ 2.058 sin interés



Más información

Lo retiro en el domicilio del vendedor  
Conoce los tiempos y las formas de envío  
Calcular cuándo llega

Cantidad: 1 Unidad (99 disponibles)

Comprar



Nuevo - 252 vendidos

### Overol, Drill Enterizo, Industrial, Para Trabajo O Dotación

★★★★★ 4 opiniones

\$ 38.990

36 cuotas de \$ 1.083



Más información

Envío a nivel nacional

Calcular cuándo llega

Talla:

38

40

42



Nuevo - 5 vendidos

### Manga Anticorte Kevlar Anti Corte Resistente Al Calor Ansell

\$ 18.300

36 cuotas de \$ 508



Más información

Envío a nivel nacional

Calcular cuándo llega

Talla: 18"

Color: Verde

Cantidad: 1 Unidad ¡último disponible!

Comprar



116 vendidos

### Careta Furius Para Soldar Regulación 9-13, Fotosensible

★★★★★ 20 opiniones

\$ 79.900

36 cuotas de \$ 2.219



Más información

Envío gratis a nivel nacional

Calcular cuándo llega



Nuevo

### Careta Para Pulir - Esmerilar



\$ 18.000

36 cuotas de \$ 500



Más información

Envío a nivel nacional

[Calcular cuándo llega](#)

Color: **Amarillo**

Cantidad: 1 Unidad ¡Último disponible!

Comprar



Nuevo - 2 vendidos

### Tres (3) Capuchas Gorro Soldador Vaqueta



\$ 70.200

36 cuotas de \$ 1.950



Más información

Envío gratis a nivel nacional

[Calcular cuándo llega](#)

Cantidad: 1 Unidad (10 disponibles)

Comprar

Compra Protegida, recibe el producto que esperabas o te devolvemos tu dinero.

Sumas 35 Mercado Puntos.



Nuevo - 24 vendidos

### Gafas Transparente De Seguridad Tolsen 45071 Nueva.



\$ 3.900

36 cuotas de \$ 108



Más información

Lo retiro en el domicilio del vendedor

Conoce los tiempos y las formas de envío

[Calcular cuándo llega](#)

Cantidad: 1 Unidad (975 disponibles)





Nuevo - 1 vendido

### Mascara Respiratoria Contra Particulas Finas Polvos Asbesto



\$ 95.000

12 cuotas de \$ 7.917 sin interés



Más información

Envío gratis a nivel nacional  
Calcular cuándo llega

Cantidad: 1 Unidad (9 disponibles)

Comprar

Sumas 47 Mercado Puntos.



**KONDOR**  
CALZADO QUE DEJA HUELLA

Nuevo - 3 vendidos

### Bota Seguridad Soldador Negra Kondor Indiana 128509



\$ 122.000

36 cuotas de \$ 3.389



Más información

Lo retiro en el domicilio del vendedor  
Conoce los tiempos y las formas de envío  
Calcular cuándo llega

Talla:

38 39 40 41 42

Color: Negro



Nuevo - 44 vendidos

### Peto Carnaza 1.20 Cm De Largo Soldador



★★★★★ 2 opiniones

\$ 18.000

12 cuotas de \$ 1.500 sin interés



Más información

Envío a nivel nacional  
Calcular cuándo llega

Cantidad: 1 Unidad (956 disponibles)



Nuevo - 1 vendido

### Contenedor De Basura Industrial 360 Lts Ruedas, Tapa Azul



\$ 559.900

12 cuotas de \$ 46.658 sin interés



Más información

Lo retiro en el domicilio del vendedor  
Conoce los tiempos y las formas de envío  
[Calcular cuándo llega](#)

Color: Azul

Cantidad: 1 Unidad (27 disponibles)

Comprar



Nuevo - 1 vendido

### Descansapies Ergonómico - Ajustable 3 Alturas



\$ 71.000

36 cuotas de \$ 1.972



Más información

Lo retiro en el domicilio del vendedor  
Conoce los tiempos y las formas de envío  
[Calcular cuándo llega](#)

Cantidad: 1 Unidad (14 disponibles)

Comprar



Nuevo - 80 vendidos

### Silla De Oficina Ejecutiva En Malla Negra Ergonómica Jyx0123



★★★★★ 6 opiniones

\$ 175.000


12 cuotas de \$ 14.583 sin interés




Más información

Lo retiro en el domicilio del vendedor  
Conoce los tiempos y las formas de envío  
[Calcular cuándo llega](#)


ANEXO G  
MANUAL DE FUNCIONES

	<b>MANUAL DE FUNCIONES</b>
	Elaborado por: Angie Ximena Osorio Escobar y Jhonatan David Díaz Munevar
	Aprobado por: Humberto Segura
	Fecha de realización: 05 de noviembre de 2019
Denominación del cargo	Jefe de operaciones
No. De cargos	Uno (1)
Cargo que le reporta	operario de mecanizado, operario de pintura, operario de soldadura, operario de mantenimiento, operario de ensamble.
Cargo a quién reporta	Gerente general
<b>PROPÓSITO PRINCIPAL DEL CARGO</b>	
<p>Gestionar y coordinar las diferentes actividades relacionadas con los procesos de producción de acuerdo con las políticas, procedimientos, estándares y criterios de calidad e higiene y seguridad establecidos en los sistemas por la organización.</p>	
<b>FUNCIONES</b>	
Planificar, supervisar y gestionar el proceso de producción teniendo en cuenta costos directos de fabricación, personal y desarrollo tecnológico.	
Asegurar el cumplimiento de la producción rigiéndose por los lineamientos del proceso SGI.	
Plantear estrategias que aumenten la productividad.	
Generar estrategias de vigilancia tecnológica que identifiquen tendencias a nivel productivo del sector y encaminen a la automatización del sistema productivo	
Socializar a la gerencia general planes a corto, mediano y largo plazo de optimización del proceso productivo según resultados del análisis de vigilancia tecnológica.	
Reportar a la gerencia general índices de productividad acompañados del plan de acción para la mejora del proceso productivo.	
Brindar asistencia técnica a la gerencia comercial.	
Realizar anualmente la evaluación de desempeño del personal a cargo.	

<b>PERFIL DEL CARGO</b>	
Jefe de operaciones	
<b>REQUISITOS MINIMOS</b>	
Profesional en ingeniería industrial o Mecánica.	
<b>FORMACIÓN</b>	
Inglés nivel B1 según el Marco Europeo	
<b>EXPERIENCIA</b>	
El titular debe tener experiencia mínima de 2 años certificables en planificación de la producción y coordinación de procesos de compra de materia prima, fabricación de estructuras metálicas y contar con mínimo 1 año de experiencia en supervisión y coordinación de personal de planta.	
<b>FORMACIÓN ESPECIFICA</b>	
Conocimiento en Gestión de Producción	
Conocimientos en sistemas de calidad	
Conocimientos en procesos de producción y soldadura	
<b>COMPETENCIAS COMPORTAMENTALES</b>	
<b>1.</b> Responsabilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sentido de responsabilidad para planear, controlar y dirigir programas y proyectos de la compañía.</li> <li>• Cumplir con los objetivos y requerimientos de la compañía.</li> </ul>
<b>2.</b> Eficiencia y productividad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proponer y ejecutar mejoras a los procesos y actividades de la compañía.</li> <li>• Optimizar su trabajo con el fin de brindar, oportunamente, respuesta a los requerimientos de la compañía.</li> </ul>
<b>3.</b> Iniciativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anticiparse a eventos que puedan generar ruido en los procesos productivos de la compañía.</li> <li>• Aportar ideas que generen aumento en el rendimiento y mejora en los procesos.</li> </ul>
<b>4.</b> Autoconservación y orden	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso adecuado de los elementos de protección personal cuando sean necesarios.</li> <li>• Cumplimiento de las normativas de SST tanto de si mismo como de las personas a su cargo.</li> </ul>

