

**DISEÑO, PLANEACIÓN DE CONSTRUCCIÓN Y ESTUDIO DE
FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA DE
TRITURADORAS DE MATERIAL VEGETAL PARA EXTRACCIÓN DE
ACEITES ESENCIALES**

**CARLOS ANDRES VERA ARIZA
WILLIAM GONZALEZ BARAJAS**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA**

2007

**DISEÑO, PLANEACIÓN DE CONSTRUCCIÓN Y ESTUDIO DE
FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA DE
TRITURADORAS DE MATERIAL VEGETAL PARA EXTRACCIÓN DE
ACEITES ESENCIALES**

**CARLOS ANDRES VERA ARIZA
WILLIAM GONZALEZ BARAJAS**

**Trabajo de Grado como requisito parcial para optar al título de
Ingeniero Mecánico**

Director

ISNARDO GONZALEZ JAIMES

Ingeniero Mecánico

Codirectora

ELENA STASHENKO

Químico

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA**

2007

Dedico este trabajo de grado con un intenso sentido de agradecimiento a Jehová Dios, quien en Su bondad inmerecida me ha bendecido abundantemente.

A mis padres Álvaro y Lucrecia, mi fuente de alegría, que con esfuerzo extraordinario han producido un hogar exitoso y me han apoyado incondicionalmente.

A William Antonio, mi hermano y amigo leal, mi brazo fuerte en tiempo de angustia y en tiempo alegre.

A Zicry Arelí, la mujer que amo y que siempre amaré, a quien debo la motivación de mi corazón y el anhelo de mi alma.

Carlos Andrés

Con este trabajo de grado, quisiera reconocer a aquellas personas que ha estado a mi lado, depositando un voto de confianza y sinceridad.

Luz Mary Barajas y Prospero González, quienes se han esforzado durante toda su vida para brindarme siempre lo mejor, y con su ejemplo enseñarme la persona que hoy soy.

A mis hermanos y amigos, pilares de apoyo en quienes puedo confiar y recurrir en cualquier situación.

William Martínez y Nubia González, por brindarme su apoyo incondicional y desinteresado.

De quien he aprendiendo a forjar cualidades de fortaleza, sensatez y llena mi vida de sueños, Marly Sierra.

William González B.

AGRADECIMIENTOS

Los autores del presente proyecto agradecen de mente y corazón a todas las personas involucradas en el correcto desarrollo del mismo, pero especialmente a:

Isnardo González Jaimes, Ingeniero Mecánico, director del proyecto, por guiarnos de manera acertada y oportuna en la consecución de los objetivos propuestos.

Elena Stashenko, química Ph.D., codirectora, por su apoyo continuo y asesoría, a través del CENIVAM, como fundamentación teórico-práctica en la industria de los aceites esenciales.

Docentes de la escuela de Ingeniería Mecánica y de la facultad de Físico-Mecánicas, por su labor de formación integral para nosotros como ingenieros, a lo largo de nuestra trayectoria por la Universidad Industrial de Santander.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	26
1. PANORÁMICA DEL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA DE ACEITES ESENCIALES EN COLOMBIA	27
1.1. ACEITES ESENCIALES	27
1.1.1. Aceites	27
1.1.2. Plantas y geografía	30
1.1.3. Comercio	33
1.2. CENIVAM	35
1.2.1. ¿Qué es el CENIVAM?	35
1.2.2. Misión	36
1.2.3. Visión	36
1.2.4. Política de calidad	36
1.2.5. Objetivos del CENIVAM	36
1.2.6. Estudio integral de especies aromáticas y medicinales tropicales promisorias para el desarrollo competitivo y sostenible de la agroindustria de esencias, extractos y derivados naturales en Colombia	37
1.3. OBJETIVOS DEL PRESENTE PROYECTO	39
1.3.1. Objetivo General	39
1.3.2. Objetivos específicos	40
1.4. JUSTIFICACIÓN DEL PRESENTE PROYECTO	41
2. EXTRACCIÓN DEL ACEITE	43
2.1. PROCESOS PARA LA REDUCCIÓN DE TAMAÑO (INCREMENTO DE ÁREA)	46
2.2. IDENTIFICACIÓN DE EQUIPOS DE TRITURACION Y MOLIENDA	52
2.2.1. Generalidades.	52
2.2.2. Clasificación y selección de equipos.	52
3. PROCESO DE DISEÑO	55
3.1. DESPLIEGUE DE LA FUNCION CALIDAD (QFD)	55
3.1.1. Voz del consumidor.	55
3.1.2. Organización de requerimientos.	55
3.1.3. Matriz de calidad.	58
3.1.4. Ponderación de resultados para selección de solución.	59

3.2. PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS.	60
3.2.1 Alternativa 1: Molino de martillos.	60
3.2.2 Alternativa 2. Cubas trituradoras	62
3.2.3 Alternativa 3. Trituradora de rodillos	62
3.2.4 Alternativa 4. Astilladoras.	63
3.3. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.	64
3.4. DESCRIPCIÓN DE LAS TRITURADORAS DE MARTILLOS	66
3.4.1. El bastidor	67
3.4.2. Parrillas y tamices	67
3.4.3. Martillos	68
3.5. CÁLCULOS Y SELECCIÓN	69
3.5.1. Consideraciones previas(recomendaciones de fabricantes)	69
3.5.2. Determinación de potencia a transmitir	69
3.5.3. Modelado de presencia de cargas	86
3.5.4. Selección de correas y poleas	91
3.5.5. Diseño de eje	92
3.5.6. Selección de rodamientos	106
3.5.7. Sistema alimentador	106
3.6. DISEÑO CAD	113
4. FABRICACIÓN Y MONTAJE	114
4.1. PLANIFICACIÓN DEL PROCESO	114
4.2. CARTAS DE FABRICACIÓN	117
4.3. ANALISIS ECONOMICO	123
5. PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	126
5.1. RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN	126
5.2. FICHA TÉCNICA	127
5.3. HOJA DE VIDA	129
5.4. CONSULTA EXTERNA DE FABRICANTES Y PROVEEDORES DE ACCESORIOS Y REPUESTOS	130
6. INVESTIGACION DE MERCADOS	133
6.1. CONCEPTOS BASICOS	133
6.2. INVESTIGACIÓN DE LA DEMANDA.	137
6.2.1. INVESTIGACIÓN EXPLORATORIA	137
6.2.2. ESTUDIO DE LA COMPETENCIA	138
6.3. PROYECCION DE VENTAS	139

7. LOCALIZACIÓN	142
7.1. MACROLOCALIZACIÓN	142
7.2. MICROLOCALIZACIÓN	142
8. ESTRUCTURA FINANCIERA	148
8.1. PRESUPUESTO DE INVERSIONES	148
8.1.1. Inversiones fijas	148
8.1.2. Capital de trabajo	149
8.1.3. Ingresos	152
8.1.4. Costo de mano de obra	153
8.1.5. Costos indirectos de fabricación	155
8.1.6. Gastos de administración y ventas	155
8.1.7. Gastos de la mercancía vendida	156
8.2. EVALUACIÓN FINANCIERA	156
9. ASPECTOS LEGALES PARA CREACIÓN DE EMPRESA	159
9.1. DILIGENCIAS PREVIAS REGISTRO DE UNA SOCIEDAD COMERCIAL	159
9.2. MATRÍCULA	160
9.3. TRÁMITES DE EXPORTACIÓN	168
10. CONCLUSIONES	169
BIBLIOGRAFÍA	170
ANEXOS	172

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Tipos de estructuras en los aceites esenciales	29
Figura 2. Limonaria.	31
Figura 3. Artemisia.	32
Figura 4. Formas de hojas.	33
Figura 5. Planta piloto del CENIVAM	35
Figura 6. Variación de la capacidad, la potencia y el costo de la molienda en relación con la finura del producto.	49
Figura 7. Organización de requerimientos	56
Figura 8. Ponderación de resultados	59
Figura 9. Rotor de un molino de martillos	61
Figura 10. Trituración en un molino de martillos	61
Figura 11. Cuba trituradora	62
Figura 12. Rotor y montaje en una trituradora de rodillos	63
Figura 13. Rotor de una astilladora	64
Figura 14. Trituradora de martillos	66
Figura 15. Triángulo de velocidades	74
Figura 16. Pantallazo de software de selección de motores WEG catálogo electrónico	85
Figura 17. Relaciones geométricas de los martillos	88
Figura 18. Presencia de cargas en la trituradora	91
Figura 19. Presencia de cargas sobre el eje	93
Figura 20. Resolución de la estática del eje	94
Figura 21. Diagramas de cortante, momentos y torsión sobre el eje	95

Figura 22. Predimensionamiento del eje	97
Figura 23. Variación del esfuerzo inducido sobre el eje	97
Figura 24. Dimensiones tentativas del eje	101
Figura 25. Entorno del eje en ANSYS Workbench 9.0	102
Figura 26. Predicción de deformaciones en el eje según ANSYS Workbench 9.0	103
Figura 27. Factor de seguridad para eje.	105
Figura 28. Proposición de alternativas para sistema alimentador	107
Figura 29. Funcionamiento del sistema alimentador	110
Figura 30. Columna virtual de material vegetal	111
Figura 31. Diagrama circular porcentual de la competencia.	139
Figura 32. Proyección de ventas para el primer año	140
Figura 33. Proyección de ventas para los primeros cinco años	140
Figura 34. Proyección de INDUSTRIAS MECANICAS en el mercado para 2011.	141
Figura 35. Modelado de un martillo	174
Figura 36. Cargas máximas presentes sobre el pasador	177
Figura 37. Diagramas de cortante y momentos sobre el pasador	178
Figura 38. Variación del esfuerzo inducido sobre el pasador	178
Figura 39. Cargas mínimas presentes sobre el pasador	179
Figura 40. Diagramas de cortante y momentos sobre el pasador	180
Figura 41. Dimensiones definitivas del pasador	181
Figura 42. Relaciones geométricas de los martillos	182
Figura 43. Modelo para determinar la posición del centroide del martillo	183
Figura 44. Esquema de sistema de transmisión de potencia	191

Figura 45. Cargas de reacción suministradas por los rodamientos	195
Figura 46. Ensamble general de equipo	271
Figura 47. Equipo abierto para labores de mantenimiento	272
Figura 48. Subsistemas de equipo	273
Figura 49. Sistema CIP (válvula no mostrada)	274
Figura 50. Módulo de trituración	275
Figura 51. Cuerpo fijo de módulo de trituración	276
Figura 52. Cuerpo abatible de módulo de trituración	277
Figura 53. Sistema alimentador	278
Figura 54. Estructura	279
Figura 55. Sistema de transmisión de potencia	280
Figura 56. Rotor montado sobre la estructura	281

LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Análisis comparativo de los principales métodos de extracción de aceites esenciales	44
Cuadro 2. Tipos de equipos para la reducción de tamaño	52
Cuadro 3. Guía para la selección del equipo de trituración y molienda	53
Cuadro 4. Matriz de calidad	58
Cuadro 5. Evaluación de alternativas	65
Cuadro 6. Características de motor seleccionado	86
Cuadro 7. Relación entre las cargas y deformación causada sobre el eje	104
Cuadro 8. Dimensiones de tubería	109
Cuadro 9. Características de reductor para alimentador	112
Cuadro 10. Especificaciones de reductor para alimentador	113
Cuadro 11. Identificación de procesos de manufactura	114
Cuadro 12. Identificación de material necesario	117
Cuadro 13. Identificación de parámetros críticos	121
Cuadro 14. Tabla oficial de costo	124
Cuadro 15. Listado de partes para sub-ensamble	124
Cuadro 16. Costo de materiales	125
Cuadro 17. Identificación de elementos sujetos a desgaste mecánico	127
Cuadro 18. Ficha técnica de equipo	128
Cuadro 19. Hoja de vida de equipo	129
Cuadro 20. Periodicidad de operaciones de mantenimiento	132
Cuadro 21. Volumen ventas estimadas	139
Cuadro 22. Ponderación de factores.	144
Cuadro 23. Puntuación de cada factor.	146

Cuadro 24. Evaluación de alternativas de ubicación	147
Cuadro 25. Presupuesto de inversiones en activos fijos	150
Cuadro 26. Costos Unitarios	151
Cuadro 27. Datos básicos	151
Cuadro 28. Proyecciones de ventas primer año	152
Cuadro 29. Proyecciones de ventas anuales	152
Cuadro 30. Presupuesto de materias primas e insumos por año	152
Cuadro 31. Presupuesto de materias primas e insumos anuales	152
Cuadro 32. IVA e impuestos locales por pagar primer año	153
Cuadro 33. IVA e impuestos locales por pagar anuales	153
Cuadro 34. Base para cotizar prestaciones sociales y aportes parafiscales.	154
Cuadro 35. Presupuesto de mano de obra.	154
Cuadro 36. Depreciación.	155
Cuadro 37. Costos indirectos de fabricación	155
Cuadro 38. Presupuesto de gastos de administración y ventas	155
Cuadro 39. Estado de costos de productos vendidos	156
Cuadro 40. Flujo de fondos primer año	156
Cuadro 41. Flujo de fondos anuales	157
Cuadro 42. Estado de resultados	157
Cuadro 43. Balance general	158
Cuadro 44. Flujo de caja neto (TIR)	158
Cuadro 45. Costos legales para la creación de empresa	161

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Cálculo del pasador	173
Anexo B. Cálculo de la distancia mínima entre ejes paralelos para el pasador	182
Anexo C. Selección de correas y poleas	185
Anexo D. Selección de rodamientos.	195
Anexo E. Acerca del CENIVAM	199
Anexo F. Desarrollo tecnológico local y nacional en extracción y procesamientos de aceites esenciales	205
Anexo G. Cartas técnicas del motor WEG seleccionado	211
Anexo H. Oferta de moto-reductor para alimentador	218
Anexo I. Procedimientos de Instrucción para mantenimiento preventivo	219
Anexo J. Tabla para cálculos de potencia	242
Anexo K. Tabla de cálculos para selección de correas	245
Anexo L. Reporte de costos	247
Anexo M. Desgaste de los martillos de un molino en la trituración de basura	251
Anexo N. Formularios básicos para la constitución legal de una empresa ante la Cámara de Comercio	260
Anexo O. Estudio virtual de equipo. Modelo definitivo	271
Anexo P. Planos detallados de construcción	282

GLOSARIO

ACEITES ESENCIALES: Son productos químicos o sintéticos que forman las esencias odoríferas de un gran número de vegetales.

DECUSADO: Disposición de dos hojas en forma de cruz.

ALQUITRÁN DE HULLA: Líquido negro y viscoso producido en la destilación destructiva del carbón para fabricar coque y gas; es una mezcla compleja de compuestos orgánicos, sobre todo hidrocarburos.

ALICÍCLICOS: Compuesto que contiene un anillo de átomos de carbono enlazados.

AROMATICOS: Un grupo amplio de compuestos que contienen anillos cerrados de átomos de carbono, que alternan dobles y simples enlaces.

TERPENOS: nombre común a ciertos hidrocarburos que se encuentran en los aceites volátiles obtenidos de las plantas, principalmente de las coníferas y de los frutos cítricos.

OBLONGA: parte interior de las raíces y tallos de las plantas fanerógamas, constituida principalmente por tejido parenquimatoso y rodeada por haces de vasos leñosos y cribosos.

PANOJA: conjunto de espigas, simples o compuestas, que nacen de un eje o pedúnculo común, como en la grama y en la avena.

PERENNE: se refiere a cualquier tipo de planta que vive más de dos años.

BRÁCTEA: hoja que nace del pedúnculo de las flores de ciertas plantas, y suele diferir de la hoja verdadera por la forma, la consistencia y el color.

ERGONOMIA: estudio de datos biológicos y tecnológicos aplicados a problemas de mutua adaptación entre el hombre y la máquina.

MANTENIMIENTO: conjunto de acciones, operaciones y actitudes tendientes a poner o restablecer un bien a un estado específico que le permitan asegurar un servicio determinado.

MTO. CORRECTIVO: consiste en permitir que un equipo funcione hasta el punto en que no puede desempeñar normalmente su función. Se somete a reparación hasta corregir el defecto y se desatiende hasta que vuelva a tener una falla.

MTO. PREVENTIVO: se realiza a los equipos de una planta en forma planificada y programada anticipadamente, con base en inspecciones periódicas y debidamente establecidas según la naturaleza de cada máquina y encaminada a descubrir posibles defectos que puedan ocasionar paradas intempestivas de los equipos o daños mayores que afecten la vida útil de los equipos.

MECANIZADO: conjunto de todos los procesos mecánicos necesarios para transformar una masa metálica en una pieza funcional, ya sea para crear herramientas, elementos de otras máquinas, o cualquier tipo de elemento metálico con una finalidad concreta, útil para el hombre.

METALISTERIA: Es el arte e trabajar los metales, mediante cualquiera de los procesos de transformación de forma.

ANTICORROSIVO: Sustancia que se añade a otra para evitar que se corroa o corroa aquellas con las que se pone en contacto.

LUBRICACIÓN: Acción y efecto de la separación de dos superficies con desplazamiento relativo entre sí, de tal manera que no se produzca daños en ellas; se intenta con ello que el proceso de deslizamiento sea con el rozamiento más pequeño posible.

NOTACIÓN

$\rho_{M.V.}$	Densidad del material vegetal $\left[\frac{kg}{m^3} \right]$.
\dot{m}	Capacidad de triturado $\left[\frac{kg}{h} \right]$.
$\phi_{m\acute{a}x}$	Diámetro critico del material $[mm]$.
N	Velocidad rotacional $[rpm]$.
w	Velocidad angular $\left[\frac{rad}{seg} \right]$.
ρ_a	Densidad del aire $\left[\frac{kg}{m^3} \right]$.
g	Constante gravitacional $\left[\frac{m}{sg^2} \right]$.
Pot_T	Potencia total $[Hp]$.
Pot_V	Potencia de ventilación $[Hp]$.
Pot_T	Potencia de triturado $[Hp]$.
Pot_i	Potencia de inercia $[Hp]$.
Q	Caudal de salida del material vegetal $\left[\frac{m^3}{sg} \right]$.
b	Ancho de la paleta $[m]$.
\bar{V}	Velocidad absoluta de arrastre en la periferia $\left[\frac{m}{sg} \right]$.
C	Factor de tamaño de la partícula.
Wm	Peso especifico del material.
A	Coeficiente variable
Lr	Longitud reducida.
D	Diámetro del disco $[m]$.
r_m	Radio efectivo de los martillos $[m]$.
Vc_{tg}	Velocidad Tangencial Real $\left[\frac{m}{sg} \right]$.
α_2	Angulo entre velocidad relativa y tangencial teórica $[^\circ]$.

V_r	Velocidad relativa $\left[\frac{m}{sg} \right]$.
V_t	Velocidad tangencial teórica $\left[\frac{m}{sg} \right]$.
β_2	Angulo de inclinación del aspa $[^\circ]$.
Z	Número de aspas en el soplador.
ΔP	Caída de presión $\left[\frac{kg}{m^2} \right]$.
T	Torque de triturado. [N-m].
F_T	Fuerza total de triturado en una vuelta [N].
F_i	Fuerza de triturado de una partícula [N].
V_2	Velocidad a la salida $\left[\frac{m}{sg} \right]$.
V_1	Velocidad a la entrada $\left[\frac{m}{sg} \right]$.
Q	Caudal del material vegetal en la entrada $\left[\frac{m^3}{sg} \right]$.
A_{pasaje}	Área de entrada $[m^2]$.
L_{pasaje}	Longitud del pasaje $[m]$.
$Ancho_{pasaje}$	Ancho del pasaje $[m]$.
m_p	Masa de la partícula $[kg]$.
d	Diámetro de la partícula $[m]$.
a	Espesor del martillo $[m]$.
t	Tiempo de choque $[sg]$.
l	Longitud del arco $[m]$.
N_p	Número de partículas a triturar por vuelta.
t_a	Tiempo de arranque $[sg]$.
E_0	Consumo de energía rotacional $[J]$.
J_T	Momento total de inercia $[kg - m]$.
J_D	Momento polar de inercia en los discos $[kg - m]$.
r	Radio equivalente $[m]$.

$r_{Ext.}$	Radio externo del disco $[m]$.
$r_{Int.}$	Radio interno del disco $[m]$.
M_{TD}	Masa total de los discos $[kg]$.
V_D	Volumen de los discos $[m^3]$.
t	Espesor del disco $[m]$.
J_P	Momento polar de inercia en los pasadores $[kg - m]$.
N_{TP}	Número total de pasadores.
$J_{P'}$	Momento polar de inercia de un pasador $[kg - m]$.
$m_{P'}$	Masa de cada pasador $[kg]$.
d_{sp}	Distancia entre ejes paralelos $[m]$.
$A_{Pasador}$	Sección transversal del pasador $[m^2]$
$L_{Pasador}$	Longitud del pasador $[m]$.
$N_{seguridad}$	Factor de seguridad para resistencia a la fluencia.
$F_{Cortante}$	Fuerza cortante total sobre un pasador $[N]$.
$F_{Centrifuga}$	Fuerza centrífuga total sobre un pasador $[N]$.
m	Masa de cada paquete de martillos $[kg]$.
d_s	Distancia del centroide de los martillos respecto al eje de rotación $[m]$.
$F_{Impacto}$	Fuerza de impacto total sobre un pasador $[N]$.
N_{mb}	Número de martillos por cada bloque.
dp	Diámetro del pasador por cortante $[m]$.
A	Sección transversal del pasador, según cálculos de fatiga $[m^2]$.
D	Diámetro del pasador por fatiga $[m]$.
N	Factor de seguridad para fatiga.

C_P	Factor de tamaño.
C_S	Factor de superficie.
C_L	Factor de carga.
C_C	Factor de confiabilidad.
S_a	Esfuerzo alternativo $[Pa]$.
S_m	Esfuerzo medio $[Pa]$.
S_{\min}	Esfuerzo mínimo $[Pa]$.
J_M	Momento polar de inercia total en los martillos $[kg - m]$.
N_m	Número total de martillos.
m_M	Masa del martillo sólido $[kg]$.
a	Espesor del martillo $[m]$.
b	Ancho del martillo $[m]$.
h	Longitud del martillo $[m]$.
d_s	Distancia mínima entre los ejes paralelos $[m]$.
C	Posición del centroide $[m]$.
CM	Centro de masa del martillo, teniendo en cuenta la masa ficticia $[m]$.
X	Distancia del agujero hasta el centroide del martillo sólido $[m]$.
m_F	Masa ficticia del agujero $[kg]$.
d	Diámetro del agujero $[m]$.
J_m	Momento polar de inercia para un martillo $[kg - m]$.
$\#Correas$	Número de correas.
$Pot_{\text{Proy.}}$	Potencia de proyecto $[Hp]$.
Pot_T	Potencia a transmitir $[Hp]$.
N_{SF}	Factor de servicio.
$Pot_{\text{Nom.Aj.}}$	Potencia Nominal Ajustada $[Hp]$.

Pot_{Nom}	Potencia Nominal [Hp].
d_p	Diámetro primitivo mínimo de la polea menor [m].
V_m	Velocidad lineal de la correa $\left[\frac{m}{sg} \right]$.
K_d	Coefficiente de diámetro pequeño.
D_P	Diámetro de la polea mayor [m].
i	Relación de los diámetros de las poleas.
K_θ	Constante de contacto de ángulo.
C	Distancia entre centros de las poleas [m].
K_L	Factor de corrección de longitud.
L_C	Longitud de la correa [m].
F_R	Fuerza a aplicar sobre el eje [N].
F_{Ry}	Fuerza resultante en el eje Y [N].
F_{Rx}	Fuerza resultante en el eje X [N].
F_1	Fuerza del lado templado de la transmisión [N].
F_2	Fuerza del lado flojo de la transmisión [N].
T	Torque al que estará expuesta la polea [N-m].
f	Coefficiente de rozamiento entre la polea y la correa.
θ	Angulo de contacto [°].
α	Angulo entre la dirección de la fuerza y la vertical [°].

RESUMEN

TÍTULO:

DISEÑO, PLANEACIÓN DE CONSTRUCCIÓN Y ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA DE TRITURADORAS DE MATERIAL VEGETAL PARA EXTRACCIÓN DE ACEITES ESENCIALES*

AUTORES:

Carlos Andrés Vera Ariza.

William González Barajas. **

PALABRAS CLAVES:

Trituración, Metodología de diseño, Aceite esencial, Densidad de triturado

DESCRIPCION:

Este trabajo de grado tiene como objetivo diseñar y construir un molino de martillos como parte de una cadena productiva piloto para la agroindustria de extracción de aceites esenciales.

Se ha utilizado la metodología de diseño a través del despliegue de la función calidad (QFD), teniendo en cuenta las necesidades detalladas del CENIVAM, pero considerando un posible incremento en los requerimientos del proceso de extracción de los aceites como flujo másico y densidad (finura) del triturado. Además, se ha tenido en cuenta la tecnología local de fabricación, así como la disponibilidad de partes y accesorios de recambio como una estrategia para asegurar la continuidad en la labor de producción del equipo diseñado. Esto va de la mano con la creación del plan de mantenimiento preventivo que acompaña al equipo desde su fase de diseño conceptual.

La trituración de las plantas productoras de aceites esenciales y medicinales aumenta el área de contacto con los solventes; así, la determinación de la magnitud de esta área y el tiempo de contacto con los solventes constituyen parámetros que se determinarán de manera práctica en la planta piloto instalada en el campus de la Universidad Industrial de Santander.

* Trabajo de Grado

** Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas, Escuela de Ingeniería Mecánica, Ing. Isnardo González Jaimes

SUMMARY

TITLE:

DESIGN, CONSTRUCTION PLANNING AND FEASIBILITY STUDY FOR CREATION OF A MILLING MACHINE OF VEGETAL MATERIAL COMPANY FOR ESSENTIAL OILS EXTRACTION*

AUTORS:

Carlos Andrés Vera Ariza.

William González Barajas. **

KEYWORDS:

Milling, Design methodology, Essential oil, Milled material density

DESCRIPTION:

The objective of this work is to design and construct a hammermill to include it in an experimental productive chain for the essential oils extraction industry.

The quality function deployment (QFD) is the design methodology used to consider the CENIVAM's detailed specifications, but considering a possible increase in the extraction process requirements like mass flow and density (calibre) of the milled material. The local fabrication technology, the parts and accessories availability are factors that have been considered like a strategy to assure the continuity in the designed equipment's production process. This consideration encloses the preventive maintenance plan creation since the conceptual design stage.

The result of the milling process is the increase of the contact area between the plant and the solvents. Therefore, some factors that will be determined in the experimental facility located in the Industrial University of Santander are the area and the solvent's contact time.

* Trabajo de Grado

** Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas, Escuela de Ingeniería Mecánica, Ing. Isnardo González Jaimes

INTRODUCCIÓN

La agroindustrialización de las especies vegetales aromáticas y medicinales tropicales constituye una parte fundamental del exitoso mercado mundial de los aceites esenciales. La participación colombiana en esta gran industria, consiste en proveer la materia prima necesaria para la elaboración de las esencias vegetales producidas en otros países.

Lo que se busca por medio de este proyecto de grado, es contribuir al cumplimiento de los objetivos del Centro Nacional de Investigaciones para la Agroindustrialización de Especies Vegetales Aromáticas y Medicinales Tropicales - CENIVAN, participar en sus esfuerzos por generar dentro del país una nueva alternativa de desarrollo y producción de bienes de alto valor agregado para los mercados nacional y mundial, con el diseño y construcción de una máquina trituradora, que optimizará las condiciones de extracción de los aceites en los procesos de extracción.

Las necesidades específicas del CENIVAM, en lo referente al equipo, serán cubiertas gracias al uso de estrategias de diseño y planeación que se explican detalladamente en el cuerpo del presente libro. Además se diseña toda la infraestructura organizacional y financiera de una empresa especializada en la producción y comercialización de trituradoras.

1. PANORÁMICA DEL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA DE ACEITES ESENCIALES EN COLOMBIA

1.1 ACEITES ESENCIALES

1.1.1 Aceites. Los Aceites Esenciales o esencias vegetales son productos químicos que forman las esencias odoríferas de un gran número de vegetales. El término aceite esencial se aplica también a las sustancias sintéticas similares preparadas a partir del alquitrán de hulla, y a las sustancias semisintéticas preparadas a partir de los aceites naturales esenciales.

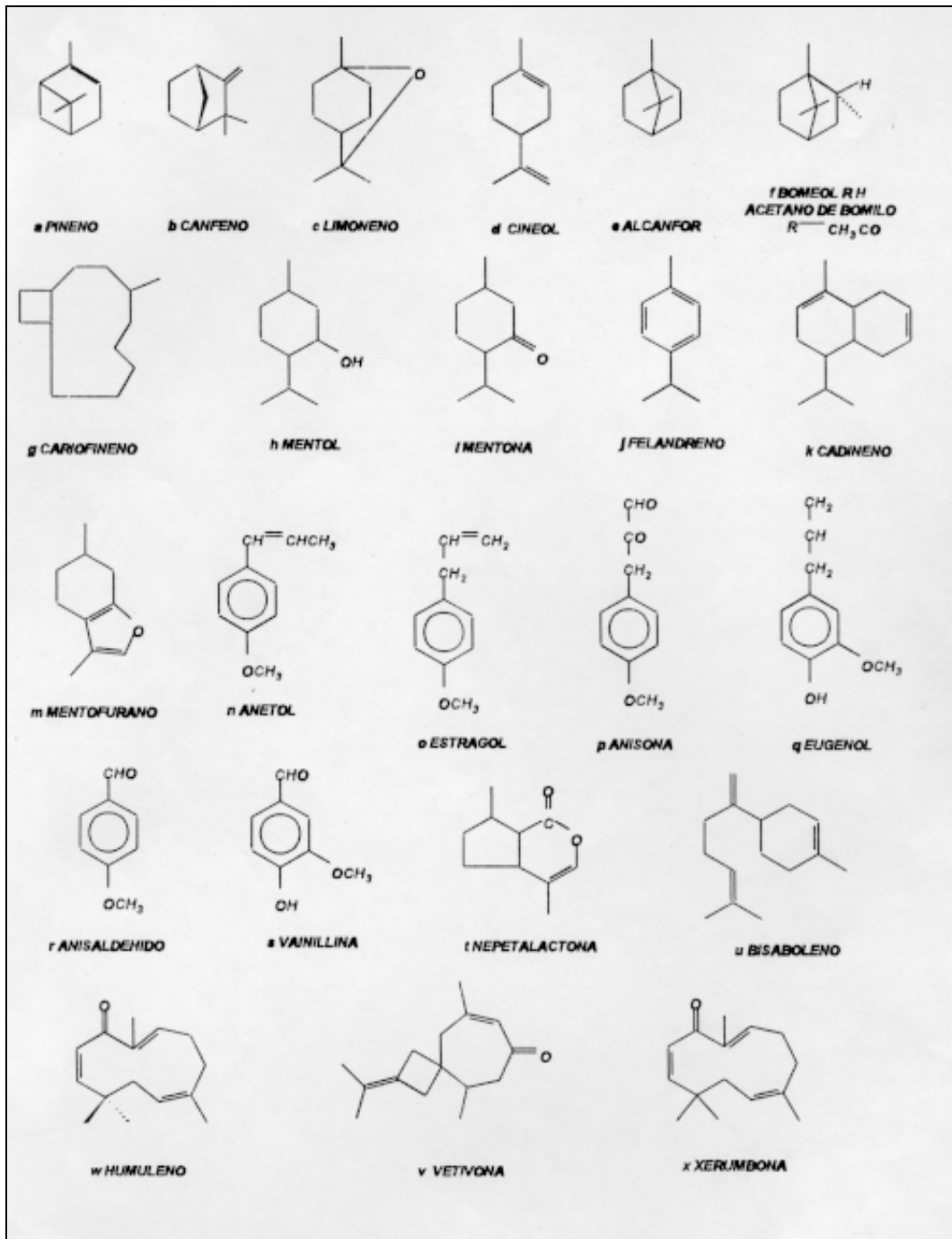
Los aceites esenciales son líquidos volátiles, en su mayoría insolubles en agua, pero fácilmente solubles en alcohol, éter y aceites vegetales y minerales. Por lo general no son oleosos al tacto. Pueden agruparse en cinco clases, dependiendo de su estructura química: alcoholes, ésteres, aldehídos, cetonas y lactonas y óxidos.

