

Universidad Internacional del Ecuador

Faculta de Ingeniería Automotriz

“Reconstrucción de una trilladora agrícola con adaptación de un motor de combustión interna para una micro empresa familiar en el Cantón Alausí”

**Tesis de grado para la obtención del título de Ingeniero en
Mecánica Automotriz**

Miguel Angel Alarcón Porras

Director: Ing. Flavio Arroyo, Msc

Quito, Enero 2014

CERTIFICACIÓN

Yo, Miguel Angel Alarcón Porras, declaro bajo juramento, que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional y que se ha consultado la bibliografía detallada.

Cedo mis derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador, para que sea publicado y divulgado en internet, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, reglamento y leyes.



Firma del graduando

Miguel Angel Alarcón Porras

CI: 060360900-9

Yo, Flavio Arroyo, certifico que conozco al autor del presente trabajo siendo él responsable exclusivo tanto de su originalidad y autenticidad, como de su contenido



Firma del Director Técnico de Trabajo de Grado

Ing. Flavio Arroyo

Director

DEDICATORIA

El presente proyecto de Tesis lo dedico a DIOS y la Virgen Santísima por darme la fuerza para salir adelante siempre en los buenos y malos momentos, por ser la luz y la inspiración para culminar un peldaño más en mi vida profesional.

A mis Padres por ser quienes me inculcaron valores y enseñanzas desde los primeros días de mi vida. Quienes en su lucha constante por brindarme la mejor educación, sacrificaron el no estar juntos, y a pesar de la distancia, están a mi lado brindándome su apoyo incondicional para cumplir mis metas.

A mis hermanas que están en la búsqueda constante de nuevos ideales para forjar un camino firme en el futuro y son mi ejemplo de superación.

A mi Abuelito Eloy Guillermo quien con sus consejos y sabidurías fue ejemplo de fortaleza para conseguir mis objetivos.

Miguel Angel Alarcón Porras

AGRADECIMIENTO

A mis Padres Víctor y Blanca por apoyarme con una educación de excelencia para seguir superándome, alcanzar mis objetivos y bienestar personal.

A la Universidad Internacional del Ecuador, en especial a la Facultad de Mecánica Automotriz y sus Docentes por darme la oportunidad de estudiar y culminar mi carrera universitaria en tan prestigiosa institución.

A mi director de Tesis Ing. Flavio Arroyo por su acertada dirección en este proyecto y su amistad pilar fundamental para lograr las metas propuestas para el desarrollo de este trabajo.

A Tamy por ser parte de mi vida y apoyo incondicional en todo momento para no desmayar en los momentos más difíciles de mi existencia y encaminarme a lograr un título más en mi vida profesional.

Al Doctor Edgar Velasco Docente de La Universidad Internacional del Ecuador por ser un amigo más y brindarme su apoyo durante mi carrera estudiantil.

A Santiago Maldonado y a mis amigos del taller por apoyarme durante el tiempo de desarrollo de esta tesis para que culmine con éxito; y por su amistad incondicional.

Miguel Angel Alarcón Porras

ÍNDICE GENERAL

Introducción.....	1
Capítulo 1	3
1.1. Justificación y Delimitación.....	3
1.1.1. Justificación	3
1.2. Delimitación	4
1.3. Objetivos.....	5
1.4. Alcance.....	5
Capítulo 2	7
Marco Teórico	7
2.1. Reseña Histórica	7
2.2. Formas de Trillado.....	8
Capítulo 3	16
Trilladora Agrícola	16
3.1. Estructura	16
3.1.1. Funcionamiento de una trilladora	17
3.1.2. Especificaciones Técnicas.....	19
3.2. Partes de la Trilladora Agrícola	20
3.2.1. Cilindro desgranador y Cóncavo	21
3.2.2. Saca Pajas o Sacudidor	24
3.2.3. Zarandones, zarandas y bandeja de devolución	25
3.2.4. Unidad de limpieza	28
3.2.5. Corriente del aire	29
3.2.6. Limpieza del grano en las cribas	30
3.2.7. Elevador de retrillado	31

3.2.8. Cribas calibradas y punto de recolección	33
3.2.9. Elevador del grano y ensacado	34
3.3. Motor de Combustión Interna	35
3.3.1. Funcionamiento del motor de combustión interna, monocilíndrico Briggs & Stratton	36
3.3.2. Especificaciones técnicas del motor	39
3.4. Partes del motor y su funcionamiento.....	40
3.4.1. Culata del motor	40
3.4.2. Bloque del motor	42
3.4.3. Cilindro	42
3.4.3.1. Cilindrada del Motor	43
3.4.3.2. Relación de compresión del Motor.....	45
3.4.4. Pistón	48
3.4.5. Cigüeñal	51
3.4.5.1. Comprobación del cigüeñal	52
3.4.6. Árbol de levas	54
3.4.6.1. Comprobación del árbol de levas.....	55
3.4.7. Cáster del motor	57
3.4.8. Carburador	58
3.4.8.1. Carburador Flo-Jet de alimentación por gravedad	59
3.4.9. Sistema de encendido	60
3.4.10.Regulación	62
Capítulo 4.....	64
Reconstrucción Trilladora y Motor.....	64

4.1.	Reconstrucción de la Trilladora Agrícola	64
4.1.1.	Diagnóstico a la falla	65
4.2.	Acondicionamiento del motor Briggs & Stratton	77
4.2.1.	Diagnóstico a la falla	79
4.2.2.	Solución a la falla Trilladora Agrícola.....	84
4.2.3.	Solución a la falla motor Briggs & Stratton	100
4.3.	Adaptación de un motor Briggs & Stratton a una trilladora agrícola Friedrich	113
4.4.	Prueba en vacío de una trilladora agrícola Friedrich 300 con un motor Briggs & Stratton	117
4.4.1.	Transmisión por bandas	119
4.5.	Prueba en campo de un motor Briggs & Stratton y una trilladora agrícola Friedrich 300.....	122
4.6.	Calibración de un motor Briggs & Stratton.....	126
4.7.	Mantenimiento Preventivo y Correctivo de la Trilladora Friedrich y del motor Briggs & Stratton	127
4.8.	Opción de adaptación de un tractor John Deere a una trilladora Friedrich	129
4.9.	Seguridad en las operaciones con la trilladora agrícola Friedrich 300	135
	Capítulo 5	138
	Estudio Administrativo Legal	138
5.1.	Organigrama de la Empresa	138
5.1.1.	Formulación de la Visión	138
5.1.2.	Formulación de la Misión.....	138
5.1.3.	Formulación de la Filosofía.....	138

5.1.4. Formulación de Valores y Principios.....	138
5.1.5. Formulación de los Objetivos	139
5.1.6. Organigrama Estructural.....	141
5.1.7. Recursos Humanos Necesarios	141
5.1.8. Marco Legal.....	144
5.2. Estudio de Mercado	154
5.2.1. Descripción de la Industria	154
5.2.2. Análisis de la Demanda	155
5.2.2.1. Demanda Histórica.....	155
5.2.2.2. Demanda Proyectada.....	157
5.3. Análisis de la Oferta.....	157
5.3.1. Características que toma en cuenta el Cliente	158
5.3.2. Oferta Actual.....	159
5.3.3. Demanda Insatisfecha	160
5.3.4. Perfil del Cliente	160
5.3.5. Segmento del Mercado.....	160
5.3.6. Marketing Mix	161
5.3.6.1. Producto o Servicio	161
5.3.6.2. Precio	162
5.3.6.3. Promoción	163
5.3.6.4. Plaza	164
5.3.7. Estudio Técnico	166
5.3.7.1. Localización Óptima	166
5.3.8. Tamaño del Proyecto.....	168
5.3.9. Ingeniería del Proyecto.....	170

5.3.10. Flujos de Procesos	171
Capítulo 6	172
Estudio Financiero.....	172
6.1. Presupuesto	172
6.1.1. Determinación de Costos	172
6.1.1.1. Requerimiento de Materia Prima.....	173
6.1.1.2. Requerimiento de Mano de Obra Directa.....	173
6.1.1.3. Presupuesto de CIF	174
6.1.1.4. Presupuesto de Gastos Operacionales y Administrativos.....	174
6.1.1.5. Cálculo de la TMAR (tasa mínima de retorno)	175
6.1.1.6. Cálculo del VAN y la TIR.....	176
6.1.1.7. Cálculo del Punto de Equilibrio	178
6.1.1.8. Comparación Producción Trilladora-Trilla con Animales.....	179
Conclusiones.....	180
Recomendaciones.....	182
Bibliografía.....	184
Anexos	188
Anexo 1 Especificaciones comunes para todos los modelos normales Briggs & Stratton.....	189
Anexo 2 Sistema de nomenclatura de los motores Briggs & Stratton	191
Anexo 3 Especificaciones Técnicas del motor Briggs & Stratton	192
Anexo 4 Curva de rendimiento motor Briggs & Stratton 16 HP Fierro	193
Anexo 5 Clasificación AWS: E-6011/E-4311	194
Anexo 6 Clasificación AWS: E-6013/E-4313.....	195
Anexo 7 Clasificación AWS: E-7018/E-4918.....	196

Anexo 8 Pintura Automotriz-Sintéticos	197
Anexo 9 Proforma repuestos motor Briggs & Stratton	199
Anexo 10 Características Tractor John Deere 2300.....	200
Anexo 11 Plano Vista lateral LH Motor Briggs & Stratton y Trilladora Agrícola Friedrich 300	201
Anexo 12 Plano vista lateral RH Motor Briggs & Stratton y Trilladora Agrícola Friedrich 300	202
Anexo 13 Vista LH Motor Briggs & Stratton 16 HP y base de apoyo	203
Anexo 14 Vista RH Motor Briggs & Stratton 16 HP y base de apoyo	204
Anexo 15 Principales cultivos del Ecuador	205
Anexo 16 Gráfico, Producción Trigo-Chimborazo	206
Anexo 17 Estado de costos de Producción y Ventas	207

ÍNDICE DE FIGURAS

Capítulo 1	4
Figura 1.1. Ubicación Cantón Alausí	4
Capítulo 2	8
Figura 2.1. Trilladora Mc Cormick Deering de los años 30.....	8
Figura 2.2. Trillo Antigo	9
Figura 2.3. Trillado en la Antigüedad.....	9
Figura 2.4. Trillado por pisoteo de Yeguas.....	11
Figura 2.5. Trillado por golpeteo.....	12
Figura 2.6. Trillado agrícola.....	14
Figura 2.7. Segadora agrícola	15
Capítulo 3	16
Figura 3.1. Estructura en chapa de acero	16
Figura 3.2. Estructura y paneles en Tool	17
Figura 3.3. Esquema del funcionamiento de una trilladora	18
Figura 3.4. Tipos de trilladoras en relación a su anchura. a) Tipo ancho. b) tipo estrecho	20
Figura 3.5. Partes de una Trilladora Agrícola.....	20
Figura 3.6. Cilindro y cóncavo de dientes o dedos.....	21
Figura 3.7. Cilindro desgranador de barras.....	22
Figura 3.8. Cilindro de dientes o dedos.....	22
Figura 3.9. Cilindro desgranador y cóncavo.....	23
Figura 3.10. Cóncavo de Dientes y Barras Separadoras.	23
Figura 3.11. Sacudidor convencional de caballete.....	24

Figura 3.12. Saca Pajas o Sacudidor. ....	.25
Figura 3.13. Bandeja de Devolución. ....	.26
Figura 3.14. Ventilador superior. ....	.27
Figura 3.15. Zarandas calibradas.....	.27
Figura 3.16. Ventilador Radial Inferior.....	.28
Figura 3.17. Sistema de limpieza. ....	.29
Figura 3.18. Corriente de aire.....	.30
Figura 3.19. Zarandas y cribas de limpieza.....	.31
Figura 3.20. Elevador de reatrillado sellado. ....	.32
Figura 3.21. Elevadores de cadena tipo túnel. ....	.32
Figura 3.22. Cribas calibradas y punto de recolección.....	.33
Figura 3.23. Punto de recolección.....	.34
Figura 3.24. Elevador de granos .....	.35
Figura 3.25. Carrera de Admisión .....	.36
Figura 3.26. Carrera de Compresión.....	.37
Figura 3.27. Carrera de Explosión.....	.38
Figura 3.28. Carrera de Escape .....	.38
Figura 3.29. Motor Estacionario Briggs & Stratton .....	.40
Figura 3.30. Culata del Motor .....	.41
Figura 3.31. Bloque del Motor. ....	.42
Figura 3.32. Bloque y Cilindro del Motor .....	.43
Figura 3.33. Cilindrada del Motor .....	.45
Figura 3.34. Pistón Briggs & Stratton .....	.49
Figura 3.35. Comprobación de las ranuras de los segmentos .....	.50
Figura 3.36. Montaje del Pistón y Biela .....	.51

Figura 3.37. Cigüeñal del motor Briggs & Stratton	52
Figura 3.38. Puntos de comprobación del Cigüeñal	52
Figura 3.39. Montaje	54
Figura 3.40. Árbol de levas.....	55
Figura 3.41. Montaje del cigüeñal y árbol de levas	57
Figura 3.42. Cáster el Motor	58
Figura 3.43. Carburador Flo-Jet de doble cuerpo.....	58
Figura 3.44. Carburador Flo-Jet alimentación por gravedad	59
Figura 3.45. Carburador de doble cuerpo	60
Figura 3.46. Sistema de Encendido	61
Figura 3.47. Flujo magnético.....	62
Figura 3.48. Sistema de regulación Governing	63
Capítulo 4.....	65
Figura 4.1. Trilladora Friedrich 300	65
Figura 4.2. Desmontaje de piezas móviles.....	66
Figura 4.3. Poleas y suplementos de ajuste.....	67
Figura 4.4. Polea de mando, brazos y articulaciones dañadas	68
Figura 4.5. Pernos, brazos y ejes forzados y con suplementos	68
Figura 4.6. Desmontaje de Componentes internos	69
Figura 4.7. Oxidación y humedad en Saca pajas	70
Figura 4.8. Túnel interior sin accesorios con daños visibles	70
Figura 4.9. Desmontaje de paneles de Tool.....	71
Figura 4.10. Estructura y refuerzos momentáneos.....	72
Figura 4.11. Estructura, cabezal y cóncavo deteriorados.....	72
Figura 4.12. Elevadores de cereal.....	73

Figura 4.13. Cadena transportadora agarrotada	73
Figura 4.14. Cilindro de dientes deteriorado	74
Figura 4.15. Cóncavo y separadores con residuos de cereal	74
Figura 4.16. Brazos y ejes.....	75
Figura 4.17. Brazos, ejes y bocines	75
Figura 4.18. Chumaceras enmohecidas.....	76
Figura 4.19. Tolva de ingreso en mal estado	76
Figura 4.20. Llantas y aros deteriorados	77
Figura 4.21. Motor Briggs & Stratton de 16 HP	78
Figura 4.22. Desmontaje de piezas externas del motor	79
Figura 4.23. Partes externas del motor en mal estado.....	80
Figura 4.24. Cáster inferior del motor dañado.....	81
Figura 4.25. Drenaje de aceite lubricante e inspección visual.....	81
Figura 4.26. Inspección de cigüeñal y biela	82
Figura 4.27. Inspección de pistón y segmentos	82
Figura 4.28. Inspección de cigüeñal y apoyos.....	83
Figura 4.29. Chequeo de paredes internas del block motor y apoyos de componentes.....	84
Figura 4.30. Reemplazo de partes afectadas en la Estructura.....	85
Figura 4.31. Electrodo AWS E-6013	87
Figura 4.32. Remoción de pintura antigua y lijado	88
Figura 4.33. Fondo Automotriz	89
Figura 4.34. Pintura Automotriz.....	90
Figura 4.35. Instalación de paneles en tool.....	92
Figura 4.36. Instalación de componentes internos	92

Figura 4.37. Instalación de componentes externos	93
Figura 4.38. Reparación de cilindro desgranador.....	94
Figura 4.39. Electrodo AWS E-7018	97
Figura 4.40. Cilindro desgranador reconstruido	97
Figura 4.41. Instalación de bandas y poleas	98
Figura 4.42. Construcción de elevador de retrillado	99
Figura 4.43. Maquina trilladora Friedrich 300 reconstruida	99
Figura 4.44. Comprobación del diámetro del cilindro	102
Figura 4.45. Dimensiones de válvula y asiento	103
Figura 4.46. Válvula de motor Briggs y Stratton	104
Figura 4.47. Válvula Standard y rotocap	104
Figura 4.48. Válvula Stellite.....	105
Figura 4.49. Válvula Stellite y rotocap	105
Figura 4.50. Pistón y Rines STD	107
Figura 4.51. Comprobación de la distancia entre puntas de los segmentos	107
Figura 4.52. Marcas de puesta a punto en motores con rodamientos de bolas .	109
Figura 4.53. Desmontaje y montaje del árbol de levas.....	109
Figura 4.54. Desmontaje y montaje del piñón árbol de levas.....	110
Figura 4.55. Cabezote y bujía de recambio.....	111
Figura 4.56. Carburador reparado y acondicionado	111
Figura 4.57. Pintura del Motor	112
Figura 4.58. Curva de Rendimiento Motor Briggs & Stratton 16 HP.....	112
Figura 4.59. Estructura tipo mesa apoyo motor.....	113
Figura 4.60. Soldadura al arco eléctrico de bastidores y apoyos motor	114
Figura 4.61. Soldadura y unión de mesa con apoyos para motor	114

Figura 4.62. Volante tipo perno para ajuste y calibración.....	115
Figura 4.63. Estructura para calibrar los bastidores y apoyo motor	115
Figura 4.64. Estructura para apoyo del motor	116
Figura 4.65. Adaptación del motor a la trilladora	117
Figura 4.66. Adaptación Motor/trilladora/bandas.....	117
Figura 4.67. Banda cruzada	120
Figura 4.68. Banda abierta.....	121
Figura 4.69. Banda con polea tensora externa.....	122
Figura 4.70. Trilladora Agrícola Friedrich 300	123
Figura 4.71. Instalación conjunto maquina trilladora	124
Figura 4.72. Prueba en campo Trilladora Agrícola Friedrich 300	125
Figura 4.73. Cereal Trillado en prueba de campo de la Trilladora Friedrich 300	126
Figura 4.74. Tractor John Deere 2300 remolcando a Trilladora	129
Figura 4.75. Toma de fuerza PTO de Tractor John Deere acoplada a la Trilladora Friedrich 300	130
Figura 4.76. Elementos del tractor a) TDF del cambio, b) TDF del motor o independiente, c) TDF de camino o sincronizada	133
Figura 4.77. Tipo 1 (540 r/min)	134
Figura 4.78. Tipo 2 (1000 r/min)	134
Figura 4.79. Tipo 3 (1000 r/min)	135
Figura 4.80. Elementos de protección personal y seguridad industrial	136
Figura 4.81. Elementos de seguridad industrial	137
Capítulo 5.....	141
Figura 5.1. Organigrama	141
Figura 5.2. Demanda Histórica.....	156

Figura 5.3. Superficie, Producción y Rendimiento de Trigo-Chimborazo	156
Figura 5.4. Demanda Proyectada.....	157
Figura 5.5. Ingeniería del Proyecto	170
Figura 5.6. Flujograma del Proceso de Trillado.....	171

ÍNDICE DE TABLAS

Capítulo 3	19
Tabla 3.1. Especificaciones de la Trilladora Agrícola Friedrich 300 .....	.19
Tabla 3.2. Especificaciones del Motor Briggs & Stratton.....	.39
Tabla 3.3. Pares de apriete de la Culata .....	..41
Tabla 3.4. Especificaciones del Cilindro.....	.48
Tabla 3.5. Cotas de rechazo de Ciguenales .....	.53
Tabla 3.6. Cotas de rechazo del arbol de levas .....	.56
Capítulo 4	87
Tabla 4.1. Composicion tipica del metal depositado .....	.87
Tabla 4.2. Caracteristicas de las lijas .....	.89
Tabla 4.3. Fondo automotriz.....	.90
Tabla 4.4. Pintura automotriz .....	.91
Tabla 4.5. Composicion tipica del metal depositado AWS: E-7018.....	.96
Tabla 4.6. Referencias para montaje de válvulas.....	.106
Tabla 4.7. Cotas de rechazo de la separación entre puntas de los segmentos.. .....	.108
Tabla 4.8. Pernos para sujetar el motor a la estructura.....	.116
Tabla 4.9. Calibraciones del Motor.....	.127
Tabla 4.10. Mantenimiento Preventivo y Correctivo .....	.128
Tabla 4.11. Caracteristicas Tractor John Deere/Zetor.....	.131
Capítulo 5	159
Tabla 5.1. Oferta Actual .....	.159
Tabla 5.2. Precio por Grano Trillado .....	.163

Capítulo 6	172
Tabla 6.1. Ingresos.....	.172
Tabla 6.2. Requerimientos de Materia Prima .....	.173
Tabla 6.3. Presupuesto de Mano de Obra Directa .....	.174
Tabla 6.4. Presupuesto CIF.....	.174
Tabla 6.5. Presupuesto Gastos Operacionales y Administrativos .....	.174
Tabla 6.6. Estado de Costos de Produccion y Ventas .....	.175
Tabla 6.7. Estado de Costos de Produccion y Ventas por Grano Total .....	.175
Tabla 6.8. VAN.....	.177
Tabla 6.9. Estado de Resultados .....	.178
Tabla 6.10. Margen de Contribucion por quintal de grano .....	.178
Tabla 6.11. Comparacion entre el Trillado a Caballo y el Mecanico.....	.179

Reconstrucción de una trilladora agrícola con adaptación de un motor de combustión interna para una micro empresa familiar en el Cantón Alausí

La agricultura (considerada probablemente la forma más importante de generación de empleo en el futuro), es sujeto de análisis de la misma manera como sucede en el caso de cualquier decisión de inversión en sus diversas representaciones; su importancia radica en el hecho de que contribuye al crecimiento económico futuro mediante la provisión de puestos de trabajo, con herramientas que contribuyan a la optimización del tiempo de producción mejorando no solo tiempos sino la calidad de los productos que se obtienen. En este sentido, el Gobierno Nacional actualmente se encuentra realizando estudios para maximizar la producción de trigo. El objetivo principal del presente trabajo es analizar si; ¿Es o no rentable la implementación de una trilladora agrícola con adaptación de un motor de combustión interna para una micro empresa familiar?; la metodología utilizada se basó en la investigación de campo, mediante la realización de pruebas con la trilladora, realización de filmaciones y toma de tiempos del trillado con animales.

Los resultados de la investigación muestran que la implementación de la empresa deja réditos altos lo cual contribuyen no solo al dueño de la empresa sino al crecimiento del país, mediante el incremento de la productividad, mediante la innovación, la difusión y la adopción de nuevas tecnologías.

Reconstruction of an farm harvester with adapting an internal combustion engine for a micro family business in Canton Alausí

The agriculture probably the most important way of employment generation in the future, is a subject of analysis in the same manner as it is done in case of any investment's decision through their variety of representations. Its importance is based on the fact that it contributes to the future economic, growth providing workers with knowledge and competencies that let them increase their productive, time improving not only time but the quality of the products obtained. In this sense, the National Government is currently conducting studies to maximize wheat production. The main goal of this work is to analyze if implementation of family company with adapting an internal combustion engine to thresher is profitable or not.

The methodology used was based on field research by conducting testing with the thresher, conducting films and making animal threshing time.

The results show that the implementation of the company leaves high revenues which contribute not only to the owner of the company but the country's growth by increasing productivity through innovation, diffusion and adoption of new technologies.

Introducción

En nuestro país el Ecuador, la mecanización de los trabajos en la agricultura tiene un porcentaje relativamente bajo, siendo el principal problema los elevados costos de las maquinarias agrícolas, las cuales solo pueden ser adquiridas básicamente por los grandes empresarios, quienes poseen el capital suficiente para su adquisición. La utilización de la maquinaria agrícola puede ayudar a mejorar la calidad de productos y optimizar la productividad de las personas quienes se dedican a la agricultura.

La presente investigación tiene como fin la reconstrucción de una trilladora agrícola para formar en un futuro una micro empresa familiar en el Cantón Alausí ubicado en la provincia de Chimborazo; micro empresa encaminada a dar un aporte al desarrollo agro-industrial; fomentando así la mecanización de la agricultura en el sector, ya que las segadoras no han podido ingresar ni adaptarse a los terrenos debido a que estos son irregulares y los costos no se ajustan a las necesidades de los agricultores. El desarrollo de este trabajo comprenderá, un breve análisis de la historia del trillado, un capítulo dedicado al conocimiento de las partes que comprenden la trilladora agrícola y su funcionamiento, además en la parte mecánica se explicará cómo se realizó la adaptación de un motor de combustión interna; aplicando los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera, también existirá un capítulo dedicado a la parte financiera donde se evaluarán los costos y gastos de la implementación de

un negocio familiar en el cual nos ayudaremos de encuestas y entrevistas de campo para medir tiempo y optimación del proceso.

Capítulo 1

1.1. Justificación y Delimitación

1.1.1. Justificación

La investigación propuesta permite la aplicación de diferentes herramientas de Ingeniería Mecánica Automotriz y Financieras que permita comprender si la utilización de la trilladora mecánica, es una buena alternativa económica para mejorar las condiciones de los individuos desde el punto de vista de mejorar los tiempos de producción.

Para llevar adelante la investigación se aplicarán diferentes metodologías y técnicas de investigación. Así para el desarrollo teórico del plan de disertación se realizará una investigación primaria la cual consiste en aplicar una investigación de campo y la aplicación de encuestas, las mismas que recopilarán la mayor parte de la información; además, se aplicarán los conocimientos obtenidos en la especialización y la experiencia derivada de proyectos similares.

Con la metodología planteada se espera resolver y alcanzar los objetivos propuestos.

La investigación ofrecerá información que contribuya a la decisión de mantener el trillado artesanal o implementar el trillado mecánico después de la investigación de mercado, a la vez brindará información de utilidad para mejorar

los tiempos de trillado y que contribuirán al desarrollo del sector agrícola en el Cantón Alausí.

1.2. Delimitación

Las encuestas se realizarán en dos días y el estudio de campo para la toma de tiempos para comparar el trillado artesanal con el trillado mecánico se tomará en un día al inicio de la investigación y la otra durante la realización del estudio Financiero para poder obtener la comparación entre costo – beneficio.

La investigación se la realizará en la Provincia de Chimborazo específicamente en el Cantón Alausí.



Figura 1.1. Ubicación Cantón Alausí

Fuente: TREKEARTH

http://www.trekearth.com/gallery/South_America/Ecuador/South/Chimborazo/photo1283029.htm

Se ha identificado un mercado no explotado, para la implementación de una microempresa familiar con la utilización de una trilladora mecánica la cual desarrolle el sector agrícola; ya que en el Cantón Alausí aún se mantiene el trillado artesanal.

1.3. Objetivos

El objetivo general del presente trabajo es contribuir al desarrollo agrícola del Cantón Alausí en la Provincia de Chimborazo, mediante la implementación de una trilladora mecánica que reemplace al trillado artesanal.

Los objetivos específicos son:

- Optimizar el proceso de trillado agrícola.
- Identificar las expectativas del sector campesino frente al trillado artesanal con el trillado mecánico.
- Identificar la rentabilidad de la micro empresa.
- Comparar los tiempos de trillado artesanal con trillado mecánico.

1.4. Alcance

Los desembolsos en la utilización del trillado mecánico constituyen una inversión y como tal una contribución relevante al desarrollo económico del Cantón Alausí. Toda inversión supone afrontar costos para obtener los beneficios esperados. La relación existente entre ambos puede ser analizada desde una doble óptica:

1. La privada (análisis financiero), que compara los costos y beneficios directos, valorados a precios de mercado, para escoger la alternativa que maximice el volumen y tasa de ganancia para el dueño de los recursos asignados al proyecto.

2. La social (análisis socioeconómico o económico), en la que se consideran también costos y beneficios indirectos a precios de eficiencia, buscando maximizar el impacto (rentabilidad) de la inversión sobre la sociedad en su conjunto.

Tanto la evaluación privada como la social, parte de un principio sencillo, se comparan los beneficios con los costos del proyecto, si los beneficios son mayores que los costos, existe una primera indicación sobre la bondad del proyecto. La evaluación social va más allá, incorpora efectos que no se traducen en costos ni beneficios directos; ellos se conocen como costos y beneficios indirectos, externalidades e intangibles.

La comparación entre costos y beneficios privados o sociales, permite calcular la tasa de retorno de la inversión, lo que constituye una guía para la asignación eficiente y la creación de riqueza, sobre esa base se sustenta el propósito de la investigación: ¿Es o no rentable la implementación de una trilladora agrícola con adaptación de un motor de combustión interna para una micro empresa familiar?

Capítulo 2

Marco teórico

2.1. Reseña Histórica

Las primeras prácticas de trillado fueron realizadas en Egipto y en la Antigua Roma. En 1834 Mc Cormick obtuvo la patente de su segadora-trilladora tirada por caballos; por la década del siglo XX se comenzaron a difundir las trilladoras que eran importadas desde Australia. En 1850 se construyeron las primeras segadoras-agabilladoras, y en 1890 apareció la segadora-atadora.

Los primeros intentos de construir una trilladora se realizaron en el siglo XVIII, y fue en Escocia donde se verificaron dichas pruebas; hay indicios que el escocés Meckie ideó la primera máquina. De la cual se tienen registros, con el principio de un tambor forrado de madera, con dientes de hierro, montado sobre un armazón en forma de cajón, su función era el desgrane del cereal. Extraído el 23 de enero del 2013 de <http://blog.crlasegunda.com.ar/2010/09/los-comienzos-de-las-maquinas-agricolas/>

En 1840 había ya fábricas de trilladoras de cierta importancia en los Estados Unidos.

“La trilladora es una máquina agrícola que sirve para desprender y separar los granos y semillas de la paja, mediante frotación y choques repetidos. Las trilladoras están formadas por un cilindro hueco que gira a gran velocidad. Las primeras trilladoras tienen uno o más ventiladores”. (Varios Autores, *Diccionario Planeta*, España, 1990, pág.1261)



Figura 2.1. Trilladora Mc Cormick Deering de los años 30

Fuente: <http://www.ugo.cn/photo/MX/pt/1506.htm>

2.2. Formas de trillado

Existen dos formas de trillado las cuales analizaremos a continuación.

✓ **Trillado artesanal:** Existen tres tipos de trillado artesanales:

1. Trillado Artesanal usando el trillo

“Para aplicar el trillado artesanal se utilizaba una tabla de un metro de ancho por 1.5 o 2 de largo, con una parte inferior llena de hileras de piedras talladas y un borde delantero levantado, luego se amontonaban las pajas de trigo seco y el agricultor se subía a un caballo, buey o vaca para hacer peso y caminaba en círculos pisando los montones de trigo; de esta manera se separaba el trigo de las espigas” (Hernández N. Trilladora, Plantel Azteca, pág.2).



Figura 2.2 Trillo Antiguo

Fuente: Hernández N. Trilladora, Plantel Azteca



Figura 2.3 Trillado en la Antigüedad

Fuente: Hernández N. Trillado Artesanal

2. Trillado artesanal por pisoteo de animales.

La época de trilla de cada año se realiza a partir del mes de julio hasta el mes de octubre, luego de pasar su proceso de siembra y estar listo para la cosecha, gran cantidad de gente se reúne para empezar la siega del cereal; al inicio del proceso se prepara el terreno aledaño al lugar de la siembra una área horizontal denominada Era. Los jornaleros empiezan a cortar las mies con una hoz o guadañas tratando de cortar los tallos a una misma medida para estas ser acarreadas a la denominada Era en donde se formará la parva del cereal. Esta parva toma una forma de choza redondeada de abajo hacia arriba y dejando las espigas y su grano hacia adentro de la parva, esto con el fin de que el clima las vaya secando completamente y si existe mal tiempo el cereal no llegue a dañarse al estar expuesto a la tempestad.

Luego de varios días de secado del cereal se procede a la trilla artesanal, donde estas parvas son derribadas y colocadas en la Era la misma que tiene que ser en la parte más alta del terreno y que este horizontalmente expuesto a más viento, se coloca las cargas de trigo de poco a poco hasta ir llenando la Era para que empiecen a preparar a varios caballos, bueyes, vacas e incluso burros para continuar con la labor, varios jornaleros amarran con cabos en forma de cadenas a los animales, con el fin de que estos queden parejos uno hacia el otro y de esta manera ellos giren en círculos alrededor de la Era, un jornalero realiza el trabajo de guía en el centro de la misma, otra persona arrea los animales con un látigo para que estos pisoteen y las demás personas utilizando un madero tipo horqueta con el que van virando las mies para que el trigo que ha sido pisoteado siga

saliendo de la espiga y caiga hacia el centro de la Era. Posterior al proceso de pisado se proceden hacer la limpia mediante el aventado que no es más que lanzar al aire la mezcla de paja y grano con las horquetas y mediante la brisa más ligera esta arrastra la paja hacia un lado y el grano cae hacia al suelo, luego de esto utilizan unas escobas hechas de matas de verbena, mostazas seca para limpiar las impurezas, para terminar este proceso se utiliza una pala de madera para hacer el denominado traspalado que es lanzar al aire grano recogido para así con el viento ir limpiando alguna otra impureza y tierras que quedan del proceso de trilla.

Un jornalero amontona la paja o tamo hacia un lado del terreno el mismo que se lo utiliza para dar de comer a los animales y sirve también para abono de los terrenos.



Figura 2.4. Trillado por pisoteo de Yeguas

Fuente: <http://www.flickr.com/photos/trillacampesina>

3. Trillado artesanal por golpeteo

El trillado artesanal por golpeteo o maja es aquel que se utiliza cuando la cosecha no es grande. Aquí se recurre a un madero largo con el cual se golpea la mies y con las manos se va desalojando la paja gruesa, que esta luego sirve para utilizarla en los techos de las chozas o casas de campo y también para preparar los alimentos sustituyendo a la leña. Aquí se utiliza en el terreno o Era una gangocha o costales cocidos para golpear sobre estos las mies y luego cada jornalero reúne hacia el centro todo el cereal, aventándolo rápidamente y separando el grano golpeado de la paja delgada. Este tipo de trillado se lo realiza en lugares donde no existe maquinas trilladoras que puedan ser rentadas para así facilitar el trabajo del campesino. Este tipo de trillado lo realizan para los cereales como: el trigo, el centeno, cebada, lenteja vicia y frejol.



Figura 2.5 Trillado por golpeteo

Fuente: <http://perso.wanadoo.es/necarro/datosdeinteres.htm>

✓ Trillado mecánico

Existen dos tipos de trillado mecánico donde actúan máquinas accionadas por motores eléctricos, diesel, gasolina o por toma de fuerza de tractores

1. Trilladora

La trilladora agrícola es una máquina mecánica que se la utiliza para desgranar o trillar ciertas clases de cereales mediante la frotación del cereal entre dos elementos mecánicos incorporados en dicha máquina principalmente se los denomina cilindro desgranador y cóncavo.

Los campesinos preparan el terreno denominado Era donde se colocaran la mies formando chozas o parvas que anticipadamente ya fueron cortadas con la hoz o guadaña como ya se relató anteriormente, formando cargas de gavillas los campesinos acarrear en sus espaldas la mies hasta la era.

La máquina Trilladora ingresa a la Era y es posicionada en una parte plana apegada a la parva buscando que esta quede muy cerca de la tolva o mesa de ingreso del cereal a la máquina, los jornaleros van colocando las mies en la trilladora y parten empujando cargas pequeñas de gavilla por la tolva o boca de entrada a un cilindro y cóncavo desgranador donde se va triturando las mies y mediante una serie de pasos se va separando el cereal, la paja gruesa y delgada por tanto el grano trillado cae por gravedad hacia un reservorio para ser embolsado o ensacado y la paja sale por la parte posterior de la máquina. Este

proceso lo detallaremos más adelante donde se explicaran cada una de las partes de la trilladora y su funcionamiento paso a paso.



Figura 2.6. Trilladora agrícola

Fuente: Miguel Alarcón

2. Segadora

“Es la denominada cosechadora integral ya que realiza una multiplicidad de acciones simultáneamente (siega, trilla, aventado y clasificación de semillas), ahorrando una cantidad muy grande de mano de obra”. (ORTIZ J. 1989 Técnica de la Mecanización Agraria, Ediciones Mundi-Prensa, pág.401).

Funciona de igual manera que la trilladora con la única diferencia que esta va cortando las mies; sin necesidad de ocupar la hoz o guadaña, ya que cuenta con un tambor giratorio cortante, esta máquina es de dimensiones grandes por lo que su uso está limitado para un terreno de gran tamaño y sin irregularidades en su planicie. Lo cual provoca que los costos de trillado sean elevados con relación a la trilladora.



Figura 2.7 Segadora agrícola

Fuente: <http://spanish.alibaba.com/product-gs/4lz-series-rice-combine-harvester-321386413.html>

Capítulo 3

Trilladora Agrícola

3.1. Estructura

La trilladora en su armadura está construida con material en chapa de acero, en su base comprende dos bastidores de mayor espesor mismos que servirán como apoyo principal de la máquina, en su parte lateral están soldados parantes verticales y travesaños horizontales en chapa de acero de menor espesor, estos llevan la forma de ángulos ya que servirán para acoplar en ellos los paneles de tool metálico, que son cortados a medida.



Figura 3.1. Estructura en chapa de acero

Fuente: Miguel Alarcón

En la estructura de la máquina trilladora van adosados mediante empernaduras y suelda varios paneles de tool metálico como se aprecia en la figura 3.2; en estos paneles se abre unas ventanas para adosar ejes, bielas y palancas de mando para brindar un movimiento de los componentes internos y aislarlos del exterior dando como resultado una especie de compartimentos donde funcionan otros accesorios que realizan el proceso de trillado del cereal.



Figura 3.2. Estructura y paneles en Tool

Fuente: Miguel Alarcón

3.1.1. Funcionamiento de una trilladora

La trilladora agrícola recibe el impulso hacia sus poleas independientes para mover sus partes por medio de un motor de combustión interna el cual acopla una polea de fuerza colocada en su extremo por medio de una banda hace girar a la polea principal del cilindro desgranador de la trilladora y este en secuencia a los demás órganos en movimiento. La trilladora Friedrich 300 utiliza un mecanismo

alimentador denominado (lanzamiento al interior), que no es más que introducir el cereal en forma de gavillas por la tolva o boca de trillado, aquí empieza el funcionamiento de un cilindro de dientes giratorio el mismo que remueve el grano de las espigas friccionándolas contra el cóncavo de dientes y barras separadoras. Posteriormente se separa la paja del grano, este proceso lo realiza por medio de unos barcos inclinados denominados saca pajas, zarandones y zarandas sacudidoras estas poseen unas cribas de distintas medidas, utilizando la corriente generada por dos ventiladores uno superior para impulsar los restantes de gavillas trituradas al ingreso enviándolas hacia la parte posterior de la máquina y un ventilador inferior que limpia el grano trillado de los demás residuos y semillas. Finalmente el grano mezclado con granzas, residuos de tamo y espigas es conducido a unas bandejas y elevador de retrillado para un nuevo ingreso al cilindro desgranador y el grano limpio es conducido por otro elevador hacia unas compuertas de ensacado.