	<b>MANUAL DE FUNCIONES</b>
	Elaborado por: Angie Ximena Osorio Escobar y Jhonatan David Díaz Munevar
	Aprobado por: Humberto Segura
	Fecha de realización: 05 de noviembre de 2019
Denominación del cargo	Jefe comercial
No. De cargos	Uno (1)
Cargo que le reporta	Auxiliar de ventas
Cargo a quién reporta	Gerente general
<b>PROPÓSITO PRINCIPAL DEL CARGO</b>	
Cumplir con las metas de ventas propuestas y diseñar programas, estrategias y planes que lleven a la organización a generar utilidades.	
<b>FUNCIONES</b>	
Coordinar y aumentar el porcentaje de ventas en función de los objetivos corporativos.	
Impulsar la apertura de nuevos mercados y nuevos clientes.	
Elaborar mensualmente informes de gestión comercial y presentarlos a la gerencia general.	
Realizar especificaciones técnicas y preparar presupuestos y cotizaciones de productos en requisiciones y/o proyectos especiales.	
Coordinar y dirigir las actividades del jefe de ventas.	
Decidir junto a la gerencia general las estrategias de comercialización que van a ser empleadas.	
Toda la información que maneja este cargo es de carácter confidencial.	
Aprobar o no, las solicitudes de garantías recibidas por Servicio al Cliente.	

<b>PERFIL DEL CARGO</b>	
Jefe comercial	
<b>REQUISITOS MINIMOS</b>	
Profesional en ingeniería industrial / Mecánico / Químico / Petróleos	
<b>FORMACIÓN</b>	
Inglés nivel B1 según el Marco Europeo	
<b>EXPERIENCIA</b>	
El titular debe tener experiencia mínima de 2 años como vendedor de productos técnicos similares.	
<b>FORMACIÓN ESPECIFICA</b>	
Estrategias comerciales.	
Marketing.	
Atención a clientes.	
<b>COMPETENCIAS COMPORTAMENTALES</b>	
<b>1.</b> Responsabilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sentido de responsabilidad para planear, controlar y dirigir programas y proyectos de la compañía.</li> <li>• Cumplir con los objetivos y requerimientos de la compañía.</li> </ul>
<b>2.</b> Eficiencia y productividad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disponer de manera óptima los recursos, para permitir una labor eficiente.</li> <li>• Optimizar su trabajo con el fin de brindar, oportunamente, respuesta a los requerimientos de la compañía.</li> </ul>
<b>3.</b> Iniciativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anticiparse a eventos que puedan generar ruido en los procesos productivos de la compañía.</li> <li>• Aportar ideas que generen aumento en el rendimiento y mejora en los procesos.</li> </ul>
<b>4.</b> Autoconservación y orden	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso adecuado de los elementos de protección personal cuando sean necesarios.</li> <li>• Cumplimiento de las normativas de SST tanto de si mismo como de las personas a su cargo.</li> </ul>

	<b>MANUAL DE FUNCIONES</b>
	Elaborado por: Angie Ximena Osorio Escobar y Jhonatan David Díaz Munevar
	Aprobado por: Humberto Segura
	Fecha de realización: 05 de noviembre de 2019
Denominación del cargo	Jefe administrativo y financiero
No. De cargos	Uno (1)
Cargo que le reporta	NA
Cargo a quién reporta	Gerente general
<b>PROPÓSITO PRINCIPAL DEL CARGO</b>	
Gestionar y coordinar las diferentes actividades relacionadas con los procesos administrativos de acuerdo con los lineamientos, políticas, procedimientos, estándares y criterios de calidad establecidos en los sistemas por la organización.	
<b>FUNCIONES</b>	
Manejo de los procesos administrativos de la compañía como los laborales y comerciales.	
Realizar la ejecución de las decisiones financieras, manejo de cartera y manejo de bancos tomadas por la gerencia general.	
Manejo del área financiera junto con la realización de los análisis de costos y gastos de la compañía.	
Aprobación o rechazo de las solicitudes de crédito.	
Verificar y velar por el cumplimiento de las obligaciones laborales de la compañía (prestaciones, dotaciones, aportes parafiscales y nómina).	
Administrar y mantener abiertos los créditos con los proveedores de la compañía.	
Administrar los seguros de la compañía como las relaciones con empresas financieras.	



<b>PERFIL DEL CARGO</b>	
Jefe administrativo y financiero	
<b>REQUISITOS MINIMOS</b>	
Profesional	
<b>FORMACIÓN</b>	
Inglés nivel B1 según el Marco Europeo	
<b>EXPERIENCIA</b>	
El titular debe tener experiencia mínima de 2 años en cargos similares	
<b>FORMACIÓN ESPECIFICA</b>	
Diagnóstico y planeación financiera	
Conocimientos en talento humano y auditoría interna	
Conocimientos de normas financieras.	
<b>COMPETENCIAS COMPORTAMENTALES</b>	
<b>1.</b> Responsabilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sentido de responsabilidad para planear, controlar y dirigir programas y proyectos de la compañía.</li> <li>• Cumplir con los objetivos y requerimientos de la compañía.</li> </ul>
<b>2.</b> Eficiencia y productividad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proponer y ejecutar mejoras a los procesos y actividades de la compañía.</li> <li>• Optimizar su trabajo con el fin de brindar, oportunamente, respuesta a los requerimientos de la compañía.</li> </ul>
<b>3.</b> Iniciativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anticiparse a eventos que puedan generar ruido en los procesos productivos de la compañía.</li> <li>• Aportar ideas que generen aumento en el rendimiento y mejora en los procesos.</li> </ul>
<b>4.</b> Autoconservación y orden	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso adecuado de los elementos de protección personal cuando sean necesarios.</li> <li>• Cumplimiento de las normativas de SST tanto de si mismo como de las personas a su cargo.</li> </ul>

	<b>MANUAL DE FUNCIONES</b>
	Elaborado por: Angie Ximena Osorio Escobar y Jhonatan David Díaz Munevar
	Autorizado por: Humberto Segura
	Fecha de realización: 05 de noviembre de 2019
Denominación del cargo	Operario de mecanizado
No. De cargos	Uno (1)
Cargo que le reporta	NA
Cargo a quién reporta	Jefe de operaciones
<b>PROPÓSITO PRINCIPAL DEL CARGO</b>	
Llevar a cabo la regulación de la maquinaria a su cargo y realizar el mecanizado de las piezas según requerimientos de la compañía.	
<b>FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES</b>	
Cumplir con las actividades programadas por el gerente de operaciones.	
Alistar, preparar, mecanizar y entregar a tiempo el material requerido por los soldadores para los diferentes procesos de ensamble.	
Afilarse brocas, cortar, pulir.	
Usar los elementos de protección personal.	
Mantener su área de trabajo limpia y organizada.	
Cuidar las herramientas, materiales y equipos necesarios para el desarrollo de sus actividades.	
<b>PERFIL DEL CARGO</b>	
Operario de mecanizado	
<b>REQUISITOS MINIMOS</b>	
Bachiller	
<b>FORMACIÓN</b>	
Manejo de herramientas.	
<b>EXPERIENCIA</b>	
El titular debe tener experiencia mínima de 1 año en cargos similares	
<b>FORMACIÓN ESPECIFICA</b>	
Manejo de herramientas de mecanizado.	
Manejo de instrumentos de medición (flexómetro, pie de rey, etc.)	
Uso correcto de los materiales del área.	
Conoce avisos o señales de emergencia.	
Conoce procedimientos de la empresa en relación con exigencias de seguridad y salud en el trabajo	
Procedimientos para seguir en caso de emergencia.	
Principios de higiene personal y prevención de accidentes.	