- **Elementos esenciales de un aceite.** En un aceite esencial pueden encontrarse hidrocarburos alicíclicos y aromáticos, así como sus derivados oxigenados; por ejemplo, alcoholes, aldehídos, cetonas, ésteres, etc., sustancias azufradas y nitrogenadas. Los compuestos mas frecuentes derivan biológicamente del ácido mevalónico; se les cataloga como terpenos: monoterpenos (C10) y sesquiterpenos (C15).
- **Propiedades físico-químicas.** Las propiedades físico-químicas de los aceites esenciales o esencias son muy diversas, puesto que el grupo engloba sustancias muy heterogéneas, de las que en la esencia de una planta,

prácticamente puede encontrarse solo una (en la gaulteria hay 98-99 % de salicilato de metilo y la esencia de canela contiene más de 85 % de cinamaldehído) o más de 30 compuestos como en la de jazmín o en la de manzanilla.

El rendimiento de esencia obtenido de una planta varía de unas cuantas milésimas por ciento de peso vegetal hasta 1-3 %. La composición de una esencia puede cambiar con la época de la recolección, el lugar geográfico o pequeños cambios genéticos. En gimnospermas y angiospermas es donde aparecen las principales especies que contienen aceites esenciales, distribuyéndose dentro de unas 60 familias. Son particularmente ricas en esencias las pináceas, lauráceas, mirtáceas, labiáceas, umbelíferas, rutáceas y asteraceas. Para ilustrar las variadas estructuras que pueden encontrarse en los aceites esenciales, se verán las principales contenidas en la esencia de romero (del *Rosmarinus officinalis*): hay α -pineno (a), canfeno (b), cineol (c), limoneno (d), alcanfor (e), borneol (f) y su acetato, cariofileno (g). En la esencia de menta (de *Mentha piperita*) se encuentra mentol (h), mentona (i), felandreno (j), cadineno (k), limoneno (d), α -pineno (a), mentolfurano (m), isovalerianaldehído (y), cariofileno (g), etil-n-amilcarbinol e isovalerianato de metilo. En la esencia de anís (*Pimpinella anisum*) hay anetol (n) (70-90 %), estragol (o), anisona (p), p-metoxifenol, eugenol (q), anisaldehído (r) y vainillina (s). Otras sustancias interesantes son: la nepetalactona (de *Nepeta catoria*, bisaboleno (t), humuleno (u) (*Humulus lupulus*), vetivona (de *Vetiveria zizanioides*) y zerumbono (de *Zingiber zerumbei*)

Figura 1. Tipos de estructuras en los aceites esenciales



- **Propiedades físicas.** Los aceites esenciales son líquidos a temperatura ambiente, muy raramente tienen color y su densidad es inferior a la del agua (la esencia de sasafrás o de clavo constituyen excepciones). Casi siempre dotadas de poder rotatorio, tienen un índice de refracción elevado. Solubles en alcoholes y en disolventes orgánicos habituales, son liposolubles y muy poco soluble en agua, son arrastrables por el vapor de agua.

1.1.2 Plantas y geografía¹

- ***Lippia alba* (Pronto Alivio):** Hierba perenne, erecta, algunas veces arbusto o subarbusto, hasta 2 m de alto, con un fuerte olor a limón, lima o menta, densamente pubescente. Hojas decusado-opuestas o ternadas; lámina ovada u oblonga, 2-7 cm. de longitud, márgenes aserrados. Inflorescencias axilares, solitarias o raras veces en pares. Flores fragantes o no, corola hipocrateriforme, de color azul a rosado, lila a violeta, algunas veces blanca o amarillenta en la superficie interna. Nativa de América, crece de México a Sur América y el Caribe; crece en laderas, a la orilla de caminos y riberas de los ríos, en alturas hasta 1800 m.s.n.m. Frecuentemente cultivada en jardines de todo Centro América como ornato por su fuerte aroma y por sus propiedades medicinales y culinarias. Está ampliamente distribuida en las Antillas, México, América Central y América del Sur tropical y subtropical hasta Argentina, introducida en muchas áreas y algunas veces escapada de cultivo.
- ***Lippia citriodora* (Cidrón):** Arbusto de hasta 3 m de altura, aromático, con hojas lanceoladas, enteras, a veces aserradas, de 5-10 cm de largo generalmente ternadas. Flores pequeñas, blancas, dispuestas, por lo general, en espigas terminales, axilares y panojas. Florece en verano y en otoño. Crece en Perú, Chile y Argentina (Jujuy, Salta, Tucumán, Catamarca, La Rioja, Santiago del Estero). En Colombia es cultivada.
- ***Cymbopogon citratus* (Limonaria):** Hierba perenne de aproximadamente 1.0 m de alto, tallo redondo. Las hojas se originan cerca de la base, lineares, 60-100 cm de largo y 1.5-2 cm de ancho, con un agradable

¹ GUPTA, M. 270 Plantas medicinales iberoamericanas. Santafé de Bogotá: CYTED, 1995.

olor a limón. Espigas linear lanceoladas y grandes. Conocida únicamente como cultivada. Es nativa de la India, pero ampliamente distribuida en los trópicos del mundo.

Figura 2. Limonaria.



- ***Lippia dulcis* (Orozuz):** Hierba perenne, muy aromática, erecta, 40-60 cm de alto, fruticosa cerca de la base; tallos estrigosos o glabros. Hojas opuestas, en pecíolos de 0.5-1.5 cm, oblongo-ovadas a amplio-ovaladas, 1-6 cm de largo, finamente dentadas, rugosas en la superficie superior, peludas en la inferior, dulce al masticarlas. Cabezuelas flora-ovoides y globosas, 6 mm de grueso, hasta 3 cm de largo; brácteas cuneadas u obovadas, acuminadas; cáliz mínimo; corola blanca, 1-1.5 mm de largo. Nativa del sur de México a Panamá en orilla de bosques o riberas de ríos, terrenos abiertos y pastizales hasta 1800 m.s.n.m. Introducida en Sur América y Caribe.

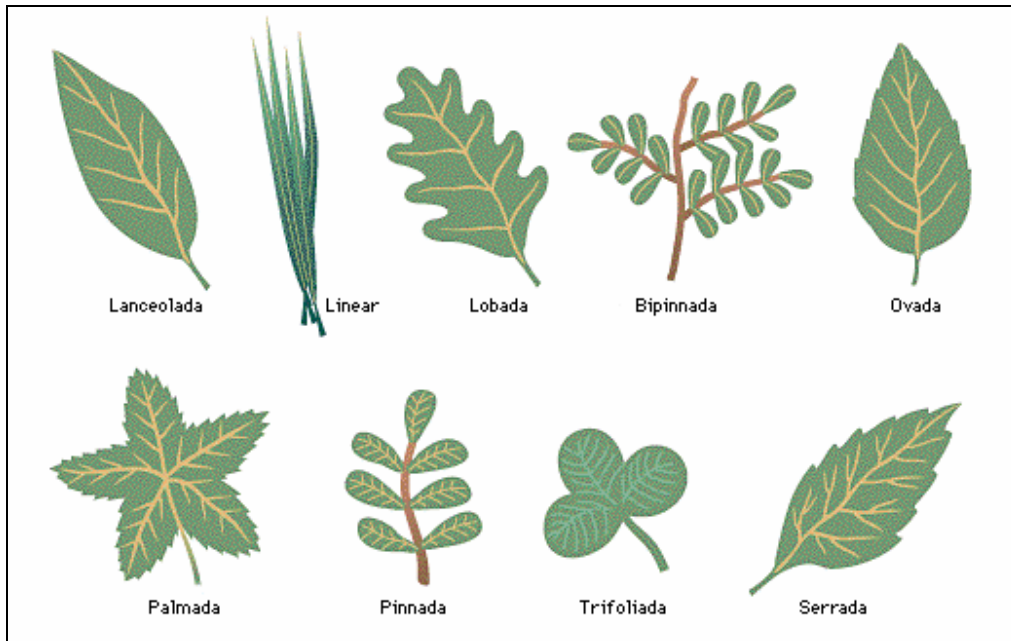
- *Tagetes lucida* (Artemisia): Hierba perenne aromática, glabra, erecta, 30-95 cm de alto, se levanta desde una base corta, gruesa y leñosa; ramificada; ramas escasas, resinosa al secarse. Hojas opuestas, oblongo-lanceoladas, 5-10 cm de largo, puntiagudas, finamente dentadas, con numerosas glándulas oleosas. Flores amarillas en pequeñas cabezuelas terminales; receptáculo cilíndrico, 9-10 mm de diámetro; 5-7 filarios subulados en el ápice. Aquenios 6-7 mm de largo, estriados, pappus escamoso, 3 mm de largo. Nativa de México a Honduras en bosques de encino y laderas de 1000-2000 m.s.n.m. Abundante en la época de lluvia, desaparece en la época seca.

Figura 3. *Tagetes lucida* (Artemisia.)



Para una mejor interpretación de las características físicas descritas anteriormente, a continuación se ilustran las distintas formas y disposiciones de las hojas que se utilizan para identificar y clasificar las plantas:

Figura 4. Formas de hojas.



1.1.3 Comercio. Los aceites esenciales tienen amplia comercialización en el mercado mundial. Los precios son muy variables y dependen en gran medida de la calidad del aceite. El mercado mundial de fármacos basados en plantas se estima en unos 85 mil millones de dólares anuales. Muchos países, desarrollados o no, usan ampliamente las plantas medicinales en sus sistemas de salud. Por ejemplo, en el Japón se usan 210 prescripciones de la medicina tradicional China y su farmacopea incluye 164 drogas crudas de origen vegetal. El consumo de los fitomedicamentos en Europa es también significativo (5 mil millones de dólares) y muchos productos son recetados por los médicos, sobre todo en Alemania. La farmacopea Europea tiene monografías sobre unas 40 plantas medicinales. En la medicina moderna se

usan en la actualidad unas 121 entidades químicas de origen natural. Estos son derivados de sólo 95 especies de plantas. Los países que más importan estos productos botánicos son los Estados Unidos de América y los países de la Comunidad Económica Europea. El mercado de los aceites esenciales ha experimentado un gran dinamismo en Estados Unidos en los últimos años, con un aumento en las exportaciones superior al 50% entre 1998 y 2002, pasando de US\$ 600 millones a US\$ 910 millones. Con una amplia gama de usos, los aceites esenciales se aplican en la industria alimenticia como aromas o saborizantes y, sobre todo, en la industria farmacéutica y de perfumes. Menos conocida pero de igual importancia es su uso como agroquímicos.

La mayor parte de los aceites se extraen de vegetales de distintas zonas agroclimáticas. La flora nativa, las frutas, las hortalizas, las hojas de árboles y arbustos e incluso las malezas sirven de materia prima para su elaboración. De ahí que sean una opción de negocios para diferentes lugares.

La industria estadounidense de este tipo de productos se abastece de materias primas domésticas y externas, acaparando estas últimas compras por US\$ 400 millones anuales. A julio de 2003, las exportaciones estadounidenses a todos sus destinos habían crecido 28%, mientras que las importaciones lo habían hecho en 189%. El total de las partidas arancelarias que cubren estas mercancías no alcanza a las cincuenta. Los envíos estadounidenses tuvieron más de 100 destinos, sobresaliendo Canadá, la Unión Europea, México y Japón.

1.2 CENIVAM

1.2.1. ¿Qué es el CENIVAM? Las Universidades Industrial de Santander (UIS), de Antioquia (UdeA), de Cartagena (UdeC), Tecnológica del Chocó (UTCh) y Tecnológica de Pereira (UTP), unieron esfuerzos para dar vida a la Unión Temporal denominada Centro Nacional de Investigaciones para la Agroindustrialización de Especies Vegetales Aromáticas y Medicinales Tropicales - CENIVAM, en la que también participa como grupo de apoyo la Fundación Colombiana para la Farmacia Natural Fundacofan.

El proyecto desarrolla, simultáneamente con las actividades académicas e investigativas, el estudio de mercados y el diseño de planes de negocio para complementar la asesoría técnica que se prestará a comunidades agrícolas, entidades y empresarios que adelanten emprendimientos en esta agroindustria.

Figura 5. Planta Piloto del CENIVAM.



1.2.2. Misión. El Centro Nacional de Investigaciones para la Agroindustrialización de Especies Vegetales Aromáticas y Medicinales Tropicales - CENIVAM, tiene como misión la investigación integral de especies aromáticas y medicinales para impulsar el desarrollo competitivo y sostenible de la agroindustria de esencias, extractos y derivados naturales en Colombia, transfiriendo conocimientos tecnológicos a las comunidades campesinas, las asociaciones de productores y al sector industrial del país.

1.2.3. Visión. El Centro Nacional de Investigaciones para la Agroindustrialización de Especies Vegetales Aromáticas y Medicinales Tropicales - CENIVAM, tiene como visión ser el Centro de Excelencia líder en la investigación de esencias, extractos y derivados naturales en Colombia, que proveerá conocimiento tecnológico y bienes de gran valor agregado, altamente competitivos para la industria de aceites esenciales en los mercados nacional e internacional.

1.2.4. Política de calidad. El Centro de Excelencia CENIVAM está comprometido con la comunidad para ofrecer productos y servicios de alta calidad científica y tecnológica, en el campo de la agroindustrialización de especies vegetales aromáticas y medicinales tropicales, a través del mejoramiento continuo y con personal altamente calificado.

1.2.5. Objetivos del CENIVAM. El objetivo general del CENIVAM es establecer el conocimiento científico y tecnológico necesario para desarrollar en Colombia la agroindustria de aceites esenciales, extractos y derivados naturales con propiedades organolépticas y diversos tipos de bioactividad, dirigida hacia la producción de bienes de alto valor agregado, para los

mercados nacional y mundial. Se tiene como meta tangible alcanzar el conocimiento que permita recomendar artículos comerciales promisorios a diferentes actores de la cadena productiva.

1.2.6. Estudio integral de especies aromáticas y medicinales tropicales promisorias para el desarrollo competitivo y sostenible de la agroindustria de esencias, extractos y derivados naturales en Colombia. El problema central que se quiere resolver es la carencia de conocimiento en diferentes áreas que concurren en una cadena productiva que aprovecha el campo de una manera eficiente, sostenible y competitiva, apoyada en la Química verde. Tal es la cadena productiva de aceites esenciales y derivados de extractos de plantas aromáticas y medicinales, una industria que ha mostrado crecimientos anuales del 10% a nivel mundial y que puede dinamizar el desarrollo rural colombiano. La fundamentación científica y tecnológica que se busca alcanzar con este proyecto está dirigida hacia la producción de bienes de alto valor, capaces de competir exitosamente con calidad y precios en los mercados nacional y mundial.

El material vegetal corresponderá a especies tropicales de las siguientes cuatro zonas climáticas colombianas: bosque húmedo tropical, bosque seco xerofítico y subxerofítico, selva andina, y páramo y subpáramo. Los extractos serán obtenidos por las técnicas de hidrodestilación asistida por la radiación de microondas. La bioactividad de estos extractos será establecida a través de ensayos *in vitro*, para la determinación de actividades bactericida, antimicótica, antioxidante, de atrapamiento de radicales, anti-*Leishmania*, anti-*Candida*, y anticáncer.

Con base en la evaluación de las propiedades de bioactividad y la composición química de extractos de 150 especies vegetales, se seleccionará un grupo de plantas consideradas útiles o promisorias por cumplir con alguna de las siguientes condiciones:

- Su aceite esencial posee buenas propiedades organolépticas (aroma).
- Su aceite esencial o extracto posee algún tipo de bioactividad alta.
- Su aceite esencial es rico en una sustancia que posee demanda como materia prima industrial.
- La transformación química del aceite esencial o una de sus fracciones conduce a productos útiles en las industrias farmacéutica, de alimentos, de aromas, o de Química Fina.

El alcance del proyecto trasciende esta etapa de inventario y recolección de información, y busca la generación de productos útiles para la agroindustria de aceites esenciales y extractos. Estos productos estarán formados por talleres de capacitación sobre cultivo, tratamiento postcosecha y control de calidad, patentes para procedimientos de síntesis o modificación química, protocolos de producción a escala de planta piloto, criterios de calidad de aceites esenciales y extractos, y literatura divulgativa, con varios niveles de profundización.

El proyecto brinda alternativas para el aprovechamiento de las especies oriundas y presentes en la región. De esta manera se estaría repercutiendo a corto y mediano plazo, en un menor riesgo para el medio ambiente, por la tecnificación de los cultivos, la menor incidencia de cultivos ilícitos y la reducción de la expansión indiscriminada de la frontera agrícola y la

deforestación. De igual manera, se estaría influyendo positivamente en la calidad de vida de las comunidades involucradas, al fortalecer sus sistemas de producción y de economía rural. Este estudio científico integral de especies aromáticas y medicinales colombianas, proveerá una visión detallada de la naturaleza de sus aromas y de su actividad medicinal, y de como éstos se pueden aislar, transformar y producir industrialmente. La generación de esta información será de vital importancia para impulsar el desarrollo de la industria agrícola de esencias y extractos medicinales en Colombia, lo cual se logrará mediante la transferencia oportuna de los nuevos conocimientos a las comunidades campesinas, las asociaciones de productores y los sectores farmacéutico e industrial colombianos.

1.3. OBJETIVOS DEL PRESENTE PROYECTO

1.3.1. Objetivo General

✓ Impulsar en el país una nueva alternativa en el campo agroindustrial que contribuya al desarrollo económico y social de la nación, ofreciendo al mercado aceites esenciales de alta calidad que sean comercialmente viables mediante el diseño de una maquina apropiada para el triturado de las diferentes partes de las plantas aromáticas a utilizar, logrando las características mínimas para su posterior procesamiento, dando así continuidad a la misión institucional de la Universidad Industrial de Santander de generar y adecuar conocimientos y participar activamente en un proceso de cambio por el progreso y mejorar la calidad de vida de la comunidad

1.3.2. Objetivos Específicos

✓ Diseñar y construir una máquina trituradora de material vegetal con capacidad de trabajo de hasta 600 kg/h, en rutinas diarias de trabajo de 15 minutos por cada hora, que además cumpla con las siguientes características:

❖ Capacidad para la aplicación de la máquina en el procesamiento de diferentes partes de las plantas aromáticas, como son:

- Hojas y tallos: Pronto Alivio (*Lippia alba*)
Orégano de monte (*Lippia origanoides*)
Cidrón (*Lippia citriodora*)
- Hojas: Limonaria (*Cymbopogon citratus*)
Geranio (*Pelargonium graveolens*)
Orozuz (*Lippia dulcis*)
Pachulí (*Pogostemon cablin*)
Artemisia (*Tagetes lucida*)
- Rizomas: Jengibre (*Zingiber officinale*)
- Raíces: Vetiver (*Vetivera zizanooides*)

❖ Capacidad para variar el tamaño del producto hasta que alcance una densidad apropiada para su procesamiento. Esta densidad debe oscilar en el rango comprendido por: 190-400[kg/m³]

- ❖ Capacidad para realizar un ciclo de limpieza en sitio, instalando un circuito hidráulico que maneje soluciones jabonosas y agua limpia (ciclo CIP: clean in place).

- ✓ Realizar un plan de mantenimiento preventivo para el equipo individual instalado y como parte de una planta de procesamiento.

- ✓ Diseñar un procedimiento para el suministro adecuado de accesorios y partes de recambio, que son:
 - ❖ Elementos de transmisión de potencia (poleas, correas, ejes).
 - ❖ Elementos de corte (martillos).
 - ❖ Cribas.

- ✓ Estudiar la factibilidad para la creación de empresa que produzca las trituradoras.

1.4. JUSTIFICACIÓN DEL PRESENTE PROYECTO

Con el objetivo de contribuir con la responsabilidad académica de la Universidad Industrial de Santander, y de participar de manera activa en la misión del CENIVAM para la agroindustrialización de especies vegetales aromáticas y medicinales por medio del proyecto al cual estamos vinculados, se busca mejorar el proceso de extracción de los aceites esenciales en el país, basados en la investigación, el desarrollo progresivo competitivo y sostenible, generando una base de conocimientos tecnológicos prácticos.

Por otra lado, la flora Colombiana presenta una diversidad tal que justifica el interés de su estudio sistemático, con la meta de detectar la presencia y abundancia de productos que puedan ser objeto de evaluación como materias primas de valor en diversos campos industriales (alimentos, cosméticos) o de aplicación farmacéutica; es importante destacar dentro de esta vegetación, la presencia de numerosas plantas aromáticas como Pronto alivio, Cidrón, Limonaria, Geranio, Orozuz, Artemisia, Jengibre, Vetiver, endémicas o introducidas, que se han adaptado a nuestra geografía y clima. Algunas de ellas se utilizan como fuente de aceites esenciales, sin embargo, existen otras aún no explotadas, cuyos extractos o aceites podrían ocasionar la creación de nuevos productos para sustituir importaciones o generar nuevos renglones exportables.

2. EXTRACCIÓN DEL ACEITE

Para la obtención de esencias se emplean diferentes técnicas de extracción¹, cuya descripción comparativa aparece en el cuadro 1.

- Métodos directos
 - Compresión de cáscara
 - Raspado de cáscara
 - Lesiones mecánicas de la corteza

- Destilación
 - Destilación con agua (hidrodestilación)
 - Destilación con agua y vapor
 - Destilación con vapor seco
 - Destilación-extracción con solvente simultánea

- Extracción (Maceración)
 - Con solventes volátiles
 - Con solventes no volátiles(aceites vegetales)
 - Con fluidos supercríticos

- Enfleurage
 - Adsorción sólido-líquido y/o sólido - gas.

¹ STASHENKO, E., MARTINEZ, J. Obtención y caracterización espectroscópica de aceites esenciales colombianos. Bucaramanga: UIS, 1992.

Cuadro 1. Análisis comparativo de los principales métodos de extracción de aceites esenciales.

METODO DE EXTRACCIÓN	VENTAJAS	LIMITACIONES
DESTILACIÓN CON VAPOR	Método industrial y de laboratorio. Obtención del aceite puro, libre de solvente. Buenos rendimientos en aceite extraído. Bajo costo; tecnología no sofisticada.	Procesos colaterales como polimerización y resinificación de los terpenos; hidrólisis de esteres; destrucción térmica de algunos componentes; no es aplicable a flores.
EXTRACCIÓN CON SOLVENTES VOLATILES (Éter de petróleo, pentano, hexano, etc.)	Uso de temperaturas bajas. No provoca termodestrucción ni alteración química de los componentes del aceite. Posibilidad de separación de componentes individuales.	Costoso, contaminante del ambiente, riesgo de incendio y explosión. Difícil separar completamente el solvente sin alterar la composición el aceite. Coextracción de ácidos grasos, ceras, pigmentos.
EXTRACCIÓN CON CO ₂ SUPERCRITICO	Alto rendimiento. Fácil retiro y reciclaje del solvente. Bajas temperaturas de extracción. Ecológicamente limpio. No hay alteración química del aceite. Cambiando parámetros operacionales se puede variar la composición del aceite.	Ácidos grasos, pigmentos y ceras también pueden ser extraídos junto con el aceite esencial. Alta inversión inicial.
MACERACIÓN CON SOLVENTES NO VOLATILES Y ENFLEURAGE	Uso de bajas temperaturas. Ausencia de destrucción térmica y deterioro químico de los componentes del aceite. Extracción de esencias de flores delicadas (rosa, jazmín, azahar, etc.)	Operación costosa, demorada. Poco rendimiento del aceite. Difícil separación del solvente (aceites vegetales).

Los **métodos directos** se aplican principalmente a los cítricos. La técnica de enfleurage se utiliza para extracción de sustancias volátiles de flores delicadas (jazmín, rosa), que a veces siguen metabolizando el aceite varios días después de su recolección.

Por su sencillez, bajo costo y altos rendimientos, el **arrastre con vapor** es la técnica más usada en la industria de aceites esenciales. Varios recetarios la recomiendan como el método óptimo de obtención de esencias. Durante la

extracción por arrastre con vapor pueden ocurrir procesos colaterales, tales como polimerización y resinificación de los terpenos, hidrólisis de ésteres y formación de algunas sustancias artefactos debido al empleo de temperaturas elevadas.

La técnica de **extracción con solventes** (éter de petróleo, pentano, éter etílico, etc.) permite obviar estos inconvenientes, al trabajar a temperaturas bajas sin alterar la composición "original" del aceite. Sin embargo, esta técnica es costosa, contaminante, presenta dificultades en aislamiento completo del solvente y además algunas sustancias como ácidos grasos, ceras, pigmentos y otros pueden ser coextraídos con el aceite. Frecuentemente la maceración con solventes orgánicos se usa particularmente para la obtención de los componentes individuales, y más a menudo, como etapa previa a la de arrastre con vapor.

El creciente interés por las extracciones utilizando fluidos supercríticos se desprende de diversas ventajas tanto económicas, como operacionales que esta técnica presenta sobre los métodos de extracción convencionales.

El método de **extracción con fluidos supercríticos** presenta múltiples ventajas (alto rendimiento, ecológicamente limpio, fácil retiro y reciclaje del solvente, bajas temperaturas de extracción, sin alteración química del aceite); el método se basa en que los aceites esenciales son completamente miscibles con el CO₂ líquido y su solubilidad es variable dentro de la región supercrítica. La extracción con fluidos supercríticos presenta muchas opciones para lograr y controlar la selectividad deseada, la cual es bastante

sensible a variaciones en la presión, la temperatura y el tipo de solvente (CO₂, propano). El extracto queda prácticamente libre de solvente, pudiéndose recuperar éste con pérdidas mínimas por el calentamiento isobárico o descomposición isotérmica. La extracción de aceites con fluidos supercríticos ha cobrado especial interés durante la última década. Entre las "limitaciones" de esta técnica figura el alto costo en la inversión inicial.

Todos los métodos mencionados anteriormente constituyen una parte del proceso de extracción de los aceites esenciales, sin embargo se ha encontrado de manera experimental, que al incrementar el área de contacto entre los solventes y la planta, se obtiene en correspondencia una mayor cantidad de aceite. Por esto se justifica la utilización de un equipo previo de preparación del material vegetal, que incluye la recolección, la clasificación, el secado (si aplica) y la trituración. A continuación se hará una descripción de los equipos más utilizados en las operaciones unitarias de reducción de tamaño.

2.1. PROCESOS Y EQUIPOS PARA LA REDUCCIÓN DE TAMAÑO (INCREMENTO DE ÁREA)

Principios para la reducción del tamaño

- **Generalidades**¹. Una de las operaciones más frecuentes en la tecnología moderna es la desintegración mecánica de las materias sólidas

¹ GOMEZ, J. Trituradora de productos y desechos vegetales (rediseño y construcción). Bucaramanga, 1993

para aumentar, en lo posible, la superficie de contacto y favorecer así los diferentes procesos. También los productos acabados son molidos para presentarlos con una finura de grano o partículas determinada. Los materiales a triturar pueden ser duros, como en el caso de los minerales (carbón, barito), o blandos cuando las sustancias son de origen orgánico (madera, hojas).

La trituración es una operación unitaria que no tiene una teoría bien definida, en comparación con otras operaciones. El diseño de una máquina trituradora está basado sobre experiencias acumuladas por los constructores, no existiendo una teoría completa.

- **Propiedades de los sólidos**¹. Una partícula simple o un conglomerado tiene dimensiones lineales, superficies, dureza y estructura. El tamaño lineal, o dimensiones lineales, puede ser el diámetro de una esfera, la longitud de la arista de un cubo o cualquier otra dimensión lineal promedio ficticia de un grupo o terrón de forma irregular. La superficie es el exterior de casi todas las partículas, aunque algunas tienen cierta superficie interna en forma de poros. Esta característica se determina fácilmente en el caso de cubos y esferas; pero para otras formas irregulares se debe calcular o medir. La dureza se indica mediante el criterio convencional de raspado y se mide por medio de una indexación. La estructura puede ser homogénea o heterogénea.

Una mezcla de partículas como las que se encuentran en un polvo se define en términos de la distribución del tamaño de las mismas, la superficie, la superficie específica y el tamaño limitante de las partículas. La distribución

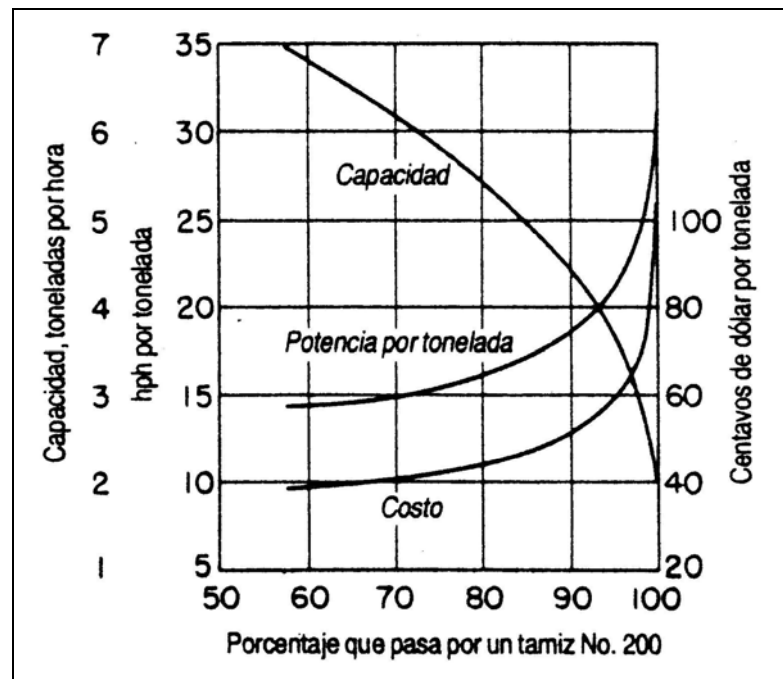
¹ PERRY. Manual del Ingeniero Químico. Mexico. McGraw Hill, 2000.

del tamaño de partículas es una función que indica la cantidad proporcional de cada tamaño de partículas individuales que contiene el polvo. La superficie es una suma de las superficies individuales de los granos y la superficie específica es el área de una unidad de peso o volumen. El tamaño limitante de la partícula es el tamaño de las partículas más grandes o más pequeñas del polvo.

- **Desgaste del molino.** En general, los materiales duros, las partículas gruesas y el movimiento rápido generan un desgaste notable en los molinos. El desgaste puede reducirse utilizando materiales en la zona de desgaste del molino que sean más duros que el material que se está triturando. La abrasión y la erosión son mecanismos diferentes, que pueden predominar en diferentes condiciones. La abrasión se incrementa hasta que la dureza del abrasivo sea 1.5 veces la del metal. La presión tiene más influencia cuando ambos materiales son suaves; la velocidad tiene una influencia compleja. Los materiales de construcción más duros también pueden tener rompimientos, lo que debe tomarse siempre en cuenta. El movimiento de las partículas causa que unas sean agentes de molibilidad de otras. Cuando el molino se mueve a baja velocidad, los materiales resilientes, como el caucho, tiene que soportar el desgaste de partículas duras. El desgaste o la abrasión de los molinos se hacen críticas cuando el equipo tiene una alta velocidad periférica, sobre todo tratándose de molinos de martillos de espacio reducido y alta velocidad. Se ha encontrado que la aplicación de técnicas de endurecimiento de las superficies, por medio de soldaduras y colocando inserciones, ha contribuido enormemente a mejorar el mantenimiento y reducir el tiempo improductivo.

- **Tamaño alcanzado por el producto y energía requerida.** La finura que se obtiene en la molienda del material posee un marcado efecto en su tasa de producción. La figura 6 es un ejemplo que muestra cómo la capacidad decrece y la energía específica y el costo se incrementan al obtener un producto más fino.