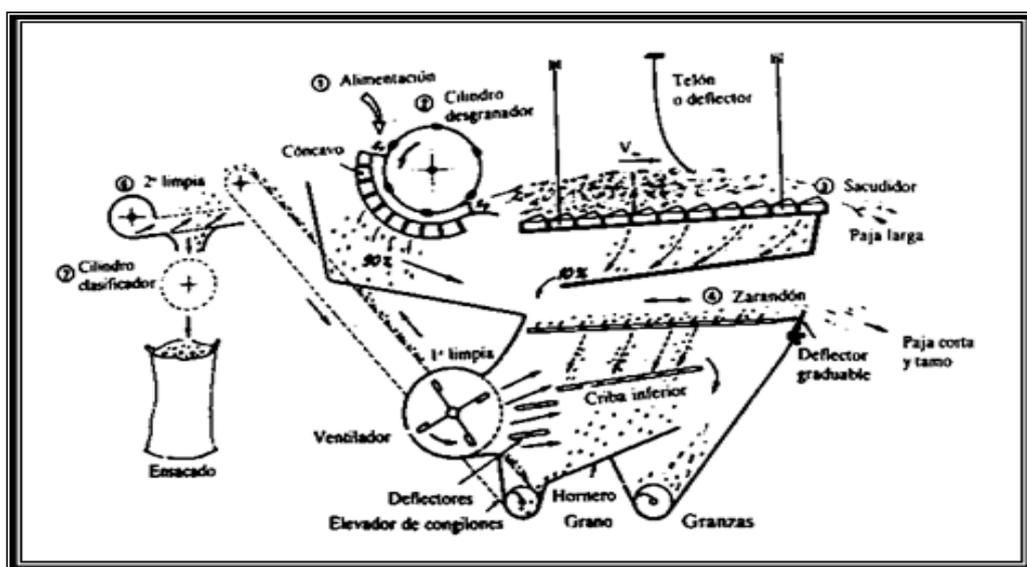


Figura 3.3. Esquema del funcionamiento de una trilladora

Fuente: Ortiz-Cañavate J. (2009) Ediciones Mundi-Prensa Madrid, pág. 400

Según J. Ortiz Cañavate & J. Hernanz en su libro Técnica de la Mecanización Agraria señala “Para poder realizar la trilla se necesita que la humedad del grano sea inferior al 20-22% mientras que para almacenarlo es conveniente que la humedad no pase del 15%”. Pág. 401.

3.1.2. Especificaciones Técnicas

La trilladora Friedrich 300 establece las siguientes características técnicas.

Tabla 3.1. Especificaciones de la Trilladora Agrícola Friedrich 300

CARACTERÍSTICAS	TRILLADORA
Fuente de tracción	Motor estacionario a gasolina
Capacidad del motor	16 HP (Briggs & Stratton)
Tipo	Estacionario
Rotor de trituración	Cilindro y cóncavo de dientes
Peso de la trilladora	700 (kg)
Peso del motor	48,3 (kg)
Largo trilladora	5,04 (m)
Ancho trilladora	1.78 (m)
Alto trilladora Delt/Post	2,53/2,22 (m)
Dimensiones tolva alimentación	1,55 x 0,935 (m)
Vida útil	> a 10 años
Material Estructura	En chapa de Acero
Material Parantes	Angulo de 1 a 1 ½ x 3.16
Material de Paneles metálicos	Tool hg 0,90 (mm)
Apoyo Motor y Correderas	Tubo cuadrado 40 x 80 x 2(mm)
Material tolva	Angulo de 1 ½ x 3,16 mm y tool
Material tiro o carreta	Angulo de 2 x ¼ (mm)
Distancia entre ejes	2,95 (m)
Trocha delantera	1,25 (m)
Trocha posterior	1.25 (m)

Fuente: Miguel Alarcón

Según J. Ortiz Cañavate & J. Hernanz en su libro Técnica de la Mecanización Agraria “Distingue dos tipos de trilladoras en relación a su anchura:

- a) Trilladoras anchas ($a \approx 1,80$ m). La mies entra paralela al cilindro desgranador.
- b) Trilladoras estrechas ($a \approx 0,60 - 1,40$ m). La mies entra transversal al cilindro desgranador”. Pág. 401.

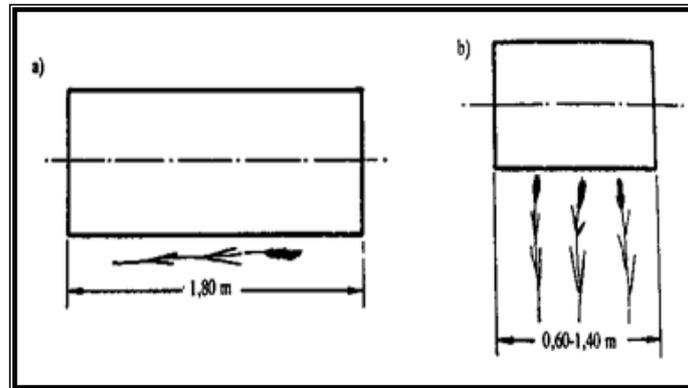


Figura 3.4. Tipos de trilladoras en relación a su anchura. a) Tipo ancho. b) tipo estrecho

Fuente: Ortiz-Cañavate J. (2009) Ediciones Mundi-Prensa Madrid, pág. 402

3.2. Partes de la Trilladora Agrícola

Las principales partes de la trilladora son:

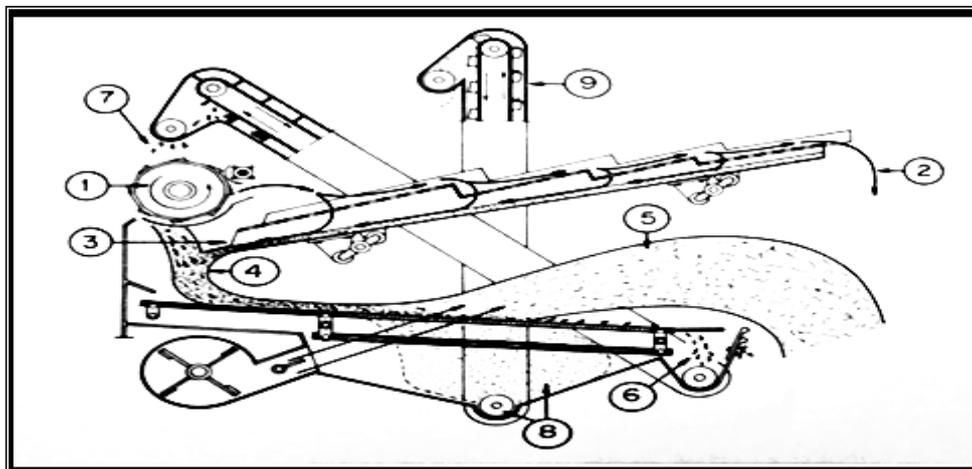


Figura 3.5. Partes de una Trilladora Agrícola

Fuente: Johan D. Berlij. Cosechadora de Granos. Editorial Trillas. México DF. Pág. 45

3.2.1. Cilindro desgranador y Cóncavo

El cilindro desgranador está formado de un material en acero fundido cuyo núcleo posee un eje rígido el mismo que va apoyado en sus extremos por dos chumaceras o cojinetes; estas se regulan en su base mediante pernos de sujeción para estabilizarlo dinámicamente y de esta forma eliminar posibles vibraciones durante su ciclo de trabajo.

Fundamentalmente pueden ser de dientes o dedos y de barras, para este modelo de máquina se utilizara el cilindro de dientes (Ver fig. 3.8).

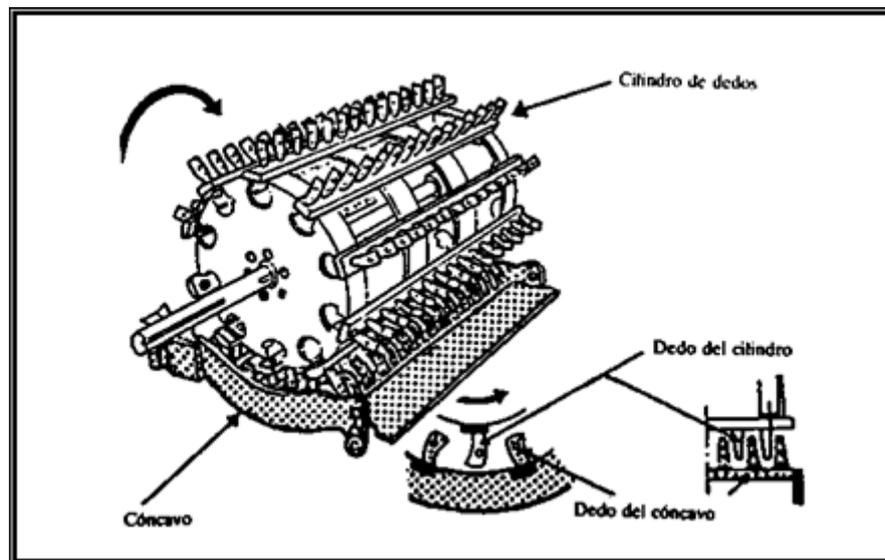


Figura 3.6. Cilindro y cóncavo de dientes o dedos

Fuente: Ortiz-Cañavate J. (2009) Ediciones Mundi-Prensa Madrid, pág. 406

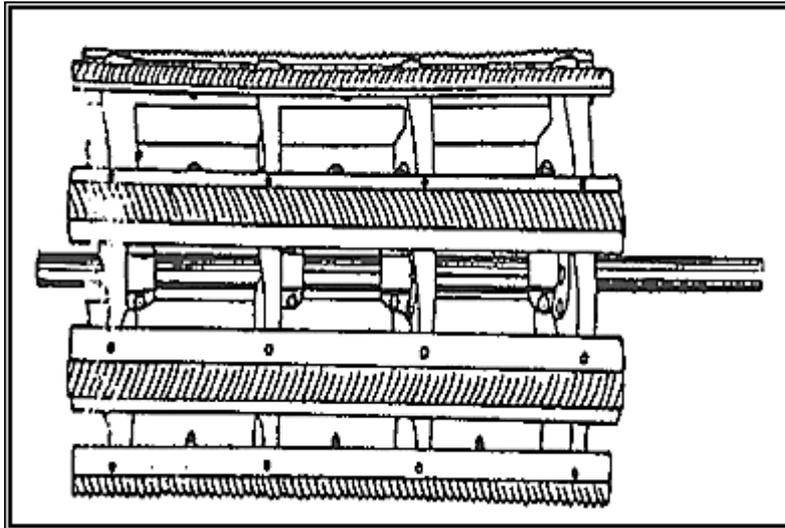


Figura 3.7. Cilindro desgranador de barras

Fuente: Ortiz-Cañavate J. (2009) Ediciones Mundi-Prensa Madrid, pág. 406



Figura 3.8. Cilindro de dientes o dedos

Fuente: Miguel Alarcón

El cóncavo está ubicado en la parte inferior del cilindro lleva de igual manera unas barras con dientes fijos, estos van ubicados en secuencia de tal manera que al girar el cilindro estos desgranán el grano mediante fricción. El

cóncavo posee una regulación o calibración que permite ajustar el ingreso del grano dependiendo su condición de humedad y tamaño de la mies. Tiene dos regulaciones una al partirse el grano se debe separar el cóncavo del cilindro para evitar la pérdida de cereal por una fricción forzosa y dos al dejar pasar el grano y la espiga en demasía se debe acercar el cóncavo hacia el cilindro para evitar que se desperdicie el cereal el mismo que no ha sido desgranado por completo.

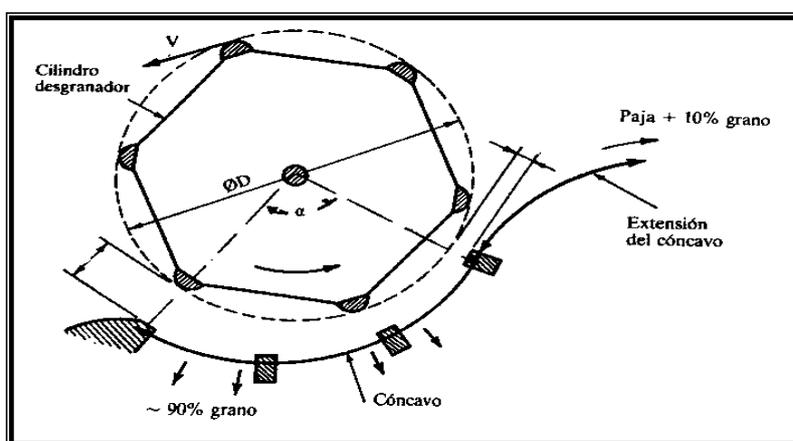


Figura 3.9. Cilindro desgranador y cóncavo

Fuente: Ortiz-Cañavate J. (2009) Ediciones Mundi-Prensa Madrid, pág. 406



Figura 3.10. Cóncavo de Dientes y Barras Separadoras

Fuente: Miguel Alarcón

3.2.2. Saca Pajas o Sacudidor

Es un sacudidor convencional que está formado de rejillas calibradas a manera de escalones en madera y latón, las mismas que permiten el paso del grano, espigas, semillas, a la vez la expulsión de la paja y la pajilla hacia la parte posterior de la máquina. El sacudidor utilizado en la máquina Friedrich 300 es de caballete escalonado.

El sacudidor es la parte más grande de la máquina, el que se acciona mediante un eje tipo cigüeñal recto para conseguir un movimiento de vaivén impulsado por una polea principal y una banda continua enlazada al cilindro desgranador.

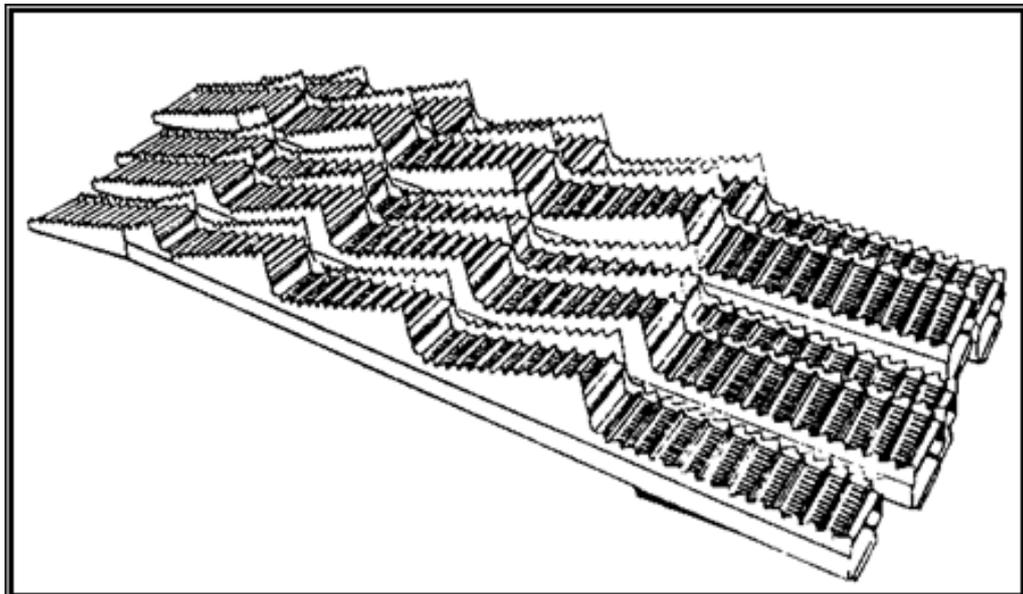


Figura 3.11. Sacudidor convencional de caballete

Fuente: Ortiz-Cañavate J. (2009) Ediciones Mundi-Prensa Madrid, pág. 412



Figura 3.12. Saca Pajas o Sacudidor

Fuente: Miguel Alarcón

3.2.3. Zarandones, zarandas y bandeja de devolución

Estos Zarandones o bandeja inferior reciben el grano, pajillas y espigas que son coladas o cernidas en el saca pajas superior y por medio de la corriente de aire que ingresa del ventilador superior empujan al cereal hacia las bandejas de recolección para realizar la separación según su tamaño en las zarandas calibradas, todo lo grueso como tamo y pajas trilladas van saliendo por la parte posterior de la máquina hacia afuera de ella, las espigas y cereal no trillado por

completo siguen su trayectoria hacia las bandejas inferiores de recolección, la cual empuja hacia tres zarandas.

La primera separa el grano y la granza; la misma que es transportada por medio de una canal y luego a una cadena transportadora de retorno hacia la tolva superior para que sea nuevamente trillada, realizando un reproceso para no desperdiciar el grano.

La segunda zaranda separa el trigo de otras semillas de plantas o pastos que crían junto al cereal, por medio del ventilador inferior estas son separadas a otras canales para su expulsión.

La tercera zaranda separa el cereal y lo envía hacia una canal y luego a un elevador para ser ensacado.



Figura 3.13. Bandeja de Devolución

Fuente: Miguel Alarcón



Figura 3.14. Ventilador superior
Fuente: Miguel Alarcón



Figura 3.15. Zarandas calibradas
Fuente: Miguel Alarcón

3.2.4. Unidad de limpieza

Está incorporada en la parte inferior de la máquina trilladora y es la encargada de generar una corriente de aire por un ventilador de tipo radial, el mismo que realiza un giro en la misma dirección que el cilindro desgranador el cual esta acoplado a una banda convencional, esta unidad recibe el aire adicional del ambiente ya que posee unas compuertas regulables instaladas en sus extremos.

Esta corriente de aire impulsa el grano con lo cual ayuda a separar los residuos de paja y espigas hacia el exterior.



Figura 3.16. Ventilador Radial Inferior

Fuente: Miguel Alarcón

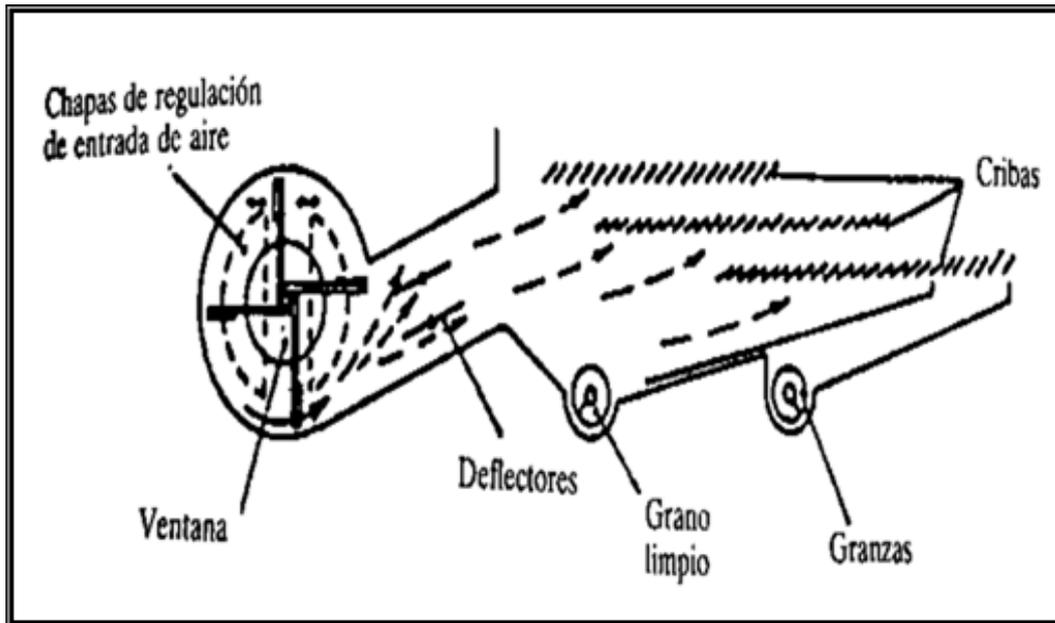


Figura 3.17. Sistema de limpieza

Fuente: Ortiz-Cañavate J. (2009) Ediciones Mundi-Prensa Madrid, pág. 419

3.2.5. Corriente del aire

En el interior de la máquina se produce un torbellino y flujo de aire el mismo que levanta la pajilla, polvo, residuos y echa este material ligero fuera de la máquina.

En la parte posterior de esta se encuentra un operador quien es el encargado de evacuar el material trillado hacia un extremo de la Era o ladera para que no se acumule en la parte posterior de la máquina y de esta manera los residuos que siguen saliendo tengan lugar a caer con facilidad.



Figura 3.18. Corriente de aire

Fuente: Miguel Alarcón

3.2.6. Limpieza del grano en las cribas

La máquina agrícola posee unas zarandas y cribas de malla para filtrar el grano; las espigas, pajillas y semillas o granzas no pasan por esta y resbalan mediante gravedad hacia una bandeja de recolección que direcciona el cereal no trillado hacia un elevador de cadena sellado por un ducto de latón o madera hacia la parte superior de la meza o tolva de ingreso para que el cereal no trillado realice un reproceso e ingreso a la cola de trillado para ser procesado y así evitar el desperdicio del grano.



Figura 3.19. Zarandas y cribas de limpieza

Fuente: Miguel Alarcón

3.2.7. Elevador de retrillado

Mediante una cadena transportadora y recogedores de caucho se recolecta y eleva el material espigas, pajillas no trilladas desde las cribas inferiores hacia la tolva de ingreso superior para su retrillado en el cilindro y cóncavo principal.

Esta cadena es del tipo banda transportadora la que gira mediante unos engranajes y ejes movidos por poleas locas acopladas por bandas en secuencia.



Figura 3.20. Elevador de retrillado sellado

Fuente: Miguel Alarcón



Figura 3.21. Elevadores de cadena tipo túnel

Fuente: Miguel Alarcón

3.2.8. Cribas calibradas y punto de recolección

Las cribas calibradas se encargan de filtrar las semillas más pequeñas las mismas que son depositadas en una bandeja lateral para ser expulsadas hacia un lado de la trilladora y el grano es conducido hacia una canaleta o recipiente inclinado denominado punto de recolección, permaneciendo siempre en movimiento adyacente para direccionar el cereal trillado hacia el elevador secundario, donde cae por gravedad a una cadena transportadora y sube mediante arrastre a la boca de ensacado.



Figura 3.22. Cribas calibradas y punto de recolección

Fuente: Miguel Alarcón



Figura 3.23. Punto de recolección

Fuente: Miguel Alarcón

3.2.9. Elevador de grano y ensacado

Al igual que en el elevador de retrillado el grano es conducido por una cadena transportadora desde la parte inferior de la máquina hacia unas compuertas ensacadoras de grano trillado, donde se instala un recipiente medidor para luego depositar el cereal trillado en sacos y obtener el producto final recolectado.

Este elevador de ensacado está formado por una cadena tipo banda transportadora y es arrastrada por una polea loca unida a la polea del elevador de retrillado, tiene dos bocas de ensacado para poder intercambiar la salida del grano de la una a la otra hasta que el operador vacíe el recipiente que está a punto de llenarse, de esta manera no existirá derrames de cereal en la Era.



Figura 3.24. Elevador de granos

Fuente: Miguel Alarcón

3.3. Motor de Combustión Interna

Según el Manual Briggs & Stratton Corp. Instrucciones de reparación, indica. “Los motores Briggs & Stratton son del tipo de cuatro tiempos, básicamente iguales a los utilizados en automóviles, aviones, camiones y tractores. Como su nombre indica, cada ciclo se compone de cuatro carreras del pistón”. Pág. 1.

Un motor estacionario funciona de igual manera que un motor automotriz, variando en su tamaño y construcción estructural, puesto que deben ser más fuertes y robustos ya que van a estar expuestos a grandes fuerzas y trabajos extremadamente agotadores. Estos motores están desarrollados para realizar diferentes aplicaciones como son el de generación de corriente eléctrica a partir de energía mecánica, o como es el caso del motor Briggs & Stratton I/C que lo utilizaremos para generar energía mecánica a partir de energía química, en la aplicación del movimiento de una máquina agrícola para trillar cereales por medio del movimiento mecánico de varios componentes.

3.3.1. Funcionamiento del motor de combustión interna, monocilíndrico Briggs & Stratton

El motor Briggs & Stratton es un motor cuyo ciclo tiene cuatro carreras, o como se denomina corrientemente es un motor de cuatro tiempos. Su principio se basa en el mismo de los automóviles. Por cada carrera de explosión del pistón el cigüeñal da dos vueltas.

“Para Briggs & Stratton en su manual de la Teoría del Funcionamiento, sección 14 explica los cuatro ciclos del funcionamiento del motor de combustión interna”, pág. 2:

✓ Primer Ciclo: Admisión.

“La primera carrera es la admisión, con la válvula de escape cerrada y la de admisión abierta, el pistón desciende y la mezcla de combustible y aire penetra dentro del cilindro (Briggs & Stratton” Corp. (2009) Milwaukee, Wis. 53201 U.S.A. pág. 2. Sección 14.

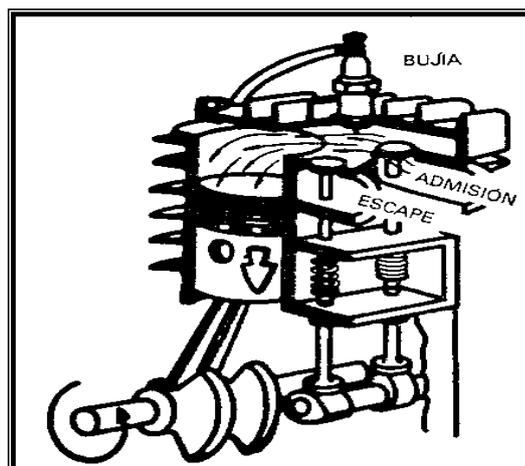


Figura 3.25. Carrera de Admisión

Fuente: Manual Briggs & Stratton Corp., Milwaukee, Wis. 53201 U.S.A.

✓ Segundo Ciclo: Compresión

“A continuación se cierra la válvula de admisión, y el pistón sube durante su carrera de compresión. La mezcla de combustible y aire se comprime más y más en el reducido espacio que queda entre la cara superior del pistón y la culata del cilindro”. (Briggs & Stratton Corp.(2009) Milwaukee, Wis. 53201 U.S.A. pág. 2. Sección 14.

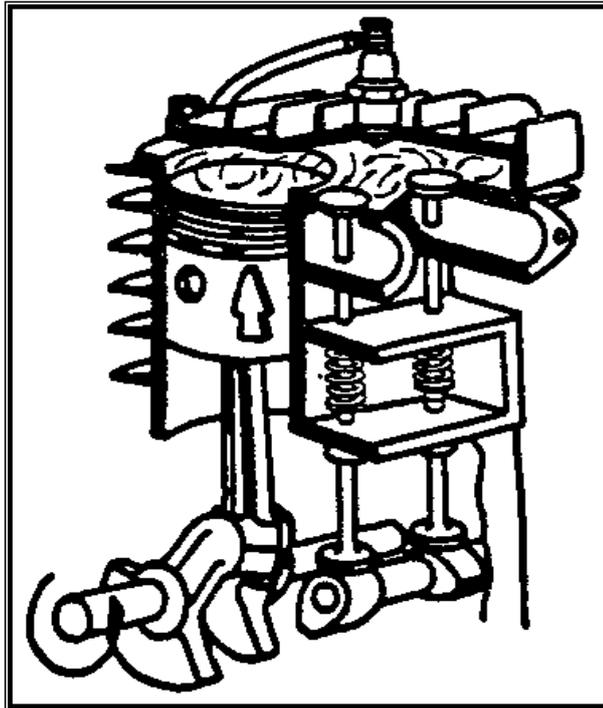


Figura 3.26. Carrera de Compresión

Fuente: Manual Briggs & Stratton Corp., Milwaukee, Wis. 53201 U.S.A.

✓ Tercer Ciclo: Explosión

“Salta la chispa haciendo que la mezcla explote, y la fuerza de expansión de los gases hace que el pistón descienda. Se trata de la carrera de explosión”. (Briggs & Stratton Corp. (2009) Milwaukee, Wis. 53201 U.S.A. pág. 2. Sección 14.

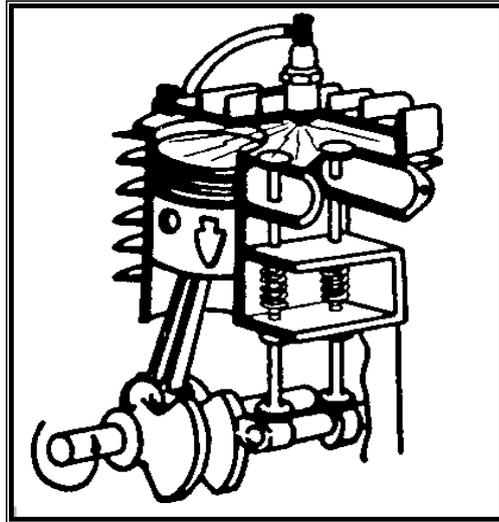


Figura 3.27. Carrera de Explosión

Fuente: Manual Briggs & Stratton Corp., Milwaukee, Wis. 53201 U.S.A.

✓ Cuarto Ciclo: Escape

“Expulsa los gases quemados fuera del cilindro. A continuación, la válvula de admisión se abre, y el motor se encuentra listo para repetir el ciclo que acabamos de describir. Por lo tanto cada ciclo se compone de cuatro carreras”. (Briggs & Stratton Corp. (2009) Milwaukee, Wis. 53201 U.S.A. pág. 2. Sección 14.

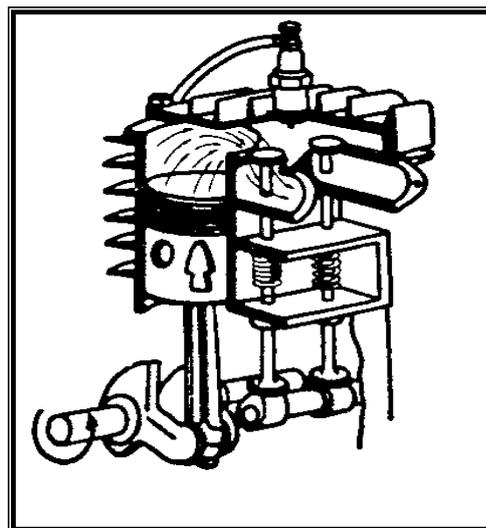


Figura 3.28. Carrera de Escape

Fuente: Manual Briggs & Stratton Corp., Milwaukee, Wis. 53201 U.S.A.

3.3.2. Especificaciones técnicas del motor

El motor Briggs & Stratton de 16 HP I/C tiene las siguientes características:

Tabla 3.2. Especificaciones del Motor Briggs & Stratton.

CARACTERÍSTICAS	MOTOR
Marca	Briggs & Stratton
Tipo	Estacionario
Modelo	326431 - 0657 – 01
Material	Fierro Fundido
Potencia Máxima (HP/RPM)	16 / 3600
Tipo de Eje (PTO)	Cilíndrico(Power Take Off) toma de fuerza
Cilindro	Camisa Hierro fundido
Diámetro Cilindro / carrera	90,5 mm X 82.6 mm
Cilindrada	531 cc
Marcha en vacío	3000 RPM
Diámetro Cigüeñal	1 Pulg
Tipo de Encendido	Magnetron
Sistema de Partida	Arranque Manual(A cuerda)
Capacidad del Estanque	5,68 litros
Consumo	4,2 lt/h
Gasolina Recomendada	90 Octanos
Capacidad Aceite del Carter	1,9 litros
Tipo de Aceite	SAE 20w 50
Guardián de Aceite	No
Dimensiones (L x A x A)	299 x 511 x 535 mm
Peso del motor	48,3 (kg)
Vida útil	> a 10 años

Fuente: http://lacasastihl.com/16_HP.F.pdf.

Elaborado por: Miguel Alarcón



Figura 3.29. Motor estacionario Briggs & Stratton

Fuente: Miguel Alarcón

3.4. Partes del motor y su funcionamiento

Las partes principales del motor son:

3.4.1. Culata del Motor

Es la tapa superior del bloque de un motor de combustión interna, aquella que permite el cierre de la cámara de combustión. La culata para este tipo de motor está fabricada en hierro fundido la misma que se une al block motor mediante tornillos y una junta, esta culata tiene unas canaletas como parte de su diseño las que sirven para recibir el aire del ambiente como sistema de refrigeración.

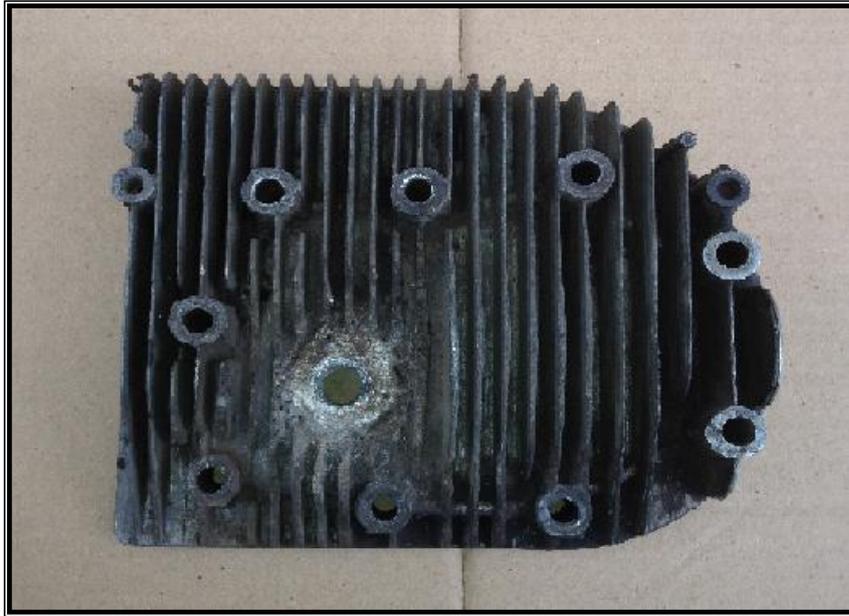


Figura 3.30. Culata del Motor

Fuente: Miguel Alarcón

Tabla 3.3. Pares de Apriete de la culata

MODELOS BÁSICOS	PAR m.kgr
CILINDROS DE ALUMINIO	
6B, 60000, 8B, 80000, 82000, 92000, 94000, 100000, 110000, 130000	1.60
140000, 170000, 190000, 220000, 250000	1.90
CILINDROS DE HIERRO FUNDIDO	
5,6,N,8,9.	1.60
14	1.90
19, 190000, 200000, 23, 230000, 240000, 300000, 320000.	2.20

Fuente: Manual Briggs & Stratton Corp., Milwaukee, Wis. 53201 U.S.A. Pág.1

Sección VI

Elaborado por: Miguel Alarcón

3.4.2. Bloque del Motor

Es la parte central del motor hecha en hierro fundido, en su interior lleva incorporado su respectivo cilindro a medida, en el cual se desplaza el pistón movido por el impulso de la biela y el cigüeñal. Lleva acoplado un volante y su toma de fuerza que es la parte principal del motor para dar el movimiento hacia el exterior.



Figura 3.31. Bloque del Motor

Fuente: Miguel Alarcón

3.4.3. Cilindro

El motor Briggs & Stratton está compuesto por un solo cilindro de hierro fundido el cual va adosado al block motor y realiza la función de acoger al pistón que se

desliza en su interior, este cilindro tiene diferentes medidas dependiendo el tipo de trabajo para el que fue diseñado.



Figura 3.32. Bloque y Cilindro del Motor

Fuente: Miguel Alarcón

3.4.3.1. Cilindrada del motor

Es el área en que se desplaza el pistón en su camino desde el PMI al PMS, a su vez el volumen que se presenta en la figura 3.33, por encima del pistón. Un motor al tener un diámetro interior del cilindro mayor y una carrera más larga, la cilindrada será mayor. Podemos calcular la cilindrada mediante la siguiente formula:

Cilindrada de un motor. Extraído el 25 de julio del 2013 de

http://www.uclm.es/profesorado/porrasysoriano/motores/problemas/ciclo_teorico.pdf



Para el motor Briggs & Stratton Hierro fundido serie 320000 a ser utilizado tenemos el presente cálculo:

Siendo:

Diámetro interior = 90.48 mm

Pi = 3.1416

Carrera = 82.6 mm

Transformando:

Diámetro interior = 9.048 cm

Pi = 3.1416

Carrera = 8.26 cm

Entonces,

La cilindrada indica el tamaño relativo del motor, normalmente la potencia es directamente proporcional al tamaño.

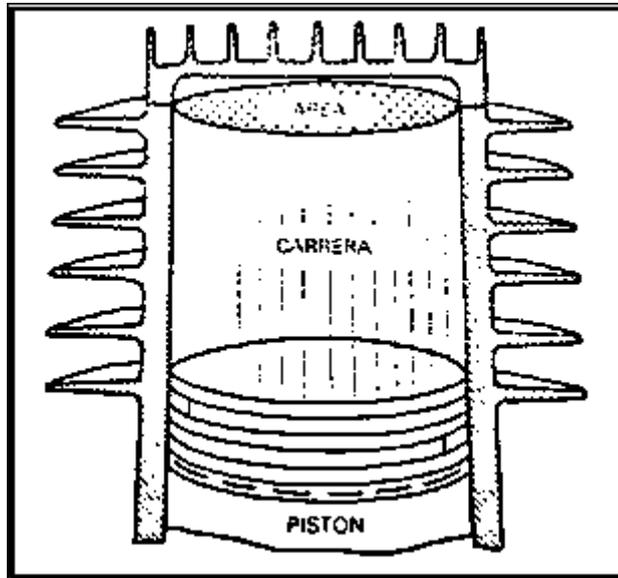


Figura 3.33. Cilindrada del Motor

Fuente: Manual Briggs & Stratton Corp., Milwaukee, Wis. 53201 U.S.A. Pág.

3. Sección XIV

3.4.3.2. Relación de compresión del motor

Es un número adimensional que permite medir en qué proporción esta comprimida la mezcla aire - combustible en el interior de la cámara de combustión de un cilindro.

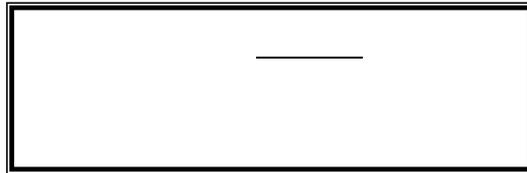
Una relación de compresión en un motor no indica la potencia del mismo. Pero si tiene que ver con la eficiencia del motor.

Por lo general, cuando una relación de compresión es mayor, mayor será su eficiencia.

Relación de compresión. Extraído el 25 de julio del 2013 de

http://www.uclm.es/profesorado/porrasysoriano/motores/problemas/ciclo_teorico.pdf

Su fórmula teórica define:



Siendo:

V_h = Volumen del cilindro

V_c = Volumen de la cámara de combustión (Sobre la cabeza del pistón en PMS)

R_c = Relación de compresión y es adimensional

Según el Manual Briggs & Stratton Corp. Instrucciones de reparación, indica “La práctica ha demostrado que unas relaciones de compresión del orden de 5-1 o 6-1, que son las que utilizan los motores Briggs & Stratton en la actualidad, son las mejores para el tipo de trabajo y condiciones en las que deben funcionar dichos motores” Sección XIV, Pág. 3.

Entonces,

Sabiendo que por manual de reparación la relación de compresión es,

$R_c = 5-1$ o $6-1$

Podemos obtener el volumen de la cámara de combustión, despejando de la fórmula de Rc y obteniendo la siguiente:

$$\frac{V_h + v_c}{v_c} = RC$$

$$RC = \frac{V_h + v_c}{v_c}$$

Resolviendo,

Y utilizando este resultado como valor para buscar la Rc sería:

$$RC = \frac{V_h + v_c}{v_c}$$

$$RC = \frac{V_h + v_c}{v_c}$$

Tabla 3.4. Especificaciones del Cilindro

MODELOS O SERIES BÁSICAS	DIAMETRO	ORIGINAL
CILINDROS DE ALUMINIO	MÁXIMO	MÍNIMO
6B		
60000 antes Serie # 5810060	58,7375	58,7121
60000 después serie #5810030	60,3250	60,2996
8B, 80000, 82000	60,3250	60,2996
92000, 94000	65,0875	65,0621
100000	63,5000	63,4746
110000	70,64	70,62
130000	65,0875	65,0621
140000	69,85	62,8246
170000, 190000	76,2000	76,1746
220000, 250000	87,31	87,29
CILINDROS DE HIERROS FUNDIDO		
5, 6, 5S, N	50,8000	50,7746
8	57,1500	57,1246
9	57,1500	57,1246
14	66,6700	66,6496
19, 23, 190000, 200000	76,2000	76,1746
230000	76,2000	76,1746
240000	77,79	77,76
243400	77,7875	77,7621
300000	87,3125	87,2871
320000	90,4875	90,4621

Fuente: Manual Briggs & Stratton Corp., Milwaukee, Wis. 53201 U.S.A. Pág.1.

Sección XI

Elaborado por: Miguel Alarcón

3.4.4. Pistón

Es el mecanismo que se desliza en el interior del cilindro para obtener la fuerza de trabajo necesaria para mover un componente inferior fundamental que es el

cigüeñal, mediante cinemática transforma el movimiento rectilíneo en giratorio, cuyos componentes son: pistón, biela manivela.



Figura 3.34. Pistón Briggs & Stratton

Fuente: Miguel Alarcón

El pistón tiene cuatro partes fundamentales:

- **La cabeza.-** Actúa como sello inferior en la cámara de combustión donde recibe calor e impulsa los gases producidos al quemar la mezcla de aire y combustible.
- **Los aros.-** Son varias ranuras donde van situados los anillos de compresión y aceite, segmentos que sirven de sello para retener los gases y el aceite de lubricación.
- **Alojamiento bulón.-** Donde se coloca un perno del pistón para unirlo a la biela y que estos realicen su movimiento.