<b>COMPETENCIAS COMPORTAMENTALES</b>	
<b>1.</b> Responsabilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad con la que escucha las instrucciones y programas diarios de producción.</li> <li>• Cumplir con el programa de producción diario, preocupándose de cumplir con los requerimientos del área</li> <li>• Cuidar los insumos y materiales para no provocar actividades innecesarias</li> </ul>
<b>2.</b> Eficiencia y productividad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recuperar material crítico para la empresa y reutilizarlo, siguiendo la normativa de calidad</li> <li>• Disponer de las herramientas y materiales de trabajo para permitir una labor eficiente</li> <li>• Optimizar su trabajo con el fin de brindar, oportunamente, respuesta a los requerimientos de la compañía.</li> </ul>
<b>3.</b> Iniciativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anticiparse a eventos que puedan generar ruido en los procesos productivos de la compañía.</li> <li>• Aportar ideas que generen aumento en el rendimiento y mejora en los procesos.</li> </ul>
<b>4.</b> Autoconservación y orden	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantiene durante toda la jornada de trabajo su presentación personal, preocupándose de cumplir con la normativa establecida.</li> <li>• Cumplir con las normas de Orden y Seguridad, preocupándose de cumplir con la normativa establecida en el área en donde se encuentra realizando sus funciones.</li> <li>• Mantener las conductas de limpieza y sanidad en el lugar de trabajo cumpliendo a cabalidad con las exigencias propias del lugar de trabajo.</li> <li>• Uso de los elementos de seguridad</li> <li>• Mantener el orden y limpieza del lugar de trabajo, eliminando desechos generados durante la jornada.</li> <li>• Higienizar y limpiar las maquinarias utilizadas durante el proceso.</li> <li>• Uso adecuado de los elementos de protección personal cuando sean necesarios.</li> </ul>

	<b>MANUAL DE FUNCIONES</b>
	Elaborado por: Angie Ximena Osorio Escobar y Jhonatan David Díaz Munevar
	Aprobado por: Humberto Segura
	Fecha de realización: 05 de noviembre de 2019
Denominación del cargo	Operario de pintura.
No. De cargos	Uno (1)
Cargo que le reporta	NA
Cargo a quién reporta	Jefe de operaciones
<b>PROPÓSITO PRINCIPAL DEL CARGO</b>	
Pintar, brillar y dar terminados adecuados a todas las piezas fabricadas, siguiendo los lineamientos establecidos por el departamento de calidad, y apoyar el área de producción en los diferentes procesos.	
<b>FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES</b>	
Cumplir con las actividades programadas por el gerente de operaciones.	
Pintar adecuadamente todas las piezas que se requieran.	
Brillar correctamente todas las piezas de acero.	
Entregar las piezas debidamente terminadas y secas al área de producto terminado en la zona designada para este fin.	
Uso de los elementos de protección personal.	
Mantener su área de trabajo limpia y organizada.	
Cuidar las herramientas, materiales y equipos necesarios para el desarrollo de sus actividades.	
<b>PERFIL DEL CARGO</b>	
Operario de pintura	
<b>REQUISITOS MINIMOS</b>	
Bachiller	
<b>FORMACIÓN</b>	
Manejo de herramientas.	
<b>EXPERIENCIA</b>	
El titular debe tener experiencia mínima de 1 año en cargos similares	

<b>FORMACIÓN ESPECIFICA</b>	
Manejo de herramientas de pintado.	
Manejo de instrumentos de medición (flexómetro, pie de rey, etc.)	
Uso correcto de los materiales del área.	
Conoce avisos o señales de emergencia.	
Conoce procedimientos de la empresa en relación con exigencias de seguridad y salud en el trabajo	
Procedimientos para seguir en caso de emergencia.	
Principios de higiene personal y prevención de accidentes.	
<b>COMPETENCIAS COMPORTAMENTALES</b>	
<b>1.</b> Responsabilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad con la que escucha las instrucciones y programas diarios de producción.</li> <li>• Cumplir con el programa de producción diario, preocupándose de cumplir con los requerimientos del área</li> <li>• Cuidar los insumos y materiales para no provocar actividades innecesarias</li> </ul>
<b>2.</b> Eficiencia y productividad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recuperar material crítico para la empresa y reutilizarlo, siguiendo la normativa de calidad</li> <li>• Disponer de las herramientas y materiales de trabajo para permitir una labor eficiente</li> <li>• Optimizar su trabajo con el fin de brindar, oportunamente, respuesta a los requerimientos de la compañía.</li> </ul>
<b>3.</b> Iniciativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anticiparse a eventos que puedan generar ruido en los procesos productivos de la compañía.</li> <li>• Aportar ideas que generen aumento en el rendimiento y mejora en los procesos.</li> </ul>
<b>4.</b> Autoconservación y orden	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantiene durante toda la jornada de trabajo su presentación personal, preocupándose de cumplir con la normativa establecida.</li> <li>• Cumplir con las normas de Orden y Seguridad, preocupándose de cumplir con la normativa establecida en el área en donde se encuentra realizando sus funciones.</li> <li>• Mantener las conductas de limpieza y sanidad en el lugar de trabajo cumpliendo a cabalidad con las exigencias propias del lugar de trabajo.</li> <li>• Uso de los elementos de seguridad</li> <li>• Mantener el orden y limpieza del lugar de trabajo, eliminando desechos generados durante la jornada.</li> <li>• Higienizar y limpiar las maquinarias utilizadas durante el proceso.</li> <li>• Uso adecuado de los elementos de protección personal cuando sean necesarios.</li> </ul>