Figura 6. Variación de la capacidad, la potencia y el costo de la molienda en relación con la finura del producto.



Se han propuesto varias leyes con objeto de relacionar la reducción de tamaño a una variable sencilla, la energía que entra al molino. Estas leyes se representan adecuadamente mediante una ecuación diferencial

$$dE = -C \frac{dX}{X^n}$$

donde E es el trabajo hecho, X es el tamaño de partícula y C y n son constantes. Cuando $n=1$, la ecuación representará la *ley de Kick*¹. La ley puede escribirse como

$$E = C \log \left(\frac{X_F}{X_P} \right)$$

donde X_F es el tamaño de la partícula alimentada, X_P es el tamaño del producto y X_F / X_P es la razón de reducción. Cuando $n > 1$, la solución será

$$E = \left(\frac{C}{n-1} \right) \left(\frac{1}{X_P^n - 1} - \frac{1}{X_F^n - 1} \right)$$

Cuando $n=2$, se obtendrá la *ley de Rittinger*, que establece que la energía es proporcional a la nueva superficie producida².

La *ley de Bond* tiene lugar cuando $n=1.5$

$$E = 100E_i \left(\frac{1}{\sqrt{X_P}} - \frac{1}{\sqrt{X_F}} \right)$$

donde E_i es el índice de trabajo de Bond, o el trabajo requerido para reducir una unidad de peso de un tamaño infinito teórico hasta un 80% de partículas que pasen por un tamiz de 100 μm . Cuando se trata de un triturador de quijada o giratorio, el índice de trabajo se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$E_i = 2.59 \frac{C_s}{\rho_s}$$

¹ KICK, Das Gasetz der propertionalen Widerstande und seine Anwendung, Leipzig, 1885

² RITTINGER, Lehrbuch der Aufbereitungskunde, Ernst y Korn, Berlín, 1867

donde C_s = resistencia de trituración por impacto(lb*ft)/in de espesor necesario para romperse; ρ_s = gravedad específica, y E_i se expresan en kWh/ton.

Ninguna de las leyes de energía se aplica perfectamente bien en la práctica, y no se ha logrado encontrar un punto de partida para desarrollar una mayor comprensión o un dominio más amplio de las operaciones de molienda. Todas ellas encierran un interés más histórico que práctico.

- **Eficiencia de la molienda.** La eficiencia respecto a la energía de una operación de molienda se define como la energía que se consume en comparación con la energía ideal requerida. La eficiencia de energía práctica se define como la eficiencia de la molienda técnica en comparación con los experimentos de trituración en el laboratorio. Se han obtenido eficiencias prácticas del 25% al 60%.

El coeficiente de energía se basa algunas veces en la ley de Rittinger, es decir, una nueva superficie producida por unidad de energía de entrada. Por lo común, el tiempo de molienda es la variable experimental y se expresa indirectamente como la energía. El coeficiente de energía se expresa también en toneladas/hp-h que pasan por un tamaño de malla específico. El valor de este coeficiente se localiza entre 0.02 y 0.1, aproximadamente, para la pulverización húmeda en molino de bolas de minerales medianos a duros, con un tamaño de tamiz No. 200 ($74 \mu m$)

2.2 IDENTIFICACIÓN DE EQUIPOS DE TRITURACION Y MOLIENDA

2.2.1. Generalidades. Existe una amplia variedad de equipos para la reducción del tamaño. Las principales razones de la falta de estandarización son la variedad de productos que se pueden triturar y las calidades requeridas de los mismos, la limitada información útil que se tiene sobre la molienda los requisitos de diferentes industrias en el balance económico entre el costo de inversión y el de operación.

2.2.2. Clasificación y selección de equipos. El equipo se clasifica de acuerdo con la forma en que las fuerzas se aplican, de la siguiente manera:

- Entre dos superficies sólidas (trituration, desgarramiento)
- En una superficie sólida (impacto o choque)
- No en una superficie sólida, sino por acción del medio circundante (molino de coloides)
- Aplicación no mecánica de la energía (choque térmico, fragmentación explosiva, electrohidráulica)

Cuadro 2. Tipos de equipos para la reducción de tamaño.

A. Trituradoras de quijada	Blake
	Excéntrico superior
	Dodge
B. Trituradoras giratorias	Primarias
	Secundarias
	De cono

C. Molinos de impacto ¹	Rompedores de rotor
	Molinos de martillos
	Impactores de jaulas
D. Trituradores de rodillos	Rodillos lisos (dobles)
	Rodillos dentados (de uno o de dos rodillos)
E. Molinos de bandejas secas y de fileteado	
F. Desmenuzadores	Desmenuzadores dentados
	Desintegradores de jaulas
	Molinos de discos
G. Cortadoras y rebanadoras rotatorias	
H. Molinos con medios de molienda	Molinos de bolas, piedras, varillas y compartimientos. <ul style="list-style-type: none"> ○ Por lotes ○ Continuos
	Molinos autógenos de volteo
	Molinos agitados de bolas y arenal
	Molinos vibratorios
I. Molinos de velocidad periférica media	Molinos de anillos y rodillos, y de taza
	Molinos de rodillos, tipo cereal
	Molinos de rodillos, tipos para pintura y hule
	De piedras de molino
J. Molinos de alta velocidad periférica	Molinos de martillos para moliendas finas
	Molinos de clavijas
	Molinos de coloides
	Batidora de pulpa de madera
K. Molinos hidráulicos superfinos	De chorro centrifugo
	De chorro opuesto
	De chorro con yunque

¹ Para trabajos pesados.

La guía para seleccionar el equipo se puede basar en el tamaño y la dureza de la alimentación, como se ilustra en el cuadro 3. Conviene hacer hincapié en que dicha tabla constituye tan solo una guía y que en la práctica se encontrarán excepciones.

Cuadro 3. Guía para la selección del equipo de trituración y molienda.

Operación de reducción de tamaño		Dureza del material	Tamaño ¹				Relación de reducción ²	Tipos de equipos
			Gama de alimentaciones, in ³		Gama de productos, In ⁹			
			Máx.	Min.	Máx.	Min.		
Trituración	Primaria	Duro	60	12	20	4	3 a 1	A a D
			20	4	5	1	4 a 1	
	Secundaria	Duro	5	1	1	0.2	5 a 1	A a F
			1.5	0.25 (4)	0.19 (20)	0.03	7 a 1	
	Suave	20	4	2	0.4	10 a 1	C a G	
Molienda	Pulverización gruesa	Duro	0.185 (4)	0.033 (20)	0.02 (28)	0 (200)	10 a 1	D a I
	Pulverización fina	Duro	0.046 (14)	0.0058 (100)	0 (200)	0.00039 (1250)	15 a 1	H a K
Desintegración	Desintegración gruesa	Suave	0.5	0.065	0.02	0	20 a 1	F, J
	Desintegración Fina	Suave	0.156 (5)	0.0195 (32)	0.03 (200)	0 (1250)	50 a 1	I a K

¹ 85% en peso menor que el tamaño dado.

² Relaciones de reducción más altas para operaciones de circuito cerrado.

³ Numero de malla entre paréntesis.

3. PROCESO DE DISEÑO

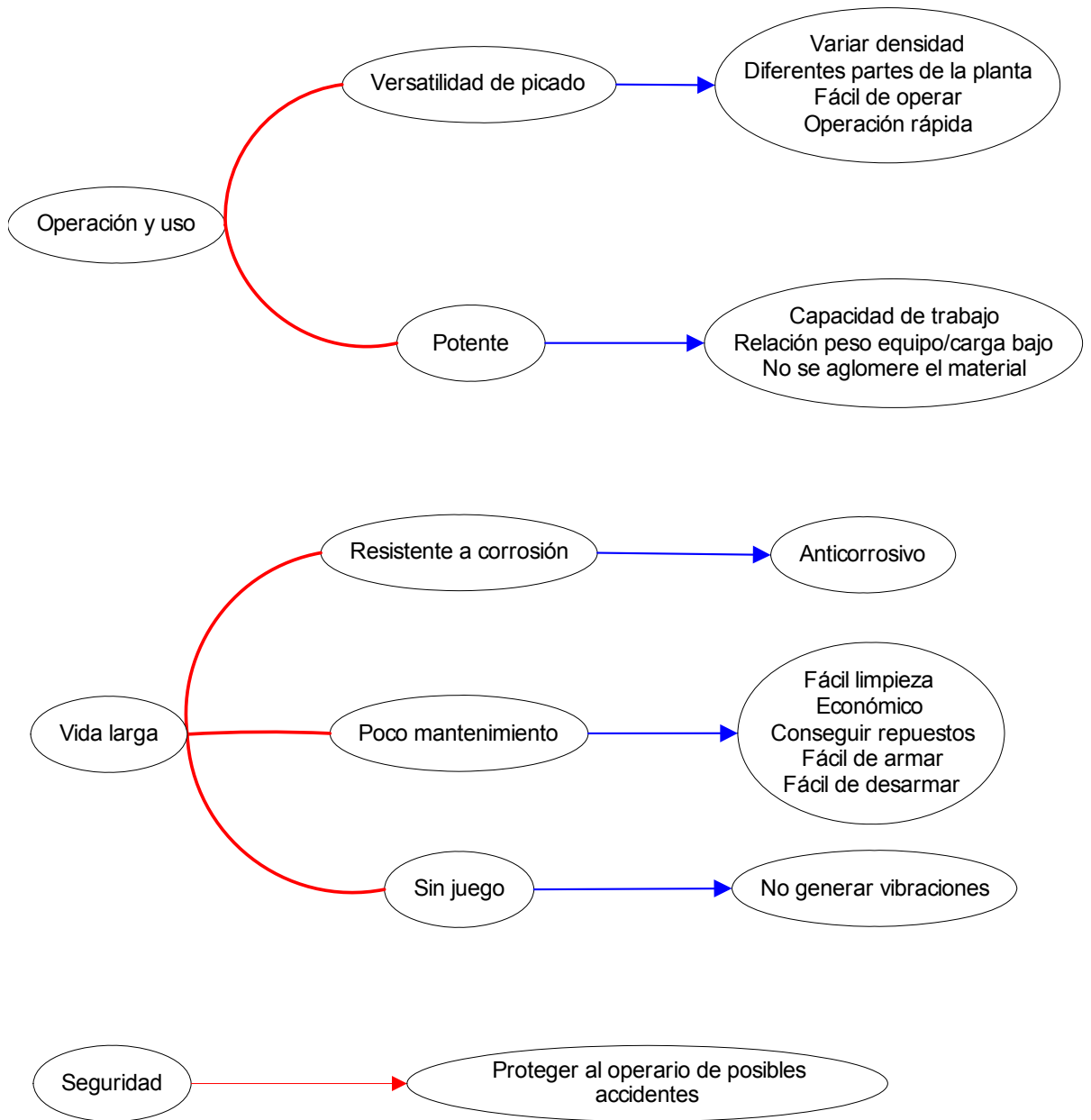
3.1. DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN CALIDAD (QFD)

3.1.1. Voz del consumidor. A continuación se establecen las demandas básicas de los interesados en el desarrollo del producto:

- ✓ Picar varias partes de las plantas
- ✓ Habilidad para variar densidad del picado
- ✓ Capacidad de 600 [kg/h]
- ✓ Larga vida útil
- ✓ Fácil limpieza
- ✓ Económico
- ✓ Fácil de operar
- ✓ Libre de ruidos vibratorios
- ✓ Resistente a la corrosión
- ✓ Peso moderado
- ✓ Operación rápida
- ✓ Fácil de armar
- ✓ Fácil de desarmar
- ✓ Repuestos fáciles de conseguir
- ✓ Libre de peligros durante su funcionamiento

3.1.2. Organización de requerimientos. Con el uso de un método asociativo, se organizan los requerimientos en subgrupos de criterios de evaluación cualitativos:

Figura 7. Organización de requerimientos.



El resultado de esta organización constituye las necesidades y deben introducirse en la matriz de calidad en las celdas verticales. A estas

necesidades se les ha asignado un valor que estima su importancia para el consumidor. Además como un paso previo, se establecieron los requisitos de proyecto como características de ingeniería medibles a través del método de la lluvia de ideas (brainstorming). Estos requisitos se introducen en la parte superior de la matriz. Es necesario relacionar las necesidades con los requerimientos de proyecto. Esta relación se hace típicamente por medio de símbolos que representan el grado de importancia de la relación. Sin embargo para efectos prácticos se introducirá dicho valor directamente en la casilla.

Una vez se ha establecido la relación entre las necesidades y los requerimientos de proyecto, se realiza una sumatoria de los puntajes obtenidos en cada columna. Los requerimientos que tengan mayor valor en la matriz de calidad, constituirán los indicadores más fuertes, que se ponderarán en el paso siguiente y que influyen la proposición de alternativas.

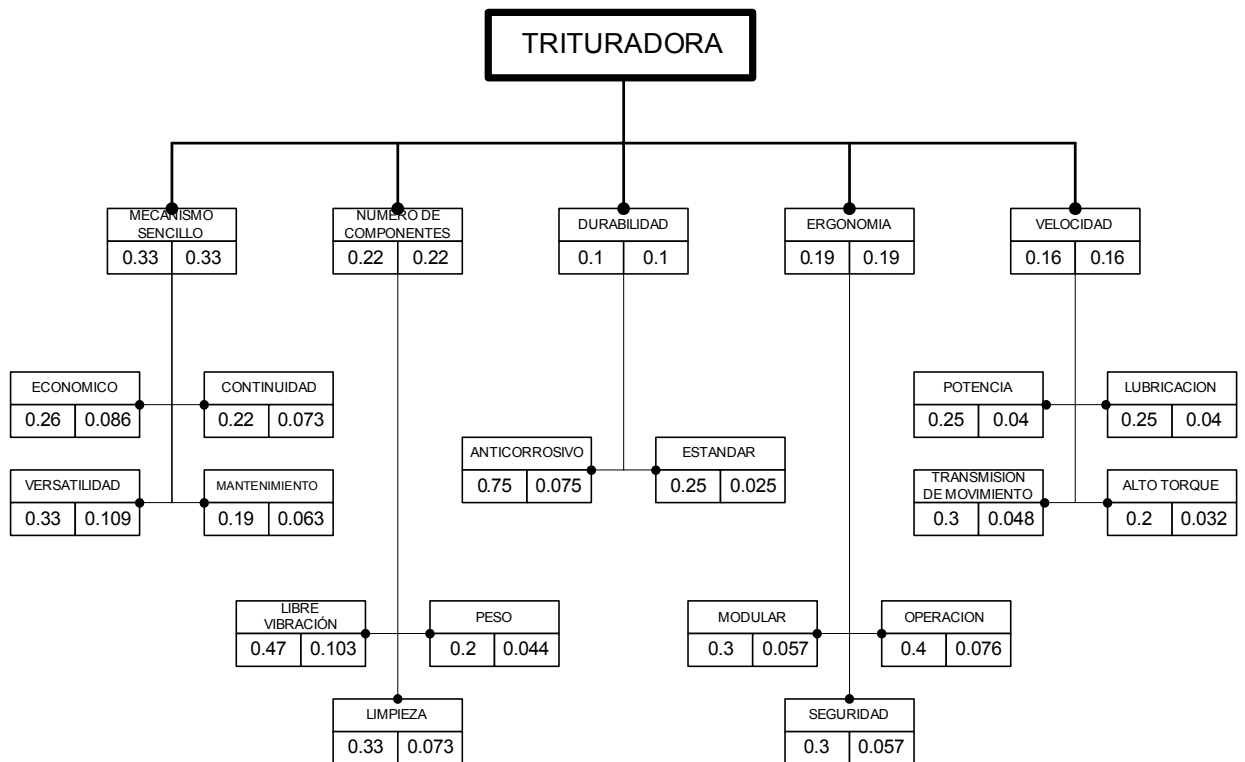
3.1.3. Matriz de calidad.

Cuadro 4. Matriz de calidad.

		Acero	Temple	Dureza 60HRC	Ergonomica	velocidad <3600 rpm	alto torque	mecanismo sencillo	numero de componentes	piezas normalizadas	modular	mecanizado	guardas de seguridad	carcaza resistente	dimensiones	pintura	transmisiones de poleas	costo de materiales	acceso a materiales prima
		importancia																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
operación y uso	versátil	diferentes partes de la planta	9	0	1	1		3	3	9				1					
		fácil variar densidad	8	0			1	9	3	9	3			1		3		3	
		fácil de operar	8	0			9	1		9	9	1	3		3			3	
	capacidad de trabajo	potente	5	3	9	3		1	9	3			3		1	3		3	3
		no se trabe	6	0					9	9	9		3	3		1			
vida larga	poco mantenimiento	fácil limpieza	5	3					9	9		3				9			
		económico	7	3	3				9	9	9		3					9	9
		estándar	4	0							9		1			3			9
		fácil armar	5	0			3			9	9		9						
		fácil desarmar	5	0			3			9	9		9						
	ajustes	no vibrar	7	0				9		9	9		3			3		3	
seguridad	segura	8	0			9			3			3		9	9	3		3	
	peso	3	9					3		9				3	3				
	anticorrosivo	4	3													9		1	
	operación rápida	3	0			3			9			3					3		
		90	75	24	191	175	159	606	438	107	180	79	104	95	111	81	117	78	103

3.1.4. Ponderación de resultados para selección de solución. Después de llenar la matriz de calidad, se procede a ponderar los resultados obtenidos, a fin de definir los requerimientos de diseño que serán decisivos en el momento de escoger una alternativa. Esta ponderación se resume en la figura 8, partiendo de los requisitos de proyecto y escogiendo los 5 más importantes. Esta ponderación se calcula como un porcentaje, dividiendo el valor de cada requerimiento entre la sumatoria de los valores de los requerimientos. Aquí 1 es el valor total del proyecto. Cada cabeza de grupo tiene otros factores que tienen un porcentaje de importancia local (cuadro derecho) y global (cuadro izquierdo).

Figura 8. Ponderación de resultados.



3.2. PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS.

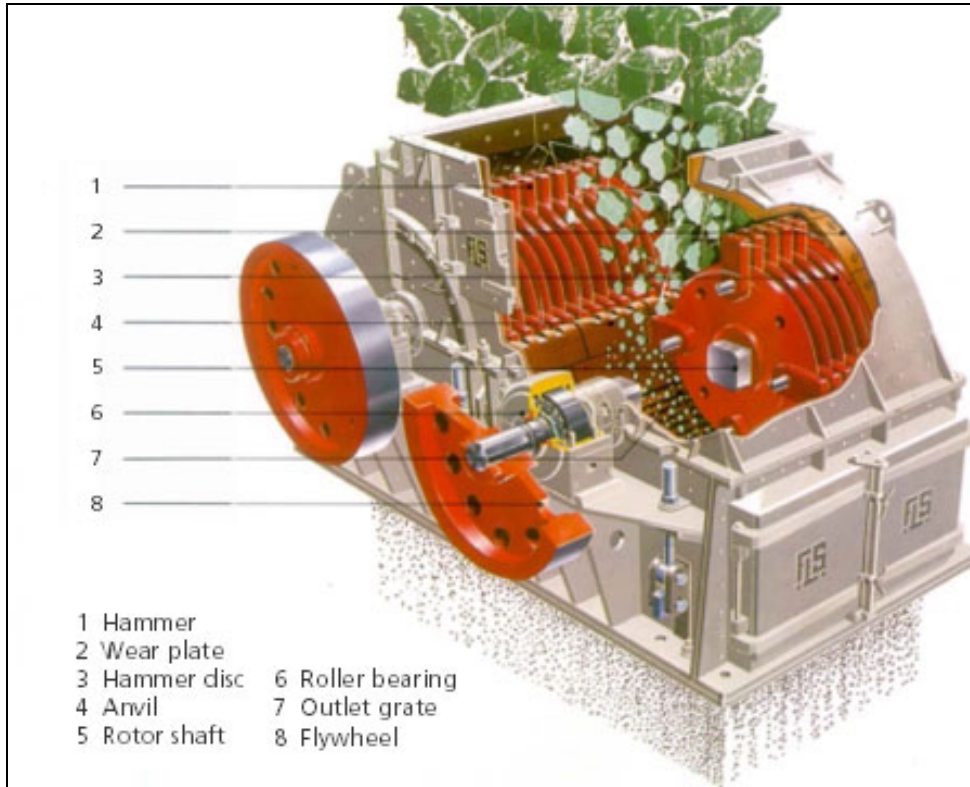
Ahora, se procede a plantear alternativas de solución a partir de entre las cuales se escogerá la que mas se acerque a las necesidades del cliente. Es importante destacar que este tipo de maquinas son utilizadas en una variedad de industrias, incluyendo las de procesamiento de residuos de jardín, recuperación de desechos sólidos, procesamiento de residuos de madera, entre otros.

3.2.1 Alternativa 1: Molino de martillos. Rompen los materiales con la acción machacante de los martillos. Los molinos de martillos pueden alimentarse de forma horizontal o vertical. Los molinos verticales pueden alimentarse por gravedad desde transportadores. Los modelos horizontales emplean transportadoras para la alimentación, y pueden contar con elementos alimentadores mecánicos. Por ejemplo, un molino de martillos disponible en el mercado emplea unos rodillos con púas para alimentar el material. Los mecanismos de alimentación mecánica también pueden diseñarse para controlar la cantidad de material con la que se alimentan los martillos, con el fin de evitar la sobrecarga en la trituradora. Están disponibles en el mercado martillos con rendimientos de hasta varios cientos de toneladas/hora.

Figura 9. Rotor de un molino de martillos.

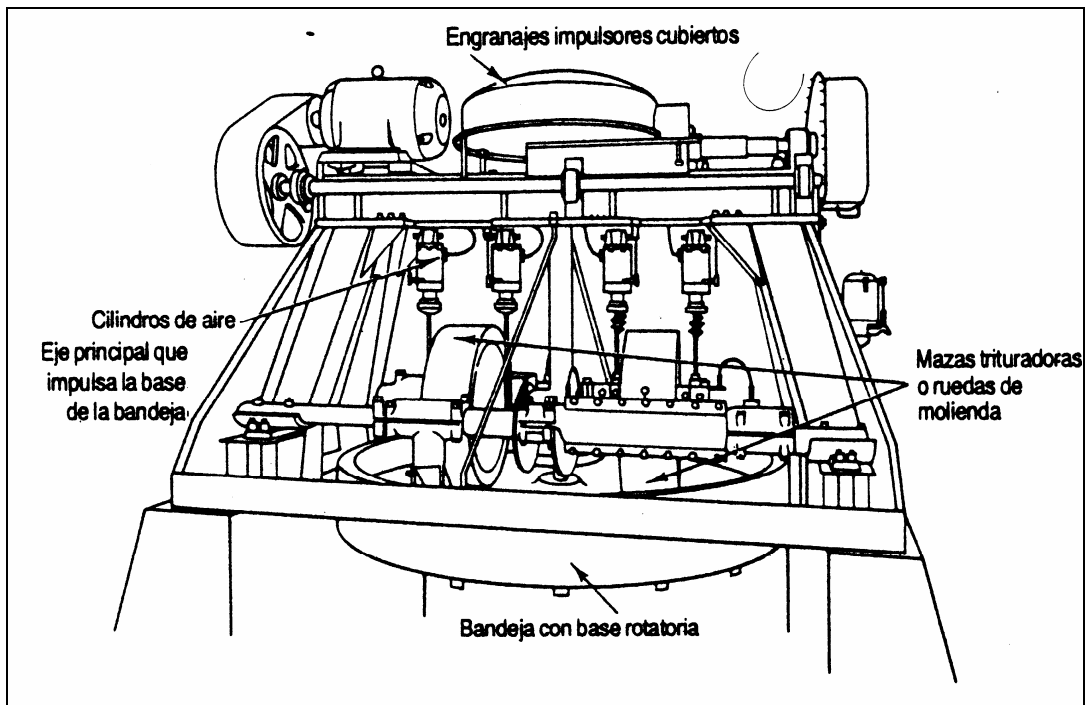


Figura 10. Trituración en un molino de martillos.



3.2.2. Alternativa 2. Cubas trituradoras. Pueden manipular una alta gama de materiales, incluyendo: hojas, matorral, troncos de hasta 30 cm. De diámetro, madera residual de construcción y demolición y otros materiales. Son posibles rendimientos de hasta 50 toneladas/hora.

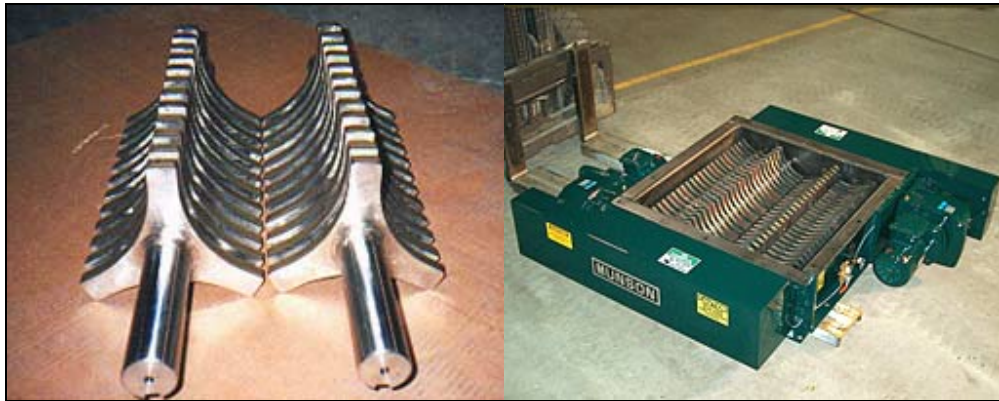
Figura 11. Cuba trituradora.



3.2.3. Alternativa 3. Trituradora de rodillos. Tienen un buen rendimiento con los residuos de madera. Este tipo de trituradoras consiste en una serie de rodillos que gira lentamente (de 10 a 30 rpm) en sentidos contrarios. El material cae entre las roscas que lentamente lo aplastan y arrastran. Este tipo

de trituradora normalmente de alimenta por gravedad. Su diseño permite la autoalimentación, ya que el material entra cuando las hélices lo atrapan, y no puede forzarse un exceso de material a través de las hélices. El ángulo de las roscas, su profundidad y velocidad rotacional pueden modificarse para acomodar diferentes materiales. Son posibles rendimientos de hasta 100 toneladas/hora.

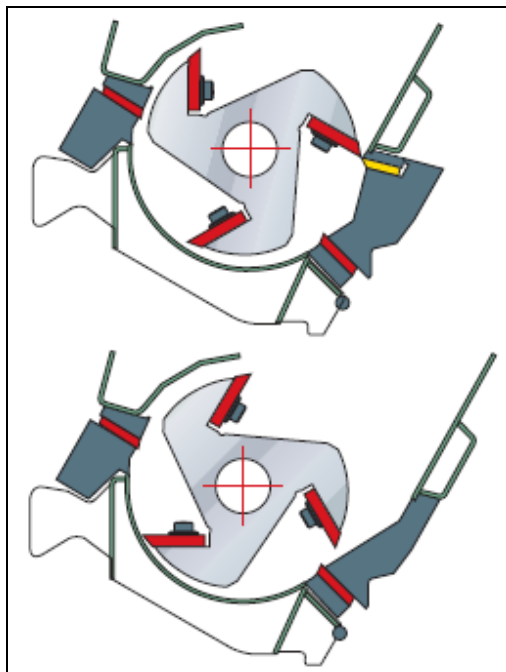
Figura 12. Rotor y montaje en una trituradora de rodillos.



3.2.4. Alternativa 4. Astilladoras. Emplean un disco giratorio con cuchillas en su superficie para cortar el material. Las astilladoras se clasifican según el tamaño (diámetro) del material que pueden aceptar. Están disponibles en tamaños suficientes para manejar árboles de hasta 50 cm. de diámetro. El tamaño de la astilladora debe encajar con el tamaño del material procesado. Los modelos grandes pueden tener dificultades para manipular ramas pequeñas y matorral eficazmente, y no sería viable desde el punto de vista económico utilizar esta maquinaria para este fin. Las astilladoras pueden generar un material fibroso cuando se emplean para material verde,

especialmente con el equipo de baja potencia y/o cuchillas desafiladas. Para evitar este problema, es necesario mantener la astilladora en buenas condiciones y o permitir secar el material vegetal antes de astillarlo. Son posibles unas tazas de procesamiento de hasta 40 toneladas/hora.

Figura 13. Rotor de una astilladora.



3.3. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

Se aplica la ponderación realizada en el numeral 3.1.4 “Ponderación de resultados para selección de solución”, para evaluar el comportamiento de cada una de las alternativas en cada parámetro de los criterios de evaluación. Para esto se asigna una nota en cada alternativa, se multiplica por el

Pi(ponderación individual) se suma el valor de todos los criterios y se llega a la conclusión, como se ve, que la alternativa 1 es la que alcanza mayor puntaje, por lo tanto cumple de manera global con los requerimientos de diseño.

Cuadro 5. Evaluación de alternativas.

			Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa 3		Alternativa 4		
Criterios de evaluación		Parámetros	Pi	Nota	Ponderación	Nota	Ponderación	Nota	Ponderación	Nota	Ponderación
Mecanismo sencillo	0.33	Económico	0.26	4	0.3432	3	0.2574	2	0.1716	4	0.3432
		Continuidad	0.22	3	0.2178	4	0.2904	3	0.2178	3	0.2178
		Versatilidad	0.33	5	0.5445	3	0.3267	4	0.4356	1	0.1089
		Mantenimiento	0.19	5	0.3135	5	0.3135	3	0.1881	2	0.1254
Número de componentes	0.22	Libre de vibración	0.47	2	0.2068	4	0.4136	3	0.3102	2	0.2068
		Peso	0.2	4	0.176	3	0.132	2	0.088	3	0.132
		Limpieza	0.33	5	0.363	3	0.2178	3	0.2178	4	0.2904
Durabilidad	0.1	Anticorrosivo	0.75	3	0.225	3	0.225	3	0.225	3	0.225
		Estándar	0.25	5	0.125	4	0.1	2	0.05	4	0.1
Ergonomía	0.19	Modular	0.3	4	0.228	4	0.228	4	0.228	4	0.228
		Operación	0.4	5	0.38	3	0.228	5	0.38	2	0.152
		Seguridad	0.3	4	0.228	3	0.171	4	0.228	3	0.171
Velocidad	0.16	Potencia	0.25	5	0.2	4	0.16	3	0.12	2	0.08
		Lubricación	0.25	4	0.16	3	0.12	4	0.16	3	0.12
		Transmisión de movimiento	0.3	4	0.192	4	0.192	4	0.192	4	0.192
		Alto torque	0.2	3	0.096	2	0.064	4	0.128	4	0.128
TOTAL				3.9988		3.4394		3.3401		2.8205	

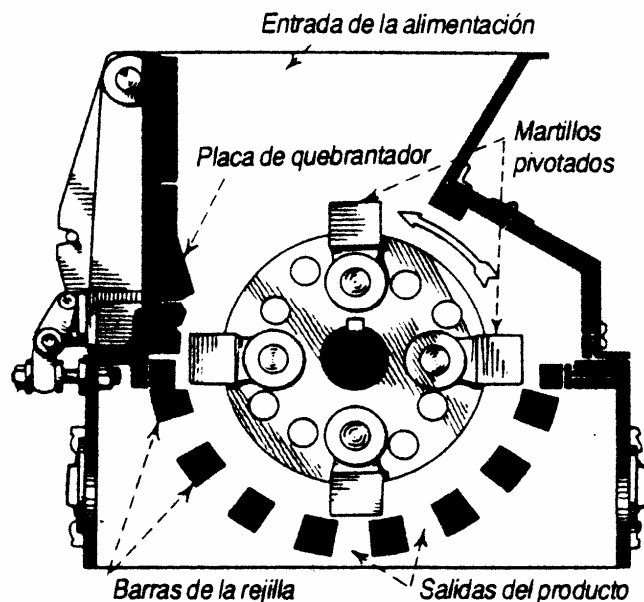
Notas	1	Deficiente
	5	Optimo

Con estos resultados puede empezarse de manera certera un proceso de diseño que entregue como resultado una máquina que cumple con las necesidades del cliente.