- **La falda del pistón.-** Sirve de guía para que el pistón realice su movimiento dentro del cilindro impidiendo que este se mueva hacia uno u otro lado.

El pistón se debe comprobar al ser este desmontado, para un cilindro que va ser rectificado, el pistón a colocarse debe ir a sobre medida, si no hay que rectificar el cilindro y el pistón al sacarlo se observa que no presenta averías hay que comprobarlo antes de montarlo nuevamente.

Al comprobar el pistón se debe limpiar las ranuras de los segmentos y en estas montar un segmento nuevo y con un calibrador de galgas medir la tolerancia entre segmento y pared de la ranura. Si en esta comprobación se introduce con facilidad una galga de 0.175 mm, se observaría que el pistón está desgastado por tanto es necesario sustituirlo.

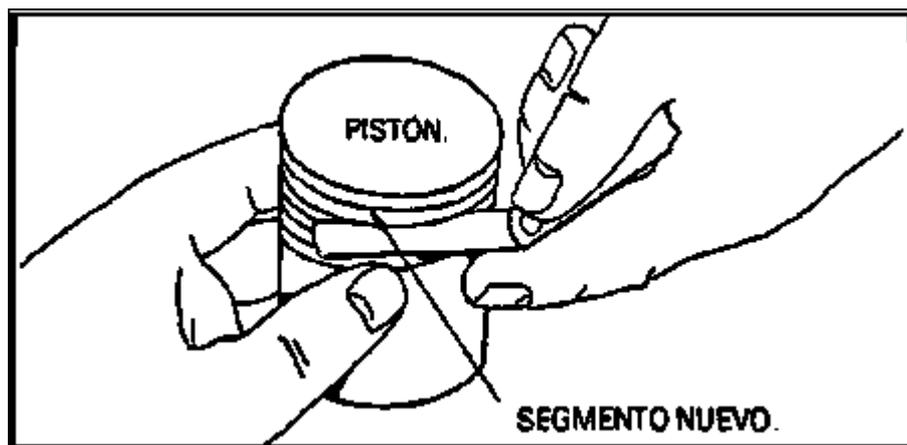


Figura 3.35. Comprobación de las ranuras de los segmentos

Fuente: Manual Briggs & Stratton Corp., Milwaukee, Wis. 53201 U.S.A. Pág.

2. Sección IX

La gran mayoría de pistones llevan una marca de identificación en un lado del pistón o en su parte superior para saber qué lado queda hacia el frente del motor.

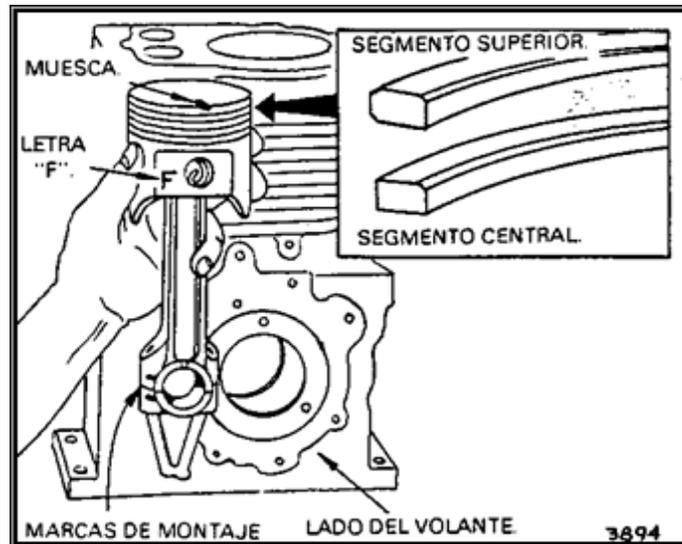


Figura 3.36. Montaje del Pistón y Biela

Fuente: Manual Briggs & Stratton Corp., Milwaukee, Wis. 53201 U.S.A. Pág.

3. Sección IX

3.4.5. Cigüeñal

Es un eje de hierro fundido de alta resistencia que recibe el movimiento circular mediante la transformación de un movimiento lineal entre el pistón y la biela. Este movimiento en el motor Briggs & Stratton se transfiere al toma de fuerzas para realizar el trabajo.

El cigüeñal incluye contrapesos en sentido opuesto a los muñones de las bielas en el cigüeñal, permitiendo con ello equilibrar el cigüeñal e impedir excesivas vibraciones durante la velocidad de trabajo.



Figura 3.37. Cigüeñal del motor Briggs & Stratton

Fuente: Miguel Alarcón

3.4.5.1. Comprobación del cigüeñal

La comprobación del cigüeñal se realiza en las zonas detalladas en la figura 3.38 tomando en cuenta las cotas de rechazo de todas las zonas del cigüeñal que están sometidas a desgaste. Si alguna de las medidas es inferior a las descritas en la Tabla 3.5 debe sustituirse.

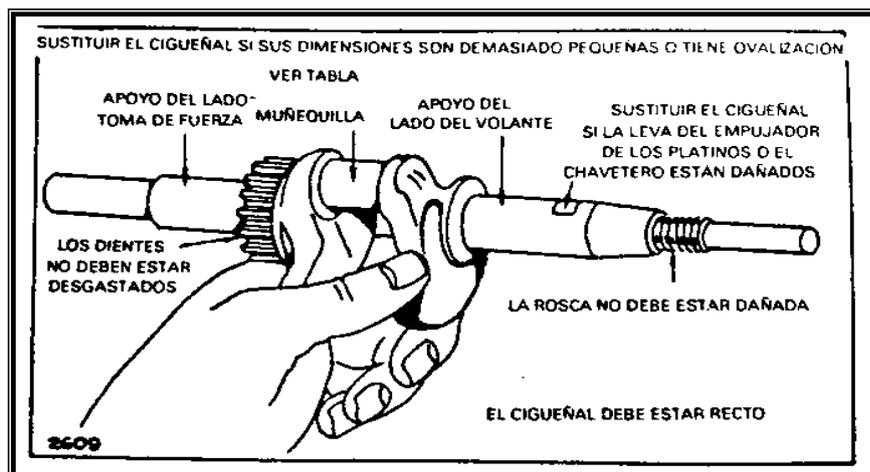


Figura 3.38. Puntos de comprobación del Cigüeñal

Fuente: Manual Briggs & Stratton Corp., Milwaukee, Wis. 53201 U.S.A. Pág.

Tabla 3.5. Cotas de rechazo de Cigüeñales

MODELOS BASICOS	APOYO LADO TOMA DE FUERZA	APOYO DEL LADO VOLANTE	MUÑEQUILLA
CILINDROS DE ALUMINIO			
6B, 60000	22,16	22,16	22,09
8B, 80000 *	22,16	22,16	25,31
82000, 92000*, 110900*	22,16	22,16	25,31
100000, 130000	25,34	22,16	25,31
140000, 170000	29,95	25,34#	27,69
190000	29,95	25,34#	28,5
251000	1,376	1,376	1,247
CILINDROS DE HIERROS FUNDIDO			
5, 6, 8, N	22,16	22,16	18,88
9	24,97	24,97	22,16
14, 19, 190000	29,95	29,95	25,31
200000	29,95	29,95	28,5
23, 230000	34,95	34,95	30,08
240000	A BOLAS	A BOLAS	33,26
300000, 320000	A BOLAS	A BOLAS	33,26

Fuente: Manual Briggs & Stratton Corp., Milwaukee, Wis. 53201 U.S.A. Pág.2.

Sección X

Elaborado por: Miguel Alarcón

- * Cojinete de toma de fuerza de los modelos con toma de fuerza auxiliar
- Cota de rechazo 25.48
- # Modelos "Synchro-Balanced"
- Cota de rechazo lado volante: 29.95
- + Reducción lado de la toma de fuerza – 1,179

En el cigüeñal del motor Briggs & Stratton I/C los apoyos están formados por rodamientos de bolas, estos rodamientos se colocan a presión, si uno de

estos o los dos deben desmontarse utilizar una prensa según muestra la figura 3.39.

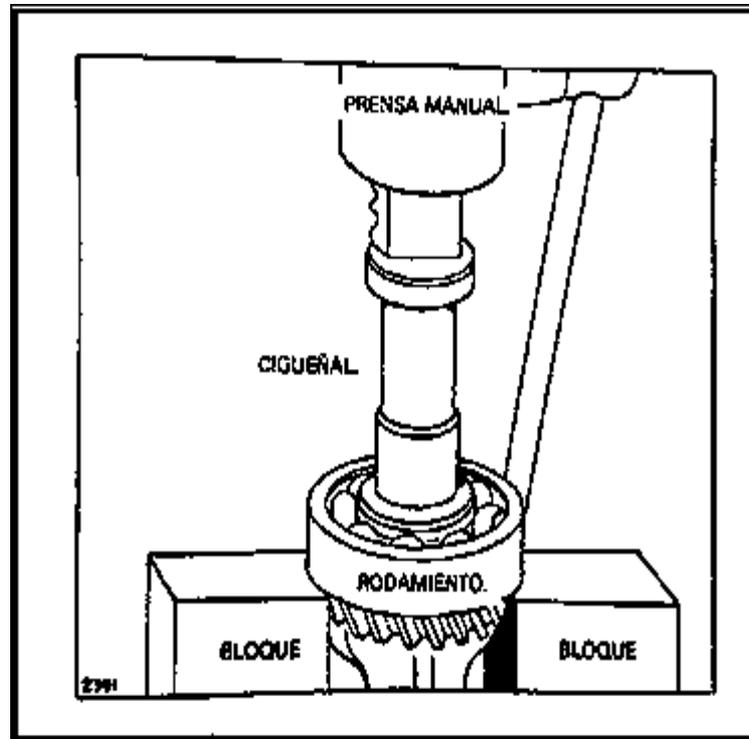


Figura 3.39. Montaje

Fuente: Manual Briggs & Stratton Corp., Milwaukee, Wis. 53201 U.S.A. Pág.

3. Sección X

3.4.6. Árbol de levas

El árbol de levas es el encargado de accionar la apertura y cierre de las válvulas de admisión y escape en un motor, el cigüeñal es el encargado de ejecutar el movimiento del árbol de levas mediante un engranaje fijo, el árbol de levas gira a la mitad de la velocidad del cigüeñal esto con el fin de mantener el tiempo de acción de los cuatro ciclos del motor de combustión.

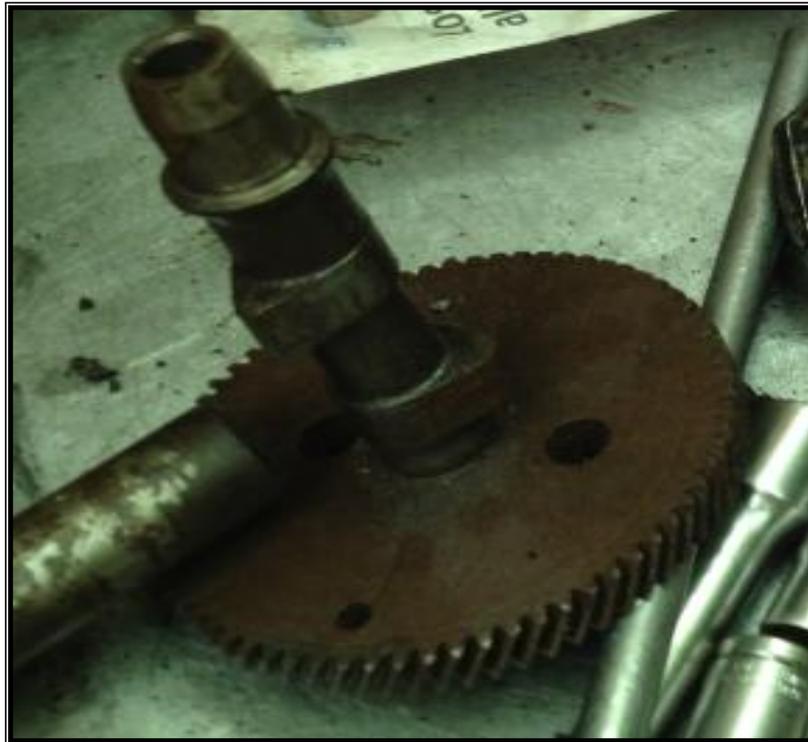


Figura 3.40. Árbol de levas

Fuente: Miguel Alarcón

3.4.6.1. Comprobación del árbol de levas

Revisar posibles desgastes de los dientes del piñón del árbol de levas. Mediante los datos en la Tabla 3.6 revisar las cotas de rechazo de los apoyos del árbol de levas y las levas.

Revisar los diámetros de apoyo utilizando un micrómetro, con el cual se realiza al menos unas tres mediciones en cada uno de sus apoyos. También con un reloj comparador revisar la alzada de levas observando el camino de la aguja durante una vuelta completa.

Tabla 3.6. Cotas de rechazo del árbol de levas

MODELOS BASICOS	APOYOS DEL ARBOL DE LEVAS	LEVAS
CILINDROS DE ALUMINIO		
6B, 60000	12,66	22,43
8B, 80000 *	12,66	22,43
82000, 92000	12,66	22,43
	0,436 MAG.	0,870
110900	0,498 PTO.	
100000, 130000	12,66	24,13
140000, 170000		
190000	12,66	24,82
251000	0,498	1,184
CILINDROS DE HIERROS FUNDIDO		
5, 6, 8, N	9,45	22,23
9	9,45	28,55
14, 19, 190000	12,62	28,32
200000	12,62	28,32
23, 230000	12,62	30,07
240000	12,62	30,07
300000	#	30,07
320000	#	30,86

Fuente: Manual Briggs & Stratton Corp., Milwaukee, Wis. 53201 U.S.A. Pág.2.

Sección X

Elaborado por: Miguel Alarcón

- *Modelos con toma de fuerza auxiliar. 19.07
- # Lado volante 20.58. lado toma de fuerza: 15.60

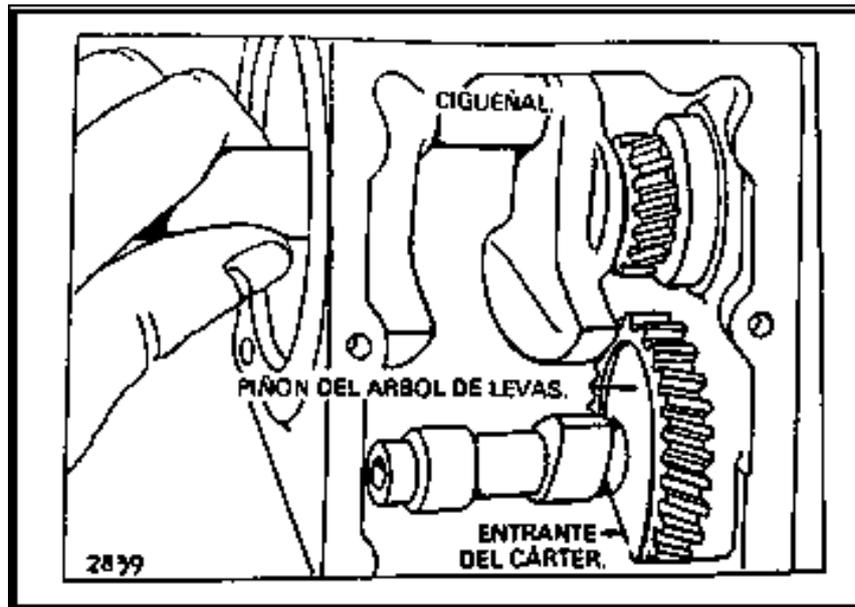


Figura 3.41. Montaje del cigüeñal y árbol de levas

Fuente: Manual Briggs & Stratton Corp., Milwaukee, Wis. 53201 U.S.A. Pág.

3. Sección X

3.4.7. Cáster del motor

Es aquel que aloja el aceite para la lubricación de las partes móviles en el interior del motor, el cárter es capaz de soportar la presión que ejerce el motor al funcionar. Es el encargado de alojar en parte al cigüeñal.

Sirve de base o apoyo del motor estacionario para impedir las vibraciones emitidas por su funcionamiento, está hecho de hierro fundido, algunos modelos pueden ser de aleaciones de aluminio o magnesio.



Figura 3.42. Cáster del Motor

Fuente: Miguel Alarcón

3.4.8. Carburador

Es un dispositivo mecánico que se encarga de preparar la mezcla aire-combustible en un motor de vehículos o como es el caso del motor estacionario Briggs & Stratton que utiliza un carburador Flo-jet de doble cuerpo para obtener la mayor potencia de salida, tratando de mantener una mezcla estequiométrica optima de 14.7 a 1 partes de aire y combustible respectivamente.



Figura 3.43. Carburador Flo-Jet de doble cuerpo

Fuente: Miguel Alarcón

3.4.8.1. Carburador Flo-Jet de alimentación por gravedad

Este carburador mantiene el sistema de alimentación por gravedad. Ya que el depósito de combustible está ubicado por encima del carburador por tanto el combustible fluye por gravedad. El tanque de combustible consta de un tapón con un orificio de aireación que sirve para circulación del aire a medida que sale el combustible, el carburador también tiene un orificio de aireación en su cuerpo para circular el aire a medida que entra el combustible.

Es de suma importancia tener estos orificios destapados ya que si uno de estos llegare a taparse no habría circulación de combustible y por ende el motor se pararía.

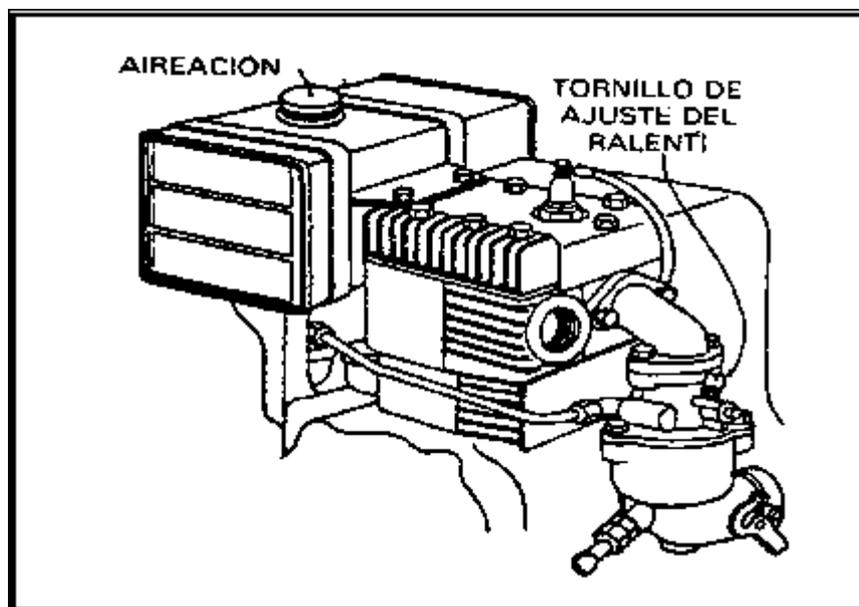


Figura 3.44. Carburador Flo-Jet alimentación por gravedad

Fuente: Manual de Reparaciones Briggs & Stratton, Teoría del
Funcionamiento

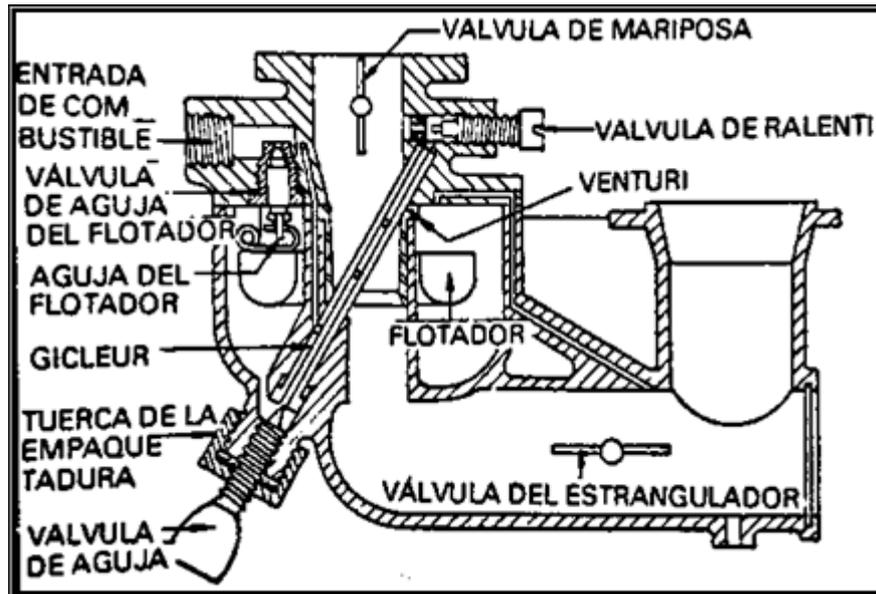


Figura 3.45. Carburador de doble cuerpo

Fuente: Manual de Reparaciones Briggs & Stratton, Teoría del
Funcionamiento

3.4.9. Sistema de encendido

El motor Briggs & Stratton trabaja mediante un sistema de encendido tipo Magnetrón cuyo principio es el funcionamiento de un magneto el mismo que está formado por dos circuitos, un primario y un secundario, los dos circuitos constan de espiras que rodean un mismo núcleo de hierro, donde actúan las masas polares del volante o rotor sobre ambos circuitos.

Al cambiar el magnetismo alrededor de las bobinas del circuito se induce corriente en cada uno de ellas. El circuito primario posee pocas espiras de cable grueso, contiene un platino y un condensador.

El circuito secundario posee una bobina con muchas espiras de cable delgado, que están enrolladas alrededor del bobinado primario, aquí incluye una bujía. Hay unas 60 espiras en el secundario por cada espira del primario.

El sistema de encendido magnético de Briggs & Stratton tiene una diferencia de los magnéticos corrientes en que el voltaje se produce a la medida de las necesidades del motor. En la figura 3.46 se puede observar que el imán que utiliza el sistema es cerámico el cual desarrolla una gran fuerza magnética a una distancia relativamente pequeña.

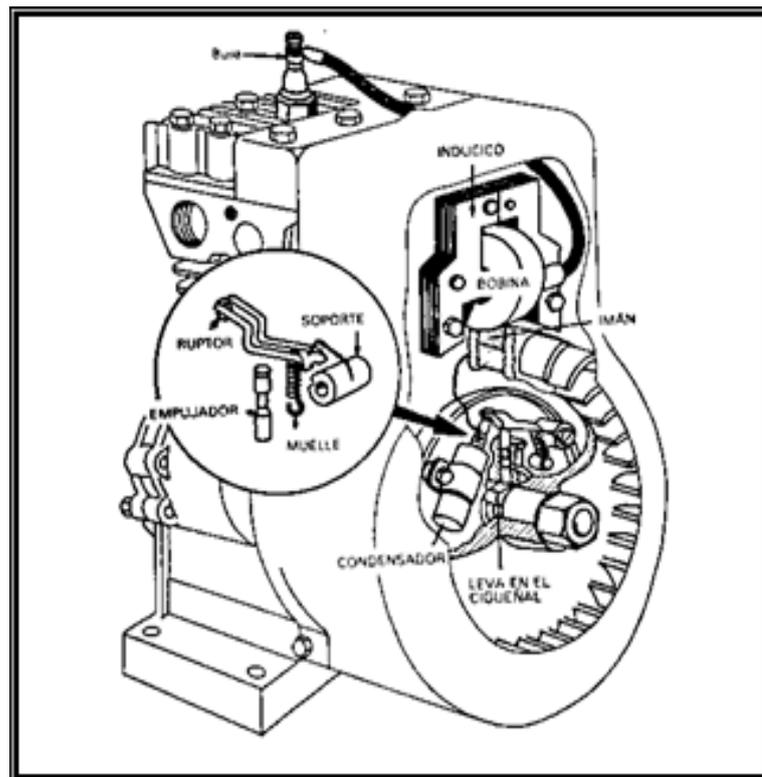


Figura 3.46. Sistema de Encendido

**Fuente: Manual de Reparaciones Briggs & Stratton, Teoría del
Funcionamiento**

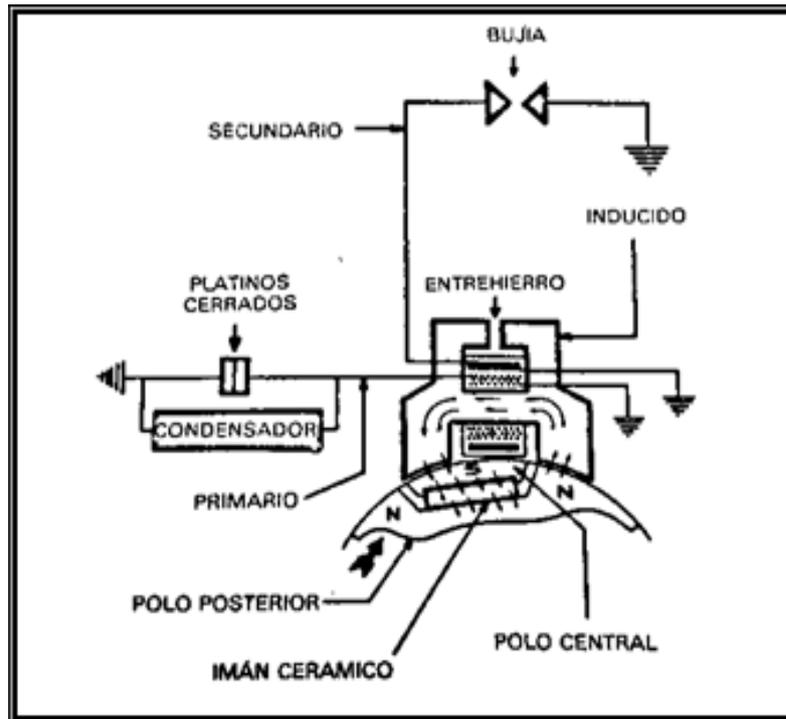


Figura 3.47. Flujo magnético

Fuente: Manual de Reparaciones Briggs & Stratton, Teoría del Funcionamiento

3.4.10. Regulación

En el motor Briggs & Stratton la regulación se da en forma mecánica o centrífuga de contrapesos, funciona de forma análoga, cuando aumenta la carga del motor, este empieza a perder su velocidad.

En cuanto ocurre esto, disminuye la fuerza centrífuga de los contrapesos. Esto hace que el muelle del regulador tire de la mariposa abriéndola más y aumentando así la potencia, compensando el aumento de carga y haciendo por lo tanto que se mantenga la velocidad regulada que se desea.

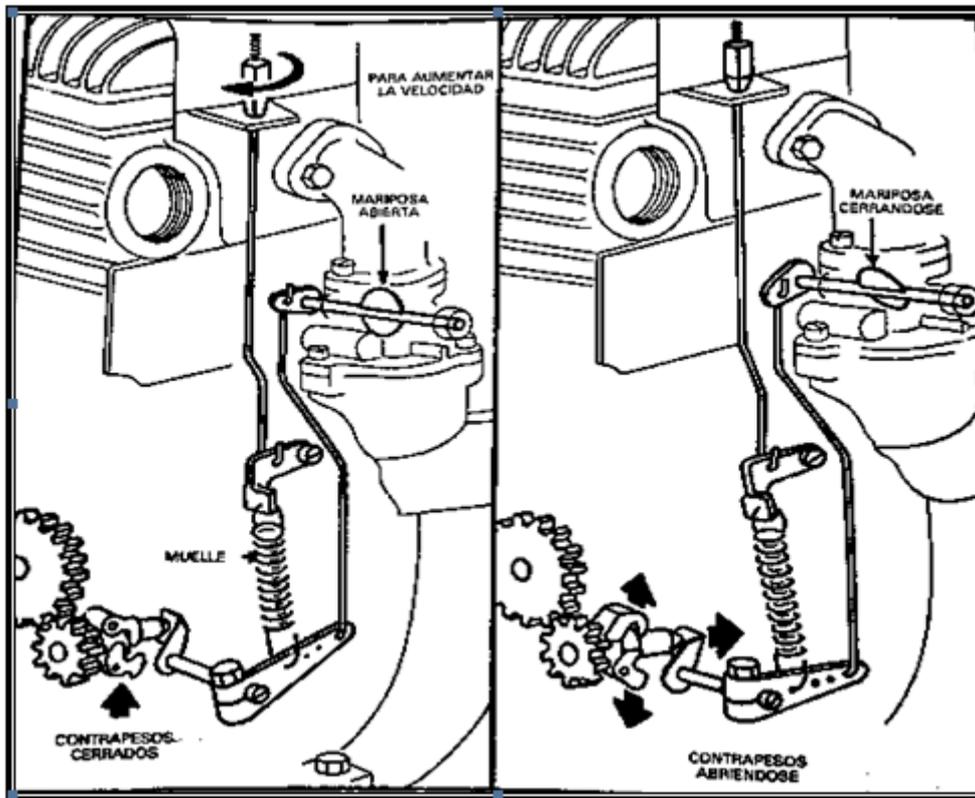


Figura 3.48. Sistema de regulación Governing

Fuente: Manual de Reparaciones Briggs & Stratton, Teoría del
Funcionamiento

Capítulo 4

Reconstrucción Trilladora y Motor

4.1. Reconstrucción de la Trilladora Agrícola

La máquina trilladora se encontraba aproximadamente 2 años 6 meses de no funcionar, esta se encuentra ubicada en la Finca San Vicente a 15 minutos de distancia de la cabecera cantonal del cantón Alausí provincia de Chimborazo con las siguientes características.

Datos Técnicos:

MAQUINA: Trilladora Agrícola Mecánica

MARCA: Friedrich

MODELO: 300

AÑO: 1976

COLOR: Rojo

ESTRUCTURA: En chapa de Acero

TIPO: Remolque individual

PESO: 700 kg

ROTOR DE TRITURACIÓN: Cilindro y Cóncavo de Dientes

VIDA ÚTIL: > a 10 AÑOS

FABRICACIÓN: Brasil



Figura 4.1. Trilladora Friedrich 300

Fuente: Miguel Alarcón

La trilladora agrícola Friedrich se encontró con daños relativamente graves debido a las condiciones climáticas a las que estuvo expuesta, el estar al aire libre provocaron que sus componentes mecánicos sufran averías, oxidación, agarrotamiento y las partes de madera sufran descomposición y quebraduras.

Se procedió a trasladar la máquina trilladora hacia el cantón Alausí, a un pequeño galpón para empezar con la reconstrucción integral de la misma y realizar un diagnóstico de los daños que presenta y dar una solución a la falla.

4.1.1. Diagnóstico a la falla

La Trilladora Friedrich presentaba sus componentes en mal estado, ya sea estos por desgaste de funcionamiento y por el tiempo de exposición al aire libre;

revisando sus partes móviles se encuentra que las mismas están comprimidas, corroídas, y su estructura de igual manera esta oxidada y destruida en varias partes.

A continuación se detalla de forma breve las partes afectadas.

1.- Desmontaje de componentes móviles.- Retirar poleas, bandas, brazos y articulaciones externas para con ello dar lugar a realizar un desarme completo de las otras partes en cadena es decir siguiendo una secuencia, de esta manera se logra un diagnostico pormenorizado de cada parte en mal estado.



Figura 4.2. Desmontaje de piezas móviles

Fuente: Miguel Alarcón

A simple vista las poleas de mando están agarrotadas, corroídas y colocadas suplementos para evitar que exista juego con sus ejes fijos. Tiene unos

brazos y palancas con marcas de trabajo forzado y sueldas para dar una función parcial y aligerada, es decir no han sido reparadas ni acondicionadas.

Los ejes presentan desgastes y juego axial donde se encuentra colocadas rodela como suplementos de ajuste para evitar el cabeceo de los acoplamientos ya sea estas poleas, brazos y elementos mecánicos en movimiento como los barcos y zarandas de trillado.

Pernos, rodela y tuercas en mal estado rotas cortadas, soldadas, para brindar fijación forzada de las partes de la maquina agrícola.



Figura 4.3. Poleas y suplementos de ajuste

Fuente: Miguel Alarcón



Figura 4.4. Polea de mando, brazos y articulaciones dañadas

Fuente: Miguel Alarcón



Figura 4.5. Pernos, brazos, ejes forzados y con suplementos

Fuente: Miguel Alarcón

2.- Desmontaje de componentes internos.- Remover partes principales de la trilladora como saca pajas o sacudidor, este mecanismo está formado de madera y tool a medida por donde es sacudido el cereal para ser trillado.

Las zarandas de grano y semillas en la parte inferior se encuentran con marcas de oxidación por las condiciones climáticas expuestas al no estar en uso, esto hace que al desmontarlas se rompen o se deforman con facilidad.



Figura 4.6. Desmontaje de Componentes internos

Fuente: Miguel Alarcón

Como podemos apreciar en la figura 4.7 el saca pajas esta con residuos de cereal el mismo que está prácticamente adherido a este lo que ocasiona oxidación y humedad en las partes por ende un daño de los componentes.

Estos saca pajas, sacudidores están rotos y cedidos los apoyos de los ejes que brindan su movimiento de vaivén.



Figura 4.7. Oxidación y humedad en Saca pajas

Fuente: Miguel Alarcón

Al desmontar el Saca pajas, zarandones y zarandas queda a la vista el túnel de funcionamiento interno de la trilladora, donde se observó claramente el deterioro de la estructura y los paneles de tool por tanto fue necesario desmontarlos y cambiarlos al igual que parte de la estructura en chapa de acero.



Figura 4.8. Túnel interior sin accesorios con daños visibles

Fuente: Miguel Alarcón



Figura 4.9. Desmontaje de paneles de Tool

Fuente: Miguel Alarcón

En la figura 4.9 se observa el desmontaje de los paneles de tool antiguo para con esto tener espacio para realizar los trabajos en la estructura de la trilladora agrícola.

3.- Reconocimiento de partes estructurales en mal estado.- Al desarmar los diferentes componentes de la trilladora se observó que la estructura de la máquina presenta daños considerables y huellas de avería las mismas que han sido solucionadas momentáneamente colocando refuerzos en chapa de acero y paneles de tool como especie de parches, también presentan huellas de soldadura en varios puntos de la máquina trilladora.



Figura 4.10. Estructura y refuerzos momentáneos

Fuente: Miguel Alarcón

A medida que se saca los paneles de tool dañados aparece en la estructura mayores averías como apoyos del cabezal y cóncavos soldados los mismos que para desmontarlos se aplican cortes y nuevas soldaduras al arco eléctrico a mayor amperaje para cortarlas y desprenderlas.



Figura 4.11. Estructura, cabezal y cóncavo deteriorados

Fuente: Miguel Alarcón

4.- Desmontaje de elevadores de rellado y ensacado.- Los elevadores se encuentran en su interior agarrotados, ya que internamente llevan un tipo de cadena transportadora la cual corre por un canal tipo túnel de madera y latón, está con residuos de oxidación y sus engranajes están sin lubricación.



Figura 4.12. Elevadores de cereal

Fuente: Miguel Alarcón



Figura 4.13. Cadena transportadora agarrotada

Fuente: Miguel Alarcón

5.- Desmontaje del Cilindro principal y cóncavo.- Este cilindro es la parte fundamental de la trilladora, ya que se encarga del proceso de trituración de las mies y desgranado del cereal, se lo encontró con residuos de cereal, tierra, tallos de plantas, pajas y sus dientes desgastados y rotos.



Figura 4.14. Cilindro de dientes deteriorado

Fuente: Miguel Alarcón



Figura 4.15. Cóncavo y separadores con residuos de cereal

Fuente: Miguel Alarcón

.6.- Sustitución de ejes.- Los ejes, brazos y palancas de mando están en malas condiciones debido al tiempo de para y las condiciones climáticas a las que fueron expuestos, al ser estos elementos de acero forjado y materiales durables se los acondicionara lo mejor posible para brindar una vida útil a largo plazo.



Figura 4.16. Brazos y ejes

Fuente: Miguel Alarcón

Los ejes, brazos y palancas están con suplementos en sus bocines a medida, esto causa que el funcionamiento de las partes sea inadecuado y produzca la avería de otros elementos expuestos a movimiento.



Figura 4.17. Brazos, ejes y bocines

Fuente: Miguel Alarcón

En la figura 4.18 se aprecia las chumaceras para ejecutar el movimiento de ejes en muy mal estado, los rodamientos internos están enmohecidos por tanto no desempeñan la función para la cual fueron fabricados.



Figura 4.18. Chumaceras enmohecidas

Fuente: Miguel Alarcón

7.- Mesa o extensión de tolva de alimentación.- Esta mesa es fundamental para el apoyo de las cargas de gavilla hacia la boca principal de la trilladora, se encuentra oxidada, con huecos y desoldada, por tanto es necesario reemplazarla para mantener su vida útil.



Figura 4.19. Tolva de ingreso en mal estado

Fuente: Miguel Alarcón

8.- Llantas y aros.- Tienen un desgaste normal al estar expuestos a condiciones de trabajo y terreno irregular por donde circula la trilladora agrícola. Las llantas llegan a cortarse en sus extremos ya que al circular pueden llegar a rozar en las imperfecciones de las vías.



Figura 4.20. Llantas y aros deteriorados

Fuente: Miguel Alarcón

Lo descrito anteriormente son las fallas más visibles que pueden representarse para dar a conocer el estado real de la máquina trilladora, la misma que durante la reconstrucción se aplicara los conocimientos teórico prácticos para dar solución al problema.

4.2. Acondicionamiento del motor Briggs & Stratton

Se toma como base para la reconstrucción y funcionamiento de la máquina trilladora agrícola un motor Briggs & Stratton de 16 HP I/C, dicho motor pasó abandonado en una bodega por aproximadamente unos 5 años, en este tiempo

nunca fue revisado ni mucho menos encendido, por lo cual se presume que está dañado.

Datos Técnicos:

MARCA: BRIGGS & STRATTON DE 16 HP I/C

MODELO: 326431 - 0657 – 01

MATERIAL: FIERRO FUNDIDO

COLOR: ROJO

TIPO: MONOCILÍNDRICO DE 4 TIEMPOS

FABRICACIÓN: USA



Figura 4.21. Motor Briggs & Stratton de 16 HP

Fuente: Miguel Alarcón

El Motor se encuentra con huellas de abandono, por tanto se realiza una inspección y se llega a la conclusión de que es necesario e indispensable

desarmarle por completo para revisar si las partes y piezas internas están deterioradas o se las puede acondicionar para poner en funcionamiento el motor.

Se empieza a desarmar el motor para revisar que componentes tanto internos como externos están afectados por el tiempo de abandono.

4.2.1. Diagnóstico a la falla

El Motor Briggs & Stratton se encuentra con huellas de oxidación y al desarmarlo varias partes externas están abolladas, rotas y podridas. A continuación se detalla de forma breve las partes afectadas.

1.- Desmontaje de componentes externos.- Retirar carcazas metálicas y accesorios externos para ir revisando los daños que estos componentes presentan y así buscar su respectiva solución.



Figura 4.22. Desmontaje de piezas externas del motor

Fuente: Miguel Alarcón

La gran mayoría de componentes presentan daños por oxidación y al estar el motor guardado en un lugar húmedo y no protegido este se deterioró causando que se destruya varios elementos como carburador, filtro de aire, platino y condensador.



Figura 4.23. Partes externas del motor en mal estado

Fuente: Miguel Alarcón

2.- Inspección de partes internas.- Se vacía el aceite que ha estado en el interior del motor el cual está completamente sucio y con poca cantidad, aparentemente este perdió todas sus propiedades como lubricante, al estar por mucho tiempo sin funcionar.

Se retira el cárter inferior del motor para empezar con la inspección interna donde se encuentra a simple vista que este cárter a más de ser un recipiente que aloja el lubricante sirve de apoyo o base al motor para sujetarlo por medio de

empernaduras, este apoyo está roto en un lado por tanto se recomienda cambiarlo.



Figura 4.24. Cáster inferior del motor dañado

Fuente: Miguel Alarcón



Figura 4.25. Drenaje de aceite lubricante e inspección visual

Fuente: Miguel Alarcón

En la parte baja del motor denominada cárter al destaparlo se observa que los elementos como cigüeñal y biela están aparentemente en buen estado, esto da una señal que el motor hasta el momento es reparable se continua la inspección con el resto de partes.