	<b>MANUAL DE FUNCIONES</b>
	Elaborado por: Angie Ximena Osorio Escobar y Jhonatan David Díaz Munevar
	Aprobado por: Humberto Segura
	Fecha de realización: 05 de noviembre de 2019
Denominación del cargo	Operario de soldadura.
No. De cargos	Uno (1)
Cargo que le reporta	NA
Cargo a quién reporta	Jefe de operaciones
<b>PROPÓSITO PRINCIPAL DEL CARGO</b>	
Ensamblar y soldar con proceso MIG/MAG y TIG de acuerdo a los procedimientos de producción y requerimientos de la orden de trabajo.	
<b>FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES</b>	
Soldadura MIG/MAG y TIG de piezas fabricadas por la compañía	
Coordinar el ensamble de las piezas.	
Solicitar al gerente de operaciones los insumos que se necesiten para el montaje de las piezas requeridas en las órdenes de trabajo	
Entregar las piezas debidamente terminadas al área de ensamble terminado en la zona designada para este fin.	
Uso de los elementos de protección personal.	
Mantener su área de trabajo limpia y organizada.	
Cuidar las herramientas, materiales y equipos necesarios para el desarrollo de sus actividades.	
<b>PERFIL DEL CARGO</b>	
Operario de soldadura	
<b>REQUISITOS MINIMOS</b>	
Bachiller	
<b>FORMACIÓN</b>	
Manejo de herramientas de soldadura.	
<b>EXPERIENCIA</b>	
El titular debe tener experiencia mínima de 1 año en cargos similares	
<b>FORMACIÓN ESPECIFICA</b>	
Técnico, tecnólogo en soldadura.	
Conocimiento sobre soldadura.	
Manejo de dimensiones y materiales.	
Manejo de equipo oxy-corte.	
Manejo de herramientas de soldadura y de medición.	
Uso correcto de los materiales del área.	
Procedimientos de la empresa en relación a exigencias de seguridad y salud en el trabajo.	
Procedimientos para seguir en caso de emergencia.	
Principios de higiene personal y prevención de accidentes.	

<b>COMPETENCIAS COMPORTAMENTALES</b>	
<b>1.</b> Responsabilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad con la que escucha las instrucciones y programas diarios de producción.</li> <li>• Cumplir con el programa de producción diario, preocupándose de cumplir con los requerimientos del área</li> <li>• Cuidar los insumos y materiales para no provocar actividades innecesarias</li> </ul>
<b>2.</b> Eficiencia y productividad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recuperar material crítico para la empresa y reutilizarlo, siguiendo la normativa de calidad</li> <li>• Disponer de las herramientas y materiales de trabajo para permitir una labor eficiente</li> <li>• Optimizar su trabajo con el fin de brindar, oportunamente, respuesta a los requerimientos de la compañía.</li> </ul>
<b>3.</b> Iniciativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anticiparse a eventos que puedan generar ruido en los procesos productivos de la compañía.</li> <li>• Aportar ideas que generen aumento en el rendimiento y mejora en los procesos.</li> </ul>
<b>4.</b> Autoconservación y orden	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantiene durante toda la jornada de trabajo su presentación personal, preocupándose de cumplir con la normativa establecida.</li> <li>• Cumplir con las normas de Orden y Seguridad, preocupándose de cumplir con la normativa establecida en el área en donde se encuentra realizando sus funciones.</li> <li>• Mantener las conductas de limpieza y sanidad en el lugar de trabajo cumpliendo a cabalidad con las exigencias propias del lugar de trabajo.</li> <li>• Uso de los elementos de seguridad</li> <li>• Mantener el orden y limpieza del lugar de trabajo, eliminando desechos generados durante la jornada.</li> <li>• Higienizar y limpiar las maquinarias utilizadas durante el proceso.</li> <li>• Uso adecuado de los elementos de protección personal cuando sean necesarios.</li> </ul>

	<b>MANUAL DE FUNCIONES</b>
	Elaborado por: Angie Ximena Osorio Escobar y Jhonatan David Díaz Munevar
	Aprobado por: Humberto Segura
	Fecha de realización: 05 de noviembre de 2019
Denominación del cargo	Operario de ensamble.
No. De cargos	Uno (1)
Cargo que le reporta	NA
Cargo a quién reporta	Jefe de operaciones
<b>PROPÓSITO PRINCIPAL DEL CARGO</b>	
Realizar la unión y ensamble de las piezas fabricadas por la compañía	
<b>FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES</b>	
Soldadura MIG/MAG y TIG de piezas fabricadas por la compañía	
Realizar el ensamble de las piezas.	
Solicitar al gerente de operaciones los insumos que se necesiten para el montaje de las piezas requeridas en las órdenes de trabajo	
Entregar las piezas debidamente terminadas al área de pintura en la zona designada para este fin.	
Uso de los elementos de protección personal.	
Mantener su área de trabajo limpia y organizada.	
Cuidar las herramientas, materiales y equipos necesarios para el desarrollo de sus actividades.	
<b>PERFIL DEL CARGO</b>	
Operario de ensamble	
<b>REQUISITOS MINIMOS</b>	
Bachiller, Soldador Gtaw.	
<b>FORMACIÓN</b>	
Manejo de herramientas de soldadura y manuales.	
<b>EXPERIENCIA</b>	
El titular debe tener experiencia mínima de 1 año en cargos similares	
<b>FORMACIÓN ESPECIFICA</b>	
Técnico, tecnólogo en soldadura.	
Conocimiento sobre soldadura.	
Manejo de dimensiones y materiales.	
Manejo de equipo oxy-corte.	
Manejo de herramientas de soldadura y de medición.	
Uso correcto de los materiales del área.	
Procedimientos de la empresa en relación a exigencias de seguridad y salud en el trabajo.	
Procedimientos para seguir en caso de emergencia.	

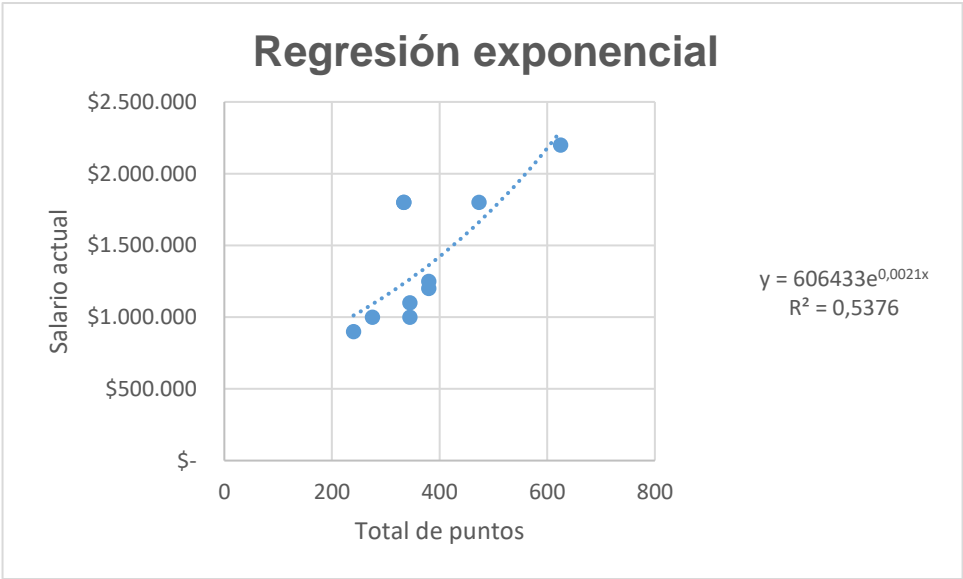
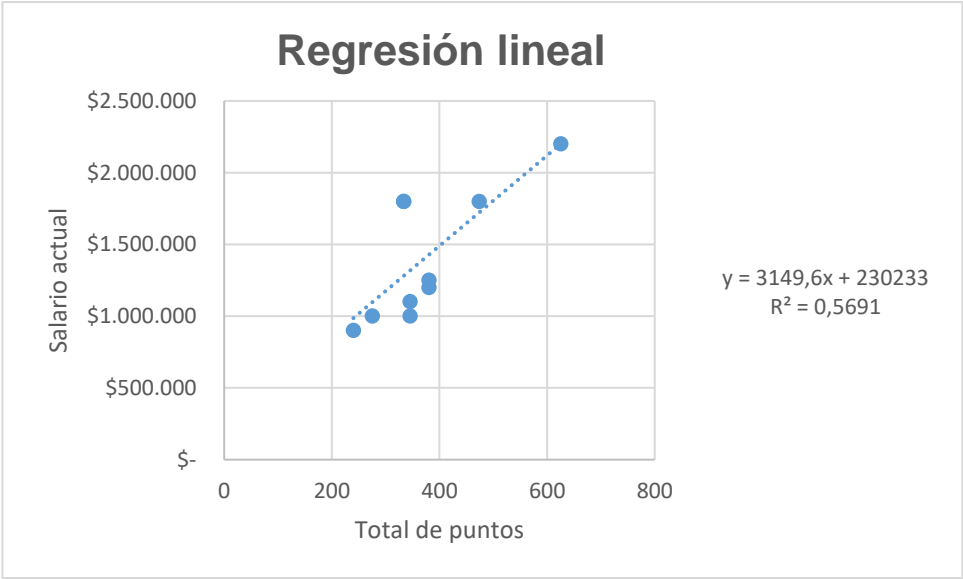