3.4. DESCRIPCIÓN DE LAS TRITURADORAS DE MARTILLOS

Estas maquinas tienen martillos pivotantes que van montados sobre un eje horizontal, y la trituración se efectúa por impacto entre los martillos y las placas de rompimiento, ver figura 14.

Figura 14. Trituradora de martillos.



Las partículas adquieren grandes velocidades, y esto ocasiona que el control sobre el tamaño de ellas sea mínimo y la proporción de finos sea muy alta. Un enrejado cilíndrico se coloca abajo del rotor para descargar el producto. Hay varias trituradoras de martillos que se diseñan simétricamente, de modo que la dirección puede invertirse para distribuir el desgaste de un modo uniformes en los martillos y en las placas de la quebrantadora. Las velocidades varían de 500 a 1800 rpm, dependiendo del tamaño de la

máquina. Las trituradoras de martillos son utilizadas con mucha frecuencia en la industria minera, así como en el procesamiento de desechos sólidos y chatarra de automóviles.

Los componentes principales de estos equipos se describen a continuación:

3.4.1 El bastidor: es la carcasa o cuerpo de la máquina, sirve de soporte y acople a las otras partes constitutivas del molino. Además contribuye con sus paredes internas a la desintegración del material.

Son fabricadas generalmente en chapa de acero y soldadas entre todas sus partes. La sección superior es removible, con el fin de permitir el montaje del eje y la limpieza del rotor en su interior.

Sus paredes internas son revestidas con platinas de acero, con el fin de disminuir el desgaste y protegerlas de los golpes. Algunas máquinas de tamaño considerable son equipadas con ventanas, que permiten un acceso fácil para la inspección y limpieza en el interior de la máquina.

3.4.2 Parrillas y tamices: su función en el proceso, es clasificar el tamaño de la partícula triturada. Algunas trituradoras de tamaño considerable utilizan como sistemas de cribado, parrillas desarmables con el fin de facilitar su intercambio y limpieza. Los barrotes de las rejillas o parrillas se fabrican en acero de sección trapezoidal.

Otros tipos de trituradoras utilizan cribas o tamices de chapa de acero de un espesor que puede ir desde 0.5 a 12mm. Las perforaciones de estas chapas

pueden ser: cuadradas, circulares, rectangulares, ovaladas, etc., y su dimensión depende del tamaño requerido para el material triturado.

Otro sistema de criba utilizado para clasificar el tamaño del material es la malla metálica. Esta malla de alambres tejidos, utiliza materiales resistentes, como el acero al manganeso, con una resistencia de rotura a la tracción de 100 kg/mm² y al corte de 80 kg/mm². Estas mallas pueden ser cuadradas, rectangulares o rómbicas. Por su mayor sección útil, este tipo de malla ofrece un tamizado más eficiente del material.

Según la norma DIN, el grosor de los alambres puede variar desde 0.04 a 10mm y la luz de la abertura desde 0.06 a 15mm. La vida útil de este tipo de criba, es menor que la de las cribas fabricadas en chapa de acero.

3.4.3 Martillos: los martillos son los elementos encargados de moler o triturar los materiales. Normalmente van acoplados en la periferia de un volante, que les proporciona la velocidad necesaria, para que desintegren el material con la fuerza de impacto desarrollada.

El material, las dimensiones y forma de los martillos trituradores, se seleccionan de acuerdo a las propiedades físicas del material a triturar.

Para desgarrar o triturar materiales de contextura fibrosa, de tamaño y dureza mediana, se utilizarán martillos de aristas vivas en sus áreas de trabajo.

3.5. CÁLCULOS Y SELECCIÓN

3.5.1. Consideraciones previas (recomendaciones de fabricantes). Dentro del material a triturar, se obtienen las siguientes variables y condiciones, para dar inicio a los cálculos que soportan el diseño propuesto:

- Densidad del material vegetal

$$\rho_{M.V.} = 825 \left[\frac{kg}{m^3} \right]^1$$

- Capacidad de triturado

$$\dot{m} = 600 \left[\frac{kg}{h} \right]$$

- Diámetro crítico del material.

$$\phi_{m\acute{a}x} = 20 [mm]$$

- Velocidad rotacional

$$N = 790 [rpm] = \omega = 82.73 \left[\frac{rad}{seg} \right]^2$$

3.5.2. Determinación de potencia a transmitir. Para realizar un cálculo aproximado de la energía necesaria en el proceso de triturado, se tendrán en cuenta las siguientes potencias requeridas:

$$Pot_T = Pot_V + Pot_T + Pot_i \quad \text{Ecuación 1}$$

- Pot_V = Potencia de ventilación.

¹ Valor promedio de las formas en que se puede presentar el material vegetal a triturar.

² GARRIDO, J. Eliminación de residuos sólidos urbanos. Barcelona: ETA, 1980.

- Pot_T = Potencia de triturado.
 - Pot_i = Potencia de inercia.
- **Potencia de ventilación.** La energía solicitada en este proceso, es la requerida para expulsar el material vegetal por la tolva de descarga pasando a través de la criba de trituración.

La ecuación matemática que la describe es:

$$Pot_v[HP] = \frac{Q[CFM] * \Delta P[psi]}{230} \quad \text{Ecuación 2}$$

Q = Caudal de salida del material vegetal.

Este es el flujo necesario que permite un buen funcionamiento y comportamiento del triturado, el cual depende de las siguientes variables:

$$Q = \pi * D[m] * b[m] * \bar{V}[\frac{m}{s}] \quad \text{Ecuación 3}$$

b = Ancho de la paleta.

$b = 0.024$ m

\bar{V} = Velocidad absoluta de arrastre en la periferia.

La velocidad no debe ser ni excesivamente alta ni baja. Lo primero conduce a consumos de potencia excesivos y lo segundo a la posibilidad de obturar la cámara de triturado por depositarse material sobre la misma.

Dicha velocidad, que se puede llamar crítica, o sea la que permite que una partícula sea elevada y transportada por la corriente de aire, viene dada por la expresión:

$$\bar{V} = C * \sqrt{Wm} + A * Lr^2$$

Ecuación 4

C = Factor de tamaño de la partícula.

$$C = 12^2$$

Wm = Peso específico del material

$$Wm = 0.825 \left[\frac{\text{Ton}}{\text{m}^3} \right]^3$$

A = Coeficiente variable $[2 - 5] * 10^{-5}$

Lr = Longitud reducida

El producto $A * Lr^2$ se puede despreciar por ser muy pequeño.

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriormente mencionadas, se puede encontrar el valor de la velocidad de arrastre:

$$\bar{V} = 12 * \sqrt{0.825}$$

$$\bar{V} = 10.46 [m/seg]$$

D = Diámetro disco.

$$D < 2 * r_m [m]$$

r_m = Radio efectivo de los martillos

El punto de encuentro entre los martillos y el material vegetal para realizar el triturado, medido desde el centro de rotación es:

^{1, 2, 3} TARGUETTA L., LOPEZ A. Transporte y almacenamiento de materias primas en la industria básica. Tomo II. Madrid: Harold, 1969. P. 793

$$r_m = \frac{V_{C_{tg}}}{\omega} [m] \quad \text{Ecuación 5}$$

Donde:

$V_{C_{tg}}$ = Velocidad Tangencial Real

Es la velocidad de trabajo de la máquina, teniendo en cuenta el efecto del arrastre del material:

$$V_{C_{tg}} = \vec{V} * \cos(\alpha_2) \quad \text{Ecuación 6}$$

α_2 = Angulo entre velocidad relativa y tangencial teórica.

$$\alpha_2 = \text{Tg}^{-1} \left(\frac{V_r}{V_t} \right) \quad \text{Ecuación 7}$$

V_r = Velocidad relativa.

$$V_r = 0.2 * V_t^1 \quad \text{Ecuación 8}$$

Para una mayor compresión, ver la figura 15. Triangulo de velocidades.

Entonces:

$$\alpha_2 = \text{Tg}^{-1}(0.2)$$

$$\alpha_2 = 11.31^\circ$$

$$V_{C_{tg}} = 10.46 * \cos(11.31^\circ)$$

$$V_{C_{tg}} = 10.26 [m/seg]$$

$$r_m = \frac{10.26}{82.73} [m]$$

$$r_m = 0.124 [m]$$

Con $D_m = 0.248 [m]$, puede estimarse el diámetro de los discos:

¹ OSBORNE, W. Fans. Glasgow: Bell and Bain, 1967.

$D = 0.188[m]$, se cumple que $(0.188 < 0.248)$.

Reemplazando en la ecuación 3, se tiene:

$$Q = \pi * 0.188[m] * 0.024[m] * 10.46[m/s]$$

$$Q = 0.148[m^3/seg] = 313.59[CFM]$$

ΔP = Caída de presión

La diferencia de presión generada durante el proceso de triturado dentro de la máquina se relaciona mediante la siguiente expresión:

$$\Delta P = \frac{\rho_a * V_{c_{tg}} * V_t}{g} \quad \text{Ecuación 9}$$

ρ_a = Densidad del aire.

$$\rho_a = 1.2[kg/m^3]$$

g = Constante gravitacional.

V_t = Velocidad tangencial teórica.

Si no se tiene en cuenta la energía consumida por efectos de ventilación, la velocidad que se tendría será:

$$V_t = \frac{V_{c_{tg}}}{\left(1 - \frac{\pi * \text{Sen}(\beta_2)}{Z}\right)}^1 \quad \text{Ecuación 10}$$

β_2 = Angulo de inclinación del aspa.

$$\beta_2 = 90^\circ$$

Z = # de espas en el soplador

¹ OSBORNE, W. Fans. Glasgow: Bell and Bain, 1967.

$$Z = 4.$$

$$V_t = \frac{10.26}{\left(1 - \frac{\pi * \text{Sen}(90^\circ)}{4}\right)}$$

$$V_t = 47.81 [m/seg]$$

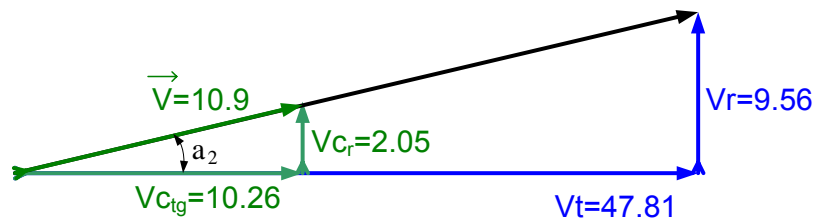
Reemplazando en la ecuación 8:

$$\Delta P = \frac{1.2 * 10.26 * 47.81}{9.81}$$

$$\Delta P = 60 [kg/m^2] = 0.085 [psi]$$

Para lograr una mejor comprensión de las velocidades anteriormente mencionadas y halladas, se presenta a continuación el triángulo que las relaciona:

Figura 15. Triángulo de velocidades.



La magnitud de la potencia necesaria en la ventilación, sustituyendo los valores encontrados en la ecuación 2 es:

$$Pot_v = \frac{313.6 * 0.085}{230}$$

$$Pot_v = 0.116 [HP] = 86.77 [W]$$

- **Potencia de triturado.** Es la energía por unidad de tiempo necesaria para cumplir con la capacidad de trabajo a triturar; donde se tiene:

$$Pot_r = T * w \quad \text{Ecuación 11}$$

w = Velocidad angular [rad/s]

T = Torque de triturado.

$$T = F_T * r_m \quad \text{Ecuación 12}$$

r_m =Radio efectivo de los martillos

La fuerza total de triturado en una vuelta, es el producto de la fuerza necesaria para triturar por impacto una partícula, y el número de estas que harán contacto con los martillos:

$$F_T = F_i * N \quad \text{Ecuación 13}$$

F_i = Fuerza de triturado de una partícula.

Para la reducción de tamaño de alimentos se utilizan tres tipos de fuerza:

- Fuerzas de compresión
- Fuerzas de impacto
- Fuerzas de cizalladura

En la mayor parte de la maquinaria de reducción de tamaño se hace uso de los tres tipos de fuerzas, pero, por lo general, uno de ellos suele ser más importante que los otros dos para el proceso en cuestión.¹

El tipo de fuerza más influyente en nuestro diseño, es debida al impacto, siguiendo la recomendación de las características y usos de alguna maquinaria empleada en la reducción de tamaño²; por lo que el cálculo para el triturado de una partícula es:

$$F_i = \frac{m_p * (V_2 - V_1)}{t} \quad \text{Ecuación 14}$$

V_2 = Velocidad a la salida (V_t)

V_1 = Velocidad a la entrada.

$$V_1 = \frac{Q}{A_e} \quad \text{Ecuación 15}$$

Q = Caudal del material vegetal en la entrada.

$$Q = \frac{\dot{m} [kg/seg]}{\rho_{MV} [kg/m^3]} \quad \text{Ecuación 16}$$

$$Q = \frac{0.1666}{825}$$

$$Q = 2.02 * 10^{-4} [m^3/seg]$$

A_{pase} = Área de entrada

¹ FELLOWS, P. Tecnología del procesado de los alimentos. Principios y prácticas. Zaragoza: Acribia, 1994, Capitulo 3.

² Ibid., Tabla 3.2, p. 82.

³ Por conservación del momentum.

$$A_{pasaje} = L_{pasaje} * Ancho_{pasaje}$$

Ecuación 17

L_{pasaje} =longitud del pasaje

$$L_{pasaje} = 0.12[m]$$

$Ancho_{pasaje}$ =Ancho del pasaje

$$Ancho_{pasaje} = 0.03[m]$$

$$A_{pasaje} = 0.12 * 0.03$$

$$A_{pasaje} = 3.6 * 10^{-3} [m^2]$$

$$V_1 = \frac{2.02 * 10^{-4}}{3.6 * 10^{-3}}$$

$$V_1 = 0.0561[m/seg]$$

m_p = Masa de la partícula.

$$m_p = \left(\frac{\pi * d^2}{4} * a \right) * \rho_{MV}$$

Ecuación 18

d = Diámetro de la partícula.

$$d = 0.02 [m]^1$$

a = Espesor del martillo.

$$a = 3/16'' \text{ ó } 4.7625 [mm]^2$$

ρ_m = Densidad del material vegetal

$$m_p = \left(\frac{\pi * 0.02^2}{4} * 0.0047625 \right) * 825$$

$$m_p = 1.2375 * 10^{-3} [Kg]$$

¹ El diámetro de los tallos esta comprendido entre los valores mínimos de 6mm y máx. de 20mm; para cuestiones de diseño el valor crítico es el máximo.

² Dimensión estimada por estandarización de los martillos en el comercio.

t = Tiempo de choque.

El tiempo que estarán en contacto el martillo con la partícula vegetal es:

$$t = \frac{l/r}{w} \quad \text{Ecuación 19}$$

l = Longitud del arco ($l=d$)¹

$$t = \frac{0.02/0.124}{82.72}$$

$$t = 0.0019 [\text{seg}]$$

$$F_i = \frac{1.2375 * 10^{-3} * (47.81 - 0.0561)}{0.0019}$$

$$F_i = 30.238 [\text{N}]$$

N_p = Numero de partículas a triturar por vuelta.

$$N_p = \frac{\dot{m}}{60 * N * m_p} \quad \text{Ecuación 20}$$

$$N_p = \frac{600}{60 * 790 * 1.2375 * 10^{-3}}$$

$$N_p = 10.25 [\text{Partículas}]$$

$$F_T = 30.238 * 10.25$$

$$F_T = 310.095 [\text{N}]$$

Reemplazando en la ecuación 11:

¹ Se aproxima al diámetro de la partícula debido a la mínima diferencia entre estas.

$$T = 310.095 * 0.124$$

$$T = 38.4575[\text{N-m}] = 340.378[\text{lb-in}]$$

Sustituyendo en la ecuación 10, se tiene que la energía necesaria para el triturado de las partículas cumpliendo con la capacidad de trabajo establecida es:

$$Pot_T = 38.4575 * 82.72$$

$$Pot_T = 3181.59[\text{W}] = 4.266[\text{HP}]$$

▪ **Potencia de inercia.** Esta potencia es la necesaria para vencer las fuerzas de inercia, impuestas por las masas del conjunto rotor, en el arranque de la máquina:

$$Pot_i = \frac{E_0}{t_a} \quad \text{Ecuación 21}$$

t_a = Tiempo de arranque.

$$t_a = 1[\text{seg}] \text{ Supuesta}$$

E_0 = Consumo de energía rotacional.

$$E_0 = \frac{1}{2} * J_T * \omega^2 \quad \text{Ecuación 22}$$

J_T = Momento total de inercia.

$$J_T = J_D + J_P + J_M \quad \text{Ecuación 23}$$

J_D = Momento polar de inercia en los discos.

$$J_D = \frac{M_{TD} * r^2}{2} \quad \text{Ecuación 24}$$

r = Radio equivalente

$$r = r_{Ext.} - r_{Int.} \quad \text{Ecuación 25}$$

$r_{Ext.}$ = Radio externo del disco

$r_{Int.}$ = Radio interno del disco (Agujero)¹

M_{TD} = Masa total de los discos

$$M_{TD} = \rho * V_{TD} \quad \text{Ecuación 26}$$

ρ = Densidad de los discos (Acero al carbono)

$$\rho = 7860 \left[\frac{kg}{m^3} \right]$$

V_D = Volumen de los discos

$$V_D = \frac{\pi * D^2}{4} * t \quad \text{Ecuación 27}$$

t = espesor del disco

$$t = 0.00635 [m]$$

$$V_D = \frac{\pi * (0.188 - 0.0635)^2}{4} * 0.00635$$

$$V_D = 7.73 * 10^{-5} [m^3]$$

Para dos discos

$$V_{TD} = 15.46 * 10^{-5} [m^3]$$

$$M_{TD} = 7860 * 15.46 * 10^{-5}$$

$$M_{TD} = 1,215 [Kg]$$

¹ Por construcción.

$$J_D = \frac{1.215 * \left(\frac{0.188}{2} - \frac{0.0635}{2} \right)^2}{2}$$

$$J_D = 0.0023545 \text{ [kg}\cdot\text{m}^2 \text{]}$$

J_p = Momento polar de inercia en los pasadores.

$$J_p = N_p * (J_{p'} + m_{p'} * d_{sp}^2) \quad \text{Ecuación 28}$$

N_p : Número total de pasadores

$J_{p'}$: Momento polar de inercia de un pasador

$m_{p'}$: Masa de cada pasador

d_{sp} : Distancia entre ejes paralelos

$$m_{p'} = A_{Pasador} * L_{Pasador} * \rho \quad \text{Ecuación 29}$$

$A_{Pasador}$: Sección transversal del pasador¹

$L_{Pasador}$: Longitud del pasador

ρ : Densidad del acero

El cálculo del área del pasador se adjunta en el anexo A; del cual se obtiene:

$$A_{Pasador} = 5.026 \text{ [m}^2 \text{]}$$

$$L_{Pasador} = 0.052 \text{ [m]}$$

$$\rho = 7850 \left[\frac{\text{m}^3}{\text{Kg}} \right]$$

El valor de la masa de cada pasador es:

¹ Se determina a partir de la resistencia de materiales.

$$m_{p'} = 5.026 * 0.052 * 7850$$

$$m_{p'} = 0.0205 [Kg]$$

Ahora se puede calcular el momento polar de inercia que representa la masa de los pasadores.

J_p : Momento polar de inercia total de los pasadores

$$J_p = N_p * (J_{p'} + m_{p'} * d_{sp}^2)$$

$$J_{p'} = \frac{1}{2} m_{p'} r^2 \quad 1$$

Ecuación 30

$$J_{p'} = \frac{1}{2} * 0.0205 * 0.004^2$$

$$J_{p'} = 1.6435 * 10^{-7} [kg.m^2]$$

$$J_p = 12 * (1.6435 * 10^{-7} + 0.0205 * 0.079^2)$$

$$J_p = 1.54 * 10^{-3} [kg.m]$$

J_M : Momento polar de inercia total en los martillos.

$$J_M = N_m * (J_m + m_M * d_s^2) \quad 2$$

Ecuación 31

d_s : Distancia mínima entre ejes paralelos³

$$d_s = 0.0932 [m]$$

N_m : Número de martillos

$$N_m = 48$$

¹ Suponiendo cada pasador como un cilindro recto.

² Teorema de Steiner.

³ Cálculos adjuntos en Anexo B.

J_m : Momento polar de inercia para un martillo

$$J_m = \frac{m_M}{12} * (b^2 + h^2) \quad \text{Ecuación 32}$$

m_M : Masa del martillo

$$m_M = 0.072356 [kg]$$

$$J_m = \frac{0.072356}{12} * (0.06088^2 + 0.03175^2)$$

$$J_m = 2.84266 * 10^{-5} [Kg.m^2]$$

$$J_M = 48 * (2.84266 * 10^{-5} + 0.072356 * 0.0932^2)$$

$$J_M = 0.0315 [kg.m^2]$$

$$J_T = 0.0023545 + 0.00154 + 0.0315$$

$$J_T = 0.0354 [kg.m^2]$$

Con este momento de inercia total del rotor, se puede calcular la energía consumida para vencer la inercia.

$$E_0 = \frac{1}{2} * J_T * \omega^2 \quad ^1$$

$$E_0 = \frac{1}{2} * 0.0354 * 82.73^2$$

$$E_0 = 121.259 [J]$$

¹ Energía de inercia. Ecuación 22.

Ahora se esta en la capacidad de calcular la potencia de inercia. Con un tiempo de arranque en vacío de 1 segundo, se obtiene que la potencia consumida para vencer la inercia es:

$$Pot_i = \frac{E_o}{t_{arranque}} \quad 1$$

$$Pot_i = \frac{121.259}{1}$$

$$Pot_i = 121.259 [W]$$

Con estos valores de potencias (ventilación, triturado, inercia) se puede determinar el consumo global de potencia a transmitir de la trituradora para así establecer el motor que se instalará.

Entonces:

$$Pot_T = Pot_v + Pot_T + Pot_i^2$$

$$Pot_T = 86.77 + 3181.59 + 121.259$$

$$Pot_T = 3389.625 [W] = 4.545 [Hp]$$

- **Selección de motor.** Esta selección se realizará teniendo en cuenta la oferta comercial local. Teniendo esto en cuenta, se concluye que el fabricante WEG es bastante popular y difundido en la industria nacional, además de la trayectoria y experiencia de la que gozan sus productos. Haciendo uso del

¹ Ecuación 21.

² Ecuación 1

software especializado suministrado por la empresa, se procede a realizar la selección correspondiente.

La figura adjunta muestra un pantallazo del software antes mencionado. Se han introducido los parámetros mínimos de selección que exige el software.

Figura 16. Pantallazo de software de selección de motores WEG Catálogo electrónico.

CATÁLOGO ELECTRÓNICO

Catálogo Electrónico Programa de aplicación Retorno de la Inversión Opciones Ayuda Salir

CARACTERÍSTICA DE LA CARGA ACCIONADA

CARACTERÍSTICAS DEL AMBIENTE

Altitud: 1000 (m) Temperatura ambiente - Máx.: 40 (°C)

Arranque: Carga Vacío

Método de arranque: Directa Softstarter (%) In Y/A Compensadora %

Servicio: Continuo Intermitente (S3-S4) min %ED Arran./hora

Sistema de alimentación: Red Conversor 1 : K (K = fn / fmin)

Tipo de carga: Chancador

Conjugado resistente: 20.0 Nm RPM: 1715

Inercia total J: 126.4 kgm² RPM: 1715

GD²: 505.6 kgm²

Conjugado nominal: Nm

Borrar Anterior Calculo

Motores con la potencia calculada no son comerciales, por lo cual, la base de búsqueda será 3.7 [kW] (5 [HP]).

Los resultados de la búsqueda bajo los parámetros establecidos, arrojan un motor de línea estándar, con los siguientes datos:

Cuadro 6. Características de motor seleccionado.

<i>Carcaza</i>	100L
<i>Potencia</i>	3,70 kW
<i>Frecuencia</i>	60 Hz
<i>Polaridad</i>	4 polos
<i>Rotación nominal</i>	1715 rpm
<i>Resbalamiento</i>	4,72%
<i>Tensión nominal</i>	220/380 V
<i>Corriente nominal</i>	14,0/8,11 A
<i>Corriente de arranque</i>	106/61,6 A
<i>I_p/I_n</i>	7,6
<i>Corriente en vacío</i>	7,30/4,23 A
<i>Torque nominal</i>	20,6 Nm
<i>Torque de arranque</i>	290%
<i>Torque máximo</i>	310%
<i>Categoría</i>	N
<i>Clase de aislamiento</i>	B
<i>Elevación de temperatura</i>	80 K
<i>Tiempo de rotor bloqueado</i>	7 s

Las tablas completas de comportamiento se incluyen en los anexos.

Este, además permite determinar la ruta de mantenimiento para el motor dependiendo de las condiciones de trabajo. Esto se considerará más adelante en el apartado Plan de Mantenimiento.

3.5.3. Modelado de presencia de cargas. Las cargas que se inducen a raíz del proceso de triturado, pueden considerarse como tangenciales sobre el eje. Esto es cierto siempre y cuando la energía inercial de cada martillo sea suficiente para triturar el porcentaje de partículas con que se encuentra. Se realizará esta consideración a continuación.

El cálculo conservativo que se hará, considerará que cada martillo está triturando por lo menos una partícula en cada giro del rotor.

Así, se cumple que, por cantidad de movimiento cada partícula consume una cantidad de energía determinada durante el tiempo de impacto. El impulso para la partícula, puede determinarse como sigue:

$$M_p = F_T * T_{Trit} \quad \text{Ecuación 33}$$

Donde

F_T = fuerza de triturado

T_{Trit} = tiempo de impacto

Entonces

$$M_p = 0.693 * 0.002$$

$$M_p = 1.386 * 10^{-3} \left[kg \frac{m}{s} \right]$$

Si la cantidad de movimiento del martillo que triturará la partícula calculada, es superior a la requerida por la partícula, entonces la energía de inercia del martillo será suficiente para triturar esta partícula. La cantidad de movimiento del martillo se calcula como sigue:

$$M_M = m_M * V_C \quad \text{Ecuación 34}$$

m_M = masa del martillo

V_C = velocidad absoluta del centroide del martillo

$$m_M = \left(b * h - \frac{\pi}{4} d^2 \right) * a * \rho$$

Ecuación 35

a = espesor del martillo= 0.0047625 [m]

b = ancho del martillo= 0.03175 [m]

h = longitud del martillo= 0.06088 [m]

d =diámetro del agujero

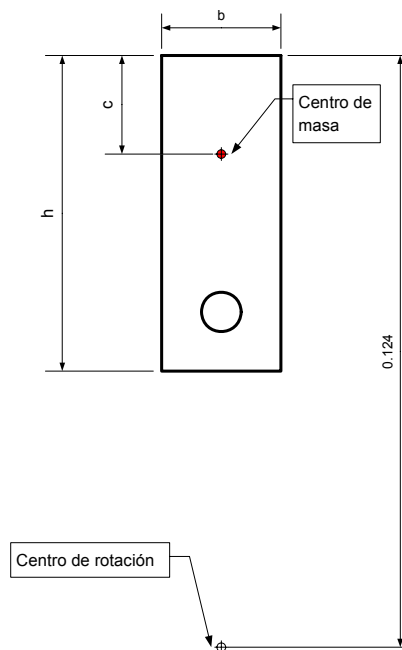
ρ = densidad del material

Se cuenta con unas dimensiones estándar de martillos, por lo cual se hará el cálculo con estas, como sigue:

$$m_M = \left(0.03175 * 0.06088 - \frac{\pi}{4} * 0.01^2 \right) * 0.0047625 * 7850$$

$$m_M = 0.0693 [kg]$$

Figura 17. Relaciones geométricas de los martillos.



La velocidad del centroide se calcula como:

$$V_C = \omega * r \quad \text{Ecuación 36}$$

ω = velocidad angular del rotor

r = posición del centroide del martillo con respecto al eje de rotación

$$\omega = 82.73 \left[\frac{rad}{seg} \right]$$

$$r = r_m - c \quad \text{Ecuación 37}$$

$$r = 0.124 - 0.02989$$

$$r = 0.09301 [m]$$

La velocidad absoluta del centroide queda entonces:

$$V_C = 82.73 * 0.09301$$

$$V_C = 7.6947 \left[\frac{m}{seg} \right]$$

$$M_M = 0.0693 * 7.6947$$

$$M_M = 0.5332 \left[kg \frac{m}{seg} \right]$$

Se puede comparar y se obtiene que

$$M_M > M_P$$

$$0.5332 > 1.386 * 10^{-3}$$

Después del impacto, el martillo sigue su trayectoria con una fracción (expresada en porcentaje) de la energía cinética con la que inició el proceso de triturado. Este porcentaje se calcula como sigue:

$$\% E = \frac{M_M - M_P}{M_M} * 100 = \frac{0.5332 - 1.386 * 10^{-3}}{0.5332} * 100 = 99.74\%$$

El martillo continúa con el 99.74% de su energía inercial después del impacto. Por lo cual, se observa acertadamente que la energía inercial de cada martillo constituye una fuente segura de energía de trituración de las partículas de material vegetal.

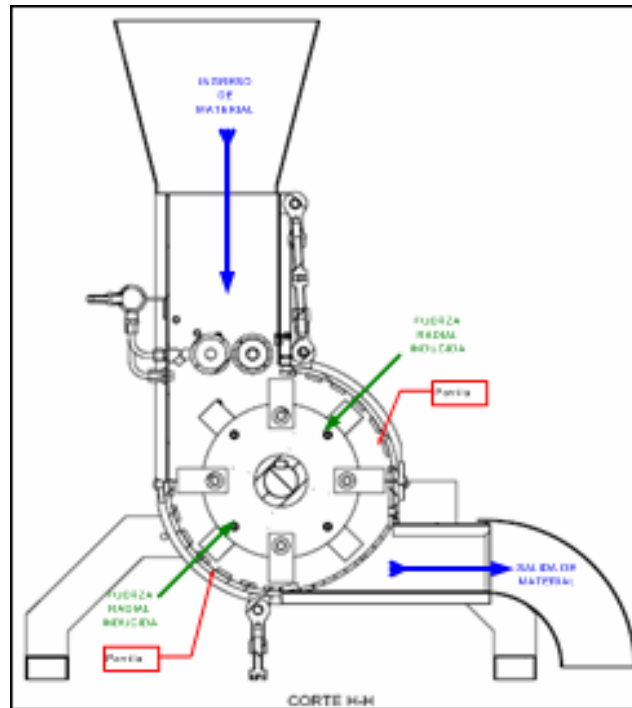
De lo anterior se comprueba que las cargas inducidas sobre el eje son solamente tangenciales. Además, considerando la disposición actual según el diseño conceptual de las parrillas en la carcasa de la trituradora, las cargas radiales que puedan inducirse se cancelan entre sí.

Las cargas inducidas durante el proceso de triturado son de impacto porque son cargas repentinamente aplicadas. Estas cargas producen respuestas complicadas en los elementos de la trituradora lo cual añade un grado de incertidumbre al proceso de diseño detallado. Esta incertidumbre se hace muy evidente en los factores de seguridad recomendados¹ y puede afectar la resistencia a la fatiga. Sin embargo, lo cierto es que se tienen varios factores a favor. Los soportes de los elementos trituradores se han supuesto rígidos aunque lo cierto es que se deforman en un porcentaje no determinado, siendo, en consecuencia, los esfuerzos inducidos menores a los calculados, lo que dará origen a un cálculo conservativo².

¹ FAIRES, V. Op. cit. Tabla 1.1, p 24

² *Ibíd.*, p 187

Figura 18. Presencia de cargas en la trituradora.