Figura 4.26. Inspección de cigüeñal y biela

Fuente: Miguel Alarcón

Se retira el pistón y se observa que está agarrotado y tiene rines o segmentos pegados, la pared del cilindro esta enmohecida por tanto hay que hacer un trabajo de rectificando y cambio de componentes nuevos.



Figura 4.27. Inspección de pistón y segmentos

Fuente: Miguel Alarcón

3.- Inspección de block motor.- Se realiza una evaluación visual breve para determinar si el motor esta funcional en su parte interna, donde están colocados cigüeñal, árbol de levas, válvulas, y otros.

Determinando que si es reparable el motor y arrancando de esta manera con un listado de componentes que deben ser cambiados y rectificados, para luego realizar proformas tanto de repuestos como de mano de obra y reconstrucciones.



Figura 4.28. Inspección de cigüeñal y apoyos

Fuente: Miguel Alarcón

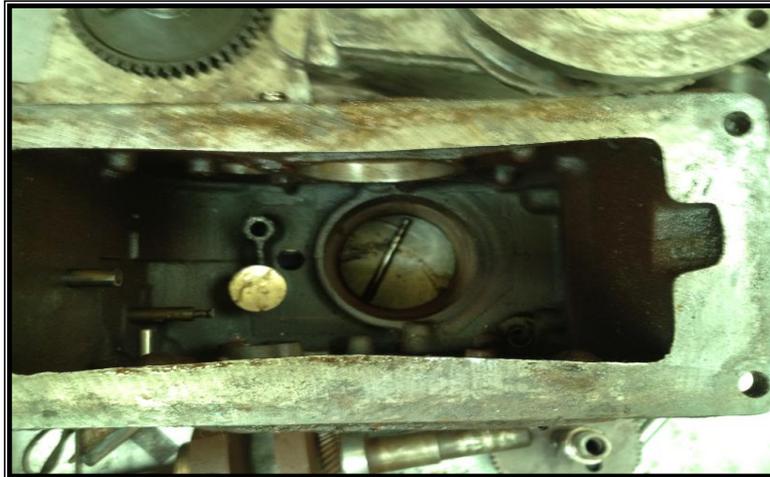


Figura 4.29. Chequeo de paredes internas del block motor y apoyos de componentes

Fuente: Miguel Alarcón

Estas son las fallas encontradas en el motor Briggs & Stratton de 16 HP por lo que es recomendable realizar un trabajo de reparación del motor completo inminentemente partiendo desde el cambio de piezas internas como la reparación o rectificación de otras y el acondicionamiento de las partes externas para brindar un adecuado funcionamiento del motor a corto plazo y mediante este hacer girar unas bandas adaptadas a una trilladora agrícola.

4.2.2. Solución a la falla Trilladora Agrícola

Se toma como base fundamental la reconstrucción de la máquina trilladora agrícola en su totalidad tomando como punto clave la estructura original y sus aditamentos principales, ya que estos sirven como guía a seguir para desarrollar el proyecto que se presenta a continuación.

1.- Reconstrucción Estructura.- Se procede a cambiar parte de la estructura en chapa de acero en varias secciones de la máquina trilladora para brindar homogeneidad y así poder acoplar luego los paneles en tool con mayor facilidad, tomando en cuenta que a esta estructura se adosara elementos fijos y móviles para efectuar la mecanización del cereal.



Figura 4.30. Reemplazo de partes afectadas en la Estructura

Fuente: Miguel Alarcón

La estructura es unida realizando juntas a tope y traslape a medida utilizando planchas de acero y ángulos por medio de soldadura al arco eléctrico utilizando elementos de revestimiento como son electrodos E-6013 para varias posiciones de soldadura.

Extraído el 28 de agosto de 2013 de

http://www.indura.net/_file/file_1492_6013.pdf.

Características del Electrodo Clasificación AWS: E-6013

- Electrodo manual para acero al carbono
- Su revestimiento rutílico y potásico
- Color gris
- Toda posición
- Corriente continua/ambas polaridades o corriente alterna

Descripción.- Electrodo E-6013 se caracterizan por una escoria fácil de remover, un arco suave y estable.

Se aplica en trabajos con planchas delgadas de metal.

Los diámetros mayores y menores son usados en muchas de las aplicaciones que el E- 6012.

Usos.- Electrodo recomendado para soldar laminas metálicas delgadas y toda clase de aceros dulces.

Aplicaciones

- Cerrajería
- Carpintería metálica
- Estructuras livianas

Procedimientos al soldar

Utilizar corriente alterna o continua/ con sus dos polaridades.

En soldaduras verticales recomendado utilizar progresión ascendente.

Tabla 4.1. Composición típica del metal depositado

Composición química (típica) del metal depositado:				
C 0,11 %; Mn 0,40%; Si 0,22%; P 0,015%; S 0,010%				
Características típicas del metal depositado (según Norma AWS: A5,1/A5,1M-04):				
Resultados de pruebas de tracción con probetas del metal de aporte	Requerimientos	Energía Absorbida Ch-v	Requerimientos	
Resistencia a la tracción: 518 MPa Límite de fluencia : 431 MPa Alargamiento en 50 mm: 28%	430 MPa 330 MPa 17%	90J a 20°C	No especificado	
Amperaje recomendados:				
Diametro mm	Longitud mm	Amperaje		Electrodos x kg aprox.
		mín	máx	
*2,4	300	40	90	52
*3,2	350	70	120	35
*4,0	350	120	190	22
*4,8	350	160	240	17

Fuente: http://www.indura.net/_file/file_1492_6013.pdf

Elaborado por: Miguel Alarcón



Figura 4.31. Electrodo AWS E-6013

Fuente: Miguel Alarcón

2.- Fondo y Pintura Automotriz.- Al tener la estructura reparada en su totalidad se procede a quitar los residuos de pintura en mal estado mediante la utilización de removedor automotriz en las partes más dañadas para igualar las zonas.

Pasar las lijas de diferentes medidas gruesas y finas dejando la zona lo más lisa posible, dar una mano de fondo y luego dos manos de color utilizando pintura automotriz sintético auto color de pinturas Unidas.



Figura 4.32. Remoción de pintura antigua y lijado

Fuente: Miguel Alarcón

Tabla 4.2. Características de las lijas

CARACTERISTICAS DE LAS LIJAS		
TIPO DE GRANO	DETALLE	UTILIZACIÓN
De Carburo de silicio	Grano delgado, anguloso, quebradizo y poca durabilidad.	Para lijar materiales solidos como: Vidrio, fundición gris, cerámica, plásticos.
De óxido de aluminio (Corindón)	Grano redondo, sin aristas agudas, tenaz y de alta durabilidad.	Materiales de virtas largas como: Metal y madera.
De corindón de circonio	Grano uniforme, tenaz y de alta duración	Excelente para lijar Aceros inoxidable
HOJAS DE LIJA	GRANO	TIPO DE LIJA
Generalmente Papel y Tela	DE 40 A 50	Muy gruesa
	DE 60 A 80	Gruesa
	DE 100 A 120	Media
	DE 150 A 180	Fina
	DE 240 A 400	Muy fina
	DE 100 A 1200	Muy fina para acabados de metal y plástico

Fuente: <http://www.bricotodo.com/lijar.htm>

Elaborado por: Miguel Alarcón



Figura 4.33. Fondo Automotriz

Fuente: Miguel Alarcón

Tabla 4.3. Fondo Automotriz

FONDO AUTOMOTRIZ	
CODIGO	990 O 998
USO	Ideal para Equipos agrícolas, camineros, metales ferrosos y no ferrosos
CARACTERISTICAS	Secado rápido y excelente adherencia. Especial para superficies galvanizadas y aluminios previo tratamiento de superficies.
COMPOSICIÓN BÁSICA	Resina alquídica modificada, pigmentos a base de zinc, óxido de hierro con extendedores inertes. Colores Gris y amarillo verdoso.
DILUCIÓN	25 % de diluyentes S-400
METODOS DE APLICACIÓN	Pistola de pulverización Presión de aire: 40 a 45 Lbs/Pulg ² Distancia: de 15 a 20 cm de la superficie Numero de manos: 2 a 3 manos Intervalo entre manos: 5 a 10 minuto.
SECADO	2 horas, mano final.
OBSERVACIÓN	La primera mano de otro producto debe aplicarse semi-humedo.

Fuente: Catalogo Pinturas Unidas Automotriz Sintéticos

Elaborado por: Miguel Alarcón



Figura 4.34. Pintura Automotriz

Fuente: Miguel Alarcón

Tabla 4.4. Pintura Automotriz

PINTURA AUTOMOTRIZ	
CODIGO	970 A 974
USO	Indicado para pintura total y parcial de vehículos automotrices, maquinarias e implementos agrícolas y otras superficies metálicas.
CARACTERISTICAS	Buen brillo, secado normal, buena protección a la intemperie. Gama extensa de colores, entre mezclables, dando un óptimo resultado en sus acabados.
COMPOSICIÓN BÁSICA	Resina alquídica, pigmentos orgánicos e inorgánicos, solventes a base de hidrocarbonatos, alifáticos
DILUCIÓN	25 % de diluyentes S-400
METODOS DE APLICACIÓN	Pistola de pulverización Presión de aire: 40 a 50 Lbs/Pulg ² Distancia: de 15 a 20 cm de la superficie Numero de manos: 2 a 3 manos Intervalo entre manos: 5 a 10 minutos.
SECADO	3 horas totales.

Fuente: Catálogo de Pinturas Unidas Automotriz Sintéticos

Elaborado por: Miguel Alarcón

3.- Instalar partes fijas y móviles.- Al estar la estructura reconstruida y pintada se procede a colocar los paneles metálicos en tool mediante empernaduras y en algunos lugares soldados, se acopla los paneles en diferentes apoyos y refuerzos en su interior para que sirvan de sujeción a componentes internos que serán el complemento de la máquina agrícola.

Se realiza cortes a medida en algunos sectores de los paneles para instalar los ejes y mecanismos móviles que servirán para mover las partes internas como barcos, ventilador, saca pajas y zarandas.

Los ejes son rectificadas sus puntos de contacto con las poleas y reemplazadas chumaceras y rodamientos para brindar un movimiento suave y sin interferencias a los componentes internos y externos mediante el acople de brazos y poleas en la máquina trilladora.



Figura 4.35. Instalación de paneles en tool

Fuente: Miguel Alarcón



Figura 4.36. Instalación de componentes internos

Fuente: Miguel Alarcón



Figura 4.37. Instalación de componentes externos

Fuente: Miguel Alarcón

4.- Reparación de cilindro desgranador de dientes o de dedos.- Este cilindro es la parte principal del funcionamiento de la trilladora agrícola, como se indicó en un capítulo anterior este realiza el desgranado del cereal, por tanto tiene que estar en perfecto estado sus dientes para ello se procede a rellenar cada uno utilizando un material de aporte como es varilla de hierro de $\frac{1}{4}$ y soldadura con electrodo E-7018 o a su vez cambiar cada diente que este fuera de tolerancia comparándolo uno a uno y realizando una medida visual con el cóncavo desgranador.

Esta última opción es difícil aplicar ya que en el país no existen lugares de repuestos para poder optar por el cambio de los dientes.



Figura 4.38. Reparación de cilindro desgranador

Fuente: Miguel Alarcón

Extraído el 28 de agosto del 2013

http://www.indura.com.ec/_file/file_1497_7018%20rh.pdf

Características del Electrodo Clasificación AWS: E-7018

- Electrodo para acero al carbono
- Revestimiento bajo hidrógeno con hierro en polvo. Color gris
- Toda posición
- Corriente continua/alterna, electrodo positivo
- **Certificado anualmente por American Bureau of Shipping, Lloyd's Register of Shipping, Germanischer Lloyd y Nippon Kaiji Kyokai**

Descripción.- Electrodo E-7018 bajo contenido de hidrógeno y resistente a la humedad.

Especialmente diseñados para soldaduras que requieren severos controles radiográficos en toda posición.

Su arco es suave y la pérdida por salpicadura es baja.

Usos.- Recomendado para trabajos donde se requiere alta calidad radiográfica. Calderas, cañerías, y por sus propiedades físicas son ideales para usarlos en astilleros.

Para aceros difíciles, maquinaria pesada, maquinaria agrícola, estructuras, calderas, grúas, tuberías, plataformas, tanques, fabricación y reparación de barcos.

Aplicaciones

Soldadura de los aceros de bajo y medio carbono hasta 0.45% C, aceros al carbono-manganeso, aceros de baja aleación con resistencia a la tracción hasta 70000 psi, aceros con alto contenido de azufre y fósforo considerados difíciles de soldar.

- Aceros Cor-Ten, Mayari-R
- Lukens 45 y 50
- Yolo y otros aceros estructurales de baja aleación

Las aplicaciones específicas incluyen:

Plantas de potencia

Plantas petroquímicas

Montajes de estructuras de acero

Equipos de minería

Construcción de vagones de trenes, rieles, equipos pesados

Tabla 4.5. Composición típica del metal depositado AWS: E-7018

Composición química (típica) del metal depositado:				
C 0,06 %; Mn 1,05%; Si 0,49%; P 0,015%; S 0,010%				
Características típicas del metal depositado (según Norma AWS: A5,1/A5,1M)				
Resultados de pruebas de tracción con probetas de metal de aporte	Requerimientos	Energía Absorbida Ch-v	Requerimientos	
Resistencia a la tracción: 535	490 MPa	130J a 30°C	27J a -30°C	
Límite de fluencia : 445	400 MPa			
Alargamiento en 50 mm: 30%	22%			
Amperaje recomendados:				
Diametro mm	Longitud mm	Amperaje		Electrodos x kg aprox.
		mín	máx	
2,4	300	70	120	55
3,2	350	120	150	28
4	350	140	200	20
4,8	350	200	275	14

Fuente: http://www.indura.com.ec/_file/file_1497_7018%20rh.pdf

Elaborado por: Miguel Alarcón

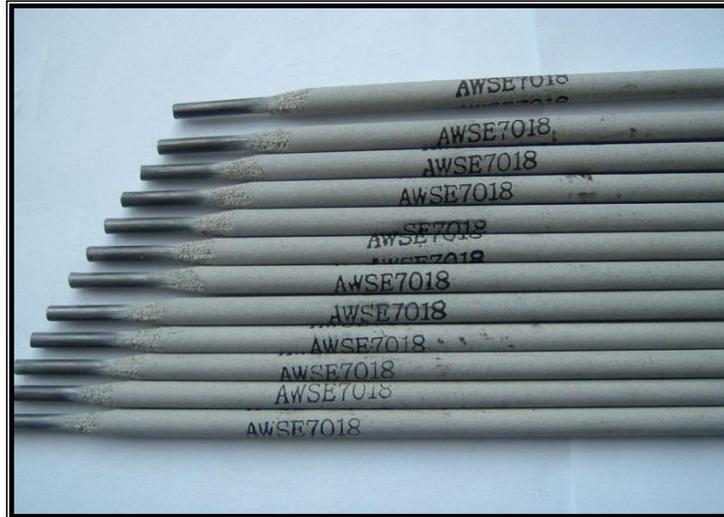


Figura 4.39. Electrodo AWS E-7018

Fuente: Miguel Alarcón



Figura 4.40. Cilindro desgranador reconstruido

Fuente: Miguel Alarcón

5.- Instalación de bandas, poleas.- Se coloca en la máquina agrícola las bandas cortadas y grapadas tomando en cuenta las distancias entre poleas fijas y poleas templadoras para con ello ir centrando todo el conjunto en movimiento como es el

cilindro y polea principal la cual comandará todo el desempeño de las otras poleas móviles para el desarrollo del movimiento de piezas internas.



Figura 4.41. Instalación de bandas y poleas

Fuente: Miguel Alarcón

6.- Construcción de elevador de retrillado y cadena transportadora.- Al encontrarse averiado por completo el elevador de retrillado, se opta por la construcción de un elevador más liviano con una base de madera y forrado en tool en cuyo interior se mueve una cadena transportadora con unas escobillas de caucho para arrastrar el cereal desde el punto inferior y posterior de la máquina hasta la tolva principal en la parte superior para un reproceso.

Aquí este mecanismo es movido por medio de unos engranajes y ejes acondicionados y calibrados para su movimiento con un juego de poleas arrastrados por bandas en secuencia.



Figura 4.42. Construcción de elevador de retrillado

Fuente: Miguel Alarcón



Figura 4.43. Maquina trilladora Friedrich 300 reconstruida

Fuente: Miguel Alarcón

4.2.3. Solución a la falla motor Briggs & Stratton

Luego de saber qué problema existe en el motor a ser utilizado para la adaptación a una trilladora agrícola, se puede continuar con el proceso de reparación del motor Briggs & Stratton tomando en cuenta los siguientes procedimientos.

1.- Reparación del Motor.- El motor descrito anteriormente se desarmó por completo y se verificó sus partes para saber cuál será la reparación adecuada para volver al motor a las mejores condiciones posibles de funcionamiento.

Para este proceso se necesita los siguientes repuestos:

- Juego de pistón
- Juego rines STD
- Válvula de admisión
- Válvula de escape
- Cabezote
- Base de filtro de aire
- Filtro de aire
- Kit de reparación carburador
- Kit de empaques
- Platino
- Condensador
- Gear-Governor

- Silicon-gasket
- Tapón de combustible
- Aceite de motor
- Guías de válvulas
- Rodamientos de bolas

Trabajos de rectificadora en el motor descrito a continuación:

- Pulir cilindro STD
- Cambiar pistón
- Cambiar rines a STD
- Rectificación de asientos de válvulas
- Cambio de guías de válvulas
- Pulir cigüeñal B y b STD
- Alineación de biela
- Asentar cigüeñal
- Centrar rodamientos de bolas en cigüeñal
- Lavar partes de motor

2.- Inspección del cilindro.- Se realiza una inspección visual del cilindro para comprobar que no exista grietas, que no esté rayado el cilindro en su pared, medir el diámetro del cilindro con un micrómetro de interiores.

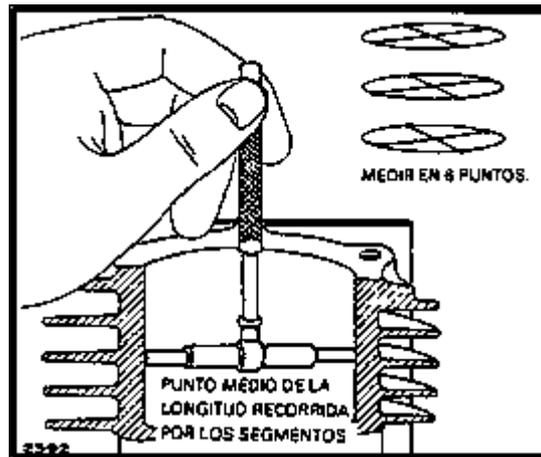


Figura 4.44. Comprobación del diámetro del cilindro

Fuente: Manual de Reparaciones Briggs & Stratton, instrucciones de reparación IV

Si el diámetro excede de 0.076 mm con relación del normal, o está con una ovalación de 0.038 mm, para los motores de hierro fundido debe rectificarse el cilindro. Para este motor la medida está en 90.4721 mm esto informa que el motor no ha sido trabajado en exceso por lo que debemos pulir el cilindro a STD para instalar un pistón y rines STD ya que la medida de fábrica del cilindro es la descrita en la Tabla número 3.4. Especificaciones del cilindro del Capítulo # 3, que indica lo siguiente:

Para motores Briggs & Stratton de hierro fundido del modelo 320000 el diámetro máximo del cilindro es 90.4875 mm y el diámetro original mínimo es de 90.4621 mm con esto funcionaría correctamente y no se realizaría una rectificación al cilindro para instalar pistones a sobre medida.

3.- Rectificación de válvulas y asientos.- Según el manual de reparación de motores Briggs & Stratton indica “las válvulas y asientos de válvulas pueden mecanizarse en una rectificadora, dejándoles un ángulo de 45 grados. Las válvulas de admisión y asientos de algún tipo de motores tienen un ángulo de 30 grados”.

La anchura del asiento de la válvula debe estar comprendida entre 1.19 y 1.58 mm. Si esta medida fuese mayor es necesario disminuirla mediante rectificado o fresado.

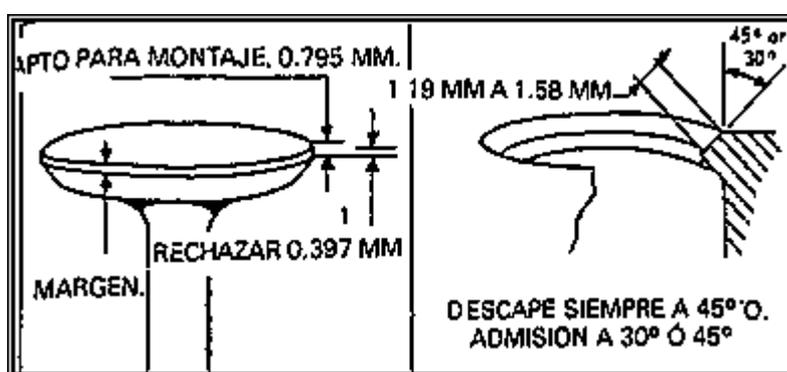


Figura 4.45. Dimensiones de válvula y asiento

Fuente: Manual de Reparaciones Briggs & Stratton, instrucciones de reparación IV

4.- Válvulas del motor.- Las válvulas del motor tienen una vida útil determinada dependiendo su funcionamiento y su trabajo nominal el cual puede variar dependiendo las condiciones a las que son expuestas. Normalmente la vida útil de la válvula de escape es menor ya que esta tiende a “Quemarse” esto ocurre cuando se deposita carbonilla entre el asiento y la superficie de la válvula lo que impide que el cierre sea correcto.

Esto puede suceder en los motores que trabajan a velocidad y carga constante.



Figura 4.46. Válvula de motor Briggs y Stratton

Fuente: Miguel Alarcón

Para alargar un poco la vida útil de dichas válvulas se puede utilizar lo siguiente:

- A) Sistema Rotocap.- Hace girar ligeramente la válvula cada vez que esta se levante, por tanto elimina la formación de depósitos de carbonilla.
- B) Válvula de Stellite.- Son aquellas válvulas más resistentes a las temperaturas de funcionamiento.

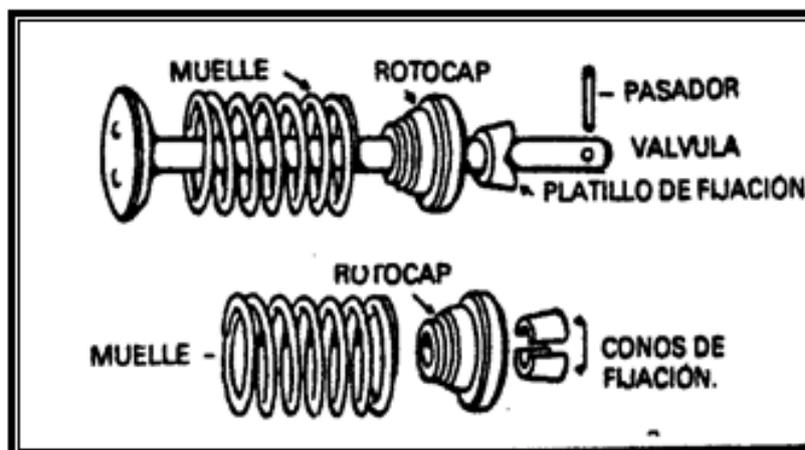


Figura 4.47. Válvula Standard y rotocap

Fuente: Manual de Reparaciones Briggs & Stratton, sección VI

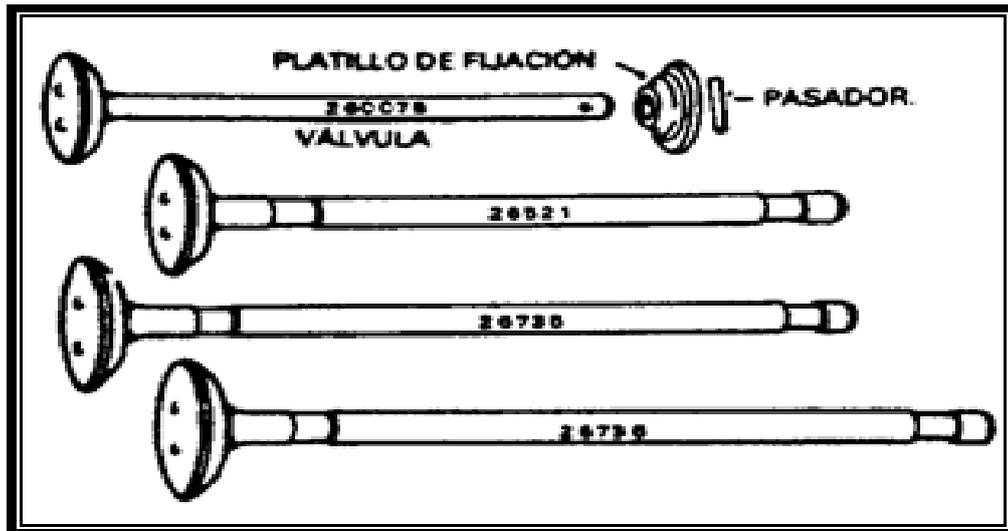


Figura 4.48. Válvula Stellite

Fuente: Manual de Reparaciones Briggs & Stratton, sección VI

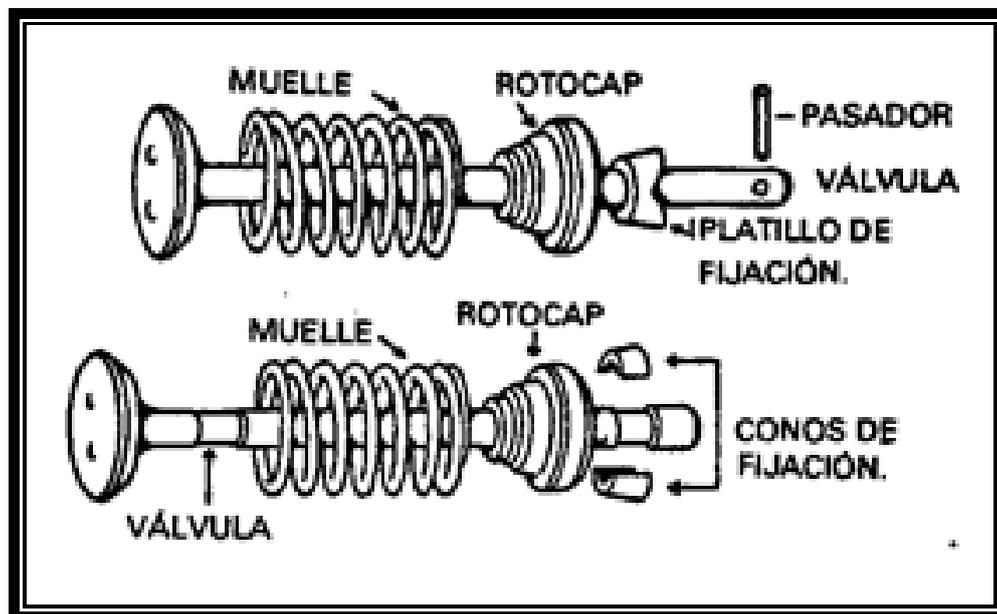


Figura 4.49. Válvula Stellite y rotocap

Fuente: Manual de Reparaciones Briggs & Stratton, sección VI

Tabla 4.6. Referencias para montaje de válvulas

MODELOS BÁSICOS	REFERENCIAS PARA MONTAJE DE VÁLVULAS DE STELLITE Y ROTOCAP				
	VÁLVULA DE STELLITE	REFERENCIAS PARA MONTAJE ROTOCAP SOLAMENTE			
		MUELLE	ROTOCAP	PLATILLO	PASADOR
CILINDROS DE ALUMINIO					
60000*, 80000*, 82000*, 92000*, 94000*	260443	26826	292259	230127	230126
100000, 130000	260860	26826	292259	230127	260126
140000, 170000, 190000 220000, 250000	390420	26828	292260	93630	
CILINDROS DE HIERRO FUNDIDO					
14, 19, 190000, 200000	26735	26828	292260	68283	
23, 230000	261207	26828	292260	68283	
240000, 300000, 320000	261207	26828	292260	68283	Equipo Standard

* Utilizar la válvula standard 26973, si solo se monta rotocap

NOTA: No se puede utilizar rotocap en los motores de 6, 8 y 10 plug.cub. (98,3 -131,1 y 163,9 cc).
Con sistema de combustión de gases licuados.

Fuente: Manual de Reparaciones Briggs & Stratton, Sección Compresión

Elaborado por: Miguel Alarcón

5.- Pistón y rines del motor.- Al estar realizado los trabajos de rectificación del motor se procede al OVERHAUL DE MOTOR “Acondicionamiento” armado de todas las partes internas del mismo, el motor viene de la rectificadora, lavado y en condiciones para ser montado sus componentes por tanto se describe a continuación.

Se realiza una comprobación breve del pistón y los segmentos o rines para luego proceder a su instalación en el cilindro. Se coloca un segmento en la cavidad del cilindro a una altura de 25.4 mm respecto del borde superior. Aquí se comprueba la separación entre puntas de los segmentos la misma que debe estar

acorde con la Tabla 4.7 indicada, tomando en cuenta que el motor es modelo 320000 Hierro fundido.



Figura 4.50. Pistón y Rines STD

Fuente: Miguel Alarcón

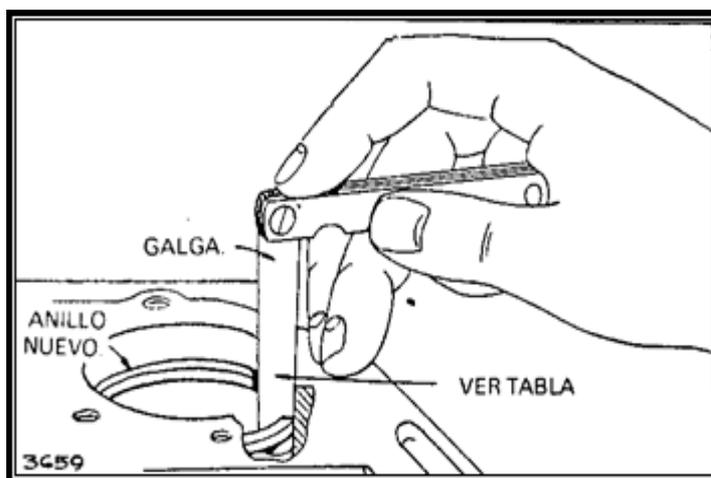


Figura 4.51. Comprobación de la distancia entre puntas de los segmentos

Fuente: Instrucciones de reparación IV (Mod. Catalogo 4.750) Sección IX

Tabla 4.7. Cotas de rechazo de la separación entre puntas de los segmentos

MODELOS BASICOS	SEGMENTOS DE COMPRESIÓN	SEGMENTOS DE ENGRASE
CILINDROS DE ALUMINIO		
6B, 60000, 8B, 80000 82000, 92000, 110000, 111000 100000, 130000 140000, 170000 190000 250000	0,89	1,14
CILINDROS DE HIERROS FUNDIDO		
5, 6, 8, N, 9 9 14, 19, 190000 200000 23, 230000 240000 300000 320000	0,76	0,89

Fuente: Instrucciones de Reparación IV (Mod. Catálogo 4.750) Sección IX

Elaborado por: Miguel Alarcón

6.- Armado del cigüeñal y árbol de levas.- Se arma el cigüeñal y el árbol de levas tomando en cuenta que estos dos deben ir sincronizados para el giro correcto del sistema.

Se introduce el cigüeñal en la parte baja del motor y este se gira para que la muñequilla quede en la parte superior del recorrido, orientada hacia el descompresor ubicado en la parte posterior del motor a unos 45 grados aproximadamente. Con esto se sincroniza los engranajes entre cigüeñal y árbol

mediante unas marcas como si fuese una banda de distribución de un automóvil. Finalmente se ajusta los rodamientos de bolas y apoyos del cigüeñal para centrarlo al igual que el eje del piñón de levas.

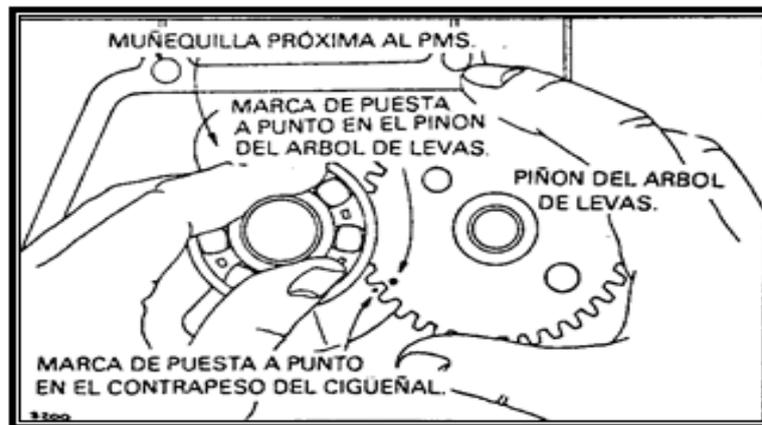


Figura 4.52. Marcas de puesta a punto en motores con rodamientos de bolas

Fuente: Instrucciones de reparación IV (Mod. Catálogo 4.750) Sección X

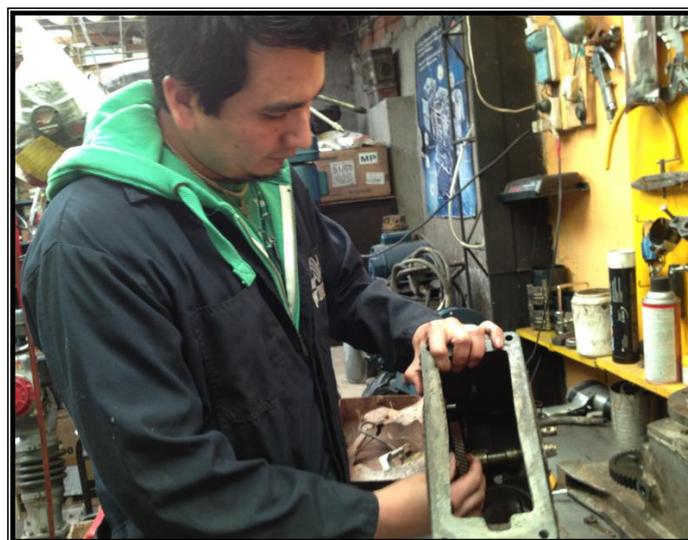


Figura 4.53. Desmontaje y montaje del árbol de levas

Fuente: Miguel Alarcón



Figura 4.54. Desmontaje y montaje del piñón árbol de levas

Fuente: Instrucciones de reparación IV (Mod. Catálogo 4.750) Sección X

El motor ha sido reparado en su totalidad con los componentes necesarios para brindar un desempeño normal, a esta reparación se adiciona el acondicionamiento de los elementos externos los mismos que fueron realizados un trabajo de pintura y varios de estos fueron cambiados para transformar la apariencia lo más cercana posible de un motor nuevo.

7.- Cambio y reparación de componentes externos.- En el motor se realizó el cambio de algunos componentes externos como el escape y su silenciador el cual estaba corroído por el tiempo de para del motor y las condiciones a las que estuvo expuesto.

Se realizó una limpieza y puesta a punto del Carburador y sistema de ingreso de aire para lo cual se utilizó un kit de reparación de carburadores y se adquirió un filtro de aire nuevo.

Se cambió componentes fundamentales para el encendido como la bujía, el platino y condenso, cable de bujía hacia bobina para que el encendido sea lo más sencillo posible ya que este motor enciende mediante giro a piola.



Figura 4.55. Cabezote y bujía de recambio

Fuente: Miguel Alarcón



Figura 4.56. Carburador reparado y acondicionado

Fuente: Miguel Alarcón



Figura 4.57. Pintura del Motor

Fuente: Miguel Alarcón

7.- Curva característica de un motor Briggs & Stratton.- En la siguiente figura 4.58. se muestra la curva de rendimiento a la cual funciona el motor Briggs & Stratton a un régimen de trabajo normal y eficiente.

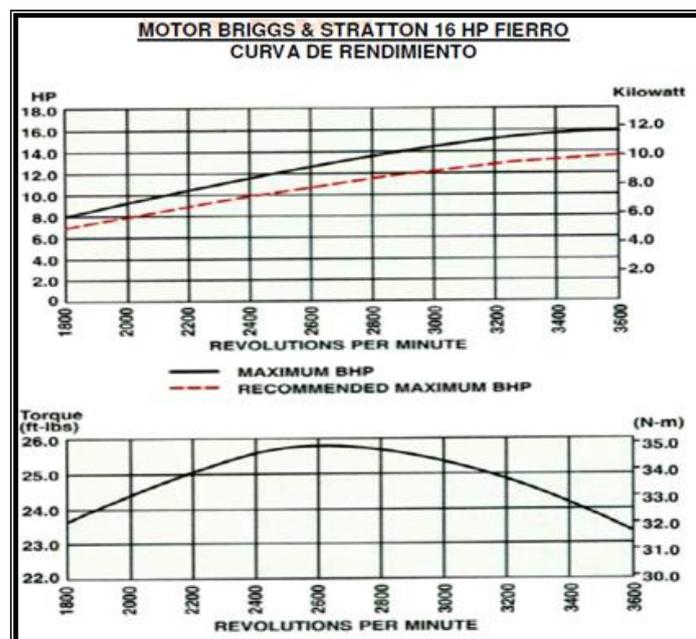


Figura 4.58. Curva de Rendimiento Motor Briggs & Stratton 16 HP

Fuente: <http://lacasastihl.com>

4.3. Adaptación de un motor Briggs & Stratton a una trilladora agrícola Friedrich

Para dicha adaptación del motor a la trilladora agrícola se necesita de una estructura externa que sirva de apoyo para el motor a manera de un banco estacionario donde se acopla el motor y a una distancia de aproximadamente 2,50 metros de la trilladora se apoya esta estructura a unas patas hacia el piso y unos bastidores horizontales sujetos a la trilladora que sirven para la calibración y templado de la banda que se conecta desde la polea de toma de fuerza del motor hacia la polea principal de giro en la maquina trilladora.

La estructura de los bastidores es realizada con material en tubo cuadrado de 40 x 80 x 2(mm) y una estructura portante tipo mesa para apoyo del motor hecha en ángulo de 1 a 1 ½ x 3.16.



Figura 4.59. Estructura tipo mesa apoyo motor

Fuente: Miguel Alarcón

Para la unión de esta estructura se utiliza electrodos AWS: E- 6011, E- 6013 y para los bastidores se utiliza electrodo AWS: E- 7018 para obtener una mejor calidad de soldadura y mejor resistencia a la fatiga del material.



Figura 4.60. Soldadura al arco eléctrico de bastidores y apoyos motor

Fuente: Miguel Alarcón



Figura 4.61. Soldadura y unión de mesa con apoyos para motor

Fuente: Miguel Alarcón

En la parte delantera de la trilladora se adapta una pequeña estructura de apoyo para los bastidores del motor, a la vez sirve para su respectiva calibración por medio de unos volantes tipo perno.



Figura 4.62. Volante tipo perno para ajuste y calibración

Fuente: Miguel Alarcón



Figura 4.63. Estructura para calibrar los bastidores y apoyo motor

Fuente: Miguel Alarcón



Figura 4.64. Estructura para apoyo del motor

Fuente: Miguel Alarcón

Teniendo los apoyos, bastidor y base o estructura del motor se procede a instalar el motor y centrarlo a la distancia justa para que al colocar la banda para mover las poleas esta quede horizontal y en línea recta a la toma de fuerza del motor como a la polea principal del cilindro desgranador. El motor es sujetado mediante pernos y colocando en la superficie de la estructura una especie de almohadilla para amortiguación por futuras vibraciones al momento de empezar a trabajar.

Tabla 4.8. Pernos para sujetar el motor a la estructura

PERNOS PARA LA SUJECIÓN DEL MOTOR A LA ESTRUCTURA					
MATERIAL	DIAMETRO PERNO	DIAMETRO TUERCA	DIAMETRO RODELA	LARGO	TIPO DE HILO
Acero negro	9,4 mm	cabeza y tuerca 14 mm	19 mm externo de presión	43,5 mm	Hilo grueso de 26mm
Acero negro			1,7 mm interno de presión		

Fuente: Miguel Alarcón

Elaborado por: Miguel Alarcón



Figura 4.65. Adaptación del motor a la trilladora

Fuente: Miguel Alarcón



Figura 4.66. Adaptación motor/trilladora/bandas

Fuente: Miguel Alarcón

4.4. Prueba en vacío de una trilladora agrícola Friedrich 300 con un motor Briggs & Stratton

Realizada la reconstrucción de la trilladora agrícola se verifica que todas las partes estén debidamente ajustadas y que en su interior no hayan quedado

accesorios sueltos que intervengan en una primera prueba. El motor de igual forma fue reparado y este se coloca a punto para una prueba en vacío con la trilladora.