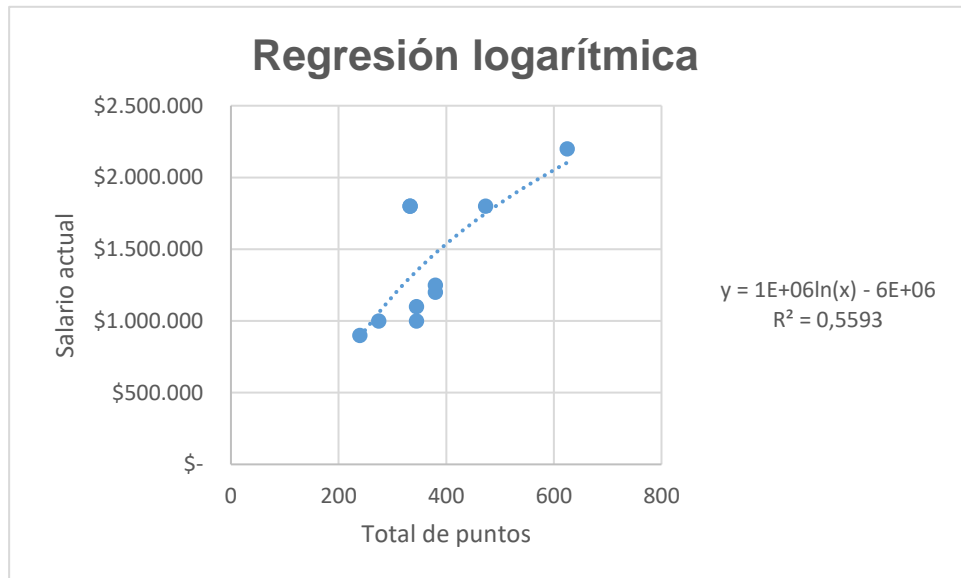
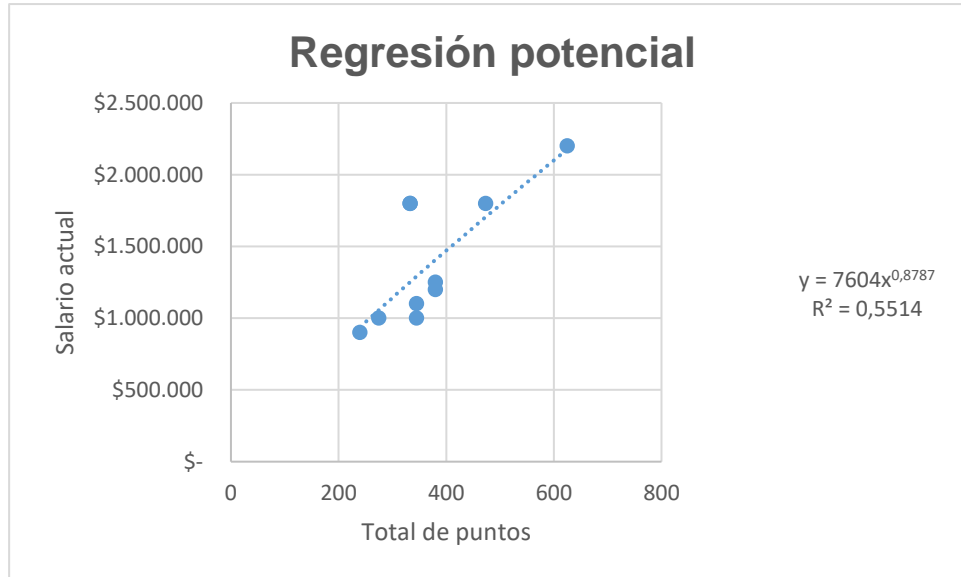
<b>COMPETENCIAS COMPORTAMENTALES</b>	
<b>1.</b> Responsabilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad con la que escucha las instrucciones y programas diarios de producción.</li> <li>• Cumplir con el programa de producción diario, preocupándose de cumplir con los requerimientos del área</li> <li>• Cuidar los insumos y materiales para no provocar actividades innecesarias</li> </ul>
<b>2.</b> Eficiencia y productividad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recuperar material crítico para la empresa y reutilizarlo, siguiendo la normativa de calidad</li> <li>• Disponer de las herramientas y materiales de trabajo para permitir una labor eficiente</li> <li>• Optimizar su trabajo con el fin de brindar, oportunamente, respuesta a los requerimientos de la compañía.</li> </ul>
<b>3.</b> Iniciativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anticiparse a eventos que puedan generar ruido en los procesos productivos de la compañía.</li> <li>• Aportar ideas que generen aumento en el rendimiento y mejora en los procesos.</li> </ul>
<b>4.</b> Autoconservación y orden	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantiene durante toda la jornada de trabajo su presentación personal, preocupándose de cumplir con la normativa establecida.</li> <li>• Cumplir con las normas de Orden y Seguridad, preocupándose de cumplir con la normativa establecida en el área en donde se encuentra realizando sus funciones.</li> <li>• Mantener las conductas de limpieza y sanidad en el lugar de trabajo cumpliendo a cabalidad con las exigencias propias del lugar de trabajo.</li> <li>• Uso de los elementos de seguridad</li> <li>• Mantener el orden y limpieza del lugar de trabajo, eliminando desechos generados durante la jornada.</li> <li>• Higienizar y limpiar las maquinarias utilizadas durante el proceso.</li> <li>• Uso adecuado de los elementos de protección personal cuando sean necesarios.</li> </ul>