3.5.4. Selección de correas y poleas. El proceso de selección utilizado para el diseño del sistema de transmisión, es basado según faires, donde se busca optimizar y asegurar un eficiente servicio de trabajo en las poleas y correas. Del proceso efectuado, que se encuentra como anexo C, se obtiene:

La transmisión de potencia por correas a utilizar, corresponde a dos correas tipo B para poleas en V.

Longitud de la correa:

$$L_c = 1295 \text{ [mm]}^1$$

¹ FAIRES, V. Op. cit. Tabla. 17.6, p. 601

Diámetro de la polea conductora:

$$d_p = 5.4'' \text{ ó } 13.71 \text{ [cm]}$$

Diámetro de la polea conducida:

$$D_p = 297.628 \text{ [mm]}$$

Distancia entre centros:

$$C = 500 \text{ [mm]}$$

Las cargas a transmitir al eje son:

$$F_{Ry} = 879.338 \text{ [N]}$$

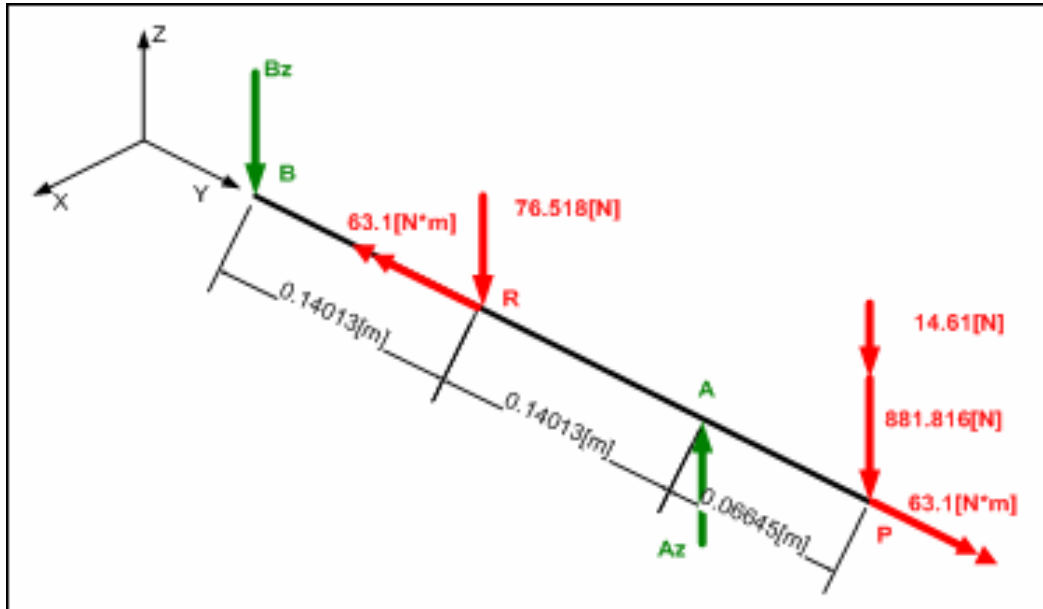
$$F_{Rx} = 66.05 \text{ [N]}$$

Entonces la fuerza resultante radial a aplicar sobre el eje es:

$$F_R = 881.816 \text{ [N]}$$

3.5.5. Diseño de eje. Como se demostró anteriormente, el estado de cargas sobre el eje está limitado al torque inducido por la trituración, las reacciones en los cojinetes, la tensión en las correas y las masas de los elementos. El estado de cargas se representa a continuación:

Figura 19. Presencia de cargas sobre el eje.



La estática en el plano YZ, se calcula como sigue:

$$\sum M_x = 0$$

$$\sum M_x = -76.518 * 0.14013 + A_z * 0.28026 - 896.426 * 0.34671 = 0$$

$$A_z = \frac{896.426 * 0.34671 + 76.518 * 0.14013}{0.28026}$$

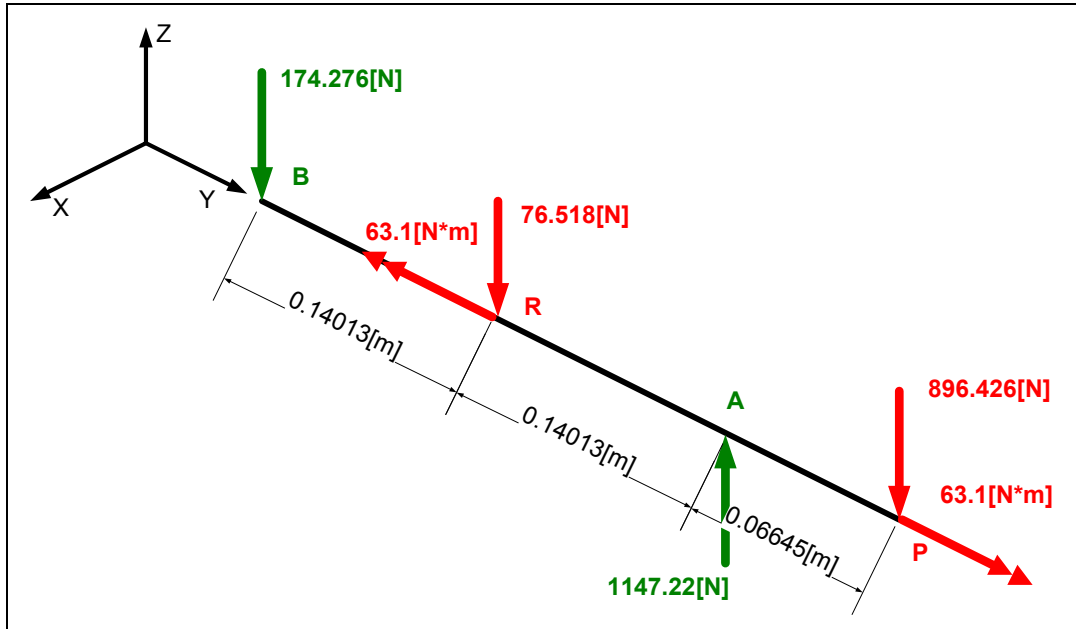
$$A_z = 1147.22 \text{ [N]}$$

$$\sum F_z = 0$$

$$\sum F_z = 1147.22 - B_z - 76.518 - 896.426 = 0$$

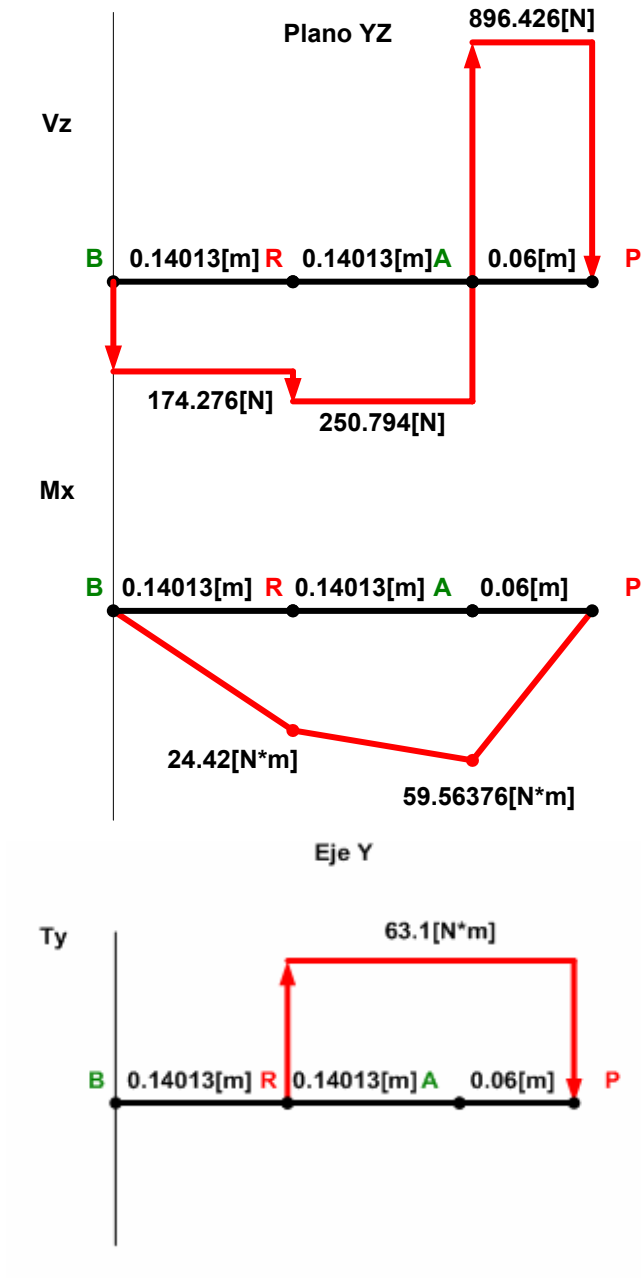
$$B_z = 174.276 \text{ [N]}$$

Figura 20. Resolución de la estática del eje.



Ahora se realizan los diagramas de cortante, momento flector y torsión, como sigue:

Figura 21. Diagramas de cortante, momentos y torsión sobre el eje.



De las gráficas anteriores se ve claramente que la sección crítica es el apoyo A, ya que está sometido al momento flector más grande y también al torque constante que se transmite desde la polea (punto P) hasta el rotor (punto R). Se decide utilizar un material AISI-SAE C4140 laminado en caliente, cuyas propiedades se consignan a continuación¹:

$$S_u = 14760 \left[\frac{kg}{cm^2} \right] = 1.447456E9 [Pa]$$

$$S_y = 13710 \left[\frac{kg}{cm^2} \right] = 1.344487E9 [Pa]$$

De la ecuación 32:

$$S'_n = \frac{S_u}{2} = \frac{14760}{2} = 7380 \left[\frac{kg}{cm^2} \right] = 7.237281E8 [Pa]$$

De la ecuación 33:

$$S_n = S'_n * C_p * C_s * C_L * C_C * C_M$$

C_p : Factor de tamaño=0.85²

C_s : Factor de superficie=0.85 (mecanizado)³

C_L : Factor de carga=1

C_C : Factor de confiabilidad=0.848(95%)

C_M : Factor misceláneo=0.9(Efecto corrosivo)

Por lo tanto

$$S_n = 7380 * 0.85 * 0.85 * 1 * 0.848 * 0.9 = 4069.42 \left[\frac{kg}{cm^2} \right] = 3.990752E8 [Pa]$$

¹ FAIRES, V. Op. cit. Tabla AT 9, p 746

² *Ibíd.*, p 150

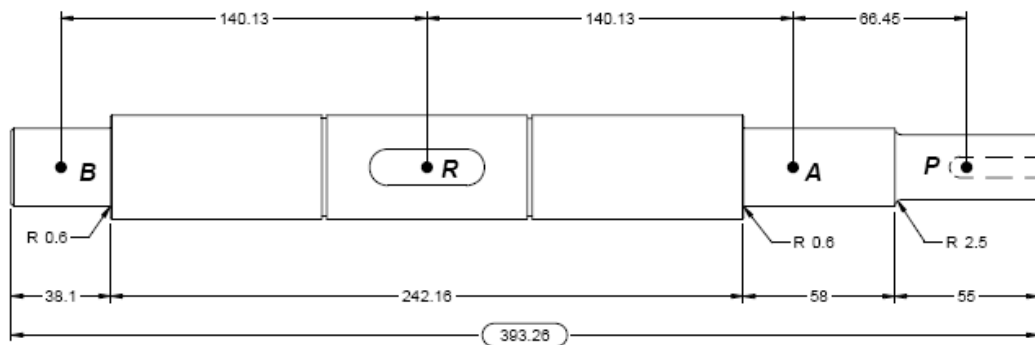
³ *Ibíd.*, Fig. AF 5, p 751

Se usará el criterio de Mises-Goodman para proceder con el diseño del eje. El estado de esfuerzos, por lo tanto se describe según la ecuación 34 como sigue:

$$\frac{1}{N} = \left(\left(\frac{S_m}{S_u} + K_f \frac{S_a}{S_n} \right)^2 + 3 \left(\frac{\tau_m}{S_u} + K_{fs} \frac{\tau_a}{S_n} \right)^2 \right)^{\frac{1}{2}}$$

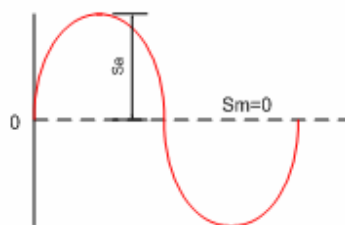
- **Predimensionamiento**

Figura 22. Predimensionamiento del eje.



El esfuerzo de flexión varía a través de cada ciclo de acuerdo con la gráfica adjunta y, por lo tanto se calculará usando la ecuación correspondiente:

Figura 23. Variación del esfuerzo inducido sobre el eje.



$$S_m = 0$$

Según ecuación 35:

$$S_a = \frac{Mc}{I} = \frac{32 * 59.56376}{\pi D^3} = \frac{606.711}{D^3}$$

En el punto A se produce un cambio de sección, por lo tanto habrá que incluir el coeficiente de concentración de esfuerzos correspondiente.

De la figura AF 12¹ de Faires, se obtiene que, para flexión:

$$r = 0.6$$

$$\frac{D}{d} \approx 1.5$$

$$\frac{r}{d} \approx 0.02$$

$$K_t = 2.7$$

Por lo tanto

$$K_f = q(K_t - 1) + 1$$

Ecuación 38

De la figura AF 7² se obtiene que

$$q = 0.67$$

$$K_f = 0.67 * (2.7 - 1) + 1 = 2.139$$

Además, considerando la variación del torque, debe tenerse en cuenta la concentración de esfuerzos, como sigue

$$\tau_a = \frac{Tc}{J} = \frac{16 * 63.1}{\pi D^3} = \frac{321.3656}{D^3}$$

Ecuación 39

¹ FAIRES, V. Op. cit. Figura AF 12, p 754

² *Ibíd.*, Figura AF 7, p 752

$$\tau_m = \frac{\tau_a}{2} = \frac{321.36}{2 * D^3} = \frac{160.68}{D^3}$$

Ecuación 40

De la figura AF 12¹ de Faires, se obtiene que, para torsión:

$$r = 0.6$$

$$\frac{D}{d} \approx 1.5$$

$$\frac{r}{d} \approx 0.02$$

$$K_{ts} = 2.1$$

Por lo tanto de la ecuación 65:

$$K_f = q(K_t - 1) + 1$$

De la figura AF 7² se obtiene que

$$q = 0.67$$

$$K_{fs} = 0.67 * (2.1 - 1) + 1 = 1.737$$

Las condiciones de carga en el eje son de impacto, por lo tanto debe aplicarse un factor de seguridad apropiado. Por eso, para un material dúctil y carga de choque, el coeficiente de seguridad basado en la resistencia última está entre 10-15³. Se decide utilizar un factor de 10.

$$N = 10$$

Por lo tanto

¹ *Ibíd.*, Figura AF 12, p 754

² FAIRES, V. *Op. cit.* Figura AF 7, p 752

³ *Ibíd.*, Tabla 1.1, p 24

$$\frac{1}{10} = \left(\left(\frac{0}{1.447456 \cdot 10^9} + 2.139 \cdot \frac{606.711/D^3}{3.990752 \cdot 10^8} \right)^2 + 3 \cdot \left(\frac{160.68/D^3}{1.447456 \cdot 10^9} + 1.737 \frac{321.36/D^3}{3.990752 \cdot 10^8} \right)^2 \right)^{\frac{1}{2}}$$

$$\frac{1}{10} = \left(\left(\frac{3.251905 \cdot 10^{-6}}{D^3} \right)^2 + 3 \cdot \left(\frac{1.110085 \cdot 10^{-7}}{D^3} + \frac{1.398739 \cdot 10^{-6}}{D^3} \right)^2 \right)^{\frac{1}{2}}$$

$$\frac{1}{10} = \left(\frac{1.0574 \cdot 10^{-11}}{D^6} + \frac{6.838012 \cdot 10^{-12}}{D^6} \right)^{\frac{1}{2}}$$

$$\frac{1}{10} = \frac{4.1728 \cdot 10^{-6}}{D^3}$$

$$D = (10 \cdot 4.1728 \cdot 10^{-6})^{\frac{1}{3}}$$

$$D = 0.03468 [m]$$

Se redondea este diámetro a $\phi 35$ mm, con el objetivo de utilizar los soportes rotulados del mercado. Así, que se calcula el factor de seguridad para esta nueva condición, como sigue:

$$\frac{1}{N} = \frac{4.1728 \cdot 10^{-6}}{D^3}$$

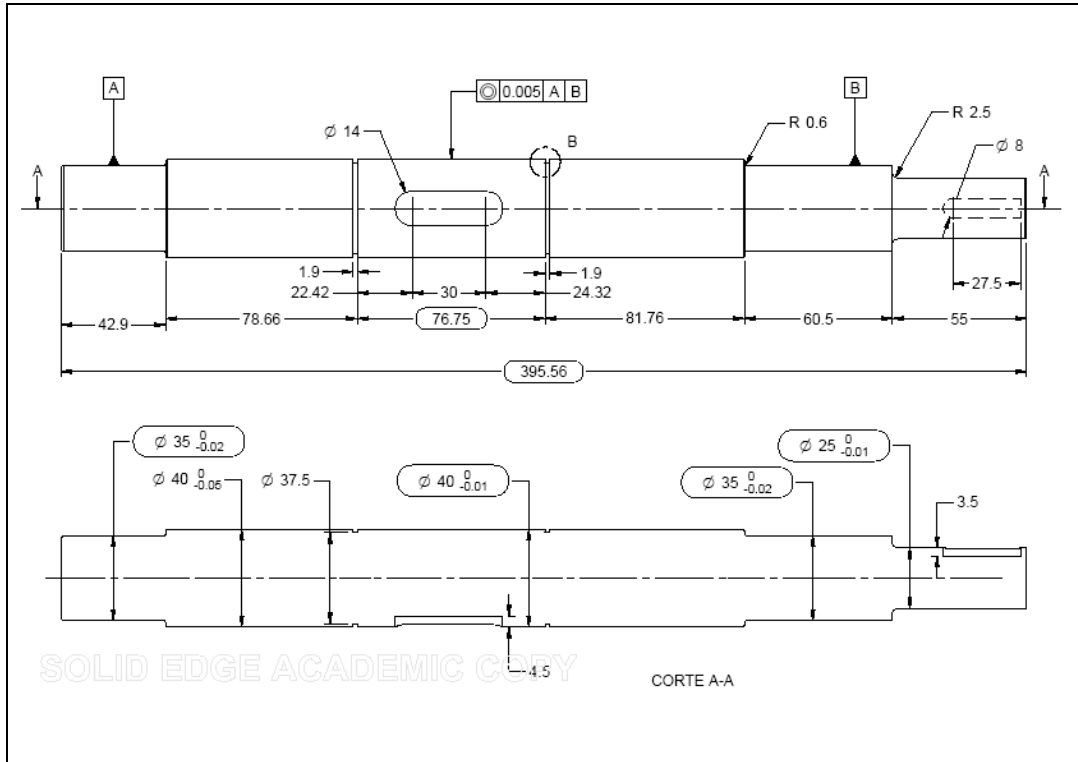
$$N = \frac{D^3}{4.1728 \cdot 10^{-6}} = \frac{0.035^3}{4.1728 \cdot 10^{-6}}$$

$$N = 10.27$$

El cual cumple con los requerimientos de diseño.

Por lo tanto, las dimensiones arrojadas por el diseño anterior son las siguientes:

Figura 24. Dimensiones tentativas del eje.

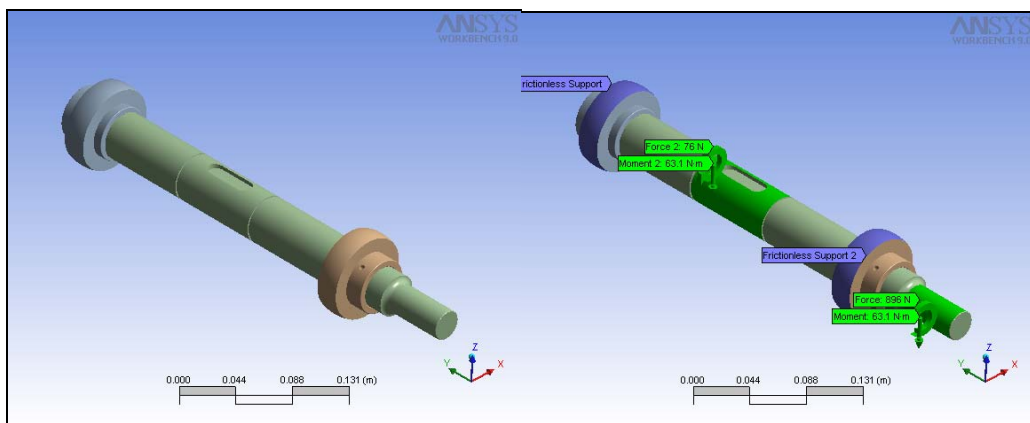


El resultado obtenido anteriormente, garantiza que el eje diseñado se comportará adecuadamente por resistencia. Sin embargo es necesario chequear la rigidez del mismo. Este chequeo debe realizarse, debido a que si se presentan deformaciones muy grandes, el centro de gravedad del eje ya no coincidirá con su centro de rotación lo que originará vibraciones mecánicas perjudiciales. Para agilizar la labor de cálculo, se realiza un modelo en SolidEdge V12 del eje diseñado y se analizará en el software ANSYS Workbench 9.0.

Las cargas se aplican de acuerdo a la estática calculada anteriormente, y los soportes son esféricos, de acuerdo con lo que se escogerá en el paso siguiente. El reporte del análisis se incluye por completo en los anexos.

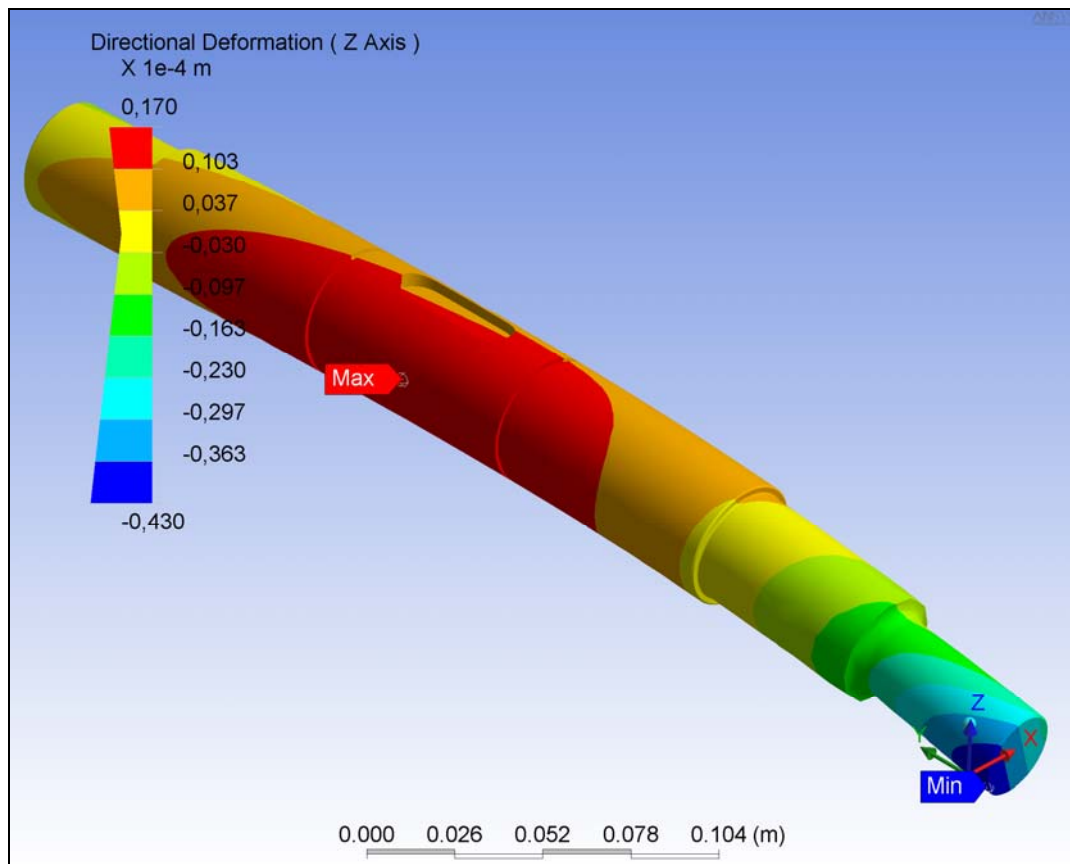
Las figuras muestran el modelo en CAD y la distribución de las cargas sobre el eje modelado.

Figura 25. Entorno del eje en ANSYS Workbench 9.0.



Como se presupone, las deformaciones ocurren en su mayoría sobre el eje Z. La figura adjunta indica la magnitud de las deformaciones causadas por las cargas.

Figura 26. Predicción de deformaciones en el eje según ANSYS Workbench 9.0.



Estos resultados concuerdan de manera cualitativa con lo esperado, por lo que se confiará en los valores arrojados por el software para proceder con el análisis de vibraciones mecánicas¹.

La velocidad crítica² del eje será:

¹ FAIRES, V. Op. cit. p 360

² Velocidad a partir de la cual el eje vibrará violentamente como producto del desfase entre el centro de gravedad y el centro de rotación.

$$n_c = \frac{30}{\pi} \left[\frac{g_0 (\sum W y)}{\sum W y^2} \right]^{1/2} \quad \text{Ecuación 41}$$

Donde

g_0 : aceleración de la gravedad=981[cm/seg]

W : cargas[kgf]

y : deformaciones[cm]

La correspondencia entre las cargas y las deformaciones es la siguiente:

Cuadro 7. Relación entre las cargas y la deformación causada sobre el eje.

ELEMENTO	CARGA[N]	DEFORMACIÓN[m]
1	76,518	1,70E-05
2	896,426	4,30E-05
	CARGA[kgf]	DEFORMACIÓN[cm]
1	7,802693496	1,70E-01
2	91,41035207	4,30E-01

Entonces:

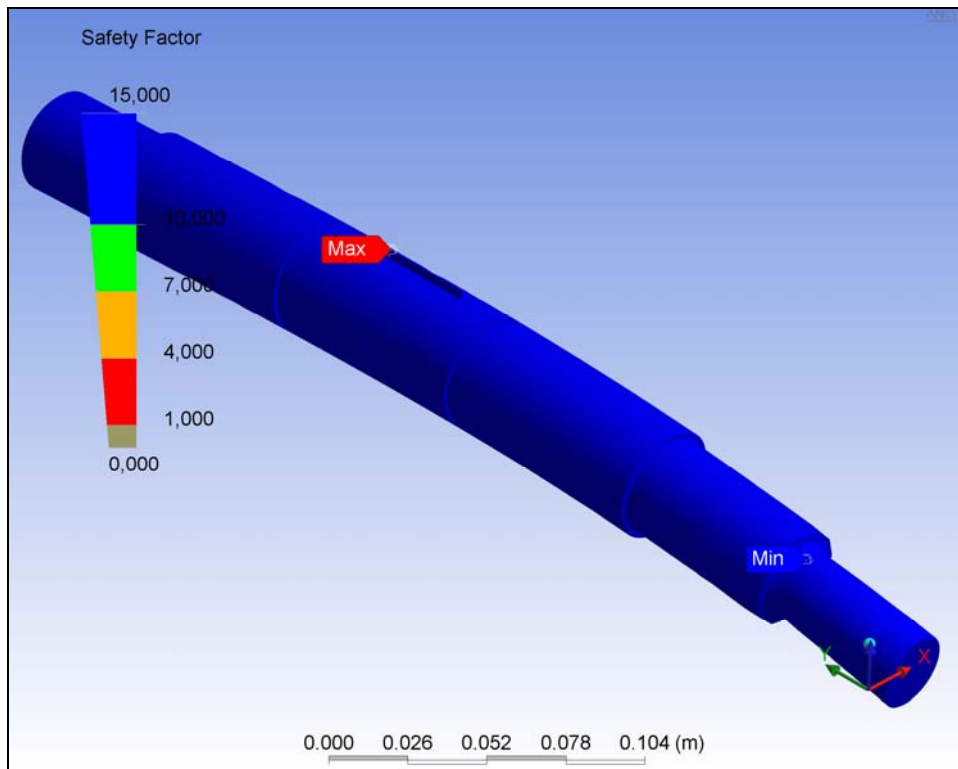
$$n_c = \frac{30}{\pi} \left[\frac{981 * (7.802693 * 1.7 * 10^{-1} + 91.410352 * 4.3 * 10^{-1})}{(7.802693 * (1.7 * 10^{-1})^2 + 91.410352 * (4.3 * 10^{-1})^2)} \right]^{1/2}$$

$$n_c = 458 [rpm]$$

La velocidad de proyecto es 790[rpm], y el tiempo de arranque es de un segundo, por lo cual se espera que el sistema supere rápidamente esta velocidad crítica de 458[rpm].

El software también entrega un análisis de factor de seguridad bajo el criterio de fatiga. Los resultados muestran que el factor de seguridad en todo el elemento, se encuentra en el rango comprendido entre 10 y 15, lo cual confirma el cálculo analítico previo. Esta gráfica se adjunta como información pertinente:

Figura 27. Factor de seguridad para eje.



Con esto puede decirse que el eje está cumpliendo con los requerimientos de diseño en cuanto a resistencia y rigidez.

3.5.6. Selección de rodamientos¹. Para obtener el máximo rendimiento y minimizar el desgaste entre las piezas rotatorias de la máquina, se debe utilizar el cojinete apropiado a las condiciones de trabajo impuestas;

Para los requerimientos será:

Soporte de pie **SY 35 TB**, el cual corresponde a un rodamiento rígido de bolas con prisionero de fijación **630307 BA**.

Duración de vida de los rodamientos:

$$L_{10} = 77.92 \text{ Millones de revoluciones}$$

$$L_{10h} = 1643.88[h]$$

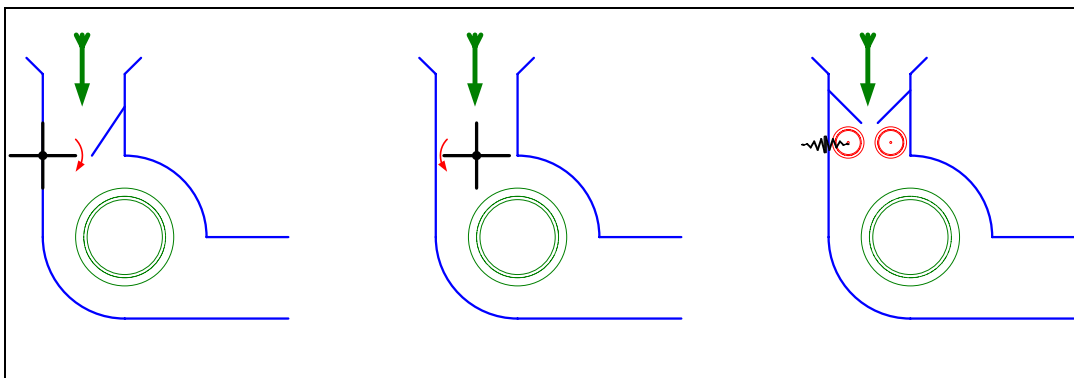
3.5.7. Sistema alimentador. La utilización de un sistema alimentador tiene varias ventajas y desventajas. Dentro de las ventajas figura la necesidad de asegurar un suministro constante de material. Esto garantiza el flujo másico propuesto en el diseño inicial. El funcionamiento de la trituradora sería, además, mejorado gracias a la presencia y operación de un sistema alimentador (feeder). Esto resulta en un aumento exponencial de la eficiencia global de operación de la trituradora. Además, desde el punto de vista de operación segura, el alimentador constituye una barrera infranqueable para el acceso desde el exterior hacia los elementos de trituración por parte del operario.

¹ Selección detallada en el anexo D

Las desventajas son, en resumen, económicas. El incremento en el consumo de energía, de los costos iniciales de fabricación y la dificultad tecnológica agregada son barreras que deben franquearse para que la aplicación de un sistema alimentador sea viable tanto técnica como económicamente.