Para esta prueba se coloca una banda un tanto suelta o destemplada para ir moviendo las partes móviles de la máquina mediante un toma de fuerzas o polea principal desde el motor hasta el cilindro desgranador, con esto van de a poco moviéndose las partes internas de la trilladora y adaptándose a su lugar de movimiento para luego de un tiempo templar un tanto más la banda y de esta manera los elementos se mueven de mejor manera y a mayor velocidad ya que arrastra con mayor fuerza la polea del motor a la banda y está por ende a la polea principal para que siga una secuencia de movimiento por varios minutos.

Se realiza una parada para controlar que no exista novedades en el interior de la máquina, se ajusta nuevamente los componentes principales ya que pueden haberse cedido y se inspecciona visualmente otros puntos claves como son poleas, brazos, templadores, ejes. De la misma forma se enciende nuevamente el motor sin el acople con la banda a la trilladora y se observa si este trabaja correctamente para descartar posibles anomalías ya que se debe tomar en cuenta que el motor fue reparado y su desarrollo va ir evolucionando.

En esta prueba se observa una particularidad en la adaptación de la trilladora agrícola al motor, que es una banda que gira en cruce esto sería por que el giro del motor es inverso al giro que necesitamos en la trilladora, por tanto se

conecta una banda cruzada para tener un giro adecuado del cilindro desgranador en la trilladora.

4.4.1. Transmisión por bandas

Es la transmisión de una banda que se tensiona entre dos poleas, una polea que es la motriz y la otra móvil.

Cuando se mueve la banda esta realiza transmisión de energía mecánica desde la polea motriz y hace girar a la polea móvil por rozamiento de las dos superficies entre correa y poleas.

Existen los siguientes tipos de transmisiones que se detallan a continuación, los mismos que son fundamentales para el movimiento de la maquina agrícola.

1. Banda Cruzada

Se ocupa este tipo de transmisión cuando los árboles son paralelos y el giro de estos es en sentido opuesto. Esta transmisión es la que se utiliza para el movimiento principal de la trilladora.

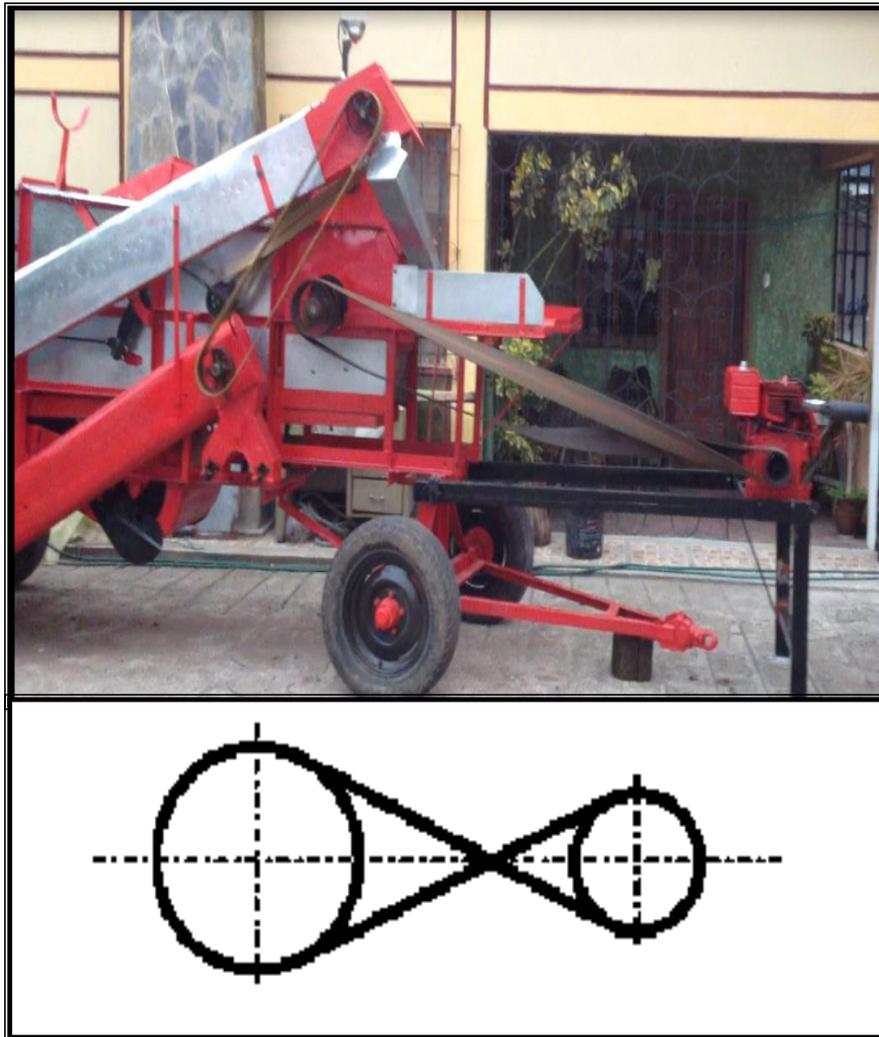


Figura 4.67. Banda cruzada

Fuente: Miguel Alarcón

2. Banda abierta

Este tipo de transmisión es el más usado, se lo emplea en el movimiento de dos árboles paralelos que tienen un mismo sentido de giro.

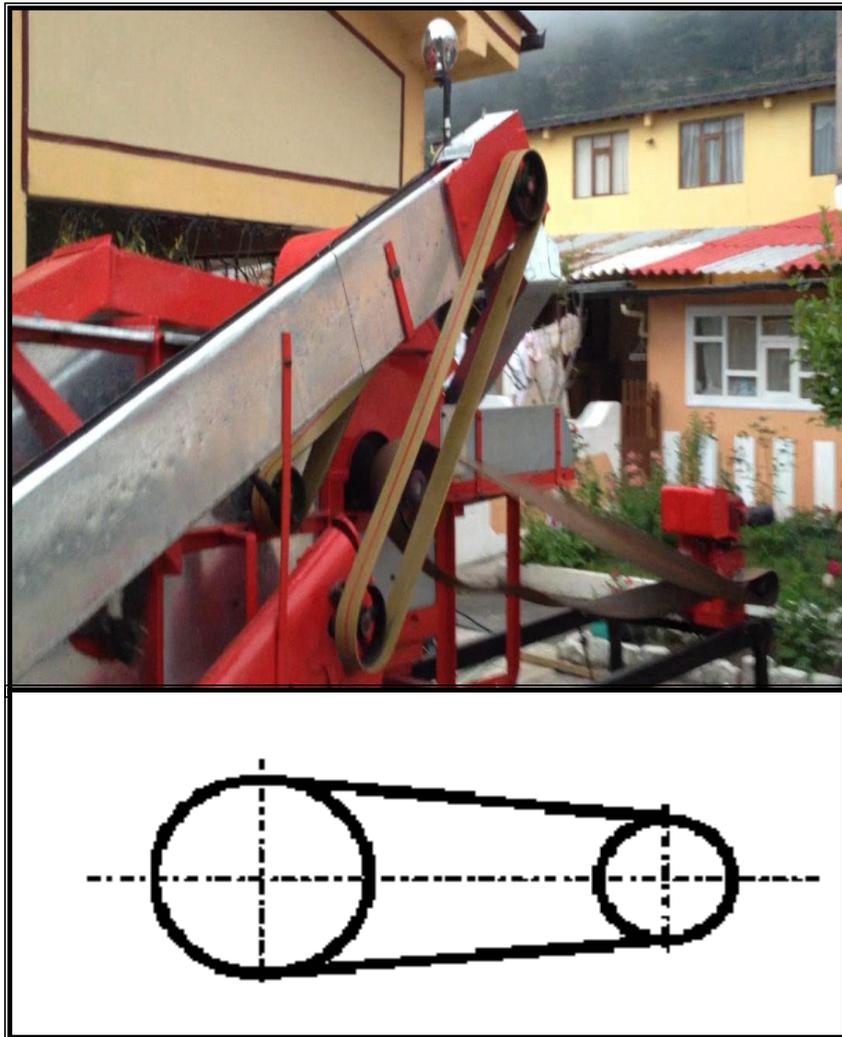


Figura 4.68. Banda abierta

Fuente: Miguel Alarcón

3. Banda con polea tensor externo

Este tipo de poleas tensoras se emplea cuando no es posible tensar la banda con las poleas en trabajo ya que no se pueden desplazar, por tanto se ocupa una polea tensora externa.

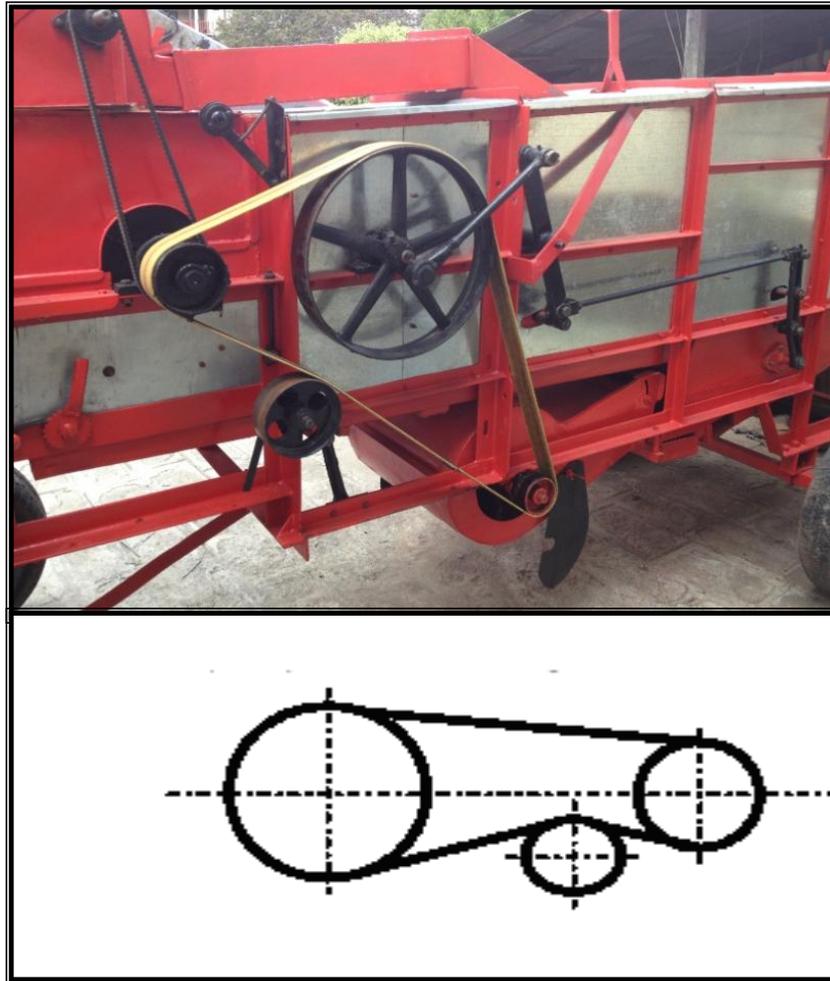


Figura 4.69. Banda con polea tensora externa

Fuente: Miguel Alarcón

4.5. Prueba en campo de un motor Briggs & Stratton y una trilladora agrícola Friedrich 300

Luego de realizar una prueba en vacío de la trilladora agrícola como se dio a conocer anteriormente, ahora se continúa con la prueba de campo esto con el fin de corroborar el funcionamiento de dicha máquina y obtener tiempos promedios de su producción.

Esta prueba se realiza en el sector de Chapsi a 15 minutos del Cantón Alausí en la provincia de Chimborazo, en una propiedad con una extensión de siembra de aproximadamente 1 hectárea.



Figura 4.70. Trilladora Agrícola Friedrich 300

Fuente: Miguel Alarcón

Se instala la máquina y el motor a primeras horas de la mañana, se estabiliza el conjunto máquina trilladora y se nivela la zona para lograr que la trilladora y el motor estén en posición horizontal, con esto se gana un equilibrio en el trabajo y se elimina vibraciones por inclinaciones del terreno.



Figura 4.71. Instalación conjunto maquina trilladora

Fuente: Miguel Alarcón

Se prepara la máquina instalando bandas, revisando que los componentes internos estén en su sitio y que los mecanismos externos estén libres para ser movidos, de igual manera el motor este con combustible y listo para encenderlo.

Se enciende el motor y este llega a su temperatura normal de funcionamiento luego de unos minutos, se procede a colocar la banda principal entre la polea del toma de fuerza del motor y la polea del cilindro desgranador llegando a templarlas con suavidad hasta que el movimiento del motor se trasmite a todos los componentes de la trilladora.

Una vez obtenido dicho movimiento se procede al ingreso de las cargas de gavilla de trigo, en la tolva de trillado para empezar el trabajo y prueba en campo de la trilladora agrícola.



Figura 4.72. Prueba en campo Trilladora Agrícola Friedrich 300

Fuente: Miguel Alarcón

Luego de unos minutos empieza a dar resultados se observa que el movimiento de todas las bandas giran a velocidad los componentes diseñados para desgranar y filtrar el cereal y este empieza a caer por el elevador de grano trillado hacia el tarro medidor.

Se empieza a medir los tiempos promedios por quintal trillado que son de aproximadamente 5 a 7 minutos por quintal, esto varia y depende mucho de la calidad del trigo, que tan cargadas están las espigas de grano y el conocimiento del operario de la trilladora para embutir las gavillas en la boca del cilindro desgranador.



Figura 4.73. Cereal trillado en prueba de campo de la Trilladora Friedrich

300

Fuente: Miguel Alarcón

4.6. Calibración de un motor Briggs & Stratton

Para realizar esta calibración se utilizan varios instrumentos como son:

- Un cuenta revoluciones manual a tope para revisar las RPM enviadas por la polea principal.
- Un instrumento denominado calibrador de láminas especificado por el fabricante en cualquiera de las dos medidas sea mm o pulg., utilizando de referencia la Tabla que se muestra a continuación para calibrar bujías, platinos y bobinas.
- Un juego de llaves y destornilladores básicos como herramientas complementarias que se debe tener a mano en la trilladora agrícola para cualquier imprevisto que se presente.

Tabla 4.9. Calibraciones del Motor

CALIBRACIÓN DEL MOTOR BRIGGS & STRATTON			
PARTE	MARCA	MILIMETROS	PULGADAS
BUJÍAS	CHAMPION RESISTOR RJ-8 /2"	0,75 mm	0,029 pulg
PLATINOS	BRIGGS & STRATTON	0,51 mm	0,020 pulg
BOBINA	BRIGGS & STRATTON ENTREHIERRO	0,25 mm - 0,36 mm	0,010 pulg - 0,014 pulg

Fuente: Miguel Alarcón

Elaborado por: Miguel Alarcón

4.7. Mantenimiento preventivo y correctivo de la trilladora Friedrich y del motor Briggs & Stratton.

a) Mantenimiento Preventivo.- El mantenimiento preventivo es aquel que se realiza a equipos que están en funcionamiento, dicho mantenimiento se aplica a la maquinaria para de esta manera conservarla fiable por medio de revisiones y reparaciones programadas. El mantenimiento preventivo en la trilladora agrícola se basa en observar los posibles fallos que se puedan presentar durante su trabajo e ir previniendo y reparándolos para evitar que estos ocurran. Tomando en cuenta como mantenimiento preventivo la sustitución de piezas con desgaste y el mantenimiento general por horas de trabajo como el cambio de aceites y lubricantes.

b) Mantenimiento Correctivo.- El mantenimiento correctivo es aquel que se realiza en las maquinas o equipos cuando ocurren las fallas por tanto localiza la anomalía, el defecto lo corrige y repara de inmediato. Este tipo de mantenimiento no se lo puede planificar por lo cual incurre en gastos no presupuestados ya que incorpora la sustitución de piezas en las máquinas y equipos.

Tabla 4.10. Mantenimiento Preventivo y Correctivo

MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO			
TRILLADORA FRIEDRICH Y MOTOR BRIGGS & STRATTON			
PARTE	TIPO	TIEMPO	OBSERVACIONES
ACEITE MOTOR	MOBIL SAE 20W50 Semi Sintético	25 horas mínimo - 40 horas máximo	Depende de condiciones de trabajo.
FILTRO DE AIRE	España filtrante	Limpiar cada 25 horas de funcionamiento	Utilizar aire comprimido para limpiar el elemento filtrante.
	BRIGGS & STRATTON		
SISTEMA DE REFRIGERACIÓN	Aletas y Canales Fijos en Bloque		
	Motor(Refrigeración por aire)	Cada día de trabajo	Eliminar suciedades y brozas.
COMPRESIÓN MOTOR	Toma de fuerza polea PTO	Cada día de trabajo/mínimo	Girar el cigüeñal para comprobar la compresión.
PLATINO Y CONDENSOS	Tipo Volante Ruptor Externo	Cada 40 horas	Desmontar tapa protector limpiar y calibrar
BOBINA	Dos patas entrehierro	Mínimo cada 160 horas	Comprobar la bobina inspeccionar cables, comprobar contacto de parada.
BUJÍA	CHAMPION RESISTOR RJ-8	Cada 40 horas	Utilizar cepillo de acero, limpiar electrodo y calibrar. Si es necesario reemplazar.
SILENCIADOR DE ESCAPE	Tipo Hongo BRIGGS & STRATTON	Cada 40 horas	Desmontar y limpiar utilizando aire comprimido.
CARBURADOR	FLO-JET de doble cuerpo	Máximo cada 320 horas	Desmontar cambiar empaquetaduras revisar agujas, lavar con disolvente, armar y reglar según manual.
VASO DE COMBUSTIBLE	Probeta de vidrio	Máximo cada 320 horas	Desmontar y limpiar con disolvente.
CARCASA DEL VOLANTE	BRIGGS & STRATTON	Máximo cada 320 horas	Desmontar tapas, limpiar suciedades y brozas.
TANQUE DE COMBUSTIBLE	ESTANQUE de 5,68 litros	Máximo cada 320 horas	Desmontar y limpiar.
APOYO MOTOR	Base metálica y junta de apoyo	Cada 40 horas	Ajustar pernos y tuercas para evitar vibraciones
BANDA MOTRIZ	Triple capa de nylon y poliéster	Máximo cada 480 horas	Revisar cada 40 horas por posibles fisuras en banda de rodadura y acople con grapas de metal, si es necesario cambiar por daños prematuros
CILINDRO DESGRANADOR	Cilindro y cóncavo de dedos	Cada 8 horas	Limpiar las brozas y gavillas para evitar atrancamiento.
VENTILADOR SUPERIOR	De aspas	Cada 8 horas	Limpiar las aletas y rejilla de protección.
BANDAS DE TRANSMISIÓN TRILLADORA	Triple capa de nylon y poliéster	Máximo cada 320 horas	Revisar cada 40 horas por posibles fisuras en banda de rodadura y acople con grapas de metal, si es necesario cambiar por daños prematuros
VENTILADOR INFERIOR	De aspas	Cada 25 horas	Limpiar las aletas y calibrar movimiento axial.
POLEAS Y EJES	De hierro fundido	Cada 25 horas	Limpiar, engrasar, ajustar y calibrar.
BRAZOS Y CHUMACERAS	De hierro fundido	Cada 25 horas	Limpiar, engrasar, ajustar y calibrar. Si es necesario cambiar rodamientos de chumaceras.
PUNTAS DE EJES DE TRACCIÓN	Rodamientos	Cada 480 horas	Desmontar neumático, tapas de ejes, limpiar engrasar y si es necesario cambiar.
ELEVADOR DE RETRILLADO	Cadena transportadora	Cada 40 horas	Limpiar canales, lubricar engranajes y revisar la tensión, ajustar y calibrar.
ELEVADOR DE ENSACADO	Cadena transportadora	Cada 40 horas	Limpiar canales, lubricar engranajes y revisar la tensión, ajustar y calibrar.
SACAPAJAS O SACUDIDOR	Caballote calibrado	Cada 25 horas	Limpiar las gransas, revisar ileras filtrantes por posibles fisuras y si es necesario reemplazar ileras dañadas.
ZARANDONES Y ZARANDAS	Mallas metálicas calibradas	Cada 25 horas	Limpiar las gransas, revisar mallas filtrantes por posibles fisuras y si es necesario reemplazar mallas.

Fuente: Manual de Mantenimiento Briggs & Stratton

Elaborado por: Miguel Alarcón

4.8. Opción de adaptación de un tractor John Deere a una trilladora Friedrich.

Para el ingreso de la trilladora a zonas con terrenos sumamente accidentados, por los cuales no puede ser remolcada por un vehículo se ingresa enganchada a un tractor de marca John Deere modelo 2300. El operador de la trilladora agrícola instala dicha máquina en la zona denominada “Era” para continuar con el proceso de trillado, mientras el tractor puede salir a otros terrenos a realizar diferentes operaciones como arado, huachado, rastrado, hasta que la máquina trilladora tenga que movilizarse a otro lugar para continuar con la trilla.



Figura 4.74. Tractor John Deere 2300 remolcando a Trilladora

Fuente: Miguel Alarcón

El tractor John Deere 2300 de procedencia Checoslovaquia bajo la Manufactura Zetor tiene una característica importante que difiere a otros tractores

que físicamente pueden ser parecidos pero en sus componentes son relativamente distintos, el tractor John Deere 2300 posee la ventaja de operar con una toma de fuerza PTO a doble régimen de RPM dicha ventaja es capaz de mover varios implementos agrícolas y uno fundamental es el de trabajar acoplado mediante una polea instalada al toma de fuerza PTO trasero del tractor y una banda a la trilladora agrícola Friedrich, dando como resultado un movimiento parejo como el motor Briggs & Stratton ya que se puede regular las RPM para que la trilladora trabaje normalmente.



Figura 4.75. Toma de fuerza PTO de Tractor John Deere acoplada a la Trilladora Friedrich 300
Fuente: Miguel Alarcón

Tabla 4.11. Características Tractor John Deere /Zetor

General tractor information:	
Distributor:	John Deere
Manufacturer:	Zetor
Model:	2300
Type:	Farm/Agricultural tractor
Total built:	unknown
Factory:	Brno, Czech, Republic
Original price:	unknown
Tractor power:	
Engine:	74 hp (55.2 kw)
Engine:	
Manufacturer:	Zetor
Fuel:	diesel
Cylinders:	4
Bore/Stroke:	4.02 x 4.72 inches (102 x 120 mm)
Displacement:	238 ci (3,9 L)
Horsepower:	74 hp (55.2 kw)
Compression:	unknown
Rated RPMs:	2200
Cooling:	liquid
Torque:	unknown
Firing order:	unknown
Transmission:	
Type:	unknown
Forward:	10
Reverse:	unknown
Mechanical:	
Chassis:	4 x 2 2WD 4 X 4 MFWD 4 WD optional
Steering:	hydrostatic power
Brakes:	hidraulic disc
Cab:	cab optional
Capacity:	
Fuel:	unknown
3, Point Hitch	
Rear Hitch Category:	II
Rear lift:	unknown
Power Take - off (PTO):	
Rear PTO:	independent
Rear speed (RPM)	540 540/1000 optional
Tires:	
Ag front:	9.00 - 16
Ag rear:	18.4 - 34
Dimensions:	
Weight:	2.650 lbs (1202 kg) (shipping)
Wheelbase:	unknown
Length:	161.4 inches (409 cm)
Width:	78.7 inches (199 cm)
Height:	unknown
Ground clearance:	unknown

Fuente: [http://www.everythingattachments.com/John-Deere-2300-](http://www.everythingattachments.com/John-Deere-2300-Attachments-specs-s/4215.htm)

[Attachments-specs-s/4215.htm](http://www.everythingattachments.com/John-Deere-2300-Attachments-specs-s/4215.htm)

Elaborado por: Miguel Alarcón

Según J. Ortiz Cañavate y J.L. Hernanz en su 3era. Edición indica, “hasta el año 1958, la única velocidad normalizada para la TDF era la de 540 r/min pero con la aparición de tractores de gran potencia y con motores de elevada velocidad de giro esta velocidad resultaba demasiado lenta para transmitir la potencia requerida, dado que el par resultaba excesivo y las pérdidas eran grandes. Por ello, en ese año se adoptó una segunda velocidad normalizada, la de 1000 r/min”.

Se puede distinguir tres tipos de tomas de fuerzas en relación al modo de recibir el movimiento.

a.- TDF del cambio de velocidad.- La transmisión procede del eje intermedio de la caja de velocidades y esta se puede desconectar al desembragar el tractor.

b.- TDF del motor o independiente.- Se conecta al movimiento del motor por medio de un embrague propio, este sistema tiene una particularidad que si el tractor se detiene por un momento y se vuelve a arrancar este no interrumpa al trabajo de la máquina que esté operando.

c.- TDF de camino o sincronizada.- Está acoplada al eje secundario, y actúa en el accionamiento de los ejes motores de remolques de ruedas accionadas. Esto con lleva a que la velocidad periférica de las ruedas motrices de un tractor y de un remolque sea semejante, independientemente de la marcha a la que esté conectada.

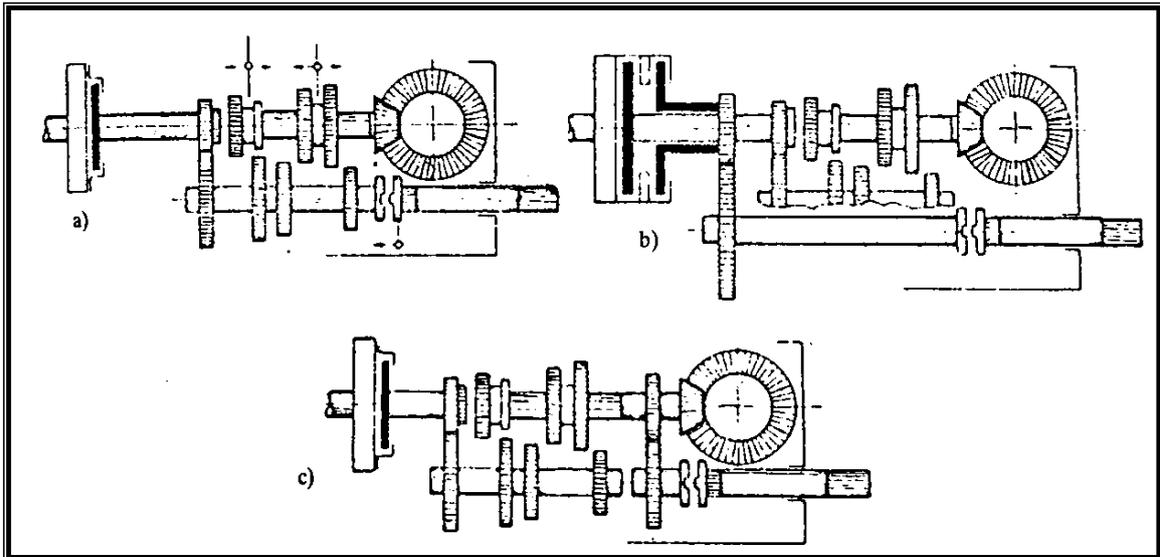


Figura 4.76. Elementos del tractor

a) TDF del cambio, b) TDF del motor o independiente, c) TDF de camino o sincronizada

Fuente: Técnica de la mecanización agraria, J. Ortiz Cañavate, pág.65

Se tiene tres tipos de PTO o TDF en base a su forma y según la norma ISO 500 distingue las siguientes dimensiones y tolerancias.

Tipo 1.- Con diámetro nominal de 35 mm y 6 acanaladuras o estriados de flancos rectos. TDF prevista para tractores de hasta 65 CV de potencia a la velocidad del motor. Velocidad de giro es de 540 r/min.

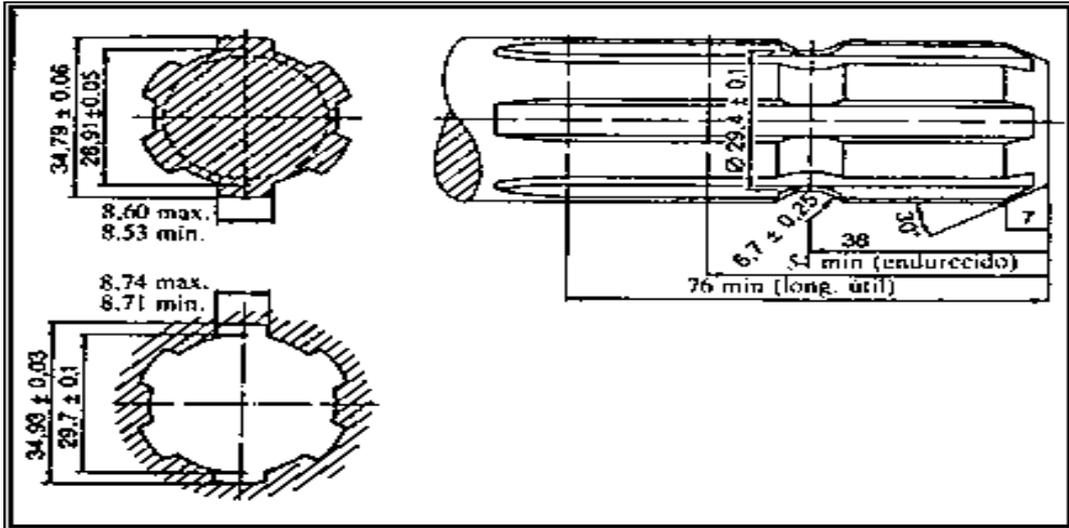


Figura 4.77. Tipo 1 (540 r/min)

Fuente: Técnica de la mecanización agraria, J. Ortiz Cañavate, pág.65

Tipo 2.- Con diámetro nominal de 35 mm y 21 acanaladuras o estrías de flancos en forma envolvente. TDF en tractores de hasta 125 CV. Con velocidad de giro 1000 r/min.

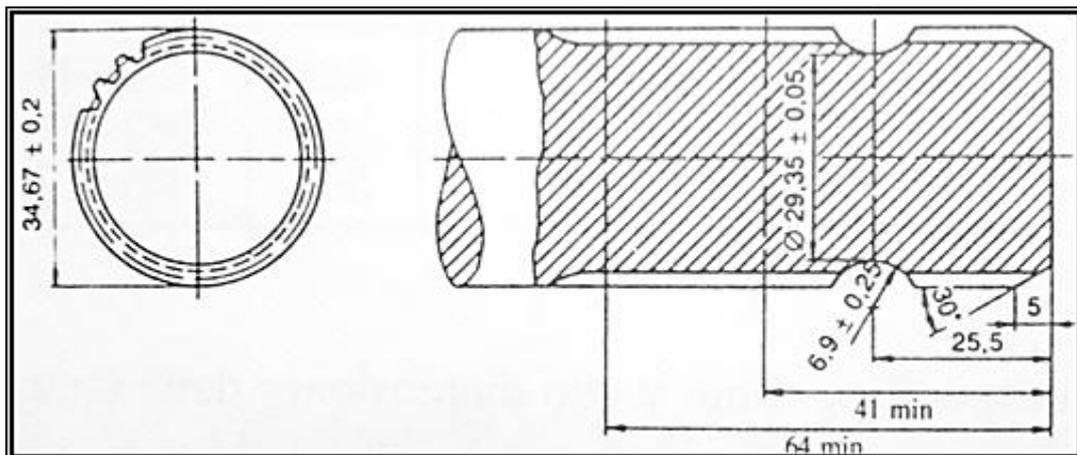


Figura 4.78. Tipo 2 (1000 r/min)

Fuente: Técnica de la mecanización agraria, J. Ortiz Cañavate, pág.65

Tipo 3.- Con diámetro nominal de 45 mm y con 20 acanaladuras o estrías, de flancos en forma envolvente. Para TDF en tractores de hasta 250 CV. Con velocidad de giro 1000 r/min.

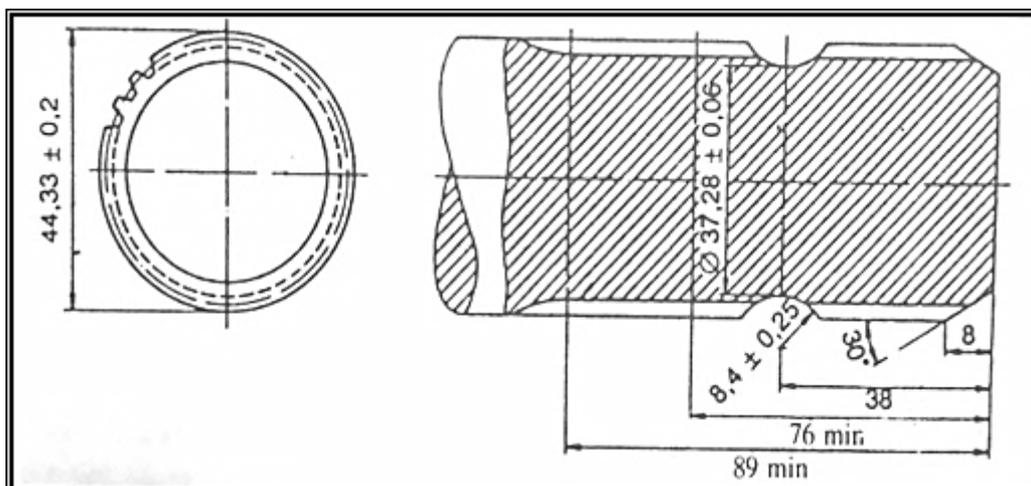


Figura 4.79. Tipo 3 (1000 r/min)

Fuente: Técnica de la mecanización agraria, J. Ortiz Cañavate, pág,65

4.9. Seguridad en las operaciones con la trilladora agrícola Friedrich 300

Es necesario que la seguridad esté presente en la actividad de trilla en los diferentes lugares que se realice el trabajo, por tanto es indispensable tener a mano los siguientes componentes básicos para la seguridad de todo el personal que interviene en esta labor a diario en zonas alejadas de la población.

Los principales operadores de la maquina trilladora deben contar con indumentaria y elementos de protección acorde a su trabajo como son:

- ✓ Overol
- ✓ Zapatos tipo bota punta de acero
- ✓ Guantes
- ✓ Gafas de protección
- ✓ Mascarillas nasales
- ✓ Gorras
- ✓ Protectores auditivos



Figura 4.80. Elementos de protección personal y seguridad industrial

Fuente: RiesgoLab Consulting Group, Argentina. Resolución 299/11 de la

SRT elementos de protección personal

Elementos de seguridad industrial indispensables para prevenir accidentes y solventar ayuda de existir alguno:

- ✓ Extintor de incendios
- ✓ Botiquín de primeros auxilios
- ✓ Teléfono para llamadas de emergencia
- ✓ Herramientas de auxilio.



Figura 4.81. Elementos de seguridad industrial

Fuente: Miguel Alarcón

Capítulo 5

Estudio Administrativo Legal

5.1. Organización de la Empresa

5.1.1. Formulación de la Visión

Ser calificados y reconocidos en la región como los N°1 en la trilla de granos, por los menores tiempos del proceso de trillado y obtención de grano de calidad después del trillado.

5.1.2. Formulación de la Misión

Es una empresa que presta los servicios de trillado de granos a los clientes que lo requieran, con un alto nivel de calidad humana y técnica, beneficiando a la comunidad a través de la generación de productos de calidad.

5.1.3. Formulación de la Filosofía

La búsqueda continúa de valores orientados a la satisfacción de nuestros clientes y la excelencia en el trabajo en equipo de todos quienes conformamos el sistema empresarial.

5.1.4. Formulación de Valores y Principios

➤ **HONESTIDAD.-** Proceder con honradez e integridad.

- **HUMILDAD.-** Reconocimiento de la necesidad de escuchar al cliente y de mejorar continuamente.
- **PRUDENCIA.-** Virtud de prever el riesgo y las faltas.
- **DISCRECIÓN.-** Jamás divulgar información confidencial de la Empresa, sus clientes, socios o empleados.
- **RENTABILIDAD.-** Producir beneficios y agregar valor en lo que hacemos.
- **CALIDAD.-** Plena satisfacción de los clientes.
- **PERTENENCIA.-** Hacer nuestra la Empresa.

5.1.5. Formulación de los Objetivos

➤ GENERALES

- Convertirnos en líderes de la calidad, ofreciendo un servicio de trillado en todo el Cantón Alausí que supere las expectativas de los clientes.
- Brindar atención personalizada a su clientela.
- Ampliar nuestra cobertura a otras provincias.
- Estar a la vanguardia de nuestra competencia.
- Buscar nuevos mercados de competición.

➤ ESPECÍFICOS

Ventas

- Atacar el mercado con nuestro sistema de trillado para provocar que los clientes potenciales dejen aún lado el trillado artesanal.

- Llegar al mercado a través de convenios con el Ministerio de Agricultura de Chimborazo para que fomente el trillado mecánico y promocionando con un slogan de: “Para que su producción crezca utilice trillado mecánico.”

Rentabilidad

- Alcanzar las ventas esperadas durante los cuatro meses del 2014 e incrementar en el 2% más en los siguientes años.

Posicionamiento

- Continuar expandiéndonos en cobertura a nivel de la provincia de Chimborazo y a largo plazo ampliar a otras provincias.
- Ofrecer un servicio de calidad, que logre la fidelidad del cliente hacia la empresa, más que hacia el servicio.

Competitivo

- Mostrar a los clientes la exclusividad de nuestro servicio respecto a la competencia.

5.1.6. Organigrama Estructural

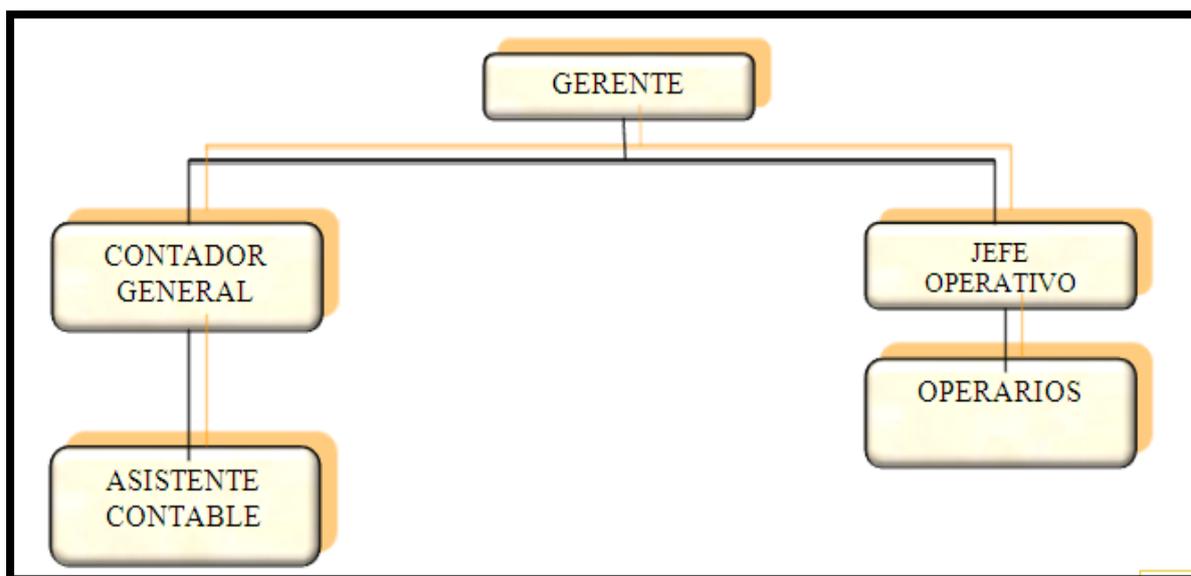


Figura 5.1. Organigrama

Fuente: Miguel Alarcón

5.1.7. Recursos Humanos Necesarios

En el análisis y descripción de puestos se considera todas las tareas que se realizan, responsabilidad, habilidades, esfuerzos y condiciones de trabajo. Es responsabilidad de todos los gerentes de área presentar un documento de las funciones de cada empleado y darlas a conocer a la Gerencia General.