	<b>MANUAL DE FUNCIONES</b>
	Elaborado por: Angie Ximena Osorio Escobar y Jhonatan David Díaz Munevar
	Aprobado por: Humberto Segura
	Fecha de realización: 05 de noviembre de 2019
Denominación del cargo	Auxiliar de ventas.
No. De cargos	Uno (1)
Cargo que le reporta	NA
Cargo a quién reporta	Jefe comercial.
<b>PROPÓSITO PRINCIPAL DEL CARGO</b>	
Brindar apoyo al desarrollo e implementación de estrategias de promoción, comunicación y publicidad, enfocándose en satisfacer las expectativas del cliente y contribuir a las utilidades de la empresa.	
<b>FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES</b>	
Apoyar el proceso comercial con estrategias de promoción, comunicación y publicidad que contribuya al aumento de la participación de las diferentes líneas de negocio en el mercado y de las marcas representadas por la empresa.	
Responder por la actualización y disponibilidad del material publicitario en el proceso de ventas al igual que las estadísticas de ventas.	
Realizar el proceso de documentación y facturación.	
Responsable de la creación y presentación de informes de ventas, soportados por información recolectada en el CRM de la organización.	
<b>PERFIL DEL CARGO</b>	
Asistente de ventas	
<b>REQUISITOS MINIMOS</b>	
Técnico y tecnólogo en marketing	
<b>FORMACIÓN</b>	
Cursos de marketing.	
<b>EXPERIENCIA</b>	
El titular debe tener experiencia mínima de 1 año en cargos similares	

<b>COMPETENCIAS COMPORTAMENTALES</b>	
<b>1.</b> Responsabilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad con la que escucha las instrucciones y programas diarios de producción.</li> <li>• Cumplir con el programa de producción diario, preocupándose de cumplir con los requerimientos del área</li> <li>• Cuidar los insumos y materiales para no provocar actividades innecesarias</li> </ul>
<b>2.</b> Eficiencia y productividad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recuperar material crítico para la empresa y reutilizarlo, siguiendo la normativa de calidad</li> <li>• Disponer de las herramientas y materiales de trabajo para permitir una labor eficiente</li> <li>• Optimizar su trabajo con el fin de brindar, oportunamente, respuesta a los requerimientos de la compañía.</li> </ul>
<b>3.</b> Iniciativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anticiparse a eventos que puedan generar ruido en los procesos productivos de la compañía.</li> <li>• Aportar ideas que generen aumento en el rendimiento y mejora en los procesos.</li> </ul>
<b>4.</b> Autoconservación y orden	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantiene durante toda la jornada de trabajo su presentación personal, preocupándose de cumplir con la normativa establecida.</li> <li>• Cumplir con las normas de Orden y Seguridad, preocupándose de cumplir con la normativa establecida en el área en donde se encuentra realizando sus funciones.</li> <li>• Mantener las conductas de limpieza y sanidad en el lugar de trabajo cumpliendo a cabalidad con las exigencias propias del lugar de trabajo.</li> <li>• Uso de los elementos de seguridad</li> <li>• Mantener el orden y limpieza del lugar de trabajo, eliminando desechos generados durante la jornada.</li> <li>• Higienizar y limpiar las maquinarias utilizadas durante el proceso.</li> <li>• Uso adecuado de los elementos de protección personal cuando sean necesarios.</li> </ul>

ANEXO H  
REGRESIÓN





**ANEXO I**

NÓMINA DE LA EMPRESA ASTECME LTDA PROYECTADA PARA LOS AÑOS  
2020-2024

Pago de nómina neta anual año 2021.

Cargo	Devengado					Deducciones		Neto pagado	Total neto pagado anual
	Salario básico	Días liquidados	Salario devengado	Auxilio de transporte	Total devengado	Salud	Pensión		
Gerente General	2.340.782	30	2.340.782	-	2.340.782	93.631	93.631	2.153.520	25.842.238
Jefe de operaciones	1.915.186	30	1.915.186	-	1.915.186	76.607	76.607	1.761.971	21.143.649
Jefe administrativo y financiero	1.915.186	30	1.915.186	-	1.915.186	76.607	76.607	1.761.971	21.143.649
Jefe comercial	1.915.186	30	1.915.186	-	1.915.186	76.607	76.607	1.761.971	21.143.649
Operario de mecanizado	1.383.190	30	1.383.190	97.032	1.480.222	55.328	55.328	1.369.566	16.434.797
Operario de pintura	1.170.391	30	1.170.391	97.032	1.267.423	46.816	46.816	1.173.792	14.085.503
Operario de soldadura	1.489.589	30	1.489.589	97.032	1.586.621	59.584	59.584	1.467.454	17.609.444
Operario de ensamble	1.489.589	30	1.489.589	97.032	1.586.621	59.584	59.584	1.467.454	17.609.444
Operario de mantenimiento	1.383.190	30	1.383.190	97.032	1.480.222	55.328	55.328	1.369.566	16.434.797
Auxiliar de ventas	1.063.992	30	1.063.992	97.032	1.161.024	42.560	42.560	1.075.905	12.910.856
<b>Totales</b>			<b>16.066.279</b>	<b>582.192</b>	<b>16.648.471</b>	<b>642.651</b>	<b>642.651</b>	<b>15.363.169</b>	<b>184.358.026</b>



<b>Provisiones de nómina a cargo del empleador.</b>	
Aportes a pensión	1.927.954
Aportes a salud	-
Aportes a riesgos laborales	83.866
Sena	-
Icbf	-
Cajas de compensación	642.651
Prima de servicios	1.386.818
Cesantía	1.386.818
Intereses sobre cesantías	166.418
Provisión de vacaciones	669.964
<b>Total provisiones</b>	<b>6.264.488</b>
<b>Total provisiones anual</b>	<b>75.173.855</b>
<b>Total a pagar nómina</b>	<b>259.531.881</b>

Proyección nómina neta anual año 2022

Cargo	Devengado					Deducciones		Neto pagado	Total neto pagado anual
	Salario básico	Días liquidados	Salario devengado	Auxilio de transporte	Total devengado	Salud	Pensión		
Gerente General	2.411.006	30	2.411.006	-	2.411.006	96.440	96.440	2.218.125	26.617.505
Jefe de operaciones	1.972.641	30	1.972.641	-	1.972.641	78.906	78.906	1.814.830	21.777.958
Jefe administrativo y financiero	1.972.641	30	1.972.641	-	1.972.641	78.906	78.906	1.814.830	21.777.958
Jefe comercial	1.972.641	30	1.972.641	-	1.972.641	78.906	78.906	1.814.830	21.777.958
Operario de mecanizado	1.424.685	30	1.424.685	97.032	1.521.717	56.987	56.987	1.407.742	16.892.910
Operario de pintura	1.205.503	30	1.205.503	97.032	1.302.535	48.220	48.220	1.206.095	14.473.136
Operario de soldadura	1.534.276	30	1.534.276	97.032	1.631.308	61.371	61.371	1.508.566	18.102.796
Operario de ensamble	1.534.276	30	1.534.276	97.032	1.631.308	61.371	61.371	1.508.566	18.102.796
Operario de mantenimiento	1.424.685	30	1.424.685	97.032	1.521.717	56.987	56.987	1.407.742	16.892.910
Auxiliar de ventas	1.095.912	30	1.095.912	97.032	1.192.944	43.836	43.836	1.105.271	13.263.250
<b>Totales</b>			<b>16.548.268</b>	<b>582.192</b>	<b>17.130.460</b>	<b>661.931</b>	<b>661.931</b>	<b>15.806.598</b>	<b>189.679.178</b>