Se plantean varias opciones para el sistema alimentador, según las gráficas adjuntas:

Figura 28. Proposición de alternativas para sistema alimentador.



La tercera opción (c) permite un control más preciso del material que va ingresando a la trituradora, además no discrimina (no se ve afectado) por la naturaleza del material. Dosifica tanto tallos como hojas y raíces abultadas con la misma velocidad.

- **Cálculo de requerimientos.** Se deben calcular los parámetros básicos (fuerza y velocidad) para estimar la potencia media que consumirá el alimentador. Para esto se procede como sigue:

$$\dot{m} = 600 \left[\frac{kg}{h} \right] = 0.166 \left[\frac{kg}{seg} \right]$$

$$\rho_{M.V.} = 825 \left[\frac{kg}{m^3} \right]$$

Se considerará el flujo de material vegetal como uniforme a través de una ranura de área A, produciendo un caudal Q:

$$Q = \frac{\dot{m}}{\rho_{M.V.}} = \frac{0.1666}{825} = 2.0202 * 10^{-4} \left[\frac{m^3}{seg} \right]$$

El pasaje a través de la tolva de alimentación (carga) se considerará como de toda su longitud (120mm) por un ancho máximo de 30mm, lo cual produce un área de:

$$A = 0.12 * 0.03 = 3.6 * 10^{-3} \left[m^2 \right]$$

Con lo anterior se procede a calcular la velocidad promedio del material vegetal y por ende la velocidad tangencial de los rodillos del alimentador:

$$V = \frac{Q}{A} = \frac{2.0202 * 10^{-4}}{3.6 * 10^{-3}} = 0.05611 \left[\frac{m}{seg} \right]$$

Ahora bien, dado que el espacio en el ducto de carga es limitado, se procede a determinar el diámetro máximo de los rodillos del alimentador:

Ancho del ducto=146[mm]

$$\phi_{\max} = \frac{146-30}{2} = 58[\text{mm}]$$

El diámetro 58 mm no es una dimensión estándar, por lo cual se busca en una tabla de tubería estándar¹ y se selecciona un tubo $\phi 1 \frac{1}{2}$ " Sch. 40. Las características de este tubo son las siguientes:

Cuadro 8. Dimensiones de tubería de 1 1/2"

Dimensión ²	Diámetro Externo	Diámetro Interno	Espesor nominal
1 1/2	1,9	1,61	0,145

Con estos datos ya se puede determinar la velocidad angular de los rodillos del alimentador. Se procede a continuación:

$$V = \omega * r$$

$$\omega = \frac{V}{r} = \frac{0.05611}{1.9 * 25.4 * 10^{-3} / 2} = 2.3253 \left[\frac{\text{rad}}{\text{seg}} \right] = 22.2[\text{rpm}]$$

▪ **Cálculo de potencia.** La velocidad en este punto es conocida, pero la fuerza es una incógnita en la cual hay una gran incertidumbre, por lo cual se seguirá un modelo conservativo de cálculo, como sigue:

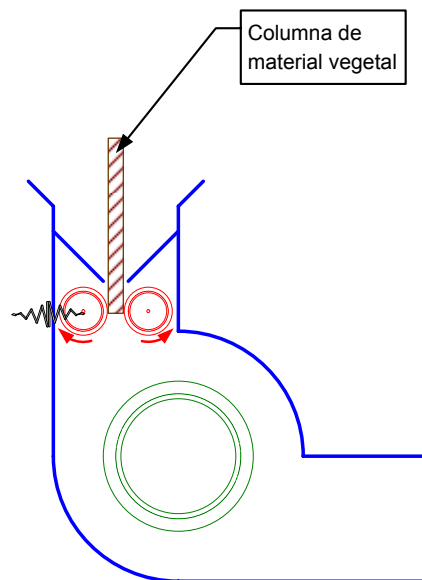
¹ SPIRAX SARCO, Design of fluid systems. Wilmington: Spirax Sarco, 2000, p 81

² Todas las dimensiones en pulgadas.

Se supondrá que el alimentador debe estar en capacidad de, virtualmente, desalojar el contenido de la tolva de carga en contra de la gravedad, es decir descargar hacia arriba la columna de material que indica la figura 29.

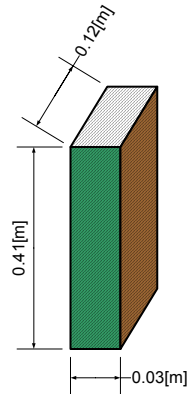
A este valor, por supuesto, debe agregársele un factor de servicio a causa de la incertidumbre involucrada en el proceso de cálculo. Este factor de servicio está por el orden de 10.

Figura 29. Funcionamiento del sistema alimentador.



Las dimensiones de esta columna de material vegetal son las siguientes:

Figura 30. Columna virtual de material vegetal.



Entonces, el volumen y la masa se calculan como sigue:

$$V = 0.41 * 0.03 * 0.12 = 1.476 * 10^{-3} [m^3]$$

$$m = V * \rho = 1.476 * 10^{-3} * 825 = 1.2177 [kg]$$

El peso estimado de la columna es

$$F = m * a = 1.2177 * 9.81 = 11.9456 [N]$$

Incluyendo el factor de servicio

$$F_{calculada} = 10 * F = 119.456 [N]$$

El torque inducido queda:

$$T = F_{calculada} * r = 119.456 * \frac{1.9 * 25.4 * 10^{-3}}{2} = 2.8824 [N \cdot m]$$

Y la potencia:

$$P = T * \omega = 2.8824 * 2.3253 = 6.702 [W]$$

- **Elección de reductor.** Debido a la importancia de la consecución en el mercado nacional de los elementos constructivos de la máquina, se procede a realizar una consulta en los principales fabricantes de moto-reductores. El resultado de esta consulta es que comercialmente se encuentran reductores de tipo industrial en potencias superiores a 9.32 [W] (1/80 [HP]). Por lo tanto la búsqueda de reductor quedará restringida a los siguientes parámetros:

$$n = 22.2 \text{ [rpm]}$$

$$P = 9.32 \text{ [W]} \text{ (1/80[HP])}$$

Consultando nuevamente en fabricantes, se decide utilizar la gama de productos de Bison Gear Engineering Corp. Utilizando una guía de selección que ofrece la compañía en línea, se obtiene un reductor con las siguientes características:

Cuadro 9. Características de reductor para alimentador.

<i>Características 016-101-0072</i>	
Etapas	3
Peso Aproximado	7,5
Velocidad[rpm]	22
Potencia entrada	0,05
OHL ¹	150
Torque[in*lb] ²	100
Relación	71,7
Voltaje	115
Amperios	0,62
Hz	60

La referencia de este moto-reductor es 100 Series PSC 115V > 016-101-0072

¹ Carga máxima en voladizo que puede aplicarse en el centro del eje de salida.

² Limitado por los engranajes.

Se obtiene además un dibujo CAD, a partir del cual se puede elaborar un modelo para incluirlo dentro de los planos generales de la máquina.

Cuadro 10. Especificaciones de reductor para alimentador.

SPECIFICATIONS	
Gearhead Specifications	
Housing:	Precision machined die cast aluminium.
Lubrication:	Lifetime oil bath, sealed and gasketed.
Shafts:	Hardened steel.
Mounting:	Face (any angle) or optional footplate.
Gearing:	1st stage helical metal, balance spur metal.
Bearings:	Needle bearings on output shaft.
Motor Specifications	
Motor Type:	Permanent Split Capacitor.
Rotation:	Reversible.
Insulation:	Class B minimum.
Finish:	Powder-coat gloss black.
Enclosure:	Open 1/80 HP and TENV 1/20 HP
Features	
	• Included junction box.
	• Included capacitor on PSC units.
	• Rear shaft on PSC units.
Optional Features / Accessories	
	• Power-off brake for PSC motors.
	• Base mount bracket

3.6. DISEÑO CAD. El proceso de diseño asistido por computador se ha realizado completamente usando el software SolidEdge V12. El resultado de esto ha sido un juego de planos de conjunto y piezas, que constituyen el producto del proceso de diseño detallado que comenzó con el QFD y que se ha descrito en las secciones anteriores. Los planos definitivos se adjuntan en los anexos.

4. FABRICACIÓN Y MONTAJE

4.1. PLANIFICACIÓN DEL PROCESO

El producto del proceso de diseño detallado son los planos de fabricación y montaje. Con base a estos planos se procede como sigue a realizar una planificación de producción.

Cuadro 11. Identificación de procesos de manufactura.

ITEM	MECANIZADO						METALISTERIA				PIEZA ESTANDAR
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
TMTP0001											X
TMTP0002	X		X			X					X
TMTP0003	X		X								
TMTP0004	X			X						X	X
TMTP0005		X		X			X			X	
TMTP0006	X			X		X	X			X	
TMTP0007											X
TMTP0008											X
TMTP0009					X						X
TMTP0010	X	X									
TMTP0011					X						X
TMTP0012											X
TMTP0013											X
TMTP0014											X
TMTP0015	X										
TMTP0016	X	X	X								
TMTP0017											X
TMTP0018											X
TMTP0019	X		X			X					X
TME0001							X				X
TME0002							X			X	X
TME0003							X				X
TME0004				X			X				X
TME0005		X					X				X
TME0006				X			X		X	X	X
TME0007											X
TMMT001				X			X			X	X
TMMT002							X		X	X	

4.2. CARTAS DE FABRICACIÓN

Para la fabricación de las piezas que conforman el diseño, es necesario tener la información en detalle de los materiales a utilizar, la cual se presentará a continuación, indicando la sección y material:

Cuadro 12. Identificación de material necesario.

ELEMENTOS DE PROCESO	SECCIÓN								MATERIAL												DIMENSIÓN	CANTIDAD	PIEZA ESTANDAR
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
TMTP0001																					Motor WEG 5Hp 1715rpm	1	X
TMTP0002																	X				Polea en V 9" x 2 can. Tipo B	1	X
TMTP0003	X										X										HEX. 5/8"x 60mm	12	
TMTP0004									X												Arandela D20 d10 e1	60	X
TMTP0005			X								X										1 1/4"x3/16"x 65mm	48	
TMTP0006A			X								X										7 1/2"x1/4"x 200mm	2	
TMTP0006B	X										X										3"x 85mm	1	
TMTP0006C					X				X												1 1/2"x1/4"x 30mm	8	
TMTP0006D				X					X												34x60 mm cal.14	4	
TMTP0007													X								Anillo 40 E DIN 471	2	X
TMTP0008																					Chumacera SY 35 TB	2	X
TMTP0009		X										X									Cuña 14mm x 44mm	1	X
TMTP0010	X									X											1 3/4"x 400mm	1	
TMTP0011		X										X									Cuña 8mm x 34mm	1	X
TMTP0012													X								Anillo 42 I DIN 471	1	X
TMTP0013													X								Anillo 20 E DIN 471	1	X
TMTP0014																					SKF 6004	1	X
TMTP0015	X															X					4" x 60mm	1	
TMTP0016	X										X										1" x 80mm	1	
TMTP0017									X												Arandela D23 d16 e3	1	X
TMTP0018											X										Tuerca M16x2	1	X
TMTP0019																	X				Polea en V 4" x 2 can. Tipo B	1	X
TME0001						X			X												50mm x 520mm cal. 16	2	X
TME0002						X			X												50mm x 2600mm cal. 16	2	X
TME0003						X			X												50mm x 230mm cal. 16	5	X
TME0004			X						X												4"x3/8"x 150mm	2	X
TME0005					X				X												2"x1/4"x 150mm	1	X
TME0006A					X				X												1"x1/8"x 35mm	3	
TME0006B				X					X												250x800mm Cal. 16	1	
									X												Malla 100x1750 mm cal.16	1	X
TME0007											X										ALLEN M8x1.25x10	3	X
TMMT001					X				X												1"x1/8"x 35mm	2	

TMMT002			X					X											180x850 mm cal. 16	1	
TMMT003									X										ALLEN M6x1x10 AV.	4	X
TMMT004		X						X											3/4"x1/4"x 50mm	1	
								X											Gozne M. 3/8"	1	X
TMMT005		X						X											3/4"x1/4"x 50mm	1	
								X											Gozne M. 3/8"	1	X
TMMT006A									X										ALLEN M8x1.25x25	2	X
TMMT006B			X					X											170x415 mm cal. 14	1	
TMMT006C			X					X											150x250 mm cal. 14	1	
TMMT006D			X					X											170x415 mm cal. 14	1	
TMMT006E				X				X											1"x1/8"x 35mm	2	
TMMT006F					X			X											50mm x 160mm cal. 16	2	
TMMT006G			X					X											150x120 mm cal. 14	1	
TMMT006H	X							X											3/8"x 15mm	2	
TMMT006I		X						X											2"x1/4"x 125mm	1	
TMMT006J		X						X											1/4"x 22mm	2	
TMMT006K		X						X											2"x2"x1/16"	2	
TMMT007									X										ALLEN M10x1,5x10 AV.	1	X
TMMT008		X							X										2"x3/16"x 130mm	1	
									X										Criba	1	X
TMMT009		X						X											3/4"x1/4"x 50mm	1	
								X											Gozne H. 3/8"	1	X
TMMT010A		X							X										3/4"x1/8"x 125mm	7	
TMMT010B		X							X										5"x1/4"x 110mm	1	
TMMT010C			X						X										1 1/2"x1/8"x 30mm	2	
TMMT011		X						X											3/4"x1/4"x 50mm	1	
								X											Gozne H. 3/8"	1	X
TMMT012										X									Anillo 10 E DIN 471	2	X
TMMT013	X												X						1/2"x12mm	2	
TMMT014	X								X										5/8"x 30mm	2	
TMMT015									X										Cabeza Rotulada FESTO 154112	1	X
TMMT016	X								X										3/4"x105mm	1	
TMMT017									X										Cabeza Rotulada FESTO 154112	1	X
TMMT018		X						X											1 1/2"x1/8"x 30mm	2	
TMMT019									X										ALLEN M4x0,7x10	4	X
TMMT020								X											WDS 4205-201 Toggle Match	2	X
TMMT022									X										ALLEN M6x1x10 AV.	4	X
TMMT023		X						X											3/4"x1/4"x 50mm	1	
								X											Gozne H. 3/8"	1	X
TMMT024A			X					X											390x320 mm cal. 14	1	
TMMT024B			X					X											160x215 mm cal. 14	1	
TMMT024C			X					X											1 1/2"x1/8"x 30mm	2	
TMMT024D			X					X											390x320 mm cal. 14	1	
TMMT024E			X					X											1"x1/8"x 35mm	2	

TMMT024F			X				X													160x370 mm cal. 14	1		
TMMT024G		X					X														1 1/4" x 1/4" x 40mm	2	
TMMT024H		X					X														2"x1/4"x 50mm	2	
TMMT024I			X				X														170x80 mm cal. 16	1	
TMMT025A		X							X												3/4"x1/8"x 125mm	7	
TMMT025B		X							X												5"x1/4"x 110mm	1	
TMMT025C				X					X												1 1/2"x1/8"x 30mm	2	
TMMT026		X					X														1/2"x1/8"x 120mm	3	
TMMT027									X												ALLEN M10x1,5x25	2	X
TMMT028									X												Cabeza Rotulada FESTO 154112	1	X
TMMT029	X								X												3/4"x 105mm	1	
TMMT030									X												Cabeza Rotulada FESTO 154112	1	X
TMMT031	X														X						1/2"x 12mm	2	
TMMT032	X								X												5/8"x 30mm	2	
TMMT033											X										Anillo 10 E DIN 471	1	X
TMMT034		X							X												3/4"x1/4"x 50mm	1	
									X												Gozne H. 3/8"	1	X
TMMT035									X												ALLEN M4x0,7x10	4	X
TMMT036									X												WDS 4221-201 Catchplate	2	X
TMMT037A			X						X												250x750 mm cal. 14	1	
TMMT037B				X					X												1"x1/8"x 35mm	1	
TMSA001									X												ALLEN M5x0,8x15	4	X
TMSA002									X												Tuerca M5x0.8	4	X
TMSA003	X								X												2 1/2" x 30mm	1	
TMSA004	X																			X	2" x 24mm	3	
TMSA005							X				X										1 1/2" Sch. 40 x 110	1	
TMSA006	X																			X	2" x 24mm	1	
TMSA007									X												Tornillo #10-32 x 10mm Av.	4	X
TMSA008		X							X												95mm x 3/16"	1	
TMSA009									X												Tuerca M5x0.8	4	X
TMSA010									X												ALLEN M5x0,8x15	4	X
TMSA011																					Motor-reductor BISON 016-101-0072	1	X
TMSA012											X										Anillo 12 E DIN 471	2	X
TMSA013									X												Arandela D25 d13 e1,6	2	X
TMSA014															X						Resorte de torsion izquierdo	1	X
TMSA015	X								X												1/2" x 38mm	2	
TMSA016	X								X												1/2" x 38mm	2	
TMSA017											X										Anillo 12 E DIN 471	2	X
TMSA018	X								X												1/2" x 155mm	1	
TMSA019							X					X									1 1/2" Sch. 40 x 110	1	
TMSA020												X									Resorte de torsion derecho	1	X
TMCIP001																				X	Semicodo de 1/4" x 1/8" NPT	2	X
TMCIP002																				X	Tuerca para Semicodo	2	X

equipo. Este control de calidad se hará con base al cuadro siguiente, en la que se relacionan los parámetros críticos de cada componente con un valor dimensional característico y de fácil inspección (diámetros, longitudes, etc.). En los planos, además, estas dimensiones están marcadas como “Inspección” según la norma ANSImm. Las tolerancias de fabricación se relacionan directamente en los planos de dos formas. Cuando la tolerancia está indicada directamente en la cota, se acoge el valor indicado, en caso contrario, se remite a la tabla titulada “Tolerancia General” incluida en el rótulo de todos los planos. Los rangos de la tolerancia general se han especificado siguiendo estrictamente la norma ANSImm.

Cuadro 13. Identificación de parámetros críticos.

Elementos de proceso	Parámetros críticos	Valores de parámetro crítico	Importancia	Observaciones
TMTP0002	∅ Agujero	25 mm	5	
TMTP0003	Longitud	37 mm	4	
	∅ Cilindro	8 mm	3	
TMTP0005	Pos. Agujero	45 mm	4	
	∅ Agujero	8 mm	4	
TMTP0006	Pos. Soportes	105.3 mm	3	
TMTP0006A	∅ Agujero	63.5 mm	4	
TMTP0006B	∅ Muñón	63.5 mm	4	
	∅ Agujero	40 mm	5	
	Concentricidad	0.005 mm	5	
TMTP0006C	Pos. Agujero	36.35 mm	3	
	Alt. Aleta	30.4 mm	3	
TMTP0010	Lon. Manzana	76.75 mm	4	
	Lon. Eje	395.56 mm	4	
	∅ Muñón	35 mm	5	
	∅ Manzana	40 mm	5	

	∅ Extremo	25 mm	4	
	Concentricidad	0.001 mm	5	
TMTP0015	∅ Agujero	42 mm	5	
TMTP0016	∅ Muñón	20 mm	4	
	Lon. Muñón	12 mm	4	
TMTP0019	∅ Agujero	28 mm	5	
TME0001	Longitud	510 mm	3	
TMMT004	Longitud	25 mm	3	
TMMT005	Longitud	25 mm	3	
TMMT006B	Longitud	150 mm	4	
	Radio	150 mm	4	
TMMT006C	Longitud	120 mm	4	
TMMT006D	Longitud	150 mm	4	
	Radio	150 mm	4	
TMMT006G	Longitud	120 mm	4	
TMMT006M	Longitud	120 mm	4	
	Radio	150 mm	4	
TMMT008	Radio	167.37 mm	3	
TMMT010A	Longitud	120 mm	3	
TMMT010B	Longitud	120 mm	3	
TMMT013	∅ Exterior	12 mm	4	
	∅ Agujero	10 mm	4	
TMMT014	∅ Exterior	10 mm	3	
TMMT015	∅ Agujero	12 mm	4	
TMMT017	∅ Agujero	12 mm	4	
TMMT019	∅ Agujero	12 mm	4	
TMMT023	Longitud	25 mm	4	
TMMT024A	Longitud	293.6 mm	3	
	Radio	150 mm	3	
TMMT024B	Longitud	120 mm	4	
TMMT024D	Longitud	293.6 mm	3	
	Radio	150 mm	3	
TMMT024F	Longitud	120 mm	4	
TMMT024I	Longitud	120 mm	4	
TMMT025A	Longitud	120 mm	3	
TMMT025B	Longitud	120 mm	3	
	Radio	134.08 mm	3	
TMMT028	∅ Agujero	12 mm	4	
TMMT030	∅ Agujero	12 mm	4	
TMMT031	∅ Exterior	12 mm	4	
	∅ Agujero	10 mm	4	
TMMT032	∅ Exterior	10 mm	3	
TMMT034	Longitud	25 mm	4	
TMSA003	∅ Exterior	12.7 mm	4	

	Rugosidad		3	
TMSA004	∅ Agujero	12.8 mm	4	
TMSA006	∅ Agujero	12.7 mm	4	

Se cumple además la siguiente clave de importancia:

IMPORTANCIA	
5	Mayor
1	Menor

4.3. ANALISIS ECONOMICO

El presupuesto planteado para la trituradora se hace planeando la construcción de un solo equipo. Sin embargo, debe preverse que el volumen de producción de este equipo aumentará conforme se adelante el proyecto nacional.

Se realizará un reporte de costos, por lo cual se aprovechará la división en subsistemas hecha anteriormente en la fase de diseño. Además, cada subsistema se analiza detalladamente según las partes constitutivas y discriminando si la parte es comprada o fabricada. Se adjunta además un listado de proveedores como una fuente de información para futuros proyectos.

Reporte de costos. Este reporte se condensa en una tabla en la cual se considera la máquina como un conjunto de subsistemas, anexando el nombre del fabricante y el costo.

Cuadro 14. Tabla oficial de costo.

TABLA OFICIAL DE COSTO		
ITEM	FABRICANTE O DESCRIPCION	COSTO
1	Transmisión de potencia	TALLER ESPECIALES
2	Estructura	TALLER ESPECIALES
3	Sistema alimentador	TALLER ESPECIALES
4	Módulo de trituración	TALLER ESPECIALES
5	Circuito CIP	TALLER ESPECIALES
TOTAL COSTO TRITURADORA		8'000.000

Los subsistemas se discriminan a su vez de acuerdo al costo de las partes individuales que los componen como sigue:

Cuadro 15. Listado de partes para subensamble.

LISTADO DE PARTES PARA SUBENSAMBLE					
SUBENSAMBLE		TRANSMISION DE POTENCIA			
ITEM	NOMBRE	CANTIDAD	COMPRADO	FABRICADO	COSTO
TMTP001	Motor WEG	1	X		450000
TMTP002	Polea 11"	1	X	X	35000
TMTP003	Perno	12		X	120000
TMTP004	Separador	60	X		60000
TMTP005	Martillo	48		X	240000
TMTP006	Rotor	1		X	300000
TMTP007	Anillo	2	X		5000
TMTP008	Chumacera	2	X		30000
TMTP009	Cuña	1		X	3000
TMTP010	Eje	1		X	250000
TMTP011	Cuña	1		X	3000
TMTP012	Anillo	1	X		2500
TMTP013	Anillo	1	X		2500
TMTP014	Rodamiento	1	X		5000
TMTP015	Polea loca	1		X	35000
TMTP016	Pivote	1		X	25000
TMTP017	Arandela	1	X		500
TMTP018	Tuerca	1	X		200
TMTP019	Polea 5"	1	X	X	15000
TOTAL					1581700

Cada ítem a su vez se ha considerado individualmente detallando el costo específico de fabricación, es decir el costo de los materiales y de la mano de obra. Se adjunta el cuadro 16 como ejemplo.

Cuadro 16. Costo de materiales.

COSTO DE MATERIALES				
SUBENSAMBLE		TRANSMISION DE POTENCIA		
LISTADO DE PARTES FABRICADAS ITEM			TMTP006	
ITEM	MATERIAL	CANTIDAD	COSTO	
TMTP0006A	Platina AISI-SAE1045	2	15000	
TMTP0006B	Redondo AISI-SAE1045	1	10000	
TMTP0006C	Angulo Estructural	8	5000	
TMTP0006D	Lámina estructural	4	4000	
SUBTOTAL			34000	
COSTO DE MANO DE OBRA				
PROCESO DE MANUFACTURA		LABOR DIRECTA	LABOR INDIRECTA	COSTO
TORNEADO	X	X		100000
FRESADO				
ROSCADO				
TALADRADO	X	X		20000
ESMERILADO				
MORTAJADO	X	X		30000
CORTADO	X	X		15000
DOBLADO	X		X	2000
ROLADO				
SOLDADURA	X	X		49000
SUBTOTAL				216000
TOTAL MATERIAL				34000
TOTAL MANO DE OBRA				50000
TOTAL SUBENSAMBLE				300000

5. PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

El diseño e implementación de un plan de mantenimiento preventivo para la máquina trituradora se ve justificado por el hecho de asegurar la eficiencia en la operación del equipo a largo plazo, más que desde el punto de vista de criticidad, ya que la cadena productiva no se ha establecido de manera práctica. Además, la rata de producción proyectada puede diferir de la que realmente se exija al equipo, por lo cual debe realizarse un ulterior análisis de criticidad de la trituradora como parte del conjunto de la cadena productiva.

El proceso de diseño del plan de mantenimiento se inicia con la elaboración de la ficha técnica, hoja de vida del equipo, la lista de repuestos, y la creación de instrucciones, tareas y finalmente el plan de mantenimiento propiamente dicho.

5.1 RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN

La información se obtiene directamente de los planos de fabricación y montaje; las recomendaciones en cuanto a operaciones y periodicidad de los mantenimientos son suministradas por los fabricantes de los componentes (motores, reductores, correas, etc.).

Cuadro 17. Identificación de elementos sujetos a desgaste mecánico.


SUBSISTEMA	ELEMENTO	ACCION	MATERIALES
Transmisión de potencia	Motor	Reemplazar	Motor WEG 3,75 kW 1715 rpm
		Reemplazar rodamiento	Trasero SKF 6205-ZZ Delantero SKF 6206-ZZ
	Correas	Tensionar	
		Reemplazar	Correa tipo B de 152.4 cm
	Chumaceras	Lubricar	Grasa base lítica
		Reemplazar	SY 35 TB
	Polea conducida	Reemplazar	Polea 9" TMTP0002
	Martillos	Reparar	Soldadura Citomangan
		Reemplazar	Martillos TMTP005
	Rodamiento polea loca	Reemplazar	SKF6004
Polea conductora	Reemplazar	Polea 5" TMTP0019	
Estructura	Ruedas	Lubricar	Grasa base lítica
		Reemplazar	
Cuerpo fijo	Parrilla inferior	Reparar	
		Reemplazar	Parrilla TMMT010
	Criba	Reemplazar	Criba TMMT008
Cuerpo abatible	Parrilla superior	Reparar	
		Reemplazar	Parrilla TMMT025
Alimentador	Soporte rodillo conductor	Lubricar	Grasa base lítica
		Reemplazar	Soporte TMSA003
	Buje rodillo conductor	Reemplazar	Buje TMSA004
	Buje rodillo conducido	Reemplazar	Buje TMSA004
	Reductor	Reemplazar	Bison 016-101-0072


Además, con esta información se está en capacidad de realizar la ficha técnica del equipo y, posteriormente, la hoja de vida.

5.2 FICHA TÉCNICA

La ficha técnica debe contener toda la información técnica del equipo que sea útil para las actividades de mantenimiento.

Cuadro 18. Ficha técnica de equipo.





FICHA TÉCNICA.

REGISTRO DE MAQUINARIA

MAQUINA <u>TRITURADORA</u>	N° <u>TM1</u>	PEDIDO <u>MAR.2006</u>
MARCA <u>CENIVAM</u>	TIPO <u>MARTILOS</u>	FECHA <u>OCT. 2006</u>
MODELO <u>CENIVAM-T-1</u>	N° SERIE <u>240601</u>	INSTALADA _____
CAPACIDAD DE TRABAJO <u>600</u>	VALOR <u>Kg/h</u>	OTROS DATOS _____
FABRICANTE <u>TALLER EXT.</u>		

OBSERVACIONES: Diseñada segun los requerimientos exigidos para el proceso

SERVICIOS REQUERIDOS

AIRE	<input type="checkbox"/>	PRESIÓN _____	CAUDAL _____	TEMP _____	HUMED. _____
ELECTRICO	<input checked="" type="checkbox"/>	VOLTIOS <u>220-110</u>	AMPERIOS <u>14-0,5</u>		
VAPOR	<input type="checkbox"/>	PRESIÓN _____	CAUDAL _____	TEMP _____	
AGUA	<input checked="" type="checkbox"/>	PRESIÓN <u>-</u>	CAUDAL <u>-</u>	TEMP <u>25 °C</u>	TRATAM. <u>Pot.</u>
GAS	<input type="checkbox"/>	TIPOS _____	PRESIÓN _____	TEMP _____	CAUDAL _____
OTRO	<input type="checkbox"/>				

INTENSIDAD DE TRABAJO

1 TURNO 2 TURNOS 3 TURNOS

EMERGENCIA INTERMITENTE CRÍTICO

ESPECIFICACIONES PARA MOTORES ELÉCTRICOS

N°	UBICACIÓN	HP	RPM	V	A	FRECUENCIA	COS φ	MARCA O FABRICANTE
1	Transmisión Potencia	5	1715	220	14	60	0,81	WEG

CONTROLES ELÉCTRICOS _____

REDUCTORES DE VELOCIDAD

N°	UBICACIÓN	HP	RPM SALIDA	RELAC.	V	A	MARCA	MODELO	SERIE
1	Sistema Alimentador	1/20	95	16,8	115	0,62	Bison	100	PSC

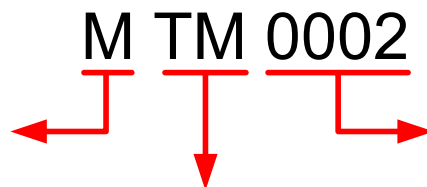
ESPECIFICACIONES DE RODAMIENTOS

UBICACIÓN	TIPO	CANT.
Transmisión de Potencia	SKF 630307 BA	2

5.4 CONSULTA EXTERNA DE FABRICANTES Y PROVEEDORES DE ACCESORIOS Y REPUESTOS

Esta consulta constituye uno de los pilares de información que influyen directamente en la toma de las decisiones correspondientes en cuanto a periodicidad de las operaciones, tiempo invertido y personal requerido. La información detallada se incluye en los anexos.

El resultado de estas decisiones produce los Procedimientos de Instrucción. Estos procedimientos son instructivos detallados que se han redactado a base de la observación y estudio directo de los mecanismos del equipo así como de las recomendaciones de fabricantes, teniendo en cuenta las posibilidades y escogiendo, las que, desde el punto de vista de diseño, son más eficientes. El Procedimiento de Instrucción tiene un código que se explica como sigue:



Además se incluye el tiempo estimado que se invertirá en alcanzar los objetivos de la instrucción. A continuación se adjunta un Procedimiento de Instrucción como botón de muestra. Los demás procedimientos se adjuntan en los anexos.

Con la periodicidad y los procedimientos de instrucción definidos se produce otro cuadro en el que se discriminan por subsistemas las operaciones a realizar, los códigos de las instrucciones correspondientes y la periodicidad.

Cuadro 20. Periodicidad de operaciones de mantenimiento.