A continuación se presenta una descripción de las funciones que debe desarrollar el personal de AGRÍCOLA ALARCÓN CIA.LTDA.

CARGO: GERENTE GENERAL

EDAD: 30-45 años

EXPERIENCIA: mínima de 5 años

TÍTULO ACADÉMICO: Ing. Mecánico-Automotriz/Industrial

FUNCIONES:

- Coordinar reuniones con gerentes de otras empresas para alianzas estratégicas entre empresas que compre el trigo u otros cereales.
- Realizar estudios de mercado para ampliar el negocio a otras provincias.
- Realizar reuniones con instituciones del estado para crear alianzas estratégicas.

CARGO: CONTADOR GENERAL

EDAD: 30-40 años

EXPERIENCIA: mínima de 3 años

TÍTULO ACADÉMICO: Contador Público Autorizado

FUNCIONES:

- Dirige el departamento de contabilidad.
- Realiza ajustes en cuentas.
- Realiza Estados Financieros.
- Elabora declaración de impuestos.
- Realiza cuadros de caja.
- Analiza los Estados Financieros.

JEFE INMEDIATO: GERENTE GENERAL

CARGO: ASISTENTE CONTABLE

EDAD: 25-32 años

EXPERIENCIA: mínima de 1 año

TÍTULO ACADÉMICO: Contador Público Autorizado o carreras a fines

FUNCIONES:

- Registro diario de transacciones.
- Realiza cuadros de cuenta.
- Realiza egresos de pagos a proveedores internos y externos.
- Elabora cheques.
- Realiza conciliaciones bancarias.
- Responsable de caja chica.
- Realiza cuadros de caja chica.

JEFE INMEDIATO: CONTADOR GENERAL**CARGO: JEFE OPERATIVO****EDAD: 30-40 años****EXPERIENCIA: mínima 3 años****TÍTULO ACADÉMICO: Ingeniero/Tecnólogo Mecánico Automotriz/Industrial****FUNCIONES:**

- Coordinar programas de capacitación para la gente.
- Organizar junto con el gerente general estrategias para lanzarlas al mercado.
- Establecer y manejar Tablas estadísticas de niveles de satisfacción en los clientes.

JEFE INMEDIATO: GERENTE GENERAL**CARGO: OPERARIOS DE LA TRILLADORA****EDAD: 18-30****EXPERIENCIA: mínima de 2 años****TÍTULO ACADÉMICO: Bachiller técnico-especialidad maquinaria agrícola**

FUNCIONES:

- Manejo de la trilladora.
- Operación del motor.
- Seguimiento del proceso, y control del llenado del tarro medidor.
- Ensacado del tarro medidor al saco.
- Sellado del saco.

JEFE INMEDIATO: JEFE OPERATIVO

5.1.8. Marco Legal

El tipo de compañía va a ser una Compañía de Responsabilidad Limitada.

**MINUTA DE CONSTITUCIÓN DE COMPAÑÍAS DE
RESPONSABILIDAD LIMITADA**

SEÑOR NOTARIO:

En el protocolo de escrituras públicas a su cargo, sírvase insertar una de constitución de compañía, contenida en las siguientes cláusulas:

PRIMERA.- COMPARECIENTES.- Intervienen En el otorgamiento de esta escritura el Sr. Miguel Angel Alarcón Porras. El compareciente es de nacionalidad ecuatoriana, mayor de edad, domiciliado en la provincia de Pichincha, legalmente capaz para contratar y obligarse.

SEGUNDA.- DECLARACIÓN DE VOLUNTAD.- El compareciente declara que constituye, como en efecto lo hace, una compañía de responsabilidad limitada,

que se someterá a las disposiciones de la Ley de Compañías, del Código de Comercio, a los convenios de las partes y a las normas del Código Civil.

TERCERA.- ESTATUTO DE LA COMPAÑÍA.

TITULO I

Del Nombre, domicilio, objeto y plazo

Artículo 1º.- Nombre.- La compañía se denominará AGRÍCOLA ALARCÓN CIA.LTDA.

Artículo 2º.- Domicilio.- La compañía es de nacionalidad ecuatoriana y su domicilio principal será en el Cantón Alausí, Provincia de Chimborazo, pudiendo obstante de ello, establecer sucursales, agencias u oficinas en uno o varios lugares dentro y fuera del país.

Artículo 3º.- Objeto.- El objeto de la compañía consiste en constituir una micro empresa de trillado.

En cumplimiento de su objeto, la compañía podrá celebrar todos los actos y contratos permitidos por la ley.

Art. 4º.- Plazo.- La compañía durará treinta años a partir de la inscripción en el Registro Mercantil de la escritura de constitución. Este plazo podrá prorrogarse y la compañía podrá disolverse anticipadamente por imposibilidad de realizar el fin social, por fusión, por unión o por absorción, por resolución de la Gerencia General por traslado del domicilio principal a país extranjero, por resolución de la Superintendencia de Compañías, por quiebra.

TITULO II

Del Capital

Artículo 5º.- Capital y participaciones.- El capital social de la Compañía es: CINCUENTA MIL DÓLARES AMERICANOS ESTADOUNIDENSES; dividido en

un tractor agrícola y aperos valorado en VEINTE Y UN MIL DÓLARES AMERICANOS ESTADOUNIDENSES, un máquina trilladora y aperos valorado en DOCE MIL DÓLARES AMERICANOS ESTADOUNIDENSES, una camioneta cabina sencilla valorada en TRECE MIL DÓLARES AMERICANOS ESTADOUNIDENSES y un capital de CUATRO MIL DÓLARES AMERICANOS ESTADOUNIDENSES.

TITULO III

Del Gobierno y de la Administración

Artículo 6º.- Norma general.- El gobierno de la compañía corresponde a la junta general de socios, y su administración al gerente y al presidente.

Artículo 7º.- Convocatorias.- La convocatoria a junta general efectuará el gerente de la compañía, mediante aviso que se publicará en uno de los diarios de mayor circulación en el domicilio principal de la compañía, con ocho días de anticipación, por lo menos, respecto de aquél en el que se celebre la reunión. En tales ocho días no se contarán el de la convocatoria ni el de realización de la junta (En vez de la forma de convocatoria anterior, si se prefiere, podría adoptarse esta otra: La convocatoria a junta general efectuará el gerente de la compañía, mediante nota dirigida a la dirección registrada por cada socio en ella. El tiempo de intervalo entre la convocatoria y la junta, así como las demás precisiones son iguales a las ya indicadas).

Artículo 8º.- Quórum de instalación.- Salvo que la ley disponga otra cosa, la junta general se instalará, en primera convocatoria, con la concurrencia de más del 50% del capital social. Con igual salvedad, en segunda convocatoria, se instalará con el número de socios presentes, siempre que se cumplan los demás requisitos

de ley. En esta última convocatoria se expresará que la junta se instalará con los socios presentes.

Artículo 9º.- Quórum de decisión.- Salvo disposición en contrario de la ley, las decisiones se tomarán con la mayoría del capital social concurrente a la reunión.

Artículo 10º.- Facultades de la junta.- Corresponde a la junta general el ejercicio de todas las facultades que la ley confiere al órgano de gobierno de la compañía de responsabilidad limitada.

Artículo 11º.- Junta universal.- No obstante lo dispuesto en los artículos anteriores, la junta se entenderá convocada y quedará válidamente constituida en cualquier tiempo y en cualquier lugar, dentro del territorio nacional, para tratar cualquier asunto siempre que esté presente todo el capital pagado y los asistentes, quienes deberán suscribir el acta bajo sanción de nulidad de las resoluciones, acepten por unanimidad la celebración de la junta.

Artículo 12º.- Presidente de la compañía.- El presidente será el Sr. Victor Cipriano Alarcón Noboa para un período de cinco años, a cuyo término podrá ser reelegido. El presidente continuará en el ejercicio de sus funciones hasta ser legalmente reemplazado.

Corresponde al presidente:

- a) Presidir las reuniones de junta general a las que asista y suscribir, con el secretario, las actas respectivas;
- b) Suscribir con el gerente los certificados de aportación, y extender el que corresponda a cada socio; y,
- c) Subrogar al gerente en el ejercicio de sus funciones, en caso de que faltare, se ausentare o estuviere impedido de actuar, temporal o definitivamente.

Artículo 13º.- Gerente de la compañía.- El gerente será nombrado por la junta general para un período 5 años, a cuyo término podrá ser reelegido. El gerente continuará en el ejercicio de sus funciones hasta ser legalmente reemplazado.

Corresponde al gerente:

- a) Convocar a las reuniones de junta general;
- b) Actuar de secretario de las reuniones de junta general a las que asista, y firmar, con el presidente, las actas respectivas;
- c) Suscribir con el presidente los certificados de aportación, y extender el que corresponda a cada socio;
- d) Ejercer la representación legal, judicial y extrajudicial de la compañía, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 12 de la Ley de Compañías; y,
- e) Ejercer las atribuciones previstas para los administradores en la Ley de Compañías.

TITULO IV

Disolución y Liquidación

Artículo 14º.- Norma general.- La compañía se disolverá por una o más de las causas previstas para el efecto en la Ley de Compañías, y se liquidará con arreglo al procedimiento que corresponda, de acuerdo con la misma ley.

CUARTA.- APORTES.- Se elaborará en la Tabla demostrativa de la suscripción y pago del capital social tomando en consideración lo dispuesto por la Ley de Compañías en sus artículos 137, numeral 7º, 103 ó 104, o uno y otro de estos dos últimos, según el caso. Si se estipulare plazo para el pago del saldo deudor, este no podrá exceder de 12 meses contados desde la fecha de constitución de la compañía. En aplicación de las normas contenidas en los artículos antes citados,

se podría elaborar la Tabla de suscripción y pago del capital social a base de los siguientes datos generales:

NOMBRES	CAPITAL SUSCRITO	CAPITAL PAGADO		CAPITAL POR PAGAR	CAPITAL TOTAL
		ESPECIES	ESPECIES		
SOCIO					
MIGUEL ANGEL ALARCÓN PORRAS		\$ 4.000,00	TRACTOR		
			TRILLADORA		
			CAMIONETA		
TOTAL			\$ 46.000,00		\$ 50.000,00

DISPOSICIÓN TRANSITORIA.- El contratante acuerdan autorizar al doctor NOTARIO para que a su nombre solicite al Superintendente o a su delegado la aprobación del contrato contenido en la presente escritura, e impulse posteriormente el trámite respectivo hasta la inscripción de este instrumento.

Usted, señor Notario, se dignará añadir las correspondientes cláusulas de estilo.

Además se debe realizar otros requisitos que detallamos a continuación:

PERMISOS DE FUNCIONAMIENTO.

1. OBTENCIÓN DEL RUC

Trámites para obtener el RUC en el Servicio de Rentas Internas — SRI

- ✓ Toda persona natural o jurídica que realice o pretenda realizar cualquier actividad económica en el país, tiene la obligatoriedad de registrarse en el SRI.
- ✓ El plazo es de 30 días desde el inicio de las actividades o de la fecha que consta en el acta constitutiva de la empresa.
- ✓ El número de RUC es personal e intransferible

- ✓ El trámite es personal

Requisitos:

Personas Naturales:

- 1) Original y Copia de la Cédula de Identidad.
- 2) Original y Copia de la Papeleta de Votación.
- 3) Un documento que certifique la dirección de la empresa (recibo de pago de los servicios de luz, agua, teléfono).
- 4) Hay que llenar el formulario para el RUC-O1-A y RUC-O1-B suscritos por el representante legal.
- 5) Original y copia de la escritura pública de constitución o domiciliación inscrita en el Registro Mercantil.
- 6) Original y copia del nombramiento del representante legal inscrito en el Registro Mercantil.
- 7) Identificación legal:
 1. Ecuatorianos: copia clara de la cédula de identificación y copia del certificado de votación del último proceso electoral.
- 8) Original de la hoja de datos generales del Registro de Sociedades.
- 9) Original de documento de identificación.
- 10) Original del documento que identifique el domicilio principal en el que se desarrolla la actividad de la organización no gubernamental sin fines de lucro, planillas de: servicio eléctrico, teléfono, agua o contrato de arrendamiento.

2. PASOS PARA LA INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO MERCANTIL

Para que una empresa sea inscrita en el Registro Mercantil, debe presentar:

- Escritura de constitución de la empresa (mínimo tres copias).
- Pago de la patente municipal.
- Exoneración del impuesto del 1 por mil de activos.
- Publicación en la prensa del extracto de la escritura de constitución.
- Certificado de afiliación a una de las cámaras de la producción.

3. REQUISITOS EN LA SUPERINTENDENCIA DE COMPAÑÍAS.

Requisitos de inscripción para Sociedades bajo control de la Superintendencia de Compañías.

Para la inscripción del Representante Legal y Gerente General de una empresa deberán presentar los siguientes requisitos:

- Presentar el original y entregar una copia de la cédula de identidad o de ciudadanía o del pasaporte con hojas de identificación y tipo de visa vigente.
- Los ecuatorianos, presentarán el original del certificado de votación del último proceso electoral, hasta un año posterior a su emisión por parte del Tribunal Supremo Electoral (TSE).

Para la inscripción de la organización, deberán presentar los siguientes requisitos:

- Formulario RUC-O1-A y RUC -O1-B suscritos por el representante legal.
- Original y copia, o copia certificada de la escritura pública de constitución o domiciliación inscrita en el Registro Mercantil.
- Original y copia, o copia certificada del nombramiento del representante legal inscrito en el Registro Mercantil.
- Original y copia de la hoja de datos generales otorgada por la Superintendencia de Compañías.
- Planilla de servicio eléctrico, o consumo telefónico, o consumo de agua potable, de uno de los últimos tres (3) meses anteriores a la fecha de inscripción.
- Contrato de arrendamiento vigente a la fecha de inscripción, legalizado o con el sello del juzgado de inquilinato.
- Pago del impuesto predial, puede corresponder al año actual o al anterior a la fecha de inscripción.
- Si la inscripción es posterior a los 30 días de iniciada la actividad económica, deberá presentar:
 - Copia del formulario 106 en el que conste el pago de la multa respectiva, con el código 8075 correspondiente a Multas RUC.

4. AFILIACIÓN A LA CÁMARA DE COMERCIO.

Una micro empresa puede estar formada por una o varias personas, es una especie de empresa que opera en base al autoempleo o a través del empleo de máximo diez trabajadores dependientes.

5. PERMISO DE FUNCIONAMIENTO MINISTERIO SALUD PÚBLICA (M.S.P.)

Este documento se lo obtiene en la Dirección Provincial de Salud del Cantón Alausí previamente cumplidos los incisos anteriores y presentando la siguiente documentación:

- Permiso de la Dirección de Higiene Municipal.
- Registro único de Contribuyentes (RUC).
- Fotocopia de la Cédula de Identidad.
- Papeleta de votación.
- El carné de salud de cada uno de los empleados.

Con lo que después se puede obtener el respectivo registro sanitario.

6. PERMISO FUNCIONAMIENTO CUERPO BOMBEROS DEL CANTÓN ALAUSI.

Es un documento que da la mencionada entidad del estado una vez que el personal del Cuerpo de Bomberos haya inspeccionado la máquina, en la cual básicamente se revisa que la máquina sea segura que tengan medios para prevenir y contrarrestar cualquier tipo de incendio que se presente.

A los valores indicados se añade el 10% para el servicio de bomberos. (2) Los valores varían según la actividad económica (Línea de Giro) y zonas de ubicación.

7. REQUISITOS DE CONSTRUCCIÓN.

Todos los requisitos de construcción se aplican más a empresas industriales y de producción; para la empresa de servicios únicamente se necesita la aprobación del Cuerpo de Bomberos.

5.2. ESTUDIO DE MERCADO

El presente trabajo tiene como finalidad el desarrollar una micro empresa de trillado en el Cantón Alausí, tomando en cuenta que en dicho Cantón la producción de trigo es elevada nos enfocaremos principalmente en el trillado de trigo, cabe destacar que la máquina también trilla granos tales como: cebada, lenteja, lenteja vicia, y otros tipos de granos.

5.2.1. Descripción de la Industria

El trigo tiene en el Ecuador una fundamental importancia como parte de la alimentación familiar debido a los productos finales de primera necesidad obtenidos de este. Sin embargo en los últimos años dicha producción no alcanza a satisfacer la demanda interna que requiere el país, esta situación se debe a la disminución en la cantidad de cosecha y comercialización en el país. Para poder abastecer la demanda interna es necesaria la importación de trigo de países como Canadá, Estado Unidos y Argentina.

Tomando en cuenta esta necesidad el Gobierno Ecuatoriano implemento el programa de Emprendimiento Estratégico de Trigo para reactivar el cultivo del

trigo en la producción familiar, este proyecto se realizó en el Cantón Alausí en la provincia de Chimborazo.

Según el Boletín Agropecuario Mensual del INEC, publicado en septiembre del 2011 de 78.770 TM producidas en 1961 pasó a 8.533 TM durante el 2010, de igual manera los terrenos destinados a esta actividad han disminuido en los últimos 50 años”.

5.2.2. Análisis de la Demanda

La demanda se define como la cantidad de bienes o servicios que los consumidores estén dispuestos a comprar o adquirir, a un precio dado en un momento determinado. La demanda está determinada por factores como el precio del bien o servicio, la renta personal y las preferencias individuales del consumidor.

Para realizar el estudio de la demanda se visitaron varias comunidades cercanas al Cantón Alausí para tomar una idea de la demanda de este servicio y a su vez de la demanda insatisfecha que nuestros futuros potenciales competidores no han tomado en cuenta.

5.2.2.1. Demanda Histórica

Tomando en cuenta que es un negocio nuevo el que se va implementar, y no cuenta con una demanda histórica que se pueda analizar, los datos que se muestran a continuación se obtuvieron de

<http://servicios.agricultura.gob.ec/sinagap/index.php/superficie-produccion-y-rendimiento>.

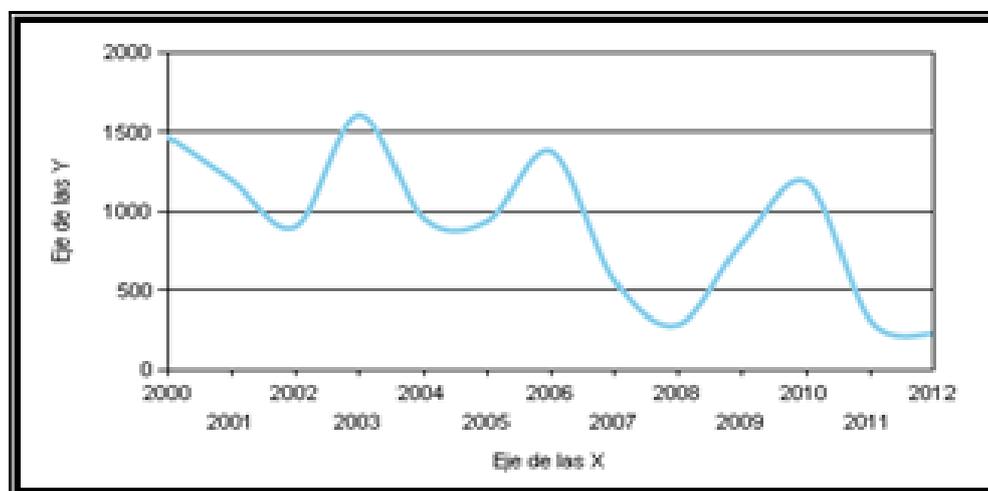


Figura 5.2. Demanda Histórica

Fuente:<http://servicios.agricultura.gob.ec/sinagap/index.php/superficie-produccion-y-rendimiento>

Año	Provincia	Sup_Sembrada	Sup_Cosechada	Produccion	Rendimiento
2000	Chimborazo	4,316	3,762	1,470	0.39
2001	Chimborazo	3,342	3,041	1,188	0.39
2002	Chimborazo	2,368	2,320	906	0.39
2003	Chimborazo	2,604	2,563	1,609	0.63
2004	Chimborazo	2,922	2,872	952	0.33
2005	Chimborazo	2,724	2,693	937	0.35
2006	Chimborazo	3,238	3,224	1,371	0.43
2007	Chimborazo	1,476	1,449	564	0.39
2008	Chimborazo	1,621	1,536	284	0.18
2009	Chimborazo	1,687	1,687	805	0.48
2010	Chimborazo	1,865	1,584	1,187	0.75
2011	Chimborazo	857	818	315	0.39
2012	Chimborazo	451	451	234	0.52

UNIDADES:
 Superficie Cosechada / Superficie Sembrada (Hectáreas)
 Producción (Toneladas Métricas)
 Rendimiento(Toneladas Métricas/Hectáreas)

Figura 5.3. Superficie, Producción y Rendimiento de Trigo-Chimborazo

Fuente:<http://servicios.agricultura.gob.ec/sinagap/index.php/superficie-produccion-y-rendimiento>

5.2.2.2. Demanda Proyectada

La demanda futura se determina mediante cálculos de proyecciones basados en los datos de la demanda pasada y actual.

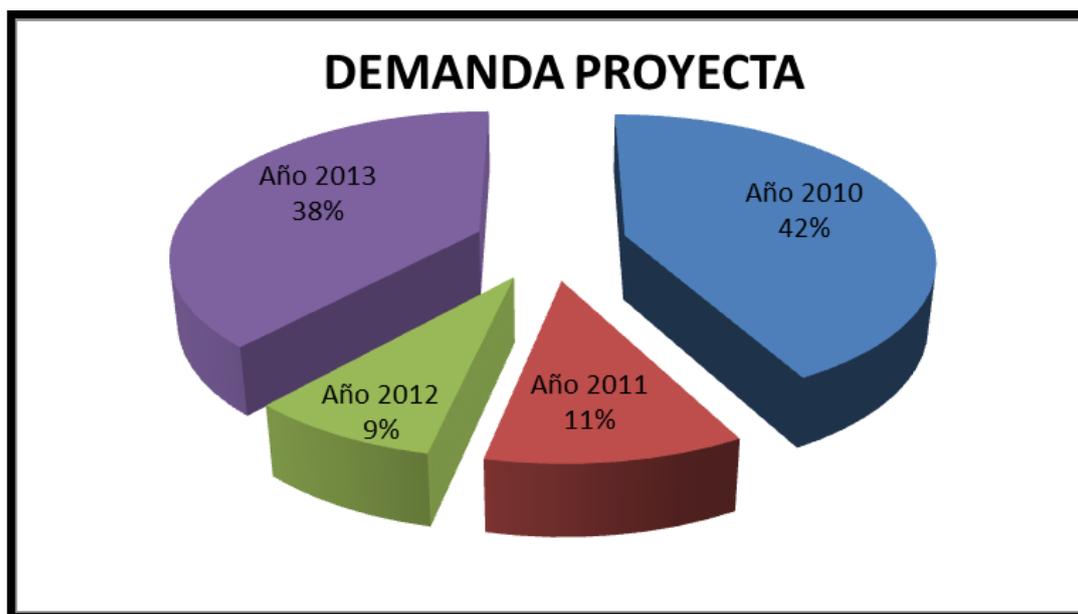


Figura 5.4. Demanda Proyectada

Fuente: Sinagap Chimborazo

5.3. Análisis de la Oferta

La oferta se define como la cantidad de bienes o servicios que los productores estén dispuestos a ofrecer a un precio dado en un momento determinado.

El propósito que se persigue mediante el análisis de la oferta es determinar o medir las cantidades y las condiciones en que una economía puede y quiere poner a disposición del mercado de un bien o un servicio. La oferta al igual que la

demanda, es función de una serie de factores, como son los precios en el mercado de productos.

5.3.1. Características que toma en cuenta el Cliente

- **Prestaciones.-** Servicio de trillado de primera sin dañar el grano.
- **Peculiaridades.-** Algo nuevo y original que deseamos implementar en la Trilladora, servicio de puerta a puerta en especial a las partes alejadas del cantón.
- **Confiabilidad.-** Se contará con la última tecnología existente en el mercado del Cantón Alausí.
- **Conformidad con las especificaciones.-** Nuestra empresa estará sujeta a todas las disposiciones legales existentes para poder trabajar.
- **Durabilidad.-** Nuestro servicio garantiza la satisfacción de nuestros clientes.
- **Disposición de servicio.-** El horario de atención de la trilladora será de lunes a sábado de ocho de la mañana a cinco de la tarde sin horario interrumpido y los días domingos operara desde las ocho de la mañana hasta el medio.
- **Estética.-** La empresa será mediana, contara con dos obreros y se supervisará constantemente el proceso por el dueño de la empresa.
- **Calidad percibida.-** Se contará con un personal capacitado en el uso de la trilladora.

5.3.2. Oferta Actual

La oferta que se enfoca para el mercado es una oferta competitiva ya que nos permite lanzar al mercado un servicio existente pero que va a estar determinado por el precio y el servicio que vamos a ofrecer a los consumidores.

Analizando que los principales competidores son los futuros clientes debido a su actitud reacia al cambio de trillado, el objetivo principal de la investigación es desarrollar un plan estratégico que nos sirva como guía para identificar las directrices que crean ventajas competitivas para que la oferta actual propuesta tenga un incremento.

Tabla 5.1. Oferta Actual

OBTENCIÓN DEL TRIGO MEDIANTE DIFERENTES			
TIPOS DE TRILLADO			
(en quintales)			
Años	Mecánica	Manual	Animal
jul-10	8.12	108.12	324.35
ago-10	5.79	5.79	27.03
sep-10	13.90	13.90	111.21
oct-10	23.17	23.17	108.12
jul-11	8.53	18.53	148.27
ago-11	7.00	370.69	729.87
sep-11	61.78	61.78	185.34
oct-12	2.41	222.41	667.24
jul-12	7.07	37.07	111.21
ago-12	0.00	22.24	103.79
sep-12	7.07	37.07	111.21
oct-12	74.14	74.14	22.41
jul-13	27.80	7.80	222.41
ago-13	18.53	8.25	86.49
sep-13	0.00	4.02	74.14
oct-13	0.00	10.00	82.40
TOTAL	265.31	1024.98	3115.48

Fuente: SINAGAP Chimborazo

5.3.3. Demanda Insatisfecha

La demanda insatisfecha para el sector de la Trilladora va a ser los servicios que probablemente los potenciales futuros consumidores no están consumiendo aún, sobre la cual se establece la estrategia que permita adquirir una ventaja competitiva y una diferenciación en el servicio con relación a nuestros consumidores.

5.3.4. Perfil del Cliente

La prestación que se va a dar está dirigida hacia un estatus socioeconómico bajo, ya que en el sector a conformarse la micro empresa el trillado mecánico es considerado una herramienta de trabajo que está enfocado solo al sector agrícola de las haciendas o de dueños de haciendas que puedan costear precios altos.

5.3.5. Segmentación del Mercado

La segmentación de mercado ayudará para identificar los segmentos en los que la empresa debe enfocarse. Para ello se deben tomar en cuentas las siguientes bases:

1. Identificar la corriente y potencial deseado que existe en el mercado.-

Luego de haber realizado un breve investigación al mercado visitando las haciendas, fincas, o terrenos de campo donde la producción está dirigida al consumo propio de los dueños, para determinar los niveles de tipo de trillado que utilizan los agricultores del Cantón.

2. Identificar las características que distinguen los segmentos.- La principal característica analizada en este punto es ver que es lo que buscan los agricultores.

Una vez determinados estos puntos básicos podemos concluir que nuestro segmento va a ser el Cantón de Alausí ubicado en la provincia de Chimborazo para atacar la demanda insatisfecha que principalmente se enfoca en reemplazar el trillado a mano y trillado a caballo por el trillado mecánico.

5.3.6. Marketing Mix

5.3.6.1. Producto o Servicio

➤ Servicio

Agrícola Alarcón Cía. Ltda. va a lanzar al mercado el producto de Trillado Mecánico con un servicio que tiene las siguientes características:

- **Maquinaria.-** Se contará con tecnología de punta apta para el relieve de los terrenos ubicados en el Cantón, esta máquina fue reconstruida y cuenta con un motor que da la ventaja competitiva de optimización de tiempos. Además esta máquina tiene la ventaja que puede trabajar a través de un tractor.
- **Costos.-** Los costos del servicio de trillado va ir acorde al tipo de grano este punto se analizará en el precio.

- **Calidad.-** En este punto se garantizará que el grano trillado va a ser de buena calidad ya que en ciertos casos las trilladoras tienden a partir el grano, lo cual provoca una pérdida para el agricultor, para poder sustentar este punto se realizó varias pruebas.

- **Servicios Adicionales:** Como
 - Arado
 - Rastra
 - Servicio solo de trillado
 - Servicio de trillado y operarios directos en la parva – trillado
 - Transporte de la carga

5.3.6.2. Precio

Para la fijación de precios, Agrícola Alarcón Cía. Ltda., se enfocará en un alto volumen de ventas que a pesar de proporcionar un bajo margen de utilidad, resulta todavía muy rentable.

Debido a que es un negocio nuevo lanzado al mercado del Cantón Alausí se competirá con los precios de trillado a caballo y trillado manual.

Para determinar el precio se lo especificará por quintal de grano trillado tal como se detalla a continuación:

Tabla Nº 5.2.
PRECIOS POR GRANO TRILLADO
Período: 2013
(En dólares)

GRANO	PRECIO
TRIGO	\$ 1,50
CEBADA	\$ 1,50
QUINUA	\$ 3,00
LENTEJA	\$ 3,00
LENTEJA VICIA	\$ 3,00
ARVEJA	\$ 3,00
CHOCHO	\$ 3,00
AVENA	\$ 1,50

Fuente: Valor promedio de precio del mercado local

Elaborado por: Miguel Alarcón

5.3.6.3. Promoción

Para la promoción de este servicio, Agrícola Alarcón Cía. Ltda., incorpora en el mercado agrícola, este revolucionario servicio que otorga ahorros importantes para los hacendados, mejora la calidad del producto final obtenido.

Este beneficio no solo tendrá una enorme demanda, sino también será una ventaja competitiva ya que en el sector no se cuenta con este tipo de servicios agrícolas.

Internamente, la promoción del nuevo servicio llegará a los agricultores a través del Municipio de Alausí. Además se realizará promoción en lugares como distribuidoras de productos agrícolas y el Banco Nacional de Fomento, debido a que es ahí donde constantemente el campesino acude para solicitar y cancelar préstamos que ha solicitado para fines agrícolas.

5.3.6.4. Plaza

✓ Canales de Marketing.

Con el fin de que el nuevo servicio llegue a más lugares se aplicará las siguientes estrategias:

Niveles del canal

- Primero utilizaremos un canal de cero niveles también llamado canal de marketing directo que consiste en un fabricante que vende directamente al cliente.

Para utilizar este tipo de canal; se trabaja en demostraciones con la máquina para que los futuros consumidores puedan comprobar la optimización de tiempos en el trillado mecanizado.

- En segundo lugar utilizaremos un canal de un nivel que contiene un intermediario de ventas, dentro de este nivel utilizaremos varias estrategias como:

Debido a que en el Cantón la mayor parte de la población de agricultores son campesinos y son muy reacios al cambio se va aplicar un marketing de contacto con el cliente donde el fuerte será ir a las comunidades para hablar con los dirigentes y mostrarles un video del proceso de trillado para que puedan apreciar los beneficios de utilizar un trillado mecanizado.

- Debido a que nuestro país es un lugar donde se están desarrollando continuamente eventos de diverso tipos, en especial ferias agrícolas se hará convenios con las empresas para tener un stand donde se puedan mostrar videos del proceso de trillado y de esta forma ampliar la cobertura en la Provincia.

✓ **Decisiones de Administración de Canales**

- **Selección de los miembros del canal.-** Para seleccionar a los intermediarios que participarán en esta nueva estrategia se invitará a todos los agricultores a que prueben primero el nuevo servicio de esta forma se aplicará un marketing visual.

- **Capacitación a los miembros del canal.-** La empresa planteará e implementará programas de capacitación minuciosos para sus operarios de servicios, porque los usuarios finales verán a los intermediarios como si fueran la empresa.

- **Motivación a los miembros del canal.-** La empresa ofrecerá programas de capacitación de la utilización correcta de la máquina y más que nada de la forma adecuada de cómo comunicarse y vender los servicios de la trilladora hacia los agricultores.

- **Evaluación de los miembros del canal.-** La empresa al momento de salida al mercado cuenta con una trilladora y contará con dos operarios los cuales tienen la obligación de anotar en un cuaderno de seguimiento la cantidad que se obtiene de cada trillada, también se evaluará el tiempo de trilla dependiendo de la extensión del terreno.

- **Modificación de las disposiciones del canal.-** Se realizará las modificaciones necesarias dependiendo de la situación.

5.3.7. Estudio Técnico

5.3.7.1. Localización Óptima

Tomaremos en cuenta los siguientes elementos principales para determinar el volumen de negocio y los ingresos para una empresa de servicios:

➤ **Microlocalización**

- *Poder adquisitivo de los consumidores de la zona.*- En los últimos años se ha ido mecanizando la agricultura dejando a un lado las prácticas rudimentarias es por eso que al ser uno de los primeros en proporcionar un nuevo servicio para clientes actuales obtendremos una ventaja competitiva.

Para esto creemos conveniente que la localización de la empresa se encuentre en la zona centro del Cantón Alausí ya que esta zona es de gran flujo comercial de granos y el poder adquisitivo es elevado.

- *Servicio e imagen compatible con la demografía de los consumidores de la zona.*- Al ser reconocida la zona como productora de granos y tomando en cuenta que el Gobierno Nacional en este año implementó un programa de incentivo para incrementar la siembra de trigo en el sector del Cantón Alausí, se aplicará estrategias en cuanto a nuestra imagen; para lograr desarrollar una imagen de prestigio y calidad en nuestros servicios.

- *Competencia en la zona.*- En el Cantón Alausí no se cuenta con un servicio propio del sector, por lo que la implementación de un servicio de calidad e innovador ayudará a tomar las debilidades de la futura competencia como ventajas competitivas de Agrícola Alarcón Cía. Ltda.

➤ **Macrolocalización**

- *Localización del mercado de consumo.*- Hay que considerar que el Gobierno al lanzar incentivos para aumentar la producción de trigo, puede existir futura competencia, razón por la cual la imagen debe estar bien marcada en el mercado.
- *Disponibilidad de la mano de obra.*- Para la empresa se requiere operarios que cuenten con título de bachiller técnico-especialidad maquinaria agrícola
- *Disposiciones legales.*- En cuanto a las disposiciones legales se realizarán todos los trámites necesarios exigidos por el municipio del Cantón Alausí y demás entidades públicas

5.3.8. Tamaño del Proyecto

El modelo de tamaño que se utilizara será:

- *El tamaño del proyecto*, al contar con una maquinaria de mejor calidad que la competencia, el servicio final cuenta con la ventaja competitiva de optimización de tiempos de trilla y obtención del cereal en buen estado. Adicionalmente el que la trilladora cuente con un sistema de retrillado se elimina reprocesos, pérdida de producto, pérdida de tiempos muertos, paras inesperadas y costos del servicio más altos debido a los reprocesos.

- También se tomará en cuenta que el número de empleados sea el adecuado dependiendo del servicio que contrate los campesinos, hacendados y dueños de terrenos para la trilla.
- La movilización de la trilladora se la hará con camioneta o con tractor dependiendo del terreno accidentado.
- Lealtad por parte de los clientes a la empresa.
- La rivalidad por parte de los competidores es mínima debido a que no existe muchas máquinas trilladoras en el sector.
- Una administración por parte de los dueños alerta y creativa; capacidad para aprovechar las oportunidades que aparecen en el mercado.
- Una amplia gama de servicios.
- Costos generales bajos.

5.3.9. Ingeniería del Proyecto

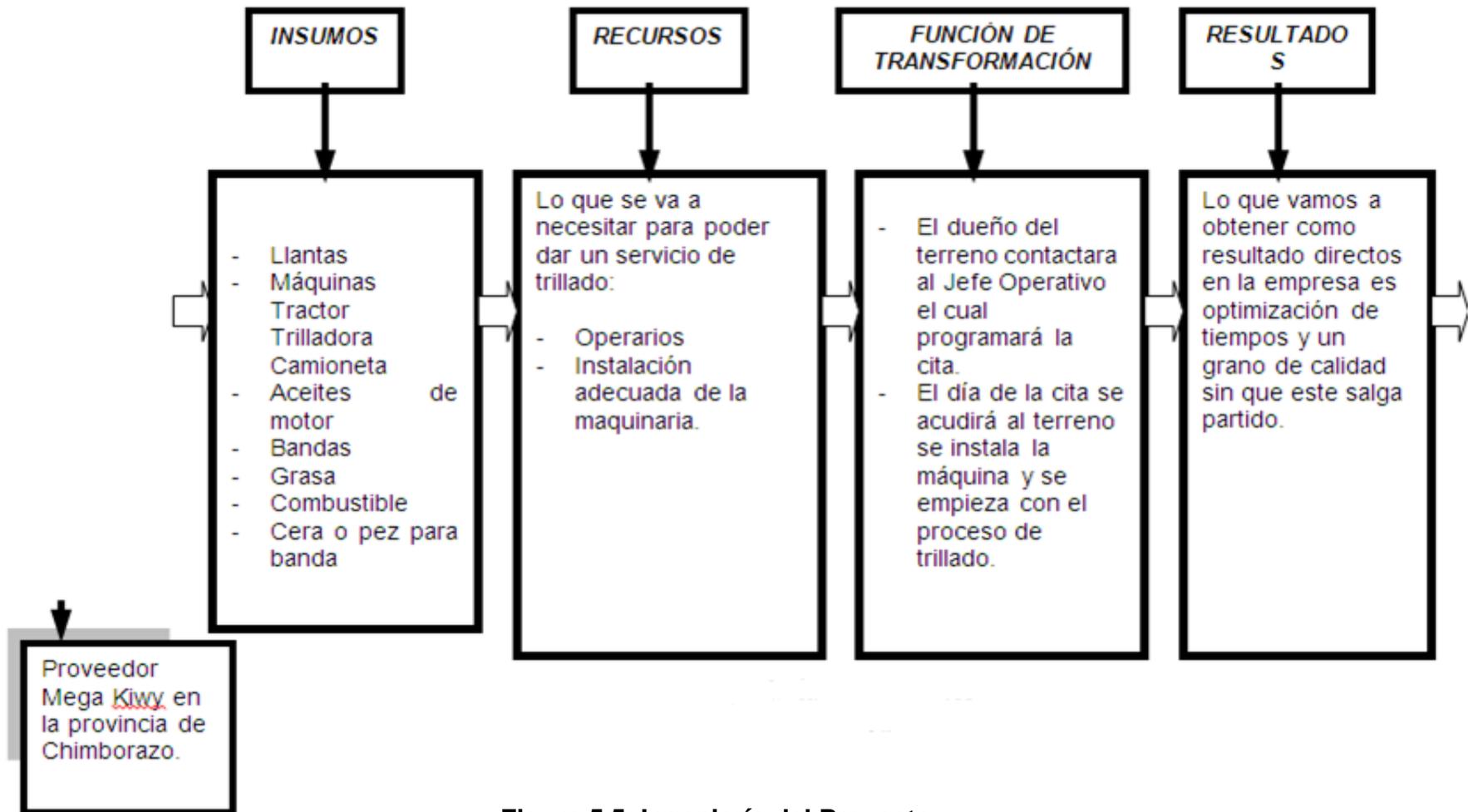


Figura 5.5. Ingeniería del Proyecto

Fuente: Miguel Alarcón

5.3.10. Flujos de Procesos

ACTIVIDADES	O	□	⇒	D	▽	COSTOS	T (min)	RESPONSABLE
1. El cliente toma la cita vía telefónica o personalmente.	X						2	Jefe Operativo
2. Ingreso de la cita en la agenda	X						2	Jefe Operativo
3. Se acude al terreno con la trilladora y los operarios			X				30	Operarios
4. Instalación de la máquina	X						20	Operarios
5. Revisión de la máquina.	X						5	Jefe Operativo/Operarios
6. Espera por proceso				X			5	-
7. Preparación de la gente para la colocación de la parva	X						3	Dueño del Terreno
8. Colocación de la parva	X						1	Operario
9. Proceso de Trillado.	X						60	Operario
10. Espera por proceso.				X				-
11. Revisión del llenado del tarro medidor.	X						1	Jefe Operativo/Operarios
12. Colocación del grano en los sacos	X						0,5	Operario
13. Conteo de los quintales obtenidos.		X					3	Jefe Operativo
14. Espera por proceso.				X				-
15. Cobro del proceso de trilla	X						5	Jefe Operativo
16. Retirada de la maquinaria					X		10	Jefe Operativo/Operarios
TOTAL	10	1	1	3	1		148	
PORCENTAJES	62,5%	6,25%	6,25%	18,75%	6,25%			

Figura 5.6. Flujograma del Proceso del Trillado

Fuente: Miguel Alarcón

Capítulo 6

Estudio Financiero

6.1. Presupuesto

El presupuesto de ventas o de ingresos para la empresa que se proyectó para el 2013, esta detallado por quintal de grano y es el siguiente:

Tabla Nº 6.1.
INGRESOS
Período: Julio- Octubre 2013
(En dólares y en quintales)

GRANO	MESES				PRECIO	TOTAL
	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE		
TRIGO	652	697	725	650	\$ 1,50	\$4.086,00
CEBADA	451	328	385	17	\$ 1,50	\$1.771,50
QUINUA	0	10	0	0	\$ 3,00	\$30,00
LENTEJA	68	72	70	0	\$ 3,00	\$630,00
LENTEJA VICIA	292	280	295	728	\$ 3,00	\$4.785,00
ARVEJA	18	0	12	0	\$ 3,00	\$90,00
CHOCHO	63	11	0	0	\$ 3,00	\$222,00
AVENA	20	0	0	0	\$ 1,50	\$30,00
VENTAS ESTIMADAS	1564	1398	1487	1395		\$ 11.644,50

Fuente: Miguel Alarcón

Elaborado por: Miguel Alarcón

6.1.1. Determinación de Costos

Para establecer los costos de los principales granos a trillar se tomará en cuenta los presupuestos de materia prima, mano de obra y costos indirectos de fabricación.