**Provisiones de nómina a cargo del empleador.**

Aportes a pensión	1.985.792
Aportes a salud	-
Aportes a riesgos laborales	86.382
Sena	-
Icbf	-
Cajas de compensación	661.931
Prima de servicios	1.426.967
Cesantía	1.426.967
Intereses sobre cesantías	171.236
Provisión de vacaciones	690.063
<b>Total provisiones</b>	<b>6.449.338</b>
<b>Total provisiones anual</b>	<b>77.392.058</b>
<b>Total a pagar nómina</b>	<b>267.071.236</b>

Proyección nómina neta anual año 2023

Cargo	Devengado					Deducciones		Neto pagado	Total neto pagado anual
	Salario básico	Días liquidados	Salario devengado	Auxilio de transporte	Total devengado	Salud	Pensión		
Gerente General	2.483.336	30	2.483.336	-	2.483.336	99.333	99.333	2.284.669	27.416.030
Jefe de operaciones	2.031.820	30	2.031.820	-	2.031.820	81.273	81.273	1.869.275	22.431.297
Jefe administrativo y financiero	2.031.820	30	2.031.820	-	2.031.820	81.273	81.273	1.869.275	22.431.297
Jefe comercial	2.031.820	30	2.031.820	-	2.031.820	81.273	81.273	1.869.275	22.431.297
Operario de mecanizado	1.467.426	30	1.467.426	97.032	1.564.458	58.697	58.697	1.447.064	17.364.765
Operario de pintura	1.241.668	30	1.241.668	97.032	1.338.700	49.667	49.667	1.239.367	14.872.399
Operario de soldadura	1.580.305	30	1.580.305	97.032	1.677.337	63.212	63.212	1.550.912	18.610.949
Operario de ensamble	1.580.305	30	1.580.305	97.032	1.677.337	63.212	63.212	1.550.912	18.610.949
Operario de mantenimiento	1.467.426	30	1.467.426	97.032	1.564.458	58.697	58.697	1.447.064	17.364.765
Auxiliar de ventas	1.128.789	30	1.128.789	97.032	1.225.821	45.152	45.152	1.135.518	13.626.216
<b>Totales</b>			<b>17.044.716</b>	<b>582.192</b>	<b>17.626.908</b>	<b>681.789</b>	<b>681.789</b>	<b>16.263.330</b>	<b>195.159.964</b>

<b>Provisiones de nómina a cargo del empleador.</b>	
Aportes a pensión	2.045.366
Aportes a salud	-
Aportes a riesgos laborales	88.973
Sena	-
Icbf	-
Cajas de compensación	681.789
Prima de servicios	1.468.321
Cesantía	1.468.321
Intereses sobre cesantías	176.199
Provisión de vacaciones	710.765
<b>Total provisiones</b>	<b>6.639.734</b>
<b>Total provisiones anual</b>	<b>79.676.807</b>
<b>Total a pagar nómina</b>	<b>274.836.771</b>

Proyección nómina neta anual para el año 2024

Cargo	Devengado					Deducciones		Neto pagado	Total neto pagado anual
	Salario básico	Días liquidados	Salario devengado	Auxilio de transporte	Total devengado	Salud	Pensión		
Gerente General	2.559.823	30	2.559.823	-	2.559.823	102.393	102.393	2.355.037	28.260.444
Jefe de operaciones	2.094.400	30	2.094.400	-	2.094.400	83.776	83.776	1.926.848	23.122.181
Jefe administrativo y financiero	2.094.400	30	2.094.400	-	2.094.400	83.776	83.776	1.926.848	23.122.181
Jefe comercial	2.094.400	30	2.094.400	-	2.094.400	83.776	83.776	1.926.848	23.122.181
Operario de mecanizado	1.512.623	30	1.512.623	97.032	1.609.655	60.505	60.505	1.488.645	17.863.737
Operario de pintura	1.279.911	30	1.279.911	97.032	1.376.943	51.196	51.196	1.274.550	15.294.606
Operario de soldadura	1.628.978	30	1.628.978	97.032	1.726.010	65.159	65.159	1.595.692	19.148.303
Operario de ensamble	1.628.978	30	1.628.978	97.032	1.726.010	65.159	65.159	1.595.692	19.148.303
Operario de mantenimiento	1.512.623	30	1.512.623	97.032	1.609.655	60.505	60.505	1.488.645	17.863.737
Auxiliar de ventas	1.163.556	30	1.163.556	97.032	1.260.588	46.542	46.542	1.167.503	14.010.040
<b>Totales</b>			<b>17.569.693</b>	<b>582.192</b>	<b>18.151.885</b>	<b>702.788</b>	<b>702.788</b>	<b>16.746.309</b>	<b>200.955.713</b>

<b>Provisiones de nómina a cargo del empleador.</b>	
Aportes a pensión	2.108.363
Aportes a salud	-
Aportes a riesgos laborales	91.714
Sena	-
Icbf	-
Cajas de compensación	702.788
Prima de servicios	1.512.052
Cesantía	1.512.052
Intereses sobre cesantías	181.446
Provisión de vacaciones	732.656
<b>Total provisiones</b>	<b>6.841.071</b>
<b>Total provisiones anual</b>	<b>82.092.853</b>
<b>Total a pagar nómina</b>	<b>283.048.566</b>