SUBSISTEMA	ELEMENTO	ACCION	MATERIALES	INSTRUCCIÓN	PERIODICIDAD
Transmisión de potencia	Motor	Reemplazar	Motor WEG 3,75 kW 1715 rpm	MTM0001	60000 horas
		Reemplazar rodamiento	Trasero SKF 6205-ZZ Delantero SKF 6206-ZZ	MTM0002	20000 horas
	Correas	Tensionar		MTM0003	1000 horas
		Reemplazar	Correa tipo B de 152.4 cm	MTM0004	20000 horas
	Chumaceras	Lubricar	Grasa base lítica	MTM0005	100 horas
		Reemplazar	SY 35 TB	MTM0006	1280 horas
	Polea conducida	Reemplazar	Polea 9" TMTP0002	MTM0007	40000 horas
	Martillos	Reparar	Soldadura Citomangan	MTM0008	10000 horas
		Reemplazar	Martillos TMTP005	MTM0009	30000 horas
	Rodamiento polea loca	Reemplazar	SKF6004	MTM0010	20000 horas
Polea conductora	Reemplazar	Polea 5" TMTP0019	MTM0011	40000 horas	
Estructura	Ruedas	Lubricar	Grasa base lítica	MTM0012	100 horas
		Reemplazar		MTM0013	1000 horas
Cuerpo fijo	Parrilla inferior	Reparar		MTM0014	10000 horas
		Reemplazar	Parrilla TMMT010	MTM0015	30000 horas
Cuerpo abatible	Parrilla superior	Reemplazar	Criba TMMT008	MTM0016	10000 horas
		Reparar		MTM0017	10000 horas
Alimentador	Soporte rodillo conductor	Reemplazar	Parrilla TMMT025	MTM0018	30000 horas
		Lubricar	Grasa base lítica	MTM0019	100 horas
	Buje rodillo conductor	Reemplazar	Soporte TMSA003	MTM0020	2000 horas
		Reemplazar	Buje TMSA004	MTM0021	2000 horas
	Buje rodillo conducido	Reemplazar	Buje TMSA004	MTM0022	2000 horas
	Reductor	Reemplazar	Bison 016-101-0072	MTM0023	60000 horas

6. INVESTIGACIÓN DE MERCADOS

6.1. CONCEPTOS BÁSICOS

La cantidad máxima que los consumidores pertenecientes a un mercado estarían dispuestos a consumir es lo que se entiende como mercado potencial, el cual depende tanto de el esfuerzo de marketing, las variables del entorno económico, el transcurso del tiempo como de la diversidad de producto existentes.

Los mercados están formados por compradores, y estos difieren unos de otros en uno o más aspectos (deseos, recursos, localización geográfica, actitudes de compra y prácticas de compra), cualquiera de estas variables puede utilizarse para segmentar un mercado.

El procedimiento de segmentación se compone de tres etapas:

- Etapa de encuesta (localización de grupo de consumidores para analizar sus motivaciones, actitudes y comportamientos)
- Etapa de análisis (aplicación de técnicas multivariantes para el estudio de los datos).
- Etapa de perfil (cada segmento debe ser perfilado en términos de distinguir actitudes, comportamientos, características demográficas, psicológicas o hábitos de consumo)

Este procedimiento debe replicarse periódicamente, porque los segmentos de mercado cambian a lo largo del tiempo.

Entendiendo como demanda el volumen total que sería adquirido de un producto por un grupo determinado de compradores, en un lugar y período de tiempo fijados con unas condiciones del entorno y esfuerzo comercial dados. Podemos dividir la demanda en tres dimensiones:

- Dimensión producto o producto demandado.
- Dimensión mercado o compradores del producto.
- Dimensión temporal o periodo de tiempo en el que se cuantifica la cantidad de producto vendido.

Es importante para la empresa conocer su cuota de mercado, entendiéndose como tal la parte de la demanda global que se dirige hacia una marca determinada, siendo la demanda global el conjunto total de productos adquiridos en un mercado definido, para unas condiciones económicas dadas y un presupuesto comercial establecido, es preciso pues concretar el producto, grupo de consumidores, ámbito geográfico, período de tiempo y condiciones comerciales en que se cuantifica dicha demanda global.

Dos clases de factores influyen en la demanda:

- Factores controlables:

Esfuerzo de la empresa para vender el producto, Producto, Precio, Promoción y Distribución, conocido como las "4p" respondiendo a las correspondientes iniciales inglesas: *Product, Price, Promotion, Place*.

- Factores no controlables:

Amplitud y extensión del mercado (estructurales), situación económico social (coyunturales) y empresas competidoras (competencia).

Para el posicionamiento de un producto, en primer lugar, debe elegirse la segmentación más deseable y para ello es interesante conocer el tamaño de dicho segmento y su crecimiento, además del interés estructural del mismo, el cual está definido por:

- Amenaza de la competencia. La presencia de compañías especializadas y con amplia trayectoria en el mercado constituye la amenaza más evidente para el crecimiento de INDUSTRIAS MECANICAS. Sin embargo hay varios factores a favor. Las ideas de diseño de los equipos en el marco de la compañía se lleva a cabo por medio de metodologías estructuradas, lo que genera un producto de calidad y funcionalidad superiores en relación con un precio razonable. Además el uso de la tecnología local permite obtener los insumos y mano de obra de manera pronta y eficaz.
- Amenaza de nuevas entradas. La firma del tratado de libre comercio, TLC, constituye una amenaza seria. Sin embargo la calidad y precio de los equipos hacen que INDUSTRIAS MECANICAS aparezca como un proveedor único de equipo producidos por diseño especializado y enfocado a suplir las necesidades del agricultor y productor colombiano, pero con la capacidad de expansión nacional e internacional desarrollada por una estructura organizada para tal efecto.

- Amenaza de los productos sustitutos. Los equipos utilizados en este tipo de mercado, ya están establecidos, y solo se encuentran modificaciones o mejoras sin ningún tipo de innovación, lo que no representa un riesgo para INDUSTRIAS MECANICAS.
- Amenaza por el aumento de poder de los compradores. El mercado de este tipo de equipos dentro de la agroindustria esta fijado por las mismas empresas constructoras, y no por los consumidores de estas.
- Amenaza por el poder de los suministradores y objetivos y recursos de la empresa. Con la organización y disciplina administrativa, financiera y técnica dentro de la empresa, se esperan cumplir las metas fijadas, y lograr el óptimo y rentable funcionamiento de INDUSTRIAS MECANICAS.

La empresa necesita desarrollar una estrategia del posicionamiento del producto para dar a conocer a los consumidores en qué difiere dicha empresa de los competidores actuales y potenciales. Para construir una estrategia de posicionamiento del producto existen seis bases alternativas:

- Posicionamiento en características específicas del producto.
- Posicionamiento del producto.
- Posicionamiento para ocasiones específicas de uso.
- Posicionamiento por categoría de usuario.
- Posicionamiento con respecto a otro producto.
- Disociación de productos.

Las características específicas del equipo es el factor que mejor permite posicionar a INDUSTRIAS MECANICAS en el mercado. Esto es así porque INDUSTRIAS MECANICAS está constituida por personal de mentalidad abierta, lo que genera desarrollos tecnológicos preactivos ante las necesidades del consumidor. Además, por tratarse de una estructura organizativa sencilla, cuenta con capacidad de reacción alta ante las nuevas demandas del cliente.

6.2. INVESTIGACIÓN DE LA DEMANDA.

6.2.1. Investigación exploratoria. Esta investigación se realizó con el fin de analizar y comprender la situación actual y perspectivas del mercado de las trituradoras de materiales sólidos vegetales en el área metropolitana de Bucaramanga. Para la realización de la fase anterior, se utilizaron como base las siguientes fuentes de información.

- **Fuentes secundarias.** Fueron utilizadas las siguientes fuentes especializadas en el tema: Investigaciones sobre la agroindustria en Colombia emitidas por la escuela de estudios a distancia de la Universidad Industrial de Santander y su Centro Nacional de Investigaciones para la Agroindustrialización de Especies Vegetales Aromáticas y Medicinales Tropicales - CENIVAN, diferentes paginas Web en Internet de las diferentes empresas que están ofreciendo sus productos en América, Europa y Colombia y la base de datos de la Cámara de Comercio de Bucaramanga.

- **Fuentes primarias.** Se realizaron entrevistas a personas pertenecientes a la rama de la agroindustrialización en Colombia tales como: profesores universitarios, empresarios y asociación de campesinos involucrados con el tema, quienes expusieron sus inquietudes respecto a la forma de adquisición de la máquina, sus preferencias, los precios que manejan y los problemas para su mantenimiento.

Como hasta ahora se está entrando en el tema de los aceites esenciales, se requiere de la infraestructura y equipos necesarios para llevar a cabo este mercado en Colombia.

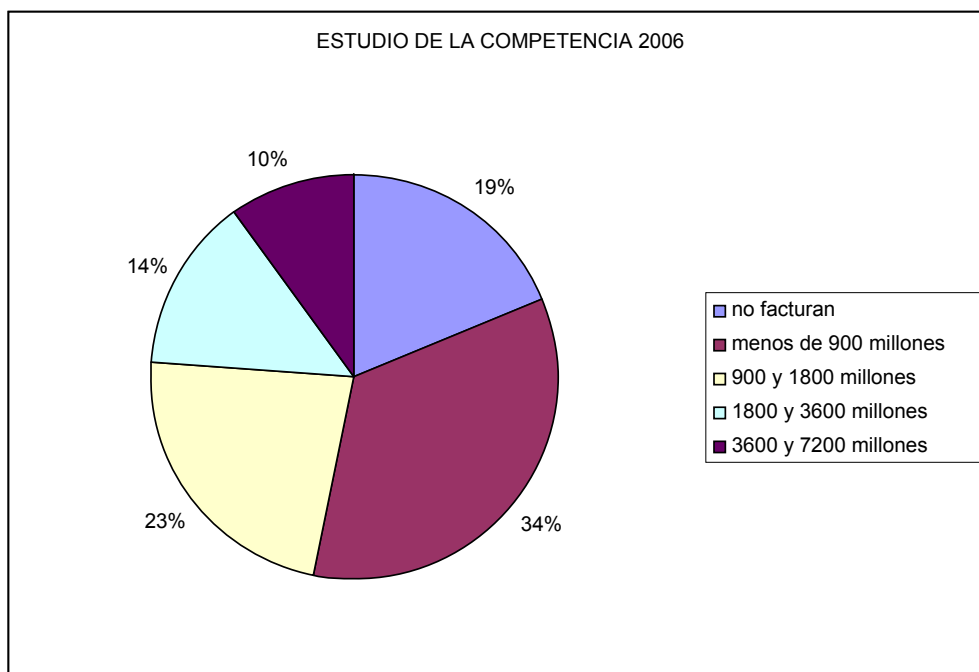
6.2.2. Estudio de la competencia.

Las empresas que se han tomado como muestra tienen una media de 40 años, el 19% de los encuestados no ha declarado facturación, el nivel de los que sí han declarado facturación es la siguiente: el 34% de encuestados facturan menos de \$900 000 000 MCTE, un 23% facturan entre \$900 000 000 MCTE y \$1800 000 000 MCTE, un 14% entre \$1800 000 000 MCTE y \$3600 000 000 MCTE y un 10% entre \$3600 000 000 MCTE y \$7200 000 000 MCTE, con estos datos podemos apreciar que el sector está constituido por pequeños y medianos negocios.

La superficie media de venta disponible para estos establecimientos está en torno a los 500 m² y 850 m². La superficie media del local de INDUSTRIAS MECANICAS es de 750 m².

La mitad de las empresas es propietaria del establecimiento donde tiene ubicada la superficie de exposición, venta y almacén, mientras que la otra mitad está en alquiler. INDUSTRIAS MECANICAS tiene comprado el local.

Figura 31. Diagrama circular porcentual de la competencia.



FUENTE: Datos tomados de la Cámara de Comercio de Bogotá

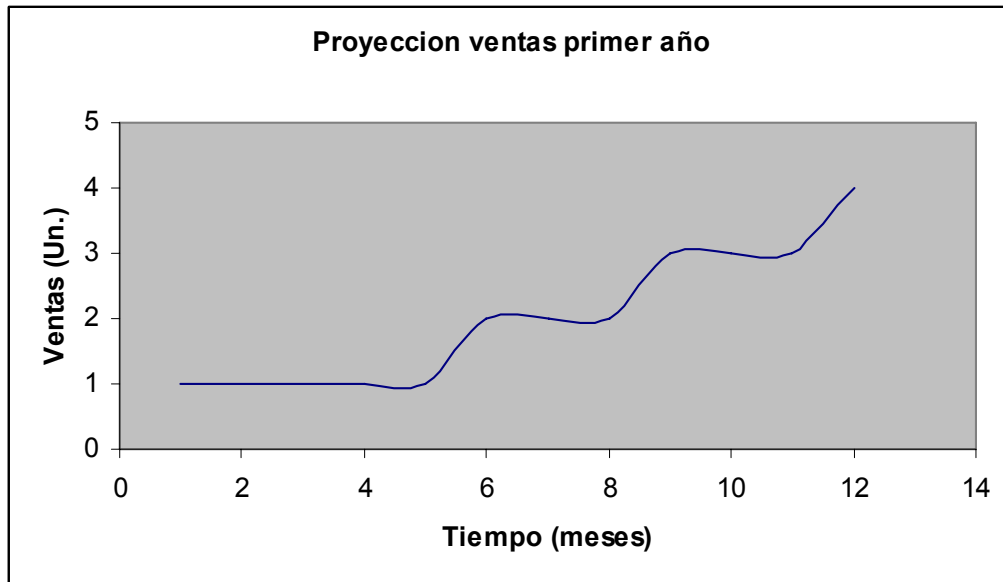
6.3. PROYECCION DE VENTAS

Las ventas en INDUSTRIAS MECANICAS irán creciendo como lo muestra el cuadro 21.

Cuadro 21. Volumen de ventas estimadas.

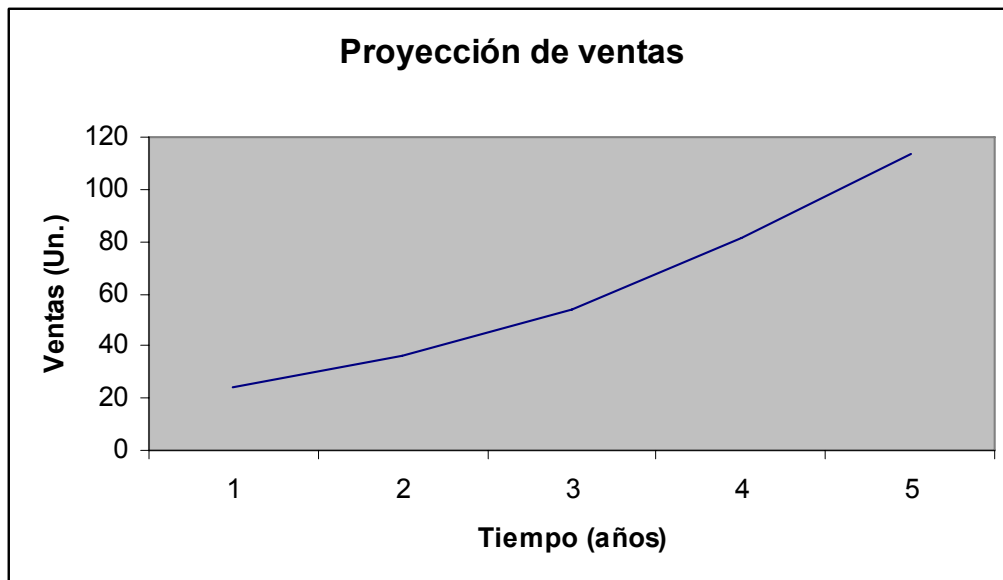
	1er TRIMESTRE			2do TRIMESTRE			3er TRIMESTRE			4to TRIMESTRE			CIFRAS ANUALES					
	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	
Mercado (und) potenciales																		
Volumen estimado de ventas	1	1	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	24	36	54	81	113	
Fraccion de mercado																		

Figura 32. Proyección de ventas para el primer año



FUENTE: Autores

Figura 33. Proyección de ventas para los primeros cinco años

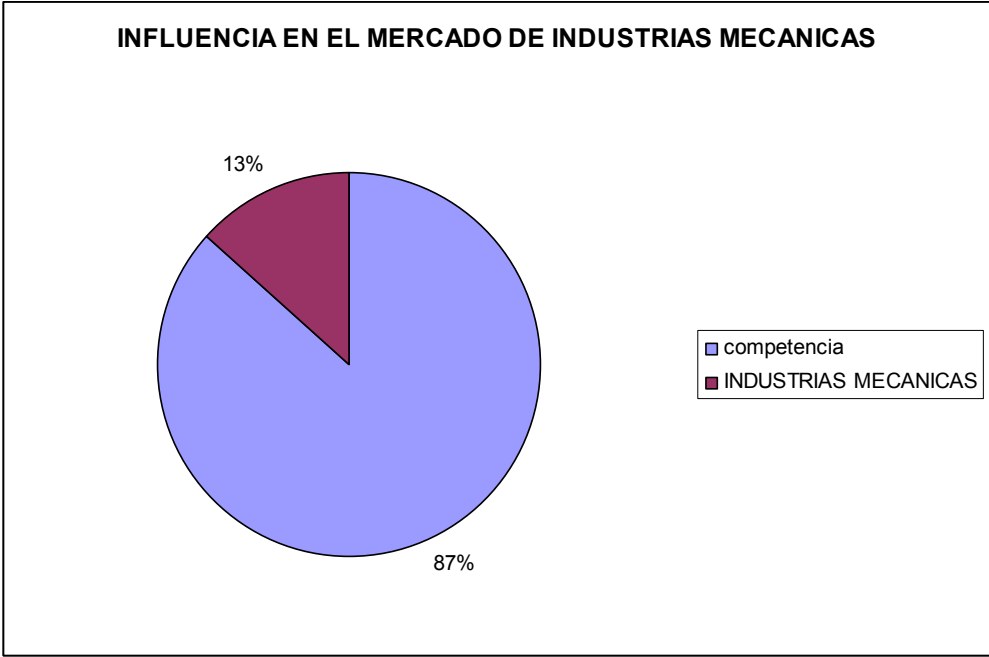


FUENTE: Autores

Los factores de posicionamiento mencionados previamente, hacen que se proyecte a INDUSTRIAS MECANICAS como una empresa facturante, con ingresos por ventas cercanas a los \$1356 000 000 MCTE. Lo cual hace que INDUSTRIAS MECANICAS constituya el 13% las ventas del mercado de equipos agroindustriales.

La gráfica 34 muestra el porcentaje total de influencia en el mercado de INDUSTRIAS MECANICAS.

Figura 34. Proyección de INDUSTRIAS MECANICAS en el mercado para 2011.



7. LOCALIZACIÓN

Este estudio esta orientado a analizar las diferentes variables que determinan el lugar donde se ubicará el proyecto, buscando el mayor beneficio y al minimización de los costos.

El estudio de la ubicación de proyecto tiene un alto grado de sensibilidad con respecto a los resultados financieros y socioeconómicos del mismo. Por lo tanto el estudio se debe realizar por medio de un análisis integrado con otras variables del proyecto, tales como: mercado, servicios públicos, infraestructura de transporte y comunicación, suministro adecuado de la materia prima, que le permita mejorar la relación inversión/rendimiento.

7.1. MACROLOCALIZACIÓN.

La nueva empresa se macrolocaliza en el área urbana del municipio de Bucaramanga y Girón, en el Departamento de Santander – Colombia; ya que, se pretende ubicar en un sitio estratégico cercano a los hogares de los estratos socio-económicos 2, 3 y 4

7.2. MICROLOCALIZACIÓN.

Para determinar la microlocalización del proyecto, se utiliza el método de asignación de puntos, considerando las siguientes opciones de ubicación:

- Barrió El Centro.
- Barrió Campo Hermoso.
- Parque Industrial.

Inicialmente, se hace la selección y definición de los factores, como sigue:

- Ubicación estratégica. Implica el grado de interés que despierta la nueva empresa en la comunidad circundante; es decir, para que haya o no afluencia de público.
- Costo de arriendo y servicios. Corresponde a las erogaciones mensuales por concepto del pago del arriendo de las instalaciones de la nueva empresa; así como, los servicios públicos de energía eléctrica, gas, teléfono, acueducto, alcantarillado y aseo.
- Vías de acceso y parqueo. Tienen que ver con la facilidad para acceder a la nueva empresa, ya sea a pie o en vehículo; así como, la comodidad para el estacionamiento de los automotores de empleos, clientes y proveedores, entre otros.
- Nivel de seguridad. Está relacionado con el grado de protección contra robo y vandalismo disponible en la zona, ya sea a través de alarma, celaduría o asistencia del CAI.
- Infraestructura y servicios disponibles. Se refiere a los recursos físicos con que cuentan las instalaciones de la nueva empresa; así como, la disponibilidad de los servicios públicos de energía eléctrica, gas, teléfono, acueducto, alcantarillado y aseo.

A continuación, se realiza la ponderación de factores, teniendo en cuenta la

incidencia de cada factor en el desarrollo del objeto social de la nueva empresa (Véase cuadro 22).

Cuadro 22. Ponderación de factores.

Factor	Ponderación (%)
Ubicación estratégica	25
Costo de arriendo y servicios	25
Vías de acceso y parqueo	20
Nivel de seguridad	20
Infraestructura y servicios disponibles	10
Total	100

Seguidamente, se procede a dividir los factores en grados, así:

- Ubicación estratégica: F1.

Excelente. Despierta un gran interés y es aceptada por el público.

Buena. Despierta el interés del público.

Regular. No despierta el interés del público.

Mala. No despierta interés y no es aceptada por el público.

- Costo de arriendo y servicios: F2.

Muy económico. Menos de \$400.000 al mes.

Económico. Entre \$401.000 y 5700000 al mes.

Costoso. Entre \$701.000 y \$1.000.000 al mes.

Muy costoso. Más de 51.000000 al mes.

- Vías de acceso y parqueo: F3

Excelentes. Hay bastantes, en las mejores condiciones y muy cerca.

Buenas. Hay suficientes. en las mejores condiciones y cerca.

Regulares. Hay pocas. en condiciones aceptables y cerca.

Deficientes. Hay pocas, en malas condiciones y están lejos.

- Nivel de seguridad: F4

Alta. Se cuenta con alarma antirrobo, celador privado y un CAI cerca.

Suficiente. Se cuenta con celador comunal y un CAI cerca.

Poca. Solo se cuenta con celador comunal, el CAI está lejos.

Ninguna. Existen condiciones de alta inseguridad en la zona.

- Infraestructura y servicios disponibles: F5

Excelente. Posee más área de la requerida para la distribución de la planta y tiene disponibles todos los servicios públicos.

Buena. Solo posee el área necesaria para la distribución de la planta y todos los servicios públicos.

Regular. Posee menos área de la requerida para la distribución de la planta y tiene disponibles todos los servicios públicos.

Deficiente. Posee menos área de la requerida para la distribución de la planta y tiene disponibles algunos servicios públicos.

A continuación, se procede a asignar la puntuación a los grados, de la siguiente manera (Véase cuadro 23):

Cuadro 23. Puntuación de cada factor.

Ubicación estratégica	Puntos
Excelente	4
Buena	3
Regular	2
Mala	1
Costo de arriendo y servicios	Puntos
Muy económico	4
Económico	3
Costoso	2
Muy costoso	1
Vías de acceso y parqueo	Puntos
Excelentes	4
Buenas	3
Regulares	2
Deficientes	1
Nivel de seguridad	Puntos
Alta	4
Suficiente	3
poca	2
Ninguna	1
Infraestructura y servicios disponibles	Puntos
Excelente	4
Buena	3
Regular	2
Deficiente	1

Teniendo en cuenta la ponderación y puntuación de cada factor, se realiza una matriz para identificar la ubicación óptima de la nueva empresa, como sigue (Véase cuadro 24).

Cuadro 24. Evaluación de alternativas de ubicación

Factor	Ponderación (%)	Ubicación					
		El Centro		Campo Hermoso		Parque Industrial	
		Grado	Ptos.	Grado	Ptos.	Grado	Ptos.
Ubicación estratégica	25	3	75	3	75	4	100
Costo de arriendo y servicios	25	3	75	2	50	3	75
Vías de acceso y parqueo	20	3	60	3	60	3	60
Nivel de seguridad	20	3	60	2	40	4	80
Infraestructura y servicios disponibles	10	3	30	3	30		40
Calificación total		300		255		355	

Según los puntajes obtenidos en la evaluación, la alternativa que resulta más atractiva es en el Parque Industrial, específicamente en el Km. 3 vía Palenque Café Madrid Z Industrial Girón; ya que, representa la mejor opción en cuanto a la ubicación estratégica, costos de arriendo y servicios, vías de acceso y parqueo, nivel de seguridad e infraestructura y servicios disponibles.

8. ESTRUCTURA FINANCIERA

8.1. PRESUPUESTO DE INVERSIONES

El horizonte del proyecto tiene tres etapas perfectamente delineadas: en primer lugar la etapa de instalación o ejecución en la cual se hace mayor parte de las inversiones; la etapa de operación o de funcionamiento en la cual se generan los costos y se producen los ingresos propios de la venta de producción o de las prestaciones del servicio; y la tercera etapa en la cual se supone que el proyecto termina su actividad regular al no alcanzar a generar los beneficios de orden financiero, económico o social y se procede a su liquidación.

La inversión que se debe hacer para poner en marcha el proyecto se especificara a continuación: la etapa de operación y funcionamiento en la cual se generan los costos y se producen los ingresos propios de la venta de la producción o de la prestación de servicio.

Las inversiones que se hacen principalmente en el periodo de instalación se clasifican en tres grupos: las inversiones fijas, las inversiones diferidas y el capital de trabajo.

8.1.1. Inversiones fijas. Son aquellas que se realizan en bienes tangibles, para garantizar la operación del proyecto y no son objeto de comercialización por parte de la empresa y se adquieren para utilizarse durante su vida útil. Dentro de la inversión fija necesaria para el montaje y puesta en marcha de la empresa ver cuadro 25.

8.1.2. Capital de trabajo. Corresponde al conjunto de recursos necesarios, en forma de activos corrientes para la operación normal del proyecto, durante un ciclo productivo; es decir el proceso que se inicia con el primer desembolso para cancelar los insumos de la operación y finaliza cuando los insumos transformados en productos terminados son vendidos y el monto de la deuda recaudado y disponible para cancelar la compra de nuevos insumos.

Cuadro 25. Presupuesto de inversión en activos fijos.

	UND.	VALOR UNITARIO	V. TOTAL AÑO 0	CATEGORIA
EQUIPOS				
Aceitera	1	15000	15000	Depreciable
Calibrador 8"	1	80000	80000	Depreciable
Escuadra de 8" Stanley tipo pesado	1	16000	16000	Depreciable
Extension para 110 V x 20 metros	1	45000	45000	Depreciable
Flexometros de 3 metros	2	18000	36000	Depreciable
Flexometros de 5 metros	1	23000	23000	Depreciable
Hombrosolo normal Visegrip 10R	1	34000	34000	Depreciable
Juego de copas en mm Stanley 23 piezas cuadrante de 1/2" con rache y extension	1	85000	85000	Depreciable
Juego de destornilladores	1	38000	38000	Depreciable
Juego de llaves bristol en mm tipo bola larga proto	1	40000	40000	Depreciable
Juego de llaves mixtas en mm Stanley de 4 - 24 mm	2	50000	100000	Depreciable
Lima planas de 12"	2	8000	16000	Depreciable
Llave expansiva de 10"	1	21000	21000	Depreciable
Marcos para segueta tipo pesado ref. 15-098	2	15000	30000	Depreciable
Martillo de bola de 1/2 libras	1	21000	21000	Depreciable
Nivel de 12" Stanley	1	28000	28000	Depreciable
Taladro tipo semipesado	1	85000	85000	Depreciable
Computador de escritorio con accesorios	1	1800000	1800000	Depreciable
Impresora Hp 1020 láser.	1	250000	250000	Depreciable
TOTAL EQUIPOS			2763000	
MUEBLES Y ENSERES				
Mesa de trabajo metalica	1	100000	100000	Depreciable
Muebles de oficina (silla y escritorio)	1	200000	200000	Depreciable
Telefax	1	250000	250000	Depreciable
Extintor 30 libras	2	45000	90000	Depreciable
Luces fluorescentes	15	35000	525000	Depreciable
Divisiones internas	2	600000	1200000	Depreciable
Adecuacion del local	1	1000000	1000000	Depreciable
Instalacion eléctrica	1	400000	400000	Depreciable
TOTAL MUEBLES Y ENSERES			3765000	
TOTAL INVERSION EN ACTIVOS FIJOS			6528000	
GASTOS INICIALES				
Escritura de constitucion			120000	
Registro mercantil			200000	
NIT			50000	
RUT			80000	
TOTAL GASTOS INICIALES			450000	
Aporte de los socios			4000000	
Capital de trabajo			33022000	

Cuadro 26. Costos unitarios

	UND.	VALOR UNITARIO	V. TOTAL AÑO 0
MATERIA PRIMA			
Chumacera SY 35 TB	2	55000	110000
Criba	1	35000	35000
Motor WEG 5Hp 1715rpm	1	350000	350000
Motor-reductor BISON 016-101-0072	1	850000	850000
Polea en V 4" x 2 can. Tipo B	1	30000	30000
Polea en V 9" x 2 can. Tipo B	1	50000	50000
SKF 6004	1	40000	40000
Valvula de bola de 1/4" NPT	1	35000	35000
Materiales	N.A.	N.A.	2500000
Manufactura	N.A.	N.A.	1500000
TOTAL EQUIPOS			5500000

Cuadro 27. Datos básicos

PRODUCTO	PRECIO DE VENTA	
Trituradora	12000000	
INCREMENTOS		
Incrementos salariales	8%	
Incrementos en el precio de venta	10%	
Incrementos en ventas segundo año	50%	
Incrementos en ventas tercer año	50%	
Incrementos en ventas cuarto año	50%	
Incrementos en ventas quinto año	40%	
POLITICAS DE VENTA		
%Pagado al inicio de la venta	40%	
%Pagado al final de la venta	60%	
IMPUESTOS		
IVA	16%	Ventas
Impuesto de renta	35%	Utilidades
Impuesto de industria y comercio	1%	Ventas
OTROS		
Gastos de comercializacion	3%	Ventas
Reserva legal	10%	Utilidad
Distribucion de utilidades	0%	Utilidad neta

8.1.3. Ingresos

Cuadro 28. Proyecciones de ventas primer año

	1er TRIMESTRE			2do TRIMESTRE			3er TRIMESTRE			4to TRIMESTRE		
	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
Volumen de ventas												
TRITURADORA	1	1	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4
Precio de venta (\$/und)	12000000	12000000	12000000	12000000	12000000	12000000	12000000	12000000	12000000	12000000	12000000	12000000
VALOR DE VENTAS	12000000	12000000	12000000	12000000	12000000	24000000	24000000	24000000	36000000	36000000	36000000	48000000
IVA	1920000	1920000	1920000	1920000	1920000	3840000	3840000	3840000	5760000	5760000	5760000	7680000
TOTAL VENTA SIN IVA	10080000	10080000	10080000	10080000	10080000	20160000	20160000	20160000	30240000	30240000	30240000	40320000
Ventas de contado	4800000	4800000	4800000	4800000	4800000	9600000	9600000	9600000	14400000	14400000	14400000	19200000
Ventas a plazo	7200000	7200000	7200000	7200000	7200000	14400000	14400000	14400000	21600000	21600000	21600000	28800000

Cuadro 29. Proyecciones de ventas anuales

	CIFRAS ANUALES				
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Volumen de ventas					
TRITURADORA	24	36	54	81	113
Precio de venta (\$/und)	12000000	13200000	14520000	15972000	17569200
VALOR DE VENTAS	288000000	475200000	784080000	1293732000	1992347280
IVA	46080000	76032000	125452800	206997120	318775564.8
TOTAL VENTA SIN IVA	241920000	399168000	658627200	1086734880	1673571715
Ventas de contado	115200000	190080000	313632000	517492800	796938912
Ventas a plazo	172800000	285120000	470448000	776239200	1195408368

Cuadro 30. Presupuesto de materias primas e insumos por año

	1er TRIMESTRE			2do TRIMESTRE			3er TRIMESTRE			4to TRIMESTRE		
	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
Costo de materias primas	4620000	4620000	4620000	4620000	4620000	9240000	9240000	9240000	13860000	13860000	13860000	18480000
IVA pagado en compras	880000	880000	880000	880000	880000	1760000	1760000	1760000	2640000	2640000	2640000	3520000
COSTO TOTAL MAT. PRIMAS	5500000	5500000	5500000	5500000	5500000	11000000	11000000	11000000	16500000	16500000	16500000	22000000

Cuadro 31. Presupuesto de materias primas e insumos anuales

	CIFRAS ANUALES				
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Costo de materias primas	110880000	166320000	249480000	374220000	523908000
IVA pagado en compras	21120000	31680000	47520000	71280000	99792000
COSTO TOTAL MAT. PRIMAS	132000000	198000000	297000000	445500000	623700000

Cuadro 32. IVA e impuestos locales por pagar primer año

	1er TRIMESTRE			2do TRIMESTRE			3er TRIMESTRE			4to TRIMESTRE		
	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
IVA												
IVA pagado en compras	880000	880000	880000	880000	880000	1760000	1760000	1760000	2640000	2640000	2640000	3520000
IVA cobrado en ventas	1920000	1920000	1920000	1920000	1920000	3840000	3840000	3840000	5760000	5760000	5760000	7680000
IVA A PAGAR	2800000	2800000	2800000	2800000	2800000	5600000	5600000	5600000	8400000	8400000	8400000	11200000
IMPUESTOS LOCALES												
IMP. DE IND. Y COMERCIO	245000	245000	245000	245000	245000	490000	490000	490000	735000	735000	735000	980000

Cuadro 33. IVA e impuestos locales por pagar anuales

	CIFRAS ANUALES				
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
IVA					
IVA pagado en compras	21120000	31680000	47520000	71280000	99792000
IVA cobrado en ventas	46080000	76032000	125452800	206997120	318775564,8
IVA A PAGAR	67200000	107712000	172972800	278277120	418567564,8
IMPUESTOS LOCALES					
IMP. DE IND. Y COMERCIO	5880000	9424800	15135120	24349248	36624661,92

8.1.4. Costo de mano de obra

Se tienen en cuenta las obligaciones por concepto de: prestaciones sociales y aportes parafiscales, sobre la base de cotización estipulada legalmente (Véase cuadro 34).

Cuadro 34. Base para cotizar prestaciones sociales y aportes parafiscales.

Seguridad social	Base de cotización (%)
Salud	8%
Riesgos profesionales (área de producción)	2.43%
(área de administración y ventas)	1.04%
Pensión	11.62%
Aportes parafiscales	Base de cotización (%)
SENA	2%
ICBF	3%
Caja de Compensación Familiar	4%
Prestaciones sociales	Base de cotización (%)
Cesantías	8.33%
Intereses sobre as cesantías	1%
Prima de servicios	8.33%
Vacaciones	4.16%
TOTAL	53.91%

Cuadro 35. Presupuesto de mano de obra

		CIFRAS ANUALES				
CARGO	CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
GERENTE GENERAL	Salario básico mensual	671800	725544	783588	846275	913976
	Salario anual	8061600	8706528	9403050	10155294	10967718
	Prestaciones	4346009	4693689	5069184	5474719	5912697
	Subsidio de transporte	528000	570240	615859	665128	718338
DIRECTOR ADMINISTRATIVO	Salario básico mensual	0	480000	518400	559872	604662
	Salario anual	0	5760000	6220800	6718464	7255941
	Prestaciones	0	3105216	3353633	3621924	3911678
	Subsidio de transporte	0	570240	615859	665128	718338
TOTAL MANO DE OBRA INDIRECTA		12935609	23405913	25278386	27300657	29484710
No. OPERARIOS		2	2	3	4	5
OPERARIOS	Salario básico mensual	408000	440640	475891	513962	555079
	Salario anual	4896000	5287680	5710694	6167550	6660954
	Prestaciones	2639434	2850588	3078635	3324926	3590920
	Subsidio de transporte	528000	570240	615859	665128	718338
TOTAL MANO DE OBRA DIRECTA		16126867	17417017	28215567	40630416	54851062
	TOTAL SALARIOS MENSUALES	1487800	2086824	2729661	3461997	4294036
	TOTAL SALARIOS ANUALES	17853600	25041888	32755933	41543958	51528429
	TOTAL PRESTACIONES ANUAL	9624876	13500082	17658724	22396348	27778976
	TOTAL SUBSIDIO TRANSPORTE	1584000	2280960	3079296	3990768	5028367
	TOTAL COSTO MANO DE OBRA	29062476	40822930	53493953	67931073	84335772

8.1.5. Costos indirectos de fabricación

Cuadro 36. Depreciación

	CIFRAS ANUALES					
	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
ACTIVOS 3 AÑOS						
Valor	6528000	6528000	6528000	8528000	12528000	18528000
Depreciación	0	2176000	2176000	2176000	666667	2000000
Depreciación acumulada	0	2176000	4352000	6528000	7194667	9194667
Valor fiscal	6528000	4352000	2176000	2000000	5333333	9333333

Cuadro 37. Costos indirectos de fabricación

	CIFRAS ANUALES					
	MES	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Alquiler del local (\$/mes)	400000	4800000	5184000	5598720	6046618	6530347
Servicios publicos	300000	3600000	3888000	4199040	4534963	4897760
Mantenimiento	50000	600000	648000	699840	755827	816293
Impuestos locales		5880000	9424800	15135120	24349248	36624662
Depreciación		2176000	2176000	2176000	666667	2000000
TOTAL CIF	750000	17056000	21320800	27808720	36353323	50869063

8.1.6. Gastos de administración y ventas

Cuadro 38. Presupuesto de gastos de administración y ventas

	CIFRAS ANUALES					
	MES	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Gastos de publicidad	80000	960000	1440000	2160000	3240000	4860000
Asesoría contable	140000	1680000	1814400	1959552	2116316	2285621
Gastos transporte	130000	1560000	2340000	3510000	5265000	7897500
Gastos papelería	70000	840000	1260000	1890000	2835000	4252500
Gastos de comercialización		7257600	11975040	19758816	32602046	50207151
Nomina		12935609	23405913	25278386	27300657	29484710
TOTAL GASTOS DE ADM. Y VENTAS		25233209	42235353	54556754	73359020	98987483

8.1.7. Gastos de la mercancía vendida

Cuadro 39. Estado de costos de productos vendidos

	CIFRAS ANUALES				
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Inventario inicial materia prima	0	7761600	11642400	17463600	26195400
Compras de materia prima	110880000	166320000	249480000	374220000	523908000
Inventario final de materia	7761600	11642400	17463600	26195400	36673560
Costo de la materia prima	103118400	162439200	243658800	365488200	513429840
Mano de obra directa	16126867	17417017	28215567	40630416	54851062
Costos indirectos de fabricación	17056000	21320800	27808720	36353323	50869063
COSTOS DE PRODUCCIÓN	136301267	201177017	299683087	442471939	619149965
COSTOS PRODUCTOS TERMINADOS	136301267	201177017	299683087	442471939	619149965
Inventario inicial productos terminados	0	5544000	8316000	12474000	18711000
Inventario final productos terminados	5544000	8316000	12474000	18711000	26195400
COSTO DE PRODUCTOS VENDIDOS	130757267	198405017	295525087	436234939	611665565

8.2. EVALUACIÓN FINANCIERA

Cuadro 40. Flujo de fondos primer año

ITEM	1er TRIMESTRE			2do TRIMESTRE			3er TRIMESTRE			4to TRIMESTRE			
	MES 0	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
Caja inicial	40000000	33022000	32280327	31538654	30796981	30055308	29313635	32026962	34740289	37453616	43621943	49790270	55958597
Ingresos Netos	0	12000000	12000000	12000000	12000000	12000000	24000000	24000000	24000000	36000000	36000000	36000000	48000000
TOTAL DISPONIBLE	40000000	45022000	44280327	43538654	42796981	42055308	53313635	56026962	58740289	73453616	79621943	85790270	103958597
Inversiones en activos fijos	6528000												
Egresos por compra de materia prima		5500000	5500000	5500000	5500000	5500000	11000000	11000000	11000000	16500000	16500000	16500000	22000000
Egresos por mano de obra directa		1343906	1343906	1343906	1343906	1343906	1343906	1343906	1343906	1343906	1343906	1343906	1343906
Egresos por CIF		750000	750000	750000	750000	750000	750000	750000	750000	750000	750000	750000	750000
Egresos por gastos de admón. y ventas		2102767	2102767	2102767	2102767	2102767	2102767	2102767	2102767	2102767	2102767	2102767	2102767
Egresos por gastos iniciales	450000												
Egresos IVA		2800000	2800000	2800000	2800000	2800000	5600000	5600000	5600000	8400000	8400000	8400000	11200000
Egresos impuestos locales		245000	245000	245000	245000	245000	490000	490000	490000	735000	735000	735000	980000
TOTAL EGRESOS	6978000	12741673	12741673	12741673	12741673	12741673	21286673	21286673	21286673	29831673	29831673	29831673	38376673
NETO DISPONIBLE	33022000	32280327	31538654	30796981	30055308	29313635	32026962	34740289	37453616	43621943	49790270	55958597	65581924
Aporte socios	40000000												
CAJA FINAL	33022000	32280327	31538654	30796981	30055308	29313635	32026962	34740289	37453616	43621943	49790270	55958597	65581924

Cuadro 41. Flujo de fondos anuales

ITEM	CIFRAS ANUALES				
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Caja inicial	40000000	6781924	3224754	55575713	228362021
Ingresos Netos	288000000	475200000	784080000	1293732000	1992347280
TOTAL DISPONIBLE	328000000	481981924	787304754	1349307713	2220709301
Inversiones en activos fijos	6528000		2000000	4000000	6000000
Egresos por compra de materia prima	132000000	198000000	297000000	445500000	623700000
Egresos por mano de obra directa	16126867	17417017	28215567	40630416	54851062
Egresos por CIF	9000000	9720000	10497600	11337408	12244401
Egresos por gastos de admón. y ventas	25233209	42235353	54556754	73359020	98987483
Egresos por gastos iniciales	450000				
Egresos IVA	67200000	107712000	172972800	278277120	418567565
Egresos impuestos locales	5880000	9424800	15135120	24349248	36624662
TOTAL EGRESOS	262418076	384509170	580377841	877453212	1250975172
NETO DISPONIBLE	65581924	97472754	206926913	471854501	969734129
Aporte socios					
Reserva legal	58800000	94248000	151351200	243492480	366246619
CAJA FINAL	6781924	3224754	55575713	228362021	603487510

Cuadro 42. Estado de resultados

ITEM	CIFRAS ANUALES				
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Ventas netas a credito	172800000	285120000	470448000	776239200	1195408368
Ventas netas de contado	115200000	190080000	313632000	517492800	796938912
Total de ventas	288000000	475200000	784080000	1293732000	1992347280
Menos: costo de mercancia vendida	130757267	198405017	295525087	436234939	611665565
UTILIDAD BRUTA	157242733	276794983	488554913	857497061	1380681715
Menos: gastos iniciales	450000	0	0	0	0
Menos: gastos de admón. y ventas	25233209	42235353	54556754	73359020	98987483
UTILIDAD OPERATIVA (UAI)	131559524	234559630	433998159	784138041	1281694233
Menos: gastos financieros	0	0	0	0	0
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTO (UAI)	131559524	234559630	433998159	784138041	1281694233
Menos: provición para impuesto (35%)	46045833	82095871	151899356	274448314	448592981
UTILIDAD NETA	85513691	152463760	282098803	509689727	833101251
Reserva legal	58800000	94248000	151351200	243492480	366246619
UTILIDAD DEL PERIODO	26713691	58215760	130747603	266197247	466854632

Cuadro 43. Balance general

	CIFRAS ANUALES				
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
ACTIVO					
ACTIVO CORRIENTE					
Caja y bancos	6781924	3224754	55575713	228362021	603487510
Inventarios	13305600	19958400	29937600	44906400	62868960
Cuentas por cobrar- clientes	38707200	63866880	105380352	173877581	267771474
TOTAL ACTIVOS CORRIENTES	58794724	87050034	190893665	447146002	934127944
ACTIVO FIJO					
Activos depreciables	6528000	6528000	8528000	12528000	18528000
Depreciación acumulada	2176000	4352000	6528000	7194667	9194667
TOTAL ACTIVOS FIJOS	4352000	2176000	2000000	5333333	9333333
TOTAL ACTIVOS	63146724	89226034	192893665	452479335	943461278
PASIVO					
Proveedores	96177681	197545817	265360724	490945864	858534978
Impuesto de renta por pagar	96177681	197545817	530721448	981891728	1717069956
TOTAL PASIVO CORRIENTE	-3566967	-35703416	-62783388	-69394965	-45267655
PATRIMONIO					
Capital	40000000	40000000	40000000	40000000	40000000
Utilidades o perdidas del ejercicio	26713691	58215760	130747603	266197247	466854632
Utilidades acumuladas	26713691	84929450	215677054	481874300	948728933
TOTAL PATRIMONIO	66713691	124929450	255677054	521874300	988728933
TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	63146724	89226034	192893665	452479335	943461278

Cuadro 44. Flujo de caja neto (TIR)

	CIFRAS ANUALES					
	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Utilidad neta	0	85513691	152463760	282098803	509689727	833101251
Total depreciación	0	2176000	2176000	2176000	666667	2000000
1.FLUJO DE FONDOS NETO DEL PERIODO	0	87689691	154639760	284274803	510356394	835101251
Inversiones en activos fijos del periodo	6528000			2000000	4000000	6000000
Gastos preoperativos	450000					
Colchon de efectivo	33022000	24192000	39916800	65862720	108673488	167357172
2.INVERSIONES NETAS DEL PERIODO	40000000	24192000	39916800	67862720	112673488	173357172
3.LIQUIDACIÓN DEL NEGOCIO						
4.(=1-2+3)FLUJOS DE CAJA TOTAL NETOS	-40000000	63497691	114722960	216412083	397682906	661744080
Pay-Back	-40000000	23497691	138220650	354632734	752315639	1414059719

9. ASPECTOS LEGALES PARA CREACIÓN DE EMPRESA

9.1. DILIGENCIAS PREVIAS REGISTRO DE UNA SOCIEDAD COMERCIAL.

1. Tramitar la CARTA DE ESTUDIO DE NOMBRE COMERCIAL, ante la Cámara de Comercio.

2. Una vez obtenida la aprobación del nombre comercial debe otorgar la Escritura Pública correspondiente, la cual debe contener por lo menos:

- Nombre (razón social o denominación)
- Nombre de los socios, identificación, nacionalidad Domicilio social, que debe ser el mismo del establecimiento de comercio Término de duración
- Objeto social (descrito de manera clara y determinada)
- Capital social (valor total, número de cuotas o acciones, valor de cada) y distribución del mismo entre socios. Indicar la forma como se pagó el capital social (efectivo o especie)
- Facultades de la junta de socios.
- Facultades del Representante Legal.
- Nombramientos.

Dicha escritura debe ser otorgada por todos los socios. Los menores de edad deben estar representados por los dos padres en ejercicio de la patria potestad, la cual debe demostrarse con el Registro Civil del menor válido para acreditar el parentesco.

9.2. MATRÍCULA.

Dentro del mes siguiente a la fecha del otorgamiento de la Escritura Pública en constitución, el Representante Legal debe presentarse en cualquiera de las ventanillas:

1. Carta de estudio de nombre comercial
2. Copia notarial de la Escritura Pública de constitución
3. Formularios diligenciados de matrícula mercantil de la sociedad y de sus establecimientos de Comercio, debidamente diligenciados.
4. Carta de aceptación de los Representantes Legales, Miembros de Junta Directiva y Revisor Fiscal, si lo hubiere, indicando documento de identidad.
5. Carta de apertura del establecimiento de comercio, firmada por el Representante Legal.

Una vez haya obtenido su inscripción puede solicitar:

- Certificado de Existencia y representación legal
- Registro de Libros Mercantiles (Actas, Registro de Socios, Caja, Diario, Mayor y Balances e Inventarios)
- NIT ante la administración de Impuestos Nacionales.

Una vez tramitado el NIT, usted debe presentar fotocopia del mismo ante la ventanilla de información, con el propósito de complementar el certificado de la empresa.

LAS SOCIEDADES COMERCIALES deben Renovar la Matrícula Mercantil dentro de los tres primeros meses del año, cualquiera que hubiere sido la fecha de matrícula.

Los costos de los formularios a diligenciar son establecidos por la Cámara de Comercio y se pueden apreciar en el anexo N, tarifas de los servicios de registros públicos 2006.

Cuadro 45. Costos legales para la creación de empresa

Escritura de constitucion	\$21.000=
Registro mercantil	\$2.900=
NIT	0
RUT	0

**Formularios básicos para la matrícula de “INDUSTRIAS MECANICAS”
ante la Cámara de Comercio**

Los formularios diligenciados y adjuntos a continuación constituyen un ejemplo del proceso de trámite ante la Cámara de Comercio de Bogotá. Estos formularios se obtienen directamente en las oficinas de la Cámara de Comercio y se adjuntan los formularios en blanco en los anexos.



ESTE FORMULARIO SERÁ COBRADO ÚNICAMENTE AL
MOMENTO DE PAGAR LA MATRÍCULA O RENOVACIÓN
REGISTRO ÚNICO EMPRESARIAL
CARÁTULA ÚNICA EMPRESARIAL



Por nuestra sociedad



IDENTIFICACIÓN

NIT 01 C.C. 02 C.E. 03 PASAPORTE 04

REGISTROS: MERCANTIL / ENTIDADES SIN ANIMO DE LUCRO / DE PROponentES

Inscripción / Matrícula 01 RENOVACIÓN 02

No. 96102348 — 3 D.V.

País Pasaporte _____

CÁMARA _____ INSCRIPCIÓN / MATRÍCULA _____

UBICACIÓN Y DATOS GENERALES

1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DE LA EMPRESA Industrias Mecánicas LGGR _____

2. NOMBRE COMERCIAL Industrias Mecánicas 3. SIGLA IMECA

4. DOMICILIO PRINCIPAL O DIRECCIÓN DE GERENCIA Parque Industrial Km 3 vía Palenque 5. MUNICIPIO B/manga

6. DEPARTAMENTO Santander 7. TELÉFONO 6452588 8. FAX 6131007 9. A.A. 2510

10. E-MAIL dircomercial@imeca.com.co 11. PÁGINA WEB www.industriasmecanicas.com

12. DIRECCIÓN PARA NOTIFICACIÓN Parque Industrial Km 3 LGPN _____ 13. MUNICIPIO B/manga

14. DEPARTAMENTO Santander 15. TELÉFONO 6452588 16. FAX 6131007 17. A.A. 2510

18. E-MAIL dircomercial@imeca.com.co 19. PÁGINA WEB www.industriasmecanicas.com

TIPO DE ORGANIZACIÓN

SOCIEDAD COLECTIVA 01 SOCIEDAD EN COMANDITA SIMPLE 02 SOCIEDAD EN COMANDITA POR ACCIONES 03 SOCIEDAD LIMITADA 04

SOCIEDAD ANÓNIMA 05 SOCIEDAD DE ECONOMÍA MIXTA 06 SUCURSAL DE SOCIEDAD EXTRANJERA 07 EMPRESA INDUSTRIAL Y COMERCIAL DEL ESTADO 08

EMPRESA UNIPERSONAL 09 SOCIEDAD DE HECHO 10 PERSONA NATURAL 11

ORGANIZACIONES DE ECONOMÍA SOLIDARIA ESPECÍFICAMENTE 12

COOPERATIVA 12.1 PRECOOPERATIVA 12.2 INSTITUCIONES AUXILIARES DE ECONOMÍA SOLIDARIA 12.3

EMPRESA DE SERVICIOS EN FORMA DE ADMÓN. PÚBLICA COOPERATIVA 12.4 FONDO DE EMPLEADOS 12.5 COOPERATIVA DE TRABAJO ASOCIADO 12.6

ASOCIACIÓN MUTUAL 12.7 EMPRESA SOLIDARIA DE SALUD 12.8 EMPRESA COMUNITARIA 12.9

FEDERACIÓN Y CONFEDERACIÓN 12.10 EMPRESAS ASOCIATIVAS DE TRABAJO 12.11

ENTIDAD SIN ANIMO DE LUCRO 13 ¿CUAL? _____ OTROS 99 ¿CUAL? _____

FECHA DE CONSTITUCIÓN

20061101 HASTA _____

AAAA MM DD AAAAA MM DD

COMPOSICIÓN DEL CAPITAL SOCIAL

1. NACIONAL { 1.1. PÚBLICO _____ % 1.2. PRIVADO _____ %

2. EXTRANJERO { 2.1. PÚBLICO _____ % 2.2. PRIVADO _____ %

ESTADO ACTUAL DE LA EMPRESA

ACTIVA 01 ETAPA PREOPERATIVA 02 EN CONCORDATO 03

INTERVENIDA 04 EN LIQUIDACIÓN 05 ACUERDOS DE REESTRUCTURACIÓN 06

NÚMERO DE ESTABLECIMIENTOS QUE CONFORMAN LA EMPRESA, DE ACUERDO CON LA ACTIVIDAD ECONÓMICA QUE DESARROLLAN			
1. AGROPECUARIOS	_____	2. MINEROS	_____
5. CONSTRUCCIÓN Y OBRAS CIVILES	_____	6. COMERCIALES	_____
9. COMUNICACIÓN	_____	10. FINANCIEROS, SEGUROS E INMOBILIARIOS	_____
		3. MANUFACTUREROS	<u>1</u>
		7. RESTAURANTES Y HOTELES	_____
		11. SERVICIOS COMUNALES Y PERSONALES	_____
		4. SERVICIOS PÚBLICOS	_____
		8. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO	_____

ACTIVIDADES ECONÓMICAS (describa por orden de importancia las principales actividades económicas)		CIU REV. 3 A.C.																				
1.	<u>Fabricación de maquinaria agroindustrial</u>	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>7</td> <td>5</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	1	7	5	0																
1	7		5	0																		
2.	_____																					
3.	_____																					
4.	_____																					
5.	_____																					

FECHA DE DILIGENCIAMIENTO			REPRESENTANTE LEGAL O INSCRITO		PERSONA QUE DILIGENCIA	
DÍA	MES	AÑO	NOMBRE	FIRMA	NOMBRE	CARGO
<u>01</u>	<u>11</u>	<u>2006</u>	<u>Carlos Andrés Vera Ariza</u>	<u>[Firma]</u>	<u>William González Barajas</u>	<u>Dir. Producción</u>
				<u>C.C. 91523924</u>		<u>TEL. 6711828</u>
						<u>E-MAIL wbarajas@imeca.com.co</u>

PARA USO EXCLUSIVO DE LA CAMARA DE COMERCIO			FUNCIONARIO QUE RECIBE EL FORMULARIO		PARA CONSULTAS O ACLARACIONES DIRIGIRSE A:	
DÍA	MES	AÑO	NOMBRE	FIRMA	TELÉFONO	E-MAIL

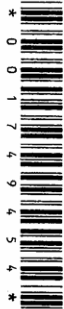
RECUERDE REPORTAR CUALQUIER CAMBIO QUE SE PRODUZCA EN SUS DATOS

IMPRESO POR FORVAL S.A. NIT. 890.332.791-1 TEL. 623.2749/50 BOGOTÁ 504.275.017 - # 49390



ESTE FORMULARIO SERÁ COBRADO ÚNICAMENTE AL MOMENTO DE PAGAR LA MATRÍCULA O RENOVACIÓN

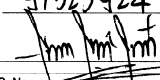
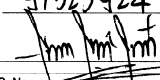
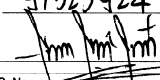
REGISTRO ÚNICO EMPRESARIAL
ANEXO MATRÍCULA MERCANTIL O RENOVACIÓN
 PERSONAS NATURALES, SOCIEDADES, EMPRESAS ASOCIATIVAS DE TRABAJO, ESTABLECIMIENTOS DE COMERCIO, SUCURSALES O AGENCIAS



* Diligencie con exactitud, a máquina o letra impresa, los datos que se solicitan en este anexo.
 * La información adicional a la prevista por el Código de Comercio, se utiliza en los estudios que por Ley adelanta la Cámara de Comercio. Autorizo el uso y la divulgación de toda la información reportada en el presente formulario y la Carátula Única Empresarial para proveer servicio de información a empresarios.
 * Importante: Se advierte que cualquier falsedad en que se incurra podrá ser sancionada de acuerdo con la Ley penal (artículo 38, Código de Comercio).
 * No diligencie los espacios sombreados, son de uso exclusivo de la Cámara de Comercio.

CÓDIGO DE LA CÁMARA AÑO

Registro Único Empresarial No. <input type="text"/>		SÓLO PARA PERSONAS NATURALES EXTRANJERAS	
		NACIONALIDAD	
INFORMACIÓN COMERCIAL	ENTIDADES DE CRÉDITO CON LAS CUALES HA CELEBRADO OPERACIONES		
	NOMBRE DE LA ENTIDAD	COLMENA BCSC	OFICINA Camavera
	NOMBRE DE LA ENTIDAD	Bancolombia	OFICINA Cabecera 2
	REFERENCIAS DE DOS COMERCIANTES INSCRITOS		
NOMBRE	Nelson Villamizar	DIRECCIÓN	Calle 23 #12-37
		TELÉFONO	6702582
NOMBRE	Alejandro Sierra	DIRECCIÓN	Carriacal 3 #17-25
		TELÉFONO	6711689
MARQUE CON UNA X SI ES:		IMPORTADOR <input type="checkbox"/>	EXPORTADOR <input type="checkbox"/>
		PERSONAL OCUPADO A NIVEL NACIONAL 5	
INFORMACIÓN FINANCIERA			
LOS SIGUIENTES DATOS DEBEN CORRESPONDER AL BALANCE DE APERTURA O A DICIEMBRE 31 DEL ÚLTIMO AÑO (INCLUYENDO AJUSTES POR INFLACIÓN)			
ACTIVO		PASIVO Y PATRIMONIO	
Corriente	\$ _____	Pasivo corriente	\$ _____
Fijo neto	\$ 6'528.000 =	Largo plazo	\$ _____
Otros	\$ _____	Pasivo total	\$ _____
Valorizaciones	\$ _____	Patrimonio total	\$ _____
Activo total	\$ _____	Pasivo + patrimonio	\$ _____
ACTIVO TOTAL \$ (Sin ajustes por inflación)		6'528.000 =	
DATOS DEL ESTABLECIMIENTO DE COMERCIO, SUCURSAL O AGENCIA			
ESTABLECIMIENTO DE COMERCIO <input checked="" type="checkbox"/>		SUCURSAL <input type="checkbox"/>	AGENCIA <input type="checkbox"/>
MATRÍCULA <input checked="" type="checkbox"/>		RENOVACIÓN <input type="checkbox"/>	
MATERIA MERCANTIL No. _____		CÁMARA DE COMERCIO _____	
NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO, SUCURSAL O AGENCIA IMECA			
DIRECCIÓN	Parque Industrial Km 3	ZONA POSTAL	B/manga
TELÉFONO(S)	6152588	FAX	6131007
DIRECCIÓN PARA NOTIFICACIÓN JUDICIAL		MUNICIPIO	B/manga
Parque Industrial Km 3		DEPARTAMENTO	Santander
ACTIVIDAD MERCANTIL DEL ESTABLECIMIENTO, SUCURSAL O AGENCIA			
Especifique en orden de importancia su actividad mercantil			CLASIFICACIÓN CIIU
1.	Fabricación de maquinaria agroindustrial		
2.			
3.			
PERSONAL VINCULADO AL ESTABLECIMIENTO, SUCURSAL O AGENCIA		ACTIVOS VINCULADOS AL ESTABLECIMIENTO, SUCURSAL O AGENCIA	

INFORMACIÓN SOBRE EL ESTABLECIMIENTO											
PROPIETARIO ÚNICO <input type="checkbox"/>	SOCIEDAD DE HECHO <input checked="" type="checkbox"/>										
EL LOCAL DONDE FUNCIONA EL ESTABLECIMIENTO ES:	PROPIO <input type="checkbox"/> AJENO <input type="checkbox"/>										
PROPIETARIO(S) DEL ESTABLECIMIENTO, SUCURSAL O AGENCIA											
NOMBRE(S) DE LA(S) PERSONA(S) O SOCIEDAD(ES) PROPIETARIO(S) DEL ESTABLECIMIENTO DE COMERCIO, SUCURSAL O AGENCIA (Si son más de dos relaciónelos en hoja anexa)											
PROPIETARIOS	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 70%;">NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DEL PROPIETARIO <u>William González Barajas</u></td> <td style="width: 30%;">C.C. O NIT. <u>91522733</u></td> </tr> <tr> <td>NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL O ADMINISTRADOR _____</td> <td>FIRMA </td> </tr> <tr> <td>NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DEL PROPIETARIO <u>Carlos Andrés Vera Ariza</u></td> <td>C.C. O NIT. <u>91523924</u></td> </tr> <tr> <td>NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL O ADMINISTRADOR _____</td> <td>FIRMA </td> </tr> <tr> <td>NOMBRE DEL ADMINISTRADOR _____</td> <td>C.C. No. _____</td> </tr> </table>	NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DEL PROPIETARIO <u>William González Barajas</u>	C.C. O NIT. <u>91522733</u>	NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL O ADMINISTRADOR _____	FIRMA 	NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DEL PROPIETARIO <u>Carlos Andrés Vera Ariza</u>	C.C. O NIT. <u>91523924</u>	NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL O ADMINISTRADOR _____	FIRMA 	NOMBRE DEL ADMINISTRADOR _____	C.C. No. _____
NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DEL PROPIETARIO <u>William González Barajas</u>	C.C. O NIT. <u>91522733</u>										
NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL O ADMINISTRADOR _____	FIRMA 										
NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DEL PROPIETARIO <u>Carlos Andrés Vera Ariza</u>	C.C. O NIT. <u>91523924</u>										
NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL O ADMINISTRADOR _____	FIRMA 										
NOMBRE DEL ADMINISTRADOR _____	C.C. No. _____										
APORTES EMPRESAS ASOCIATIVAS DE TRABAJO											
APORTES LABORALES \$ _____ %	APORTES ACTIVOS \$ _____ %										
APORTES LABORALES ADICIONALES \$ _____ %	APORTES EN DINERO \$ _____ %										
TOTAL APORTES \$ _____											
FIRMA	ESPACIO RESERVADO PARA LA CÁMARA DE COMERCIO										
FIRMA DEL MATRICULADO, REPRESENTANTE LEGAL O ADMINISTRADOR	FIRMA Y SELLO DE LA CÁMARA DE COMERCIO										
DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN No. _____											

 REPUBLICA DE COLOMBIA DIAN DIRECCION DE IMPUESTOS Y AFINANZAS NACIONALES	Formulario del Registro Único Tributario Hoja Principal	 MINISTERIO DE ECONOMIA Y FINANZAS	001
Espacio reservado para la DIAN 		2. Concepto <input type="text" value="02"/> 4. Número de formulario  (415)7707212484(8020)001404914649 9	
5. Número de Identificación Tributaria (NIT): <input type="text" value="91523924"/> 6. DV: <input type="text" value="6"/>		12. Administración <input type="text" value="32"/> 14. Buzón electrónico	
IDENTIFICACION			
24. Tipo de contribuyente: Persona natural o su <input type="text" value="2"/>		25. Tipo de documento: Cédula de ciudadanía <input type="text" value="13"/>	
26. Número de identificación: <input type="text" value="91523924"/>		27. Fecha expedición: <input type="text" value="20011126"/>	
Lugar de expedición: 28. País: COLOMBIA <input type="text" value="169"/>		29. Departamento: Santander <input type="text" value="68"/>	
30. Ciudad/Municipio: Bucaramanga <input type="text" value="001"/>		31. Primer apellido: VERA	
32. Segundo apellido: ARIZA		33. Primer nombre: CARLOS	
34. Otros nombres: ANDRES		35. Razón social:	
36. Nombre comercial