6.1.1.1. Requerimientos de Materia Prima

Para el presupuesto de materia prima se va analizar todos los insumos necesarios para el proceso de trillado; la variedad de granos que se trillarán no influyen en los insumos requeridos ya que estos son los mismos.

Tabla Nº 6.2.
REQUERIMIENTOS DE MATERIA PRIMA
Período: Julio- Octubre 2013
(En dólares)

MESES								
CONCEPTO	UNIDAD	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Gasolina	galones	239,03	213,66	227,27	213,2	893,16	\$ 1,46	\$1.304,01
Aceite	litros	8	8	8	8	32	\$ 9,00	\$288,00
Pez griega	libras	3,91	3,47	3,72	3,49	14,59	\$ 3,00	\$43,77
Grasa	libras	3,91	3,47	3,72	3,49	14,59	\$ 2,50	\$36,48
Filtro de aire	unidad	2	2	2	2	8	\$ 5,00	\$40,00
TOTAL								\$1.712,26

Fuente: Miguel Alarcón

Elaborado por: Miguel Alarcón

6.1.1.2. Presupuesto de Mano de Obra Directa

Para el presupuesto de mano de obra directa se tomará en cuenta que la persona contratada para el proceso de trillado, percibirá un sueldo en base a cada quintal de grano trillado; aplicando la clase de contrato a destajo.

Se le cancelará \$ 0.25 centavos de dólares estadounidenses por cada quintal de grano obtenido independiente del tipo que sea.

Tabla Nº 6.3.
PRESUPUESTO MANO DE OBRA DIRECTA
Período: Julio- Octubre 2013
(En dólares)

CONCEPTO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	M.O.D
Mano de Obra	\$ 391,00	\$ 349,50	\$ 371,75	\$ 348,75	\$ 1.461,00
TOTAL M.O.D.	\$ 391,00	\$ 349,50	\$ 371,75	\$ 348,75	\$ 1.461,00

Fuente: Miguel Alarcón

Elaborado por: Miguel Alarcón

6.1.1.3. Presupuesto de CIF

Para realizar el presupuesto de CIF se tomará en cuenta el costo de combustible que se utiliza tanto en la camioneta como en el tractor, el uso de estos dos medios de transporte dependerá del relieve del terreno donde ingresara la máquina para el proceso de trillado.

Cuadro Nº 6.4.
PRESUPUESTO DE CIF
Período Julio - Octubre 2013
(En dólares)

CONCEPTO	UNIDAD	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Combustible (Camioneta Diesel)	galones	40	40	40	40	160	\$ 1,03	\$ 164,80
Combustible (Tractor Diesel)	galones	25	25	25	25	100	\$ 1,03	\$ 103,00
TOTAL CIF								\$ 267,80

Fuente: Miguel Alarcón

Elaborado por: Miguel Alarcón

6.1.1.4. Presupuesto de Gastos Operacionales y Administrativos

Cuadro Nº 6.5.
PRESUPUESTO GASTOS OPERACIONALES Y ADMINISTRATIVOS
Período: 2013
(En dólares)

CONCEPTO	VALOR	TIEMPO	VALOR ANUAL
Mantenimiento de máquina preventivo/correctivo	\$ 400,00	1	\$ 400,00
Depreciación	\$ 960,00		\$ 960,00
TOTAL			\$ 1.360,00

Fuente: Miguel Alarcón

Elaborado por: Miguel Alarcón

Luego de analizar los costos de ventas se obtuvo el siguiente resumen:

Tabla Nº 6.6
ESTADO DE COSTOS DE PRODUCCIÓN Y VENTAS
Período Julio - Octubre 2013
(En dólares)

CONCEPTO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
Materia prima directa	\$452,49	\$413,03	\$434,27	\$412,47
Mano de obra directa	\$ 391,00	\$ 349,50	\$ 371,75	\$ 348,75
CIF	\$ 66,95	\$ 66,95	\$ 66,95	\$ 66,95
COSTO DE PRODUCCIÓN	\$910,44	\$829,48	\$872,97	\$828,17
Inventario	0	0	0	0
COSTO DE VENTAS	\$910,44	\$829,48	\$872,97	\$828,17

Fuente: Miguel Alarcón

Elaborado por: Miguel Alarcón

Se adjunta en la parte de anexos las Tablas de los Estados de Costos de Producción por cada tipo de grano.

Tabla Nº 6.7.
ESTADO DE COSTOS DE PRODUCCIÓN Y VENTAS POR GRANO TOTAL
Período Julio-Octubre 2013
(En dólares)

CONCEPTO	LENTEJA							
	TRIGO	CEBADA	QUINUA	LENTEJA	VICIA	ARVEJA	CHOCHO	AVENA
Materia prima directa	\$798,49	\$344,89	\$3,01	\$61,42	\$468,60	\$8,66	\$21,46	\$5,74
Mano de obra directa	\$681,00	\$295,25	\$2,50	\$52,50	\$398,75	\$7,50	\$18,50	\$5,00
CIF	\$125,13	\$53,17	\$0,48	\$9,51	\$74,12	\$1,32	\$3,22	\$0,85
COSTO DE PRODUCCIÓN	\$1.604,62	\$693,31	\$5,99	\$123,43	\$941,47	\$17,48	\$43,18	\$11,59
Inventario	0	0	0	0	0	0	0	0
COSTO DE VENTAS	\$1.604,62	\$693,31	\$5,99	\$123,43	\$941,47	\$17,48	\$43,18	\$11,59
PRODUCCIÓN TOTAL (quintales)	2724	1181	10	210	1595	30	74	20

Fuente: Miguel Alarcón

Elaborado por: Miguel Alarcón

6.1.1.5. Cálculo de la TMAR (tasa mínima de retorno)

Para hacer una inversión, el inversionista debe tener en mente una tasa mínima de ganancias sobre la inversión propuesta. A esto se le llama tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR). Cuando el inversionista arriesga su dinero,

piensa no solamente en mantener el poder adquisitivo de su inversión, sino que esta haga un crecimiento real. En otras palabras, el inversionista le interesa un rendimiento que haga crecer su dinero más allá de haber compensado los efectos de la inflación.

Para calcular la TMAR se utiliza la siguiente fórmula:

De donde:

i' = riesgo país.

f = tasa de inflación.

t = tasa activa referencial.

$$TMAR = i' + f + t$$

$$TMAR = 4.97\% + 1.67\% + 8.17\%$$

$$TMAR = 14.81\%$$

6.1.1.6. Cálculo del VAN y la TIR

Para este análisis se tomará en cuenta que la maquinaria cuesta \$12000 se deprecia para 10 años por el método de línea recta.

Utilizaremos una tasa de descuento del 14.81% y que las ventas que se tomaron en cuenta en el presupuesto de ventas y el costo de ventas crecen un 2% cada año. Los impuestos serán del 25% impuesto y 15% participación trabajadores.

Tabla 6.8.
VAN
Período: 2013
(En dólares)

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
VENTAS	\$ 11.644,50	\$ 11.877,39	\$ 12.114,94	\$ 12.357,24	\$ 12.604,38
(-) COSTO DE VENTAS	-\$ 3.441,06	-\$ 3.509,88	-\$ 3.580,08	-\$ 3.651,68	-\$ 3.724,71
UTILIDAD OPERACIONAL	\$ 8.203,44	\$ 8.367,51	\$ 8.534,86	\$ 8.705,56	\$ 8.879,67
IMPUESTOS	-\$ 3.281,38	-\$ 3.347,00	-\$ 3.413,94	-\$ 3.482,22	-\$ 3.551,87
UTILIDAD NETA	\$ 4.922,06	\$ 5.020,51	\$ 5.120,92	\$ 5.223,33	\$ 5.327,80
DEPRECIACIÓN	\$ 960,00	\$ 960,00	\$ 960,00	\$ 960,00	\$ 960,00
FLUJO	\$ 5.882,06	\$ 5.980,51	\$ 6.080,92	\$ 6.183,33	\$ 6.287,80

Fuente: Miguel Alarcón

Elaborado por: Miguel Alarcón

$$VAN = I_0 - \sum_{t=1}^n \frac{Y_t - E_t}{1 + i^t}$$

$$VAN = -12000 + \frac{5882.06}{1 + 0.1481^1} + \frac{5980.51}{1 + 0.1481^2} + \frac{6080.92}{1 + 0.1481^3} + \frac{6183.33}{1 + 0.1481^4} + \frac{6287.80}{1 + 0.1481^5}$$

$$VAN = \$1.905.82$$

El proyecto está generando una riqueza de \$1.905.82.

$$TIR = i_1 - i_1 - i_2 \times \frac{VAN_1}{VAN_1 - VAN_2}$$

La TIR para este proyecto es de 23% lo cual me confirma que si debo realizar el proyecto tal como lo demuestra el VAN positivo obtenido.

6.1.1.7. Cálculo del Punto de Equilibrio

Cuadro Nº 6.9.
ESTADO DE RESULTADOS
Período Julio - Octubre 2013
(En dólares)

	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
Ventas	\$ 3.007,50	\$ 2.656,50	\$ 2.796,00	\$ 3.184,50
(-) Costo de Ventas	-\$ 910,44	-\$ 829,48	-\$ 872,97	-\$ 828,17
UTILIDAD BRUTA EN VENTAS	\$ 2.097,06	\$ 1.827,02	\$ 1.923,03	\$ 2.356,33
(-) Gastos Operacionales	-\$ 340,00	-\$ 340,00	-\$ 340,00	-\$ 340,00
UTILIDAD OPERACIONAL	\$ 1.757,06	\$ 1.487,02	\$ 1.583,03	\$ 2.016,33

Fuente: Miguel Alarcón

Elaborado por: Miguel Alarcón

Cuadro Nº 6.10.
MARGEN DE CONTRIBUCIÓN POR QUINTAL DE GRANO
Período: Julio - Octubre 2013
(En dólares)

CONCEPTO	LENTEJA							
	TRIGO	CEBADA	QUINUA	LENTEJA	VICIA	ARVEJA	CHOCHO	AVENA
M.P	\$0,29	\$0,29	\$0,30	\$0,29	\$0,29	\$0,29	\$0,29	\$0,29
M.O.	\$0,25	\$0,25	\$0,25	\$0,25	\$0,25	\$0,25	\$0,25	\$0,25
CIF	\$0,05	\$0,05	\$0,05	\$0,05	\$0,05	\$0,04	\$0,04	\$0,04
GASTOS	\$0,06	\$0,06	\$0,06	\$0,05	\$0,06	\$0,06	\$0,06	\$0,05
COSTOS UNITARIO VARIABLE	\$0,65	\$0,65	\$0,66	\$0,64	\$0,65	\$0,64	\$0,64	\$0,63
PRECIO VENTA	\$1,50	\$1,50	\$3,00	\$3,00	\$3,00	\$3,00	\$3,00	\$1,50
MARGEN DE CONTRIBUCIÓN	\$0,85	\$0,85	\$2,34	\$2,36	\$2,35	\$2,36	\$2,36	\$0,87

Fuente: Miguel Alarcón

Elaborado por: Miguel Alarcón

Punto de Equilibrio.- Se debe trillar 290 quintales para no ganar ni perder

$$PuntodeEquilibrio = \frac{VentasEstimadas}{MargendeContribución}$$

$$PuntodeEquilibrio = \frac{3007.50}{14.34}$$

$$PuntodeEquilibrio = 290unidades$$

6.1.1.8. Comparación Producción Trilladora-Trilla con Animales.

Una vez analizado los costos de producción con la trilladora se determinó que el proyecto arroja un Van positivo y una TIR del 23%, y tal como se observa en la Tabla 6.11. la producción que obtiene con la trilla es más alta, Genera tres ventajas competitivas sobre la trilla con animales:

- Mayor obtención de quintales de grano en comparación con la trilla con animales.
- El grano no se maltrata, y se obtiene una producción en perfecto estado.
- El tiempo en el que se obtiene la trilla es inferior, ya que se demora entre 5-7 minutos por quintal la trilla con máquina, en cambio con el caballo se demora solo en el pisoteo 2 días para una obtención aproximada de 10 quintales; cabe destacar que la parva para esta prueba fue del mismo tamaño de la parva que se ocupó para la trilla mecánica.

Cuadro N° 6.11.
COMPARACIÓN ENTRE EL TRILLADO A CABALLO Y EL MECÁNICO
Período: Julio- Octubre 2012-2013
(En dólares y quintales)

GRANO	TRILLADO CON ANIMALES				TRILLADORA			
	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
TRIGO	40	34	38	32	652	697	725	650
CEBADA	22	16	18	8	451	328	385	17
QUINUA	0	0	0	0	0	10	0	0
LENTEJA	20	11	9	0	68	72	70	0
LENTEJA VICIA	16	12	15	19	292	280	295	728
ARVEJA	7	0	4	0	18	0	12	0
CHOCHO	0	0	0	0	63	11	0	0
AVENA	0	0	0	0	20	0	0	0
QQ TRILLADOS	105	73	84	59	1564	1398	1487	1395
PRODUCCIÓN TOTAL	321				5844			

Fuente: Miguel Alarcón

Elaborado por: Miguel Alarcón

Conclusiones

- ✓ El Proyecto de reconstrucción de una trilladora agrícola para formar una micro empresa en el Cantón Alausí, cumplió las expectativas planteadas al brindar un nivel alto de atención al cliente y un flujo de procesos relativamente cómodos para la actividad agrícola ya que se eliminó el trabajo forzado en el campo, específicamente en la actividad de trillado.
- ✓ La innovación de una micro empresa agrícola dedicada al trabajo de mecanización del trillado de cereales, ha proporcionado un empuje para que el pequeño agricultor empiece nuevamente a sembrar sus terrenos, contando con el apoyo de Agrícola Alarcón Cía. Ltda.; para realizar la cosecha del cereal y poder obtener ganancias significativas para el sustento de él y su familia.
- ✓ La investigación teórico-práctica ha impulsado a que la micro empresa y los servicios que esta brinda sean exitosos, ya que el apoyo de su personal capacitado para dicha actividad, da como resultado un desarrollo sustentable en el servicio que ofrecemos.
- ✓ Los cereales fruto de la producción agrícola nacional tienen una marcada importancia en las labores agrícolas en nuestro país por ende al brindar una oportunidad a los pequeños agricultores para realizar las labores de cosecha de los cereales con mayor facilidad y de una forma mecanizada, se puede elevar la demanda interna que requiere el país para la comercialización a alta

escala y de esta manera impulsar la elaboración de alimentos para el consumo humano y tratando de evitar la importación de cereales de otros países.

- ✓ La adaptación de un motor estacionario de combustión interna a la trilladora brinda movilidad individual a todo el conjunto mecánico por tal motivo se reduce tiempos de paras por instalaciones de equipos por separado.

- ✓ El gobierno Ecuatoriano implemento un programa de emprendimiento estratégico de trigo para reactivar el cultivo de este cereal en la provincia de Chimborazo, por tal motivo se estima para los próximos años un crecimiento de la producción agrícola y con esto el desarrollo de la micro empresa Agrícola Alarcón Cia. Ltda.; ofertando el trillado mecánico para todos los cultivos en la zona del Cantón Alausí y a futuro en otros sectores de la provincia.

- ✓ La obtención de un VAN positivo y una TIR del 23% sustenta que la creación de una micro empresa es rentable para los dueños, lo cual responde la hipótesis de si es sustentable o no.

- ✓ El punto de equilibrio que se obtiene es de 290 quintales mensuales lo que aún genera una mayor ventaja competitiva ya que el proceso de trillado en cada mes supera este nivel por casi 6 veces más que el punto de equilibrio.

Recomendaciones

- ✓ Brindar la capacitación necesaria al operario de la trilladora agrícola para ejecutar las labores de trillado mecánico de manera profesional para que la producción y cosecha sea eficaz de esta manera se obtendrá un beneficio y reconocimiento por la labor cumplida.
- ✓ Aplicar las herramientas necesarias para la ubicación del equipo agrícola en la zona de trabajo, tomando en cuenta las indicaciones dadas por el operario de la trilladora. De esta manera se evitara tiempos muertos y paras no deseadas.
- ✓ Implementar el trillado mecánico en las zonas Agrícolas del Cantón Alausí, para favorecer el proceso de cosecha y de esta manera eliminar el trillado artesanal, incentivando labores agrarias agotadoras con la suspensión de trabajos forzados para la obtención del cereal.
- ✓ Invitar a los grandes terratenientes a que compartan sus terrenos para que los pequeños agricultores trabajen en ellos en la siembra y cultivo de cereales. Apoyando de esta manera la producción nacional ya q ha sido afectada en los últimos años.
- ✓ Aplicar los conocimientos mecánicos necesarios para resolver problemas que se presenten en el transcurso de las laboras agrarias, llevando un proceso denominado mantenimiento preventivo y correctivo de la máquina trilladora

agrícola, lo cual ayudara a eliminar futuros daños que ocasionarían pérdidas de tiempo y una suspensión de la producción.

Bibliografía

Libros

- Varios Autores. Diccionario planeta, España.
- Hernández N. (2009). Trilladora Artesanal, México. Plantel Azteca
- Ortiz J. (1989). Técnica de la Mecanización Agraria, 1ª Edición, Madrid – España. Ediciones Mundi-Prensa.
- Ortiz Cañavate, J. y Hernanz J.L. (2009). Técnica de la mecanización Agraria, 3ª Edición, Madrid. Ediciones Mundi-Prensa.
- Johan D., Berlijn. (2006). Cosechadora de Granos, México DF. Editorial Trillas.
- Briggs & Stratton Corp. (2009). Instrucciones de Reparación, Milwaukee, Wis. 53201, U.S.A.
- Briggs & Stratton Corp. (2009). Teoría del Funcionamiento, Milwaukee, Wis. 53201, U.S.A.

- Briggs & Stratton Corp. (2009). Instrucciones de reparación IV,; Mod. Catalogo 4.750, Sección X, U.S.A.
- Félix Pedro y Marín Andrés (2006). Seguridad Industrial: manual para la formación de Ingenieros, Madrid – España. Editorial Dykinson S.I.
- Hunt Donnell (2005), Manual de Maquinaria Agrícola: rendimiento económico, costos, operaciones, potencia y selección de equipo, 7ª. Edición, México. Editorial Limusa, S.A. de C.V.
- Hernández Sampieri R. y otros (2010). Metodología de la investigación. México. Mc Graw Hill.
- Kotler P. (2007). Estudio De Mercadotecnia, 3ª. Edición, México.
- Gayther, N. (2008). Administración de la producción y operaciones, 4ª. Edición, México, Editorial Thompson.

Páginas Web

- Reseña Histórica. Extraído el 23 de Enero del 2013 de <http://blog.crlasegunda.com.ar/2010/09/los-comienzos-de-las-maquinas-agricolas/>

- Trilladora Mc Cormick Deering de los años 30. Extraído el 23 de Enero del 2013 de
<http://www.ugo.cn/photo/MX/pt/1506.htm>.
- Ubicación del Cantón Alausí. Extraído el 27 de Enero del 2013 de TREKEARTH
http://www.trekearth.com/gallery/South_America/Ecuador/South/Chimborazo/photo1283029.htm
- Trillado Artesanal. Extraído el 27 de Enero del 2013 de
<http://www.flickr.com/photos/trillacampesina>.
<http://perso.wanadoo.es/necarro/datosdeinteres.htm>.
- ORTIZ, J. (1989). Técnica de la Mecanización Agraria. Extraído el 30 de Enero del 2013 de
<http://spanish.alibaba.com/product-gs/4lz-series-rice-combine-harvester-321386413.html>.
- Especificaciones del Motor Briggs & Stratton. Extraído el 5 de mayo del 2013 de
http://lacasastihl.com/16_HPF.pdf.
- Características del Electrodo Clasificación AWS E-6013. Extraído el 28 de agosto del 2013 de

http://www.indura.net/_file/file_1492_6013.pdf.

- Características de las lijas. Extraído el 2 de Septiembre del 2013 de <http://www.bricotodo.com/lijar.htm>
- Características del Electrodo Clasificación AWS E-7018. Extraído el 28 de agosto del 2013 de http://www.indura.com.ec/_file/file_1497_7018%20rh.pdf
- Curva característica de un motor Briggs & Stratton. Extraído el 4 de Mayo del 2013 de <http://lacasastihl.com>
- Características Tractor John Deere /Zetor. Extraído el 8 de Septiembre del 2013 de <http://www.everythingattachments.com/John-Deere-2300-Attachments-specs-s/4215.htm>

ANEXOS

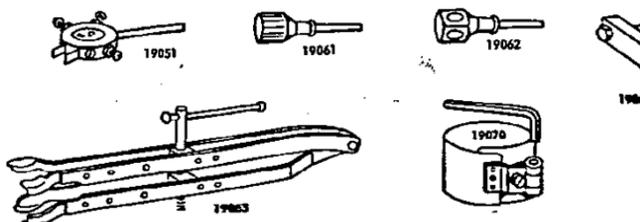
ANEXO 1 Especificaciones comunes para todos los modelos normales
Briggs & Stratton.

ESPECIFICACIONES COMUNES PA

1. Separación de electrodos: 0,75 mm. Todos los modelos.
2. Capacidad del condensador: 0,18 a 0,24 MFD. Todos los modelos.
3. Separación de platinos: 0,51 mm. Todos los modelos.

Series de modelos básicos	Velocidad de ralenti.	Inducido		Reglaje de válvulas		Calibres de guías de válvulas.	Tuerca del volante m.Kgr.	Pares de apriete Culata m.Kgr.	Biela m.Kgr.		
		Dos-patas Entre-hierro	Tres patas Entre-hierro	Admisión	Escape						
A L U M I N I O	6B, 60000	1.750	0,15 0,25	0,30 0,41	0,13 0,18	0,23 0,28	19.122	55	140	100	
	8B, 80000, 82000	1.750	0,15 0,25	0,30 0,41	0,13 0,18	0,23 0,28	19.122	55	140	100	
	92000	1.750	0,15 0,25		0,13 0,18	0,23 0,28	19.122	55	140	100	
	100000	1.750	0,25 0,36	0,30 0,41	0,13 0,18	0,23 0,28	19.122	60	140	100	
	110000	1.750	.006 .010		.005 .007	.009 .011	19122	55	140	100	
	130000	1.750	0,25 0,36		0,13 0,18	0,23 0,28	19.122	60	140	100	
	140000	1.750	0,25 0,36	0,41 0,48	0,13 0,18	0,23 0,28	19.151	65	165	165	
	170000, 171700*	1.750 **	0,25 0,36		0,13 0,18	0,23 0,28	19.151	65	165	165	
	190000, 191700*	1.750 **	0,25 0,36		0,13 0,18	0,23 0,28	19.151	65	165	165	
	251000	1.750	.010 .014		.005 .007	.009 .011	19151	65	165	190	
	F U N D I C I O N	5, 6, N	1.750		0,30 0,41	0,18 0,23	0,36 0,41	19.122	55	140	100
		8	1.750		0,30 0,41	0,18 0,23	0,36 0,41	19.122	55	140	100
		9	1.200			0,18 0,23	0,36 0,41	19.151	60	140	140
14		1.200			0,18 0,23	0,36 0,41	19.151	65	165	190	
19, 190000, 200000*		1.200 **	0,25 0,36	0,56 0,66	0,18 0,23	0,36 0,41	19.151	115	190	190	
23, 230000*		1.200 **	0,25 0,36	0,56 0,66	0,18 0,23	0,43 0,48	19.151	145	190	190	
243000		1.200 **	0,25 0,36		0,18 0,23	0,43 0,48	19.151	145	190	190	
300000		1.200 **	0,25 0,36		0,18 0,23	0,43 0,48	19.151	145	190	190	
320000		1.200 **	0,25 0,36		0,18 0,23	0,43 0,48	19.151	145	190	190	

- 19051 Comprobador de chispa; para todos los modelos.
- 19061 Destornillador para surtidores de carburador; para todos los modelos.
- 19062 Destornillador para surtidores de carburador; para todos los modelos.
- 19063 Util para comprimir los muelles de válvulas; para todos los modelos.
- 19068 Extractor del volante; para todos los modelos de fundición.



HERRAMIENTAS DE USO MAS CORRIENTE PARA SI

...DOS LOS MODELOS NORMALES.

X.03937



4. Velocidad máxima de regulación: Ver boletín de servicio de Briggs & Stratton no 467.

5. Juego lateral del cigüeñal: 0,05 a 0,20 mm. Todos los modelos.

Cotas de rechazo del Cigüeñal.					Reglaje inicial del carburador. Todos los modelos. No de vueltas a abrir a partir de la posición cierre.		
Lado volante	Muñequilla	Lado de toma de fuerza	Calibres de cojinetes.	Cilindro. diámetro. standard	Tipo de carburador	Válvula de aguja.	Válvula de ralentí.
22.16	22.09	22.16	19.166	60.32 60.30	Pulsa-Jet. Vacu-Jet.	1-1/2	
22.16	25.31	22.16	19.166	60.32 60.30	Flo-Jet dos cuerpos	1-1/2	3/4
22.16	25.31	22.16	19.166	65.09 65.06	Flo-Jet un cuerpo	2-1/2	1-1/2
22.16	25.31	25.34	19.166 l.v. 19.178 toma fuerza	63.50 63.47	Flo-Jet un cuerpo (6,7 & 8 H.P.)	1-1/8	1-1/8
.8726	.9963	.8726	19166	2.7812 2.7802			
22.16	25.31	25.34	19.166 l.v. 19.178 toma fuerza	65.09 65.06			
25.34	27.69	29.95	19.178	69.85 69.82			
25.34 29.95*	27.69	29.95	19.178	76.20 76.17			
25.34 29.95*	28.50	29.95	19.178	76.20 76.17			
1.3760	1.2470	1.3760		3.4375 3.4365			
22.16	18.88	22.16	19.166	50.80 50.77			
22.16	18.88	22.16	19.166	57.15 57.12			
24.97	22.16	24.97	19.117	57.15 57.12			
29.95	25.31	29.95	19.117	66.68 66.65			
29.97	25.30 28.50	29.95	19.117	76.20 76.17			
34.97	30.08	34.85	19.117	76.20 76.17			
Cojinete a bolas	33.26	Cojinete a bolas	Cojinete a bolas	77.79 77.76			
Cojinete a bolas	33.26	Cojinete a bolas	Cojinete a bolas	87.31 87.29			
Cojinete a bolas	33.26	Cojinete a bolas	Cojinete a bolas	90.49 90.46			

RECTIFICADO DE CILINDROS.

Rectificar si el desgaste es de 0,076 mm, o mayor, o si la ovalización es de 0,038 mm, o de 0,625 mm, para los cilindros de fundición o de aluminio, respectivamente.

Rectificar a 0.25, 0.50 ó 0.75 mm, sobre la medida standard.

Los modelos de la serie 6B y los primitivos de las series 60.000 y 61.000 tienen cilindros de diámetro 58.74 y 58.71 mm.

SEGMENTOS. APERTURA MAXIMA PERMISIBLE ENTRE PUNTAS.

MODELO	SEGMENTOS DE COMPRESION	SEGMENTOS DE ENGRASE.
Cilindros de Aluminio	0,90 mm	1,14 mm
Cilindros de fundición	0,75 mm	0,90 mm

** VELOCIDAD DE RALENTI REGULADA.
Ver manual de reparaciones MS - 4750.

	Extractor de volante. Todos los modelos hasta el 130.000.	19069
	Util para montar el pistón en el cilindro. Todos los modelos.	19070
	Llave del embrague de la puesta en marcha. Todos los modelos. con puesta en marcha retráctil.	19114
	Extractor del volante. Modelos 140.000, 170.000 y 190.000, 251.000	19165
	Util para sujetar el volante. Todos los modelos hasta el 130.000	19167

...OS MOTORES BRIGGS & STRATTON

ANEXO 2 Sistema de nomenclatura de los motores Briggs & Stratton

INFORMACION GENERAL

SISTEMA DE NOMENCLATURA DE LOS MOTORES BRIGGS & STRATTON

1

En el cuadro adjunto se indica el sistema numérico de identificación de los motores. Mediante él es posible conocer la mayor parte de las características más importantes. El significado de los números es el siguiente:

- La primera o dos primeras cifras indican la CILINDRADA EN PULGADAS CUBICAS.
- La cifra siguiente indica el TIPO BASICO, relativo a construcción del cilindro, encendido, configuración general, etc.
- El segundo número, posterior a la cilindrada, indica la POSICION DEL CIGÜEÑAL Y TIPO DE CARBURADOR.
- La tercera cifra después de la cilindrada sirve para identificar el TIPO DE COJINETES y si el motor va equipado o no con REDUCTOR O TOMA DE FUERZA AUXILIAR.
- El último dígito indica el TIPO DE PUESTEN MARCHA.

CILINDRADA EN PULGADAS CUBICAS.	PRIMER Nº DESPUÉS DE LA CILINDRADA	SEGUNDO Nº DESPUÉS DE LA CILINDRADA	TERCER Nº DESPUÉS DE LA CILINDRADA	CUARTO Nº DESPUÉS DE LA CILINDRADA
	TIPO BÁSICO	CIGÜEÑAL CARBURADOR REGULADOR	COJINETES, REDUCTORES Y TOMA DE FUERZA AUXILIAR	TIPO DE PUESTA EN MARCHA
6	0	0 -	0 - Cojinetes de fricción	0 - Sin puesta en marcha
8	1	1 - Horizontal	1 - Brida de montaje	1 - Puesta en marcha mediante cuerda suelta.
9	2	Vacu-Jet	Cojinetes de fricción	2 - Puesta en marcha manual recuperación automática
10	3	2 - Horizontal	2 - Rodamiento de bolas	3 - Eléctrica - 110 V acoplamiento por engranaje
11	4	Pulsa-Jet.	3 - Brida de montaje	4 - Puesta en marcha eléctrica. Generador 12V por correa.
13	5	3 - Horiz. Flo-Jet (Regulador Neumático)	Rodamiento bolas	5 - P.e.m. eléctrica. Solo 12V. Acopl. por engranaje
14	6	4 - Horiz. (Flo-Jet) (Regulador Mecánico)	4 -	6 - Alternador solamente.*
17	7	5 - Vertical.	5 - Reductor de engranajes 6 a 1.	7 - P.e.m. eléctrica. 12V acoplamiento por engranaje con alternador.
19	8	Vacu-Jet.	6 - Reductor de engranajes 6 a 1 Sent. giro inverso	8 - Puesta en marcha de tiro vertical.
20	9	7 - Vertical Flo-Jet	7 -	*El número 6 se utilizaba anteriormente en los arranques por resorte de los modelos 60000, 80000 y 92000.
23		8 -	8 - Toma auxiliar perpendicular cigüeñal	
24		9 - Vertical. Pulsa-Jet	9 - Toma auxiliar paralela al cigüeñal.	

EJEMPLOS

Identificación del modelo 100202.

10	0	2	0	2
10 pulgadas cúbicas	Serie básica	Eje horizontal Carb. Pulsa-jet	Cojinetes de fricción	Puesta en marcha manual de recuperación automática.

De igual forma, las características del modelo 92998 son:

9	2	9	9	8
9 pulgadas cúbicas	Serie básica	Eje vertical Carb. Pulsa-Jet	Toma de fuerza Auxiliar paralela al cigüeñal	Puesta en marcha de tiro vertical

ANEXO 3 Especificaciones Técnicas del motor Briggs & Stratton

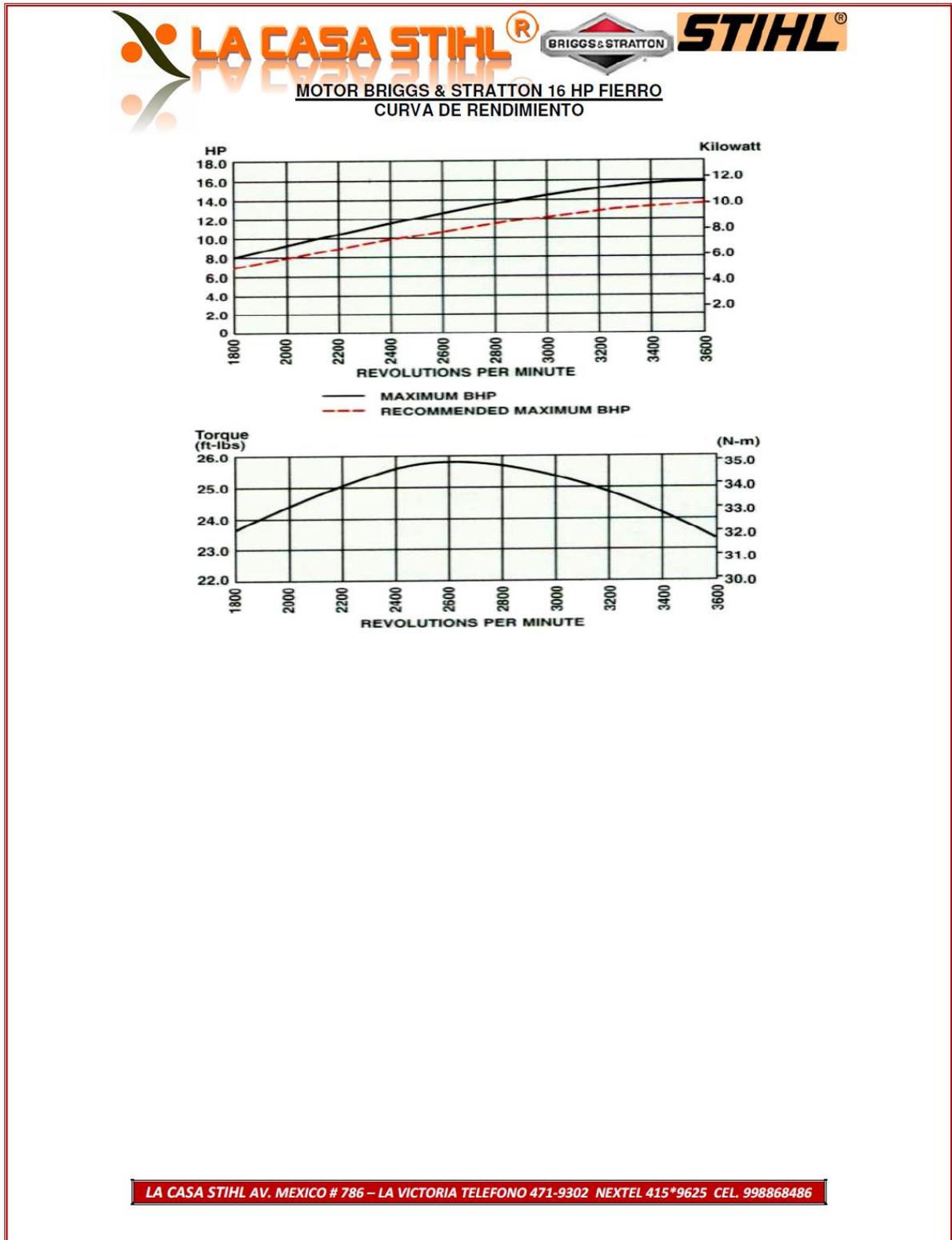


ESPECIFICACIONES TECNICAS	
Potencia Máxima (Hp/Rpm)	16,0 / 3600
Tipo de Eje (PTO)	Cilíndrico
Cilindro	Camisa Hierro Fund.
Diámetro Cilindro (mm)	90,5
Cilindrada (cc)	531
Marcha en vacío (Rpm)	3000
Diámetro Cigüeñal (pulg)	1
Tipo Encendido	Magnetron®
Sistema Partida	Arranque Manual
Capacidad del Estanque (litros)	5,68
Consumo (lt/hora)	4,2
Gasolina Recomendada	90 Octanos
Capac. Aceite del Cáster (litros)	1,9
Tipo de Aceite	Briggs&Stratton SAE 40
Guardián de Aceite	No
Dimensiones (L x A x A) (mm)	299 x 511 x 535
Peso (kilos)	48,3
Garantía	1 año



LA CASA STIHL AV. MEXICO # 786 – LA VICTORIA TELEFONO 471-9302 NEXTEL 415*9625 CEL. 998868486

ANEXO 4 Curva de rendimiento motor Briggs & Stratton 16 HP Fierro



ANEXO 5 Clasificación AWS: E-6011/E-4311

SISTEMA ARCO MANUAL

INDURA 6011

Clasificación AWS: E-6011 / E-4311

- Electrodo para acero al carbono
- Revestimiento celulósico potásico. Color canela
- Corriente continua, electrodo positivo o corriente alterna

- Toda posición
- **Certificado por Corvallis Welding Bureau y** anualmente por American Bureau of Shipping y Lloyd's Register of Shipping

Descripción

El electrodo 6011 posee un revestimiento de tipo celulósico diseñado para ser usado con corriente alterna, pero también se le puede usar con corriente continua, electrodo positivo.

La rápida solidificación del metal depositado facilita la soldadura en posición vertical y sobrecabeza.

El arco puede ser dirigido fácilmente en cualquier posición, permitiendo altas velocidades de deposición (soldadura).

Usos

Este electrodo es apto para ser utilizado en todas las aplicaciones de soldadura en acero dulce, especialmente en trabajos donde se requiera alta penetración.

Aplicaciones típicas

- Cordón de raíz en cañerías
- Cañerías de oleoductos
- Reparaciones generales
- Estructuras
- Planchas galvanizadas

Procedimiento para soldar

Debe seguirse el mismo procedimiento utilizado para soldar con un electrodo E-6010.

Composición química (típica) del metal depositado:

C 0,11%; Mn 0,41%; Si 0,23%; P 0,010%; S 0,017%

Características típicas del metal depositado (según norma AWS: A5.1/A5.1M-04):

Resultados de pruebas de tracción con probetas de metal de aporte	Requerimientos	Energía Absorbida Ch-v	Requerimientos
Resistencia a la tracción : 495 MPa	430 MPa	34J a -30°C	27J a -30°C
Límite de fluencia : 424 MPa	330 MPa		
Alargamiento en 50 mm : 27%	22%		

Amperajes recomendados:

Diámetro mm	Longitud mm	Amperaje		Electrodos x kg aprox.
		mín.	máx.	
2,4	300	50	90	74
3,2	350	80	120	34
4,0	350	120	160	24
4,8	350	160	220	17

ANEXO 6 Clasificación AWS: E-6013/E-4313

SISTEMA ARCO MANUAL

INDURA 6013

Clasificación AWS: E-6013 / E-4313

- Electrodo manual para acero al carbono
- Revestimiento rutílico potásico. Color gris
- Toda posición

- Corriente continua (ambas polaridades) o corriente alterna

Descripción

Electrodo caracterizado por una escoria fácil de remover y un arco suave y estable.

Es apropiado para trabajo sobre planchas delgadas de metal.

Los diámetros mayores son usados en muchas de las mismas aplicaciones que el E-6012.

Los diámetros menores proporcionan menor penetración que el obtenido con el E-6012.

Usos

Electrodo especialmente recomendado para soldar láminas metálicas delgadas y en general toda clase de aceros dulces.

Aplicaciones típicas

- Cerrajería
- Carpintería metálica
- Muebles metálicos
- Estructuras livianas

Procedimiento para soldar

Puede utilizarse corriente alterna o continua (ambas polaridades). En soldaduras verticales, se recomienda utilizar progresión ascendente.

Composición química (típica) del metal depositado:

C 0,11%; Mn 0,40%; Si 0,22%; P 0,015%; S 0,010%

Características típicas del metal depositado (según norma AWS: A5.1/A5.1M-04):

Resultados de pruebas de tracción con probetas de metal de aporte	Requerimientos	Energía Absorbida Ch-v	Requerimientos
Resistencia a la tracción : 518 MPa	430 MPa	90J a 20°C	No especificado
Límite de fluencia : 431 MPa	330 MPa		
Alargamiento en 50 mm : 28%	17%		

Amperajes recomendados:

Diámetro mm	Longitud mm	Amperaje		Electrodos x kg aprox.
		mín.	máx.	
*2,4	300	40	90	52
*3,2	350	70	120	35
*4,0	350	120	190	22
*4,8	350	160	240	17

* Electrodo fabricado a pedido

ANEXO 7 Clasificación AWS: E-7018/E-4918

INDURA

INDURA 7018-RH

Clasificación AWS: E-7018 / E-4918

- Electrodo para acero al carbono
- Revestimiento bajo hidrógeno con hierro en polvo. Color gris
- Toda posición

- Corriente continua, electrodo positivo
- ~~Certificada~~ **Certificada** ~~avalada~~ **avalada** ~~por~~ **por** ~~American Bureau~~ **American Bureau** of Shipping, Lloyd's Register of Shipping, Germanischer Lloyd y Nippon Kaiji Kyokai

Descripción

El electrodo 7018-RH es de bajo contenido de hidrógeno y resistente a la humedad.

Está especialmente diseñado para soldaduras que requieren severos controles radiográficos en toda posición.

Su arco es suave y la pérdida por salpicadura es baja.

Usos

El 7018-RH es recomendado para trabajos donde se requiere alta calidad radiográfica, particularmente en calderas y cañerías.

Sus buenas propiedades físicas son ideales para ser usado en astilleros.

Aplicaciones típicas

- Aceros Cor-Ten, Mayari-R
- Lukens 45 y 50
- Yoloy y otros aceros estructurales de baja aleación

Procedimiento para soldar

Para soldaduras de filetes horizontales y trabajo de soldadura en sentido vertical descendente, debe usar se un arco corto. No se recomienda la técnica de arrastre.

En la soldadura en posición sobrecabeza debe usarse un arco corto con ligero movimiento oscilatorio en la dirección de avance. Debe evitarse la oscilación brusca del electrodo.

Para mayores detalles ver página 33. Observe las recomendaciones para almacenaje de los electrodos, página 20.

Composición química (típica) del metal depositado:

C 0,06%; Mn 1,05%; Si 0,49%; P 0,015%; S 0,010%

Características típicas del metal depositado (según norma AWS: A5.1/A5.1M-04):

Resultados de pruebas de tracción con probetas de metal de aporte	Requerimientos	Energía Absorbida Ch-v	Requerimientos
Resistencia a la tracción : 535 MPa	490 MPa	130J a -30°C	27J a -30°C
Límite de fluencia : 445 MPa	400 MPa		
Alargamiento en 50 mm : 30%	22%		

Amperajes recomendados:

Diámetro mm	Longitud mm	Amperaje		Electrodos x kg aprox.
		mín.	máx.	
2,4	300	70	120	55
3,2	350	120	150	28
4,0	350	140	200	20
4,8	350	200	275	14

ANEXO 8 Pintura Automotriz-Sintéticos



Unidas Puntos de Distribución Línea de Productos Servicios Distribuidores Contactenos



- Sintéticos
- Diluyente / Reductores / Thinner
- Complementos
- Primario de Anclaje
- Primario de relleno o acabado
- Masillas: Poliéster
- Lacas
- Acrílicos
- Poliuretano
- Poliéster
- Barnices
- Masillas: Plásticas

Automotriz - Sintéticos

CÓDIGO: 990 o 998

USO: Fondo ideal para equipos agrícolas, camineros, metales ferrosos y no ferrosos.
CARACTERÍSTICAS: Secado rápido y excelente adherencia. Especial para superficies galvanizadas y aluminios, previo tratamiento de superficies.
COMPOSICIÓN BÁSICA: Resina alquídica modificada, pigmentos a base de Zinc, Óxido de hierro con extendedores inertes. Colores: Gris y Amarillo verdoso.
DILUCIÓN: 25% de diluyentes S-400

- **MÉTODO DE APLICACIÓN:**
 - Pistola de Pulverización
 - Presión de aire: 40 a 45 Lbs/Pulg. 2
 - Distancia: de 15 a 20 cm. De la superficie
 - Número de manos: 2 a 3 manos
 - Intervalo entre manos: 5 a 1 minutos.

SECADO: 2 horas, mano final
OBSERVACIÓN: La primera mano de otro producto debe de aplicarse SEMI-HUMEDO

CÓDIGO 970 a 974

USO: Indicado para pintura total y parcial de vehículos automotrices, también de maquinarias e implementos agrícolas y otras superficies metálicas.
CARACTERÍSTICAS: Buen brillo, secado normal, buena protección a la interperie. Gama extensa de colores, entre mezclables, dando un óptimo resultado en sus acabados.
COMPOSICIÓN BÁSICA: Resinas alquídicas, pigmentos orgánicos e inorgánicos, solventes a base de hidrocarbonatos, alifáticos.
DILUCIÓN: 25% diluyentes S-400

- **MÉTODO DE APLICACIÓN:**
 - Pistola de pulverización a 40 a 50 Lbs/Pulg. 2
 - Número de manos: 2 a 3 manos.
 - Intervalo entre manos: 5 a 10 minutos.

SECADO: 3 horas total.

CÓDIGO 9070

USO: Indicado para pintura total y parcial de vehículos automotrices, también de maquinarias e implementos agrícolas y otras superficies metálicas.
CARACTERÍSTICAS: Excelente brillo, secado extra rápido, buena protección a la interperie. Gama extensa de colores, entremezclables, dando un óptimo resultado en sus acabados.
COMPOSICIÓN BÁSICA: Resinas alquídicas, pigmentos orgánicos e inorgánicos, solventes a base de hidrocarbonatos, aromáticos.
DILUCIÓN: 30 a 40% diluyentes S-400
METODO DE APLICACIÓN:

Sintéticos | Pinturas Unidas

- Pistola de pulverización a 40 a 50 Lbs/Pulg. 2
- Número de manos: 2 a 3 manos.
- Intervalo entre manos: 5 a 10 minutos.

SECADO:Al tacto: de 6 a 10 minutos

- Para enmascarar: 4 horas

Noticias

- Esmalte Supremo ACQUA
- Laca Catalizada Altos Sólidos
- Unitinte Alta Concentración
- NUEVOS TELEFONOS



Unidas
Puntos de Distribución
Línea de Productos
Servicios
Distribuidores
Contáctenos

Pinturas Unidas - Guayaquil - Km 16.5 vía Daule
Comutador: (593) 4 6004470/1/2/3 - Fax: (593) 2162337
serviciocliente@unidas.com.ec

ANEXO 9 Proforma repuestos motor Briggs & Stratton

IBCA
IVAN BOHMAN C.A.
Serviendo al País desde 1935
CONTRIBUYENTE ESPECIAL
 Resolución # 386
IVAN BOHMAN C.A.
 R.U.C. 0990320810001

Guayaquil: Km. 6 1/2 Vía a Daule - Casilla 09-01-1317 PBX: 6044000
 Teléfonos: 2254-111; 2259-666 Fax: 2254-244 - 2254-159
 Quito: Av. Galo Plaza 13150 y Los Cerezos
 Teléfonos: (02) 2 485 324 / 325 / 326 / 330 Fax: (02) 2 476 054
 Quito Sur: Av. Maldonado S20-165 y Ayapamba
 Teléfonos: 3063002 - 3063012 Fax: 2678755
 E-mail: Goull: ventas@ivanbohman.com.ec
 Quito: ventasq@ivanbohman.com.ec

PEDIDO INTERNO
COTIZACIÓN

Nº 000100075

No. de Factura:



Aceptada Rechazada

FECHA DE PEDIDO	PAG:	DE:
20/3/01		
a aa - mm - dd		

CÓDIGO: F-VE-015 Fecha: 2010-07-12, V.06

CODIGO CLIENTE	CONTACTO
RAZON SOCIAL	MIGUEL AUSTROM.
DIRECCION	
CUIDAD	TELEFONO 0992748697
PROVINCIA	FAX
ORDEN DE COMPRA	DESCUENTO
CONDICION DE PAGO	CONTROL DE CREDITO
FORMA DE ENVIO	CODIGO DE VENDEDOR 11002
INSTRUCCIONES ESPECIALES	Walter Dujardin
OBSERVACIONES:	

MA	GR	REFERENCIA	DESCRIPCION	UNI	CANT.	PRECIO UNITARIO	VALOR TOTAL
08	87	792365	Piston y Pernos STD		1	41,40	41,40
08	87	298060	Condensado		1	4,99	4,99
08	87	298185	Plodemas		1	17,00	17,00
US	20	6203 2R2	796		2	5,60	11,20
08	87	394436	Vol. escape		1	31,70	31,70
08	87	394435	Vol. admision		1	29,80	29,60
08	87	691712	Cabazote		1	78,00	78,00
08	87	291404	Borr. G/L Aceite		1	70,955	70,955
08	87	391065	Combustible		1	184,60	184,60
							469,45
						112/	56,33
						018/	525,77

PRECIOS Y STOCK SUJETOS A CONFIRMACION

FIRMA VENDEDOR

FIRMA CLIENTE

NOTA: No se procesará éste pedido si la información no está completa

GRAF. MODERNA 2370901

ANEXO 10 Características Tractor John Deere 2300

/13

TractorData.com John Deere 2300 tractor information

TractorData

Tractors > John Deere > 2300

- Tractors:**
- Farm Tractors
 - Lawn Tractors
 - Compare tractors
 - Brand search:

- Classifieds**
- Tractors for sale
 - Place free ad

- Sections:**
- Articles/News
 - Tractor Shows
 - Store
 - Contact

John Deere 2300



1993 - ??? 2000 Series

Larger: [John Deere 2400](#)

Smaller: [John Deere 2200](#)

- Overview
- Engine
- Transmission
- Dimensions
- Photos

Production:

Distributor: John Deere

Manufacturer: Zetor

Factory: Brno, Czech Republic

John Deere 2300 Engine:

Zetor 3.9L 4-cyl diesel

[full engine details ...](#)

Capacity:

3-Point Hitch:

Rear Type: II

Power Take-off (PTO):

Rear PTO: independent

Rear RPMs: 540

540/1000 optional

Dimensions & Tires:

Weight: 2,650 lbs [1202 kg]

Front tire: 9.00-16

Rear tire: 18.4-34

[full dimensions and tires ...](#)

2300 Serial Numbers:

- Serial numbers unknown -

John Deere 2300 Power:

Engine: 74 hp [55.2 kW]

Mechanical:

Chassis: 4x2 2WD

4x4 MFWD 4WD optional

Steering: hydrostatic power

Brakes: hydraulic disc

Cab: cab optional

Page information:

Last update: May 11, 2011

Copyright: Copyright 2012 TractorData LLC

Contact: Peter@TractorData.com

[OMNI Combo 3 Point
at John Deere 2300 ...](#)
\$160.00 3d 08h 15m

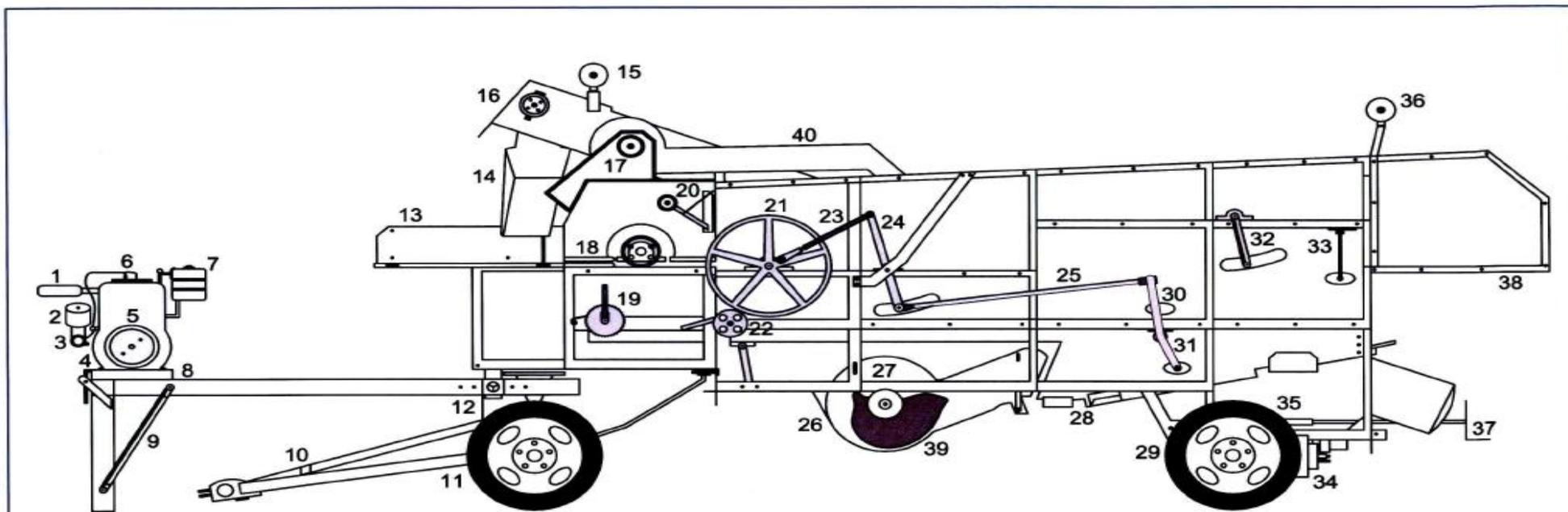
[NEW STARTER JOHN
DEERE TRACTOR
FARM 2000 ...](#)
\$273.74 3d 12h 14m

[NEW STARTER JOHN
DEERE TRACTOR
2000 2100 ...](#)
\$139.00 5d 11h 44m

[View all](#)

[disclaimer](#)

ANEXO 11 Plano Vista lateral LH Motor Briggs & Stratton y Trilladora Agrícola Friedrich 300

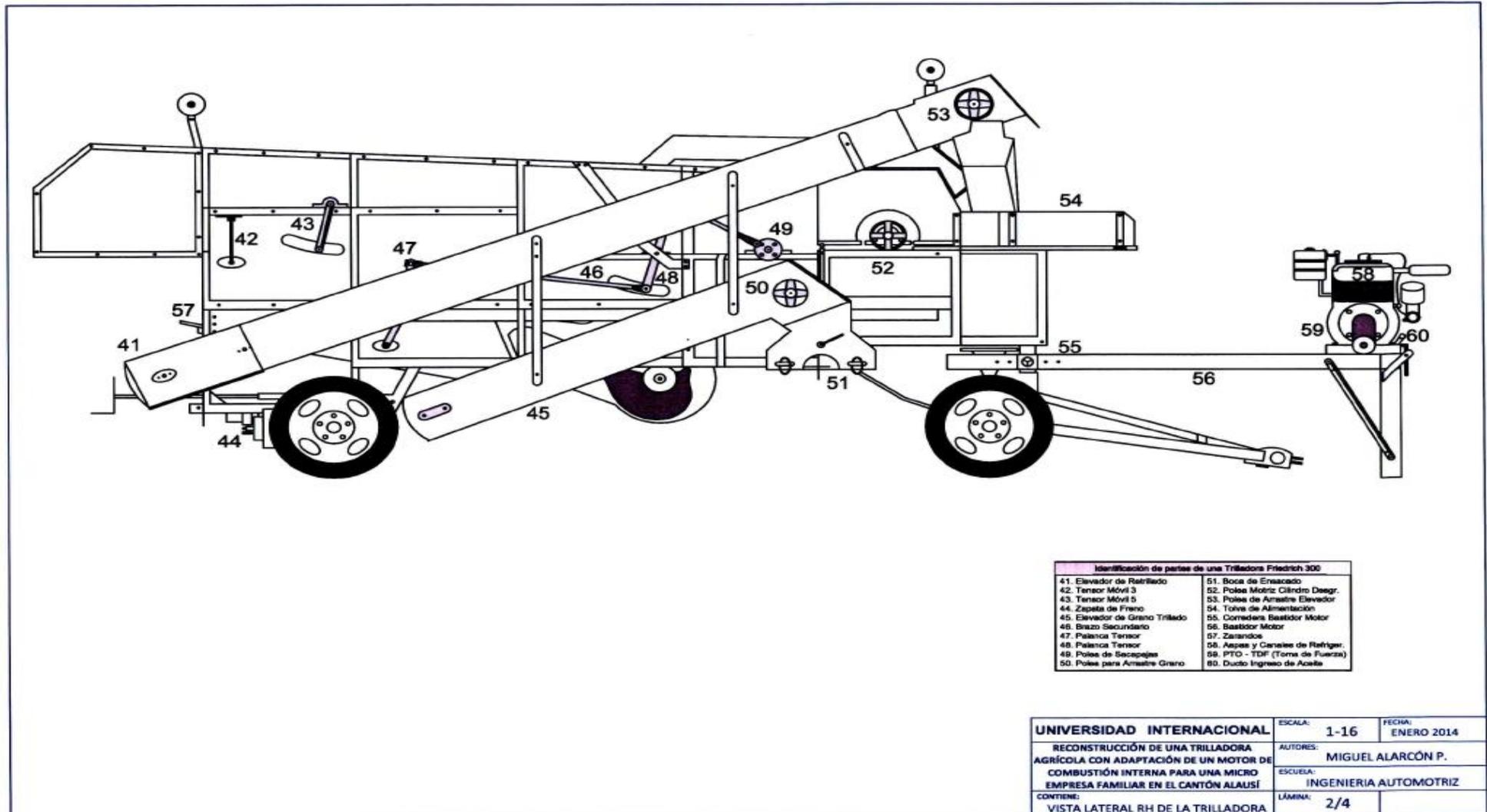


Identificación de partes de una Trilladora Friedrich 300	
1. Silenciador de Escape	11. Llantía Delantera
2. Filtro de Aire	12. Condena Basador Motor
3. Carburador Flo-Jet	13. Tolsa de Alimentación
4. Carcasa del Motor	14. Bandeja de Retirado
5. Polea Volante Encendido	15. Helógeno Delantero
6. Bujía	16. Polea de Retirado 1
7. Tanque de Combustible	17. Polea Ventilador Superior
8. Base de Acople del Motor	18. Polea Cilindro Desgranador
9. Apoyo/Tensor Base del Motor	19. Engranaje Tensor Cóncavo
10. Tiro Remolque	20. Tensor Polea del Ventilador

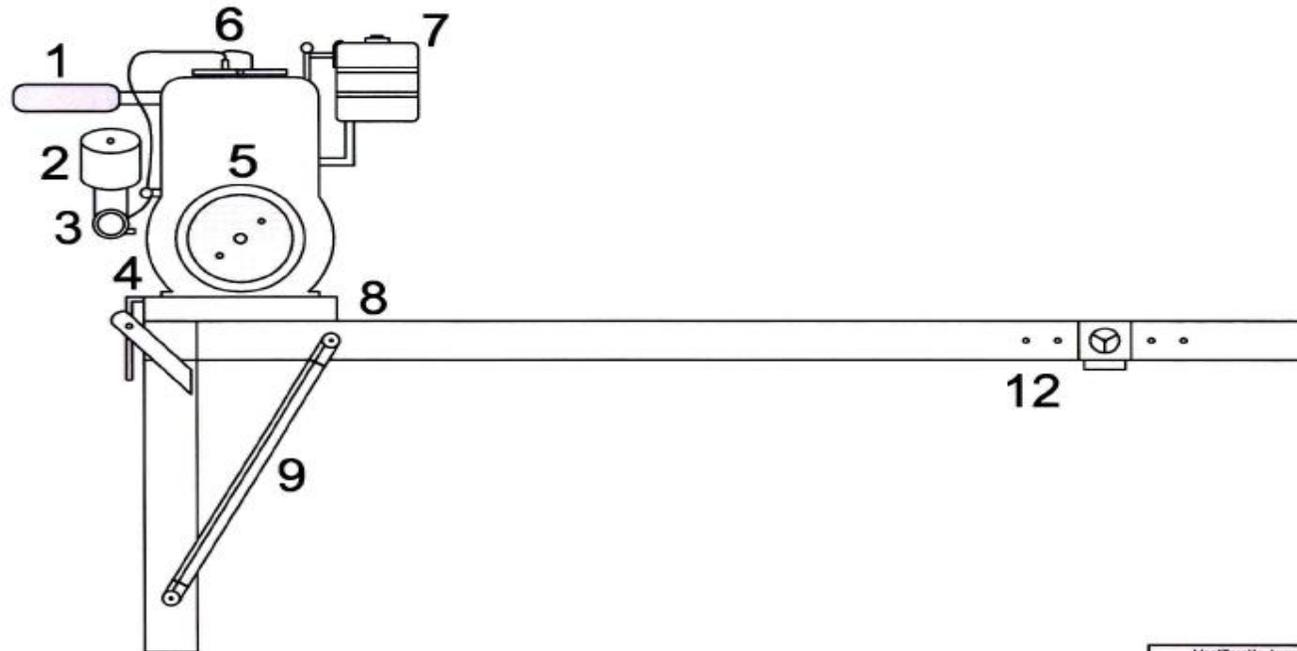
Identificación de partes de una Trilladora Friedrich 300	
21. Polea Principal Saca Pajas	31. Palanca Tensor 3
22. Polea Tensor Intermedio	32. Tensor Móvil 1
23. Brazo Primario	33. Tensor Móvil 2
24. Palanca Tensor 1	34. Zapeta de Freno
25. Brazo secundario	35. Helógeno Posterior
26. Ventilador Interior	36. Tímón de Frenado
27. Polea Ventilador Inferior	37. Compuerta Salida Tamo
28. Comp. Recolección Semillas	38. Compuerta Regulación Aire
29. Llantía Posterior	39. Compuerta Regulación Aire
30. Palanca Tensor 2	40. Túnel de Aire Adicional

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL	ESCALA: 1-16	FECHA: ENERO 2014
RECONSTRUCCIÓN DE UNA TRILLADORA AGRÍCOLA CON ADAPTACIÓN DE UN MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA PARA UNA MICRO EMPRESA FAMILIAR EN EL CANTÓN ALAUSÍ	AUTORES: MIGUEL ALARCÓN P.	
CONTIENE: VISTA LATERAL LH DE LA TRILLADORA	ESCUELA: INGENIERIA AUTOMOTRIZ	LÁMINA: 1/4

ANEXO 12 Plano vista lateral RH Motor Briggs & Stratton y Trilladora Agrícola Friedrich 300



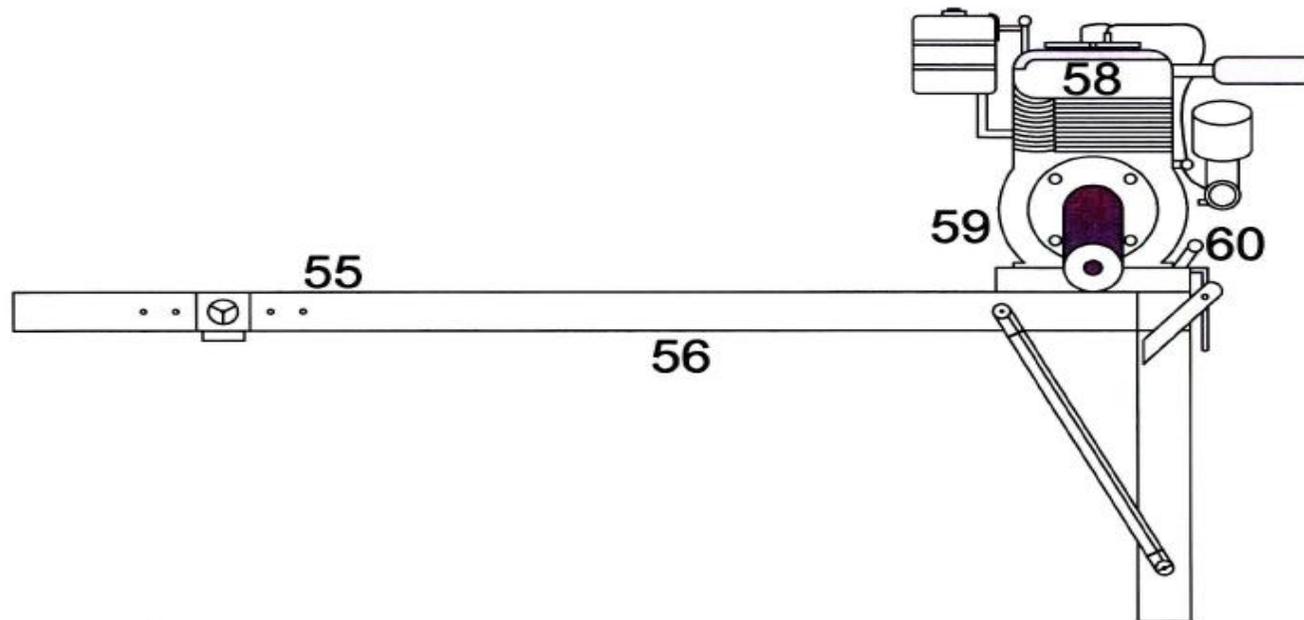
ANEXO 13 Vista LH Motor Briggs & Stratton 16 HP y base de apoyo



Identificación de partes de un Motor Briggs & Stratton	
1. Silenciador de Escape	8. Bujía
2. Filtro de Aire	7. Tanque de Combustible
3. Carburador Flo-Jet	9. Base de Acople del Motor
4. Carcasa del Motor	8. Apoyo/Tensor Base del Motor
5. Polea Volante Encendido	12. Corredera Batidor Motor

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL	ESCALA: 1-8	FECHA: ENERO 2014
RECONSTRUCCIÓN DE UNA TRILLADORA AGRÍCOLA CON ADAPTACIÓN DE UN MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA PARA UNA MICRO EMPRESA FAMILIAR EN EL CANTÓN ALAUSÍ	AUTORES: MIGUEL ALARCÓN P.	
	ESCUELA: INGENIERIA AUTOMOTRIZ	
CONTIENE: VISTA LATERAL LH DEL MOTOR B&S	LÁMINA: 3/4	

ANEXO 14 Vista RH Motor Briggs & Stratton 16 HP y base de apoyo



Identificación de partes de un Motor Briggs & Stratton	
55. Corredera Basidor Motor	59. PTO - TDF (Toma de Fuerzas)
56. Basidor Motor	60. Ducto Ingreso de Aceite
58. Aspas y Conales de Refriger.	

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL	ESCALA: 1-8	FECHA: ENERO 2014
RECONSTRUCCIÓN DE UNA TRILLADORA AGRÍCOLA CON ADAPTACIÓN DE UN MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA PARA UNA MICRO EMPRESA FAMILIAR EN EL CANTÓN ALAUSÍ	AUTORES: MIGUEL ALARCÓN P.	
CONTIENE:	ESCUELA: INGENIERIA AUTOMOTRIZ	
VISTA LATERAL RH DEL MOTOR B&S	LÁMINA: 4/4	

ANEXO 15 Principales cultivos del Ecuador

SINAGAP Nacional S

Inicio	Productos y Servicios	¿Quieres Somos?	Base de Datos Relacionadas	Normativas	Contactos	Visualizador de Mercados	Registro sms
--------	-----------------------	-----------------	----------------------------	------------	-----------	--------------------------	--------------

Sistema de Información Nacional de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca

Inicio -- Productos y Servicios -- 2 Producción



Producción



Superficie, Producción y Rendimiento Uso del suelo Estructura de Costos de Producción

Si desea información personalizada haga click aquí...

PRINCIPALES CULTIVOS DEL ECUADOR TOTAL SUPERFICIE COSECHADA SERIE HISTÓRICA 2000 - 2011

CULTIVOS	2000	2001*	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Arroz	338.653	346.407	362.145	332.837	348.320	365.044	374.161	365.002	338.270	361.328	393.137	329.957
Arveja Seca	6.727	6.107	5.253	4.365	4.442	3.720	3.131	3.519	4.097	3.342	2.754	1.903
Arveja Tierna	7.957	8.557	9.226	9.503	9.855	9.005	7.778	6.596	6.898	5.793	5.970	7.566
Banano	252.570	244.318	229.622	233.813	226.521	221.085	209.350	197.410	215.521	216.115	215.647	191.973
Cañoli	3.332	3.439	3.537	3.430	3.497	3.154	3.416	3.531	3.636	3.425	N.D.	N.D.
Cacao	402.836	389.134	363.575	348.434	336.358	357.706	350.028	356.657	376.504	398.104	360.025	399.467
Café	266.745	262.675	225.450	215.979	216.279	205.544	180.676	177.805	168.478	171.923	144.931	98.347
Caña de Azúcar para azúcar	77.422	71.269	65.102	63.113	64.898	69.500	70.000	73.000	68.000	71.000	N.D.	N.D.
Fréjol Seco	89.788	76.972	61.891	69.391	52.263	62.795	54.183	49.070	45.348	45.193	47.359	54.172
Fréjol Tierno	13.571	15.376	17.114	30.376	28.521	31.090	21.791	22.745	17.308	26.452	27.191	42.864
Maíz Duro Seco	256.967	257.688	245.000	250.000	235.000	249.492	249.449	250.340	250.095	259.565	293.864	262.913
Maíz Suave Choclo	26.159	25.016	23.699	38.089	50.325	42.819	33.410	48.236	37.026	59.711	53.600	71.454
Maíz Suave Seco	145.047	130.324	114.510	106.439	115.066	108.140	102.019	85.468	72.004	81.516	67.847	87.610
Maracuyá	29.782	20.556	9.793	13.629	12.317	11.337	13.626	13.216	9.760	10.164	13.632	9.540
Naranjilla	5.866	5.773	5.678	6.529	5.393	5.195	5.368	5.197	5.025	4.001	N.D.	N.D.
Palma Africana	112.742	123.834	101.696	93.303	125.943	140.562	143.348	145.255	149.501	195.550	193.502	202.651
Palmito	13.711	8.116	9.055	9.527	14.300	15.418	15.357	16.680	16.061	15.914	N.D.	N.D.
Papa	42.654	47.612	52.766	50.942	57.743	48.554	51.713	46.635	43.428	48.998	44.245	43.605
Piña	3.667	3.778	4.971	5.096	5.661	5.809	7.016	6.648	7.132	7.675	N.D.	N.D.
Plátano	160.477	160.253	128.846	136.556	125.904	116.361	103.453	106.314	111.073	110.693	113.235	115.349
Soya	55.156	45.000	60.000	58.273	56.504	34.146	29.000	19.500	32.038	40.306	N.D.	N.D.
Tomate de Arbol	2.690	2.778	2.536	2.842	3.457	4.741	4.236	1.978	3.475	3.263	4.104	2.308
Tomate Riñón	2.989	3.251	2.909	2.600	3.242	3.310	3.092	2.652	2.568	2.259	2.682	1.603
Trigo	20.873	18.366	15.523	13.849	12.684	11.674	9.747	11.291	10.908	13.130	8.533	6.420
Yuca	24.341	25.698	23.540	21.453	21.453	22.677	20.245	16.460	19.964	21.256	16.813	18.232
Total superficie cosechada	2.382.823	2.302.287	2.133.443	2.112.358	2.136.876	2.148.976	2.065.603	2.020.195	2.014.222	2.176.757	2.009.071	1.947.924

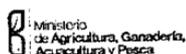
Fuentes: MAGAP / III CNA / SIGAGRO / DIRECCIONES TÉCNICAS DE ÁREA; INEC / ESPAC; IFO, SECTOR PRIVADO
Elaboración: MAGAP/SINAGAP/ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN
Fecha: NOVIEMBRE 2012

Nota:

* Los datos del año 2001 corresponden al promedio de los años 2000 y 2002.

Twitter 0 my Share 3x0x:

Me gusta Regístrate para ver qué les gusta a tus amigos.



Av. Amazonas y Av. Eloy Alfaro
Quito - Ecuador
593-2 398-0100



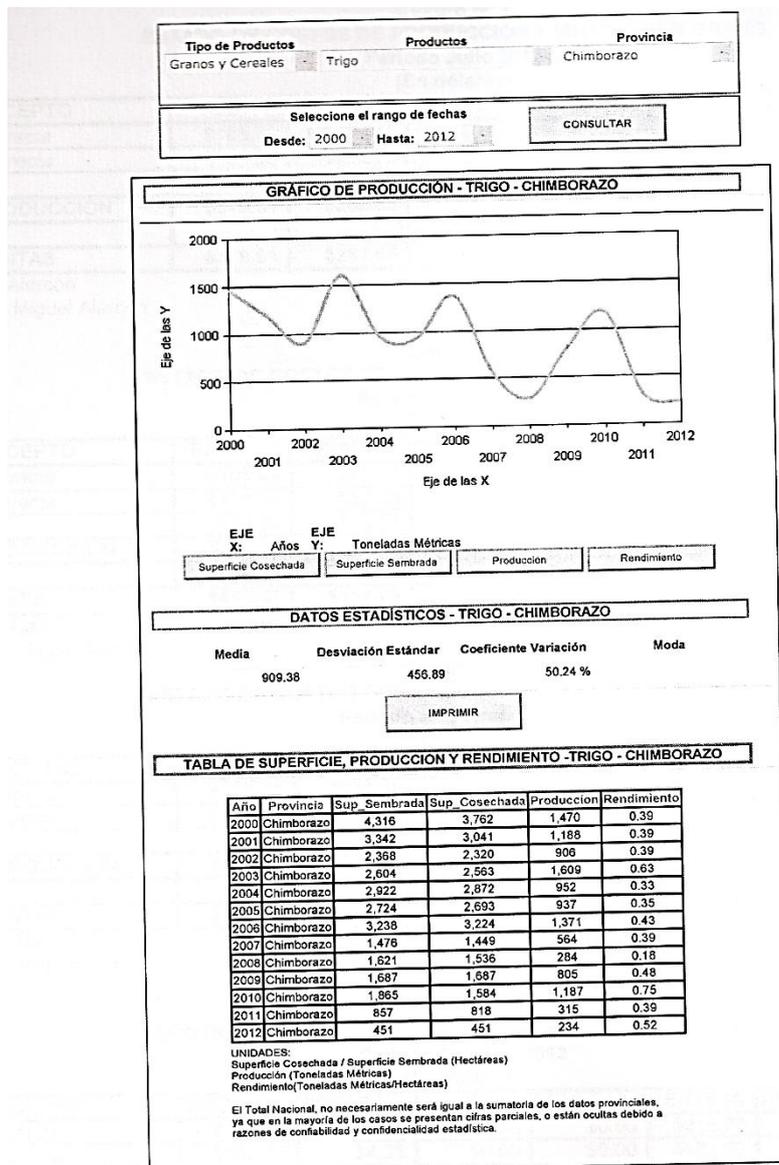
Sistema de Información Nacional de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca - SINAGAP

por Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca - MAGAP

<http://servicios.agricultura.gob.ec/sinagap/index.php/site-map/2-produccion>

04/11/2013

ANEXO 16 Gráfico, Producción Trigo-Chimborazo



ANEXO 17 Estado de costos de Producción y Ventas

Tabla N° 1
ESTADO DE COSTOS DE PRODUCCIÓN Y VENTAS POR GRANO
Período Julio 2013
(En dólares)

CONCEPTO	TRIGO	CEBADA	QUINUA	LENTEJA	LENTEJA VICIA	ARVEJA	CHOCHO	AVENA
Materia prima directa	\$188,70	\$130,49	\$0,00	\$19,65	\$84,48	\$5,20	\$18,22	\$5,74
Mano de obra directa	\$163,00	\$112,75	\$0,00	\$17,00	\$73,00	\$4,50	\$15,75	\$5,00
CIF	\$27,91	\$19,31	\$0,00	\$2,91	\$12,50	\$0,77	\$2,70	\$0,85
COSTO DE PRODUCCIÓN	\$379,61	\$262,55	\$0,00	\$39,56	\$169,98	\$10,47	\$36,67	\$11,59
Inventario	0	0	0	0	0	0	0	0
COSTO DE VENTAS	\$379,61	\$262,55	\$0,00	\$39,56	\$169,98	\$10,47	\$36,67	\$11,59

Fuente: Miguel Alarcón

Elaborado por: Miguel Alarcón

Tabla N° 2
ESTADO DE COSTOS DE PRODUCCIÓN Y VENTAS POR GRANO
Período Agosto 2013
(En dólares)

CONCEPTO	TRIGO	CEBADA	QUINUA	LENTEJA	LENTEJA VICIA	ARVEJA	CHOCHO	AVENA
Materia prima directa	\$205,84	\$96,97	\$3,01	\$21,26	\$82,72	\$0,00	\$3,24	\$0,00
Mano de obra directa	\$174,25	\$82,00	\$2,50	\$18,00	\$70,00	\$0,00	\$2,75	\$0,00
CIF	\$33,38	\$15,71	\$0,48	\$3,45	\$13,41	\$0,00	\$0,52	\$0,00
COSTO DE PRODUCCIÓN	\$413,47	\$194,68	\$5,99	\$42,71	\$166,13	\$0,00	\$6,51	\$0,00
Inventario	0	0	0	0	0	0	0	0
COSTO DE VENTAS	\$413,47	\$194,68	\$5,99	\$42,71	\$166,13	\$0,00	\$6,51	\$0,00

Fuente: Miguel Alarcón

Elaborado por: Miguel Alarcón

Tabla N° 3
ESTADO DE COSTOS DE PRODUCCIÓN Y VENTAS POR GRANO
Período Septiembre 2013
(En dólares)

CONCEPTO	TRIGO	CEBADA	QUINUA	LENTEJA	LENTEJA VICIA	ARVEJA	CHOCHO	AVENA
Materia prima directa	\$211,72	\$112,40	\$0,00	\$20,50	\$86,19	\$3,46	\$0,00	\$0,00
Mano de obra directa	\$181,25	\$96,25	\$0,00	\$17,50	\$73,75	\$3,00	\$0,00	\$0,00
CIF	\$32,64	\$17,33	\$0,00	\$3,15	\$13,28	\$0,55	\$0,00	\$0,00
COSTO DE PRODUCCIÓN	\$425,61	\$225,98	\$0,00	\$41,15	\$173,22	\$7,01	\$0,00	\$0,00
Inventario	0	0	0	0	0	0	0	0
COSTO DE VENTAS	\$425,61	\$225,98	\$0,00	\$41,15	\$173,22	\$7,01	\$0,00	\$0,00

Fuente: Miguel Alarcón

Elaborado por: Miguel Alarcón

Tabla N° 4
ESTADO DE COSTOS DE PRODUCCIÓN Y VENTAS POR GRANO
Período Octubre 2013
(En dólares)

CONCEPTO	TRIGO	CEBADA	QUINUA	LENTEJA	LENTEJA VICIA	ARVEJA	CHOCHO	AVENA
Materia prima directa	\$192,23	\$5,04	\$0,00	\$0,00	\$215,20	\$0,00	\$0,00	\$0,00
Mano de obra directa	\$162,50	\$4,25	\$0,00	\$0,00	\$182,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
CIF	\$31,20	\$0,82	\$0,00	\$0,00	\$34,93	\$0,00	\$0,00	\$0,00
COSTO DE PRODUCCIÓN	\$385,93	\$10,11	\$0,00	\$0,00	\$432,13	\$0,00	\$0,00	\$0,00
Inventario	0	0	0	0	0	0	0	0
COSTO DE VENTAS	\$385,93	\$10,11	\$0,00	\$0,00	\$432,13	\$0,00	\$0,00	\$0,00

Fuente: Miguel Alarcón

Elaborado por: Miguel Alarcón