ANEXO J  
BALANCE GENERAL



ASESORIA TECNICA EN MECANICA LTDA  
NIT 900299790-9

Estado de Resultados Ingresales Comparado  
Al 31 de Diciembre de 2018 y 2017

Descripcion cuenta	31-dic-18		31-dic-17		Variación	
<b>INGRESOS</b>	<b>752.593.489,00</b>	<b>100%</b>	<b>770.120.147,00</b>	<b>100,00</b>	<b>-17.526.658,00</b>	<b>(2,28)</b>
ACTIVIDADES ORDINARIAS	611.891.605,00	81%	645.878.559,00	96,92	-33.986.954,00	(5,26)
ACTIVIDADES EXTRAORDINARIAS	140.701.884,00	19%	124.241.588,00	3,08	16.460.296,00	13,25
Total Ingresos por actividades ordinarias y extraordinarias	752.593.489,00	100%	770.120.147,00	100,00	-17.526.658,00	(2,28)
<b>GASTOS</b>	<b>185.465.439,04</b>	<b>100%</b>	<b>312.538.349,95</b>	<b>100,00</b>	<b>-127.072.910,91</b>	<b>(40,66)</b>
OPERACIONALES DE ADMINISTRACION	171.277.078,37	92%	299.147.596,00	95,72	-127.870.517,63	100,63
GASTOS DE PERSONAL	87.769.456	47,3%	198.814.348	0,00	-111.044.892	86,84
HONORARIOS	4.280.000	2,3%	8.400.000	61,55	-4.120.000	3,71
IMPUESTOS	7.347.672	4,0%	175.938	1,65	7.171.734	-174,07
ARRENDAMIENTOS	12.434.310	6,7%	20.965.500	9,21	-8.531.190	-118,96
SEGUROS	1.130.182	0,6%	1.691.590		-561.408	6,58
SERVICIOS	16.700.014	9,0%	20.192.306	8,74	-3.492.292	622,06
GASTOS LEGALES	205.421	0,1%	1.715.882	1,48	-1.510.461	43,25
MANTENIMIENTO Y REPARACIONES	5.193.606	2,8%	15.514.078	0,68	-10.320.472	683,27
ADECUACION E INSTALACION	406.000	0,2%	3.438.872		-3.032.872	29,39
GASTOS DE VIAJE	2.109.278	1,1%	2.036.884	0,05	72.394	-2,39
DEPRECIACION	24.615.148		12.249.701		12.365.447	17080,76
AMORTIZACIONES	3.590	0,0%	69.242	3,71	-65.652	-0,53
DIVERSOS	9.082.401	4,9%	13.883.255	12,93	-4.800.854	7312,60
OPERACIONALES DE VENTAS	303.000	0,2%			303.000	-6,31
GASTOS DE PERSONAL	138.000	0,1%	0,00		138.000	45,54
ARRENDAMIENTOS	110.000	0,1%	0,00		110.000	79,71
DEPRECIACIONES	55.000	0,0%	0,00		55.000	50,00
NO OPERACIONALES	13.885.361	7,5%	13.390.754	4	494.607	899,28
FINANCIEROS	5.974.743,67	3,2%	9.731.358,95	26,21	-3.756.615,28	-759,52
GASTOS EXTRAORDINARIOS	1.634.689,00	0,9%	3.364.096,00	73,79	-1.729.407,00	46,04
GASTOS DIVERSOS	6.275.928,00	3,4%	295299,00	0,00	5.980.629,00	-345,82
Total gastos	185.465.439,04	100,00	312.538.349,95	100,00	-127.375.910,91	(40,76)
<b>COSTOS DE PRESTACION DEL SERVICIO</b>	<b>542.188.375,00</b>	<b>100%</b>	<b>387.003.914,00</b>	<b>76,01</b>	<b>155.184.461,00</b>	<b>(2,93)</b>
COSTO DE VENTAS Y DE PRESTACION DE	514.670.404,00	1,00	387.003.914,00	100,00	127.666.490,00	344,01
COSTO DE PRODUCCION	27.517.971,00					
Total costo de prestación del servicio	542.188.375,00		387.003.914,00	100,00	127.666.490,00	32,99
Utilidad y/o perdida antes de impuestos	24.939.674,96		70.577.883,05	100,00	-17.817.237,09	(25,24)
IMPUESTO DE RENTA Y COMPLEMENTARIOS	12.812.261,76		0,00	0,00	707.154,00	100,00
Utilidad y/o perdida deapues de impuestos	12.127.413,20		70.577.883,05	100,00	-18.524.391,09	(26,25)

Gomez Garzon Desiderio  
Representante Legal

  
CLAUDIA XIMENA LOPEZ QUIROZ  
Contadora TP 71913-T

ASESORIA TECNICA EN MECANICA LTDA  
 NIT 900299790-9  
 Estado de Situación Financiera Comparado  
 Al 31 de Diciembre de 2018 y 2017

Descripcion cuenta	31-dic-18		31-dic-17		Variac
<b>ACTIVO CORRIENTE</b>	<b>174.819.170</b>	<b>49,3%</b>	<b>180.211.936</b>	<b>51,9%</b>	<b>-5.392.766</b>
EFFECTIVO Y EQUIVALENTES AL EFFECTIVO	15.150.168	4,27%	12.530.956	3,61%	2.619.212
CUENTAS COMERCIALES POR COBRAR Y OTRAS CUENTAS POR COBRAR	74.184.682	20,9%	82.196.660	23,7%	-8.011.978
CLIENTES	68.686.810	19,4%	42.336.300	12,2%	26.350.510
ANTICIPOS Y AVANCES	-	0,0%	3.171.350	0,9%	-3.171.350
ANTICIPO IMPUESTOS	5.497.872	1,6%	36.689.010	10,6%	-31.191.138
INVENTARIOS	85.484.320	24%	85.484.320	25%	-
PROPIEDAD PLANTA Y EQUIPO	179.610.427	51%	152.173.474	44%	27.436.953
MAQUINARIA Y EQUIPO	180.267.987	51%	128.315.886	37%	51.952.101
EQUIPO DE OFICINA	16.144.082	5%	16.044.082	5%	100.000
EQUIPO DE COMPUTACION Y COMUNICACION	5.088.799	1%	5.088.799	1%	-
FLOTA Y EQUIPO DE TRANSPORTE	43.990.000	12%	43.990.000	13%	-
DEPRECIACION ACUMULADA	-65.880.441	-19%	-41.265.293	-12%	-24.615.148
VALORIZACIONES	-	0,00%	14.713.028	4,24%	-14.713.028
<b>Total Activo</b>	<b>354.429.597</b>	<b>100%</b>	<b>347.098.438</b>	<b>100,00</b>	<b>7.331.158</b>
<b>PASIVO</b>	<b>127.261.227</b>	<b>100,0%</b>	<b>142.346.363</b>	<b>100,0%</b>	<b>-15.085.136</b>
PASIVOS FINANCIEROS	17.922.944	14,1%	46.392.280	32,6%	-28.469.335
PROVEEDORES	24.303.456	19,1%	6.803.600	4,8%	17.499.856
NACIONALES	24.303.456	19,1%	6.803.600	4,8%	17.499.856
CUENTAS POR PAGAR COMERCIALES Y OTRAS CUENTAS POR PAGAR	17.059.549	13,4%	-	0,0%	17.059.549
COSTOS Y GASTOS POR PAGAR	17.059.549	13,4%	-	0,0%	17.059.549
PASIVOS POR IMPUESTOS	67.975.278	53,4%	89.150.484	62,6%	-21.175.206
RETENCION EN LA FUENTE	18.569.385	14,6%	10.674.128	7,5%	7.895.257
IMPUESTO A LAS VENTAS RETENIDO	150.078	0,1%	150.078	0,1%	-
IMPUESTO DE IND Y CIO RETENIDO	2.896.173	2,3%	1.098.106	0,8%	1.798.067
DE RENTA Y COMPLEMENTARIOS	3.543.235	2,8%	-	0,0%	3.543.235
IMPUESTO SOBRE LAS VENTAS POR PAGAR	42.816.407	33,6%	77.228.172	54,3%	-34.411.765
<b>PATRIMONIO</b>	<b>227.168.369</b>	<b>94,62</b>	<b>204.752.075</b>	<b>89,12</b>	<b>22.416.295</b>
CAPITAL SOCIAL	10.000.000	130,13	10.000.000	137,56	-
RESULTADOS DEL EJERCICIO	12.127.413	5,41	70.577.883	(37,56)	-58.450.470
RESULTADOS DE EJERCICIOS ANTERIORES	148.437.262	(35,53)	77.859.380	0,00	70.577.882
SUPERAVIT POR VALORIZACIONES	-	-	14.713.028	-	-14.713.028
RESERVAS	56.603.694	-	31.601.784	-	25.001.910
<b>Total Pasivos y Patrimonio</b>	<b>354.429.596</b>	<b>100,00</b>	<b>347.098.438</b>	<b>100,00</b>	<b>7.331.158</b>
	0		0		0

Gomez Garzon Desiderio  
 Representante Legal

  
 CLAUDIA XIMENA LOPEZ QUIROZ  
 Contadora TP 71913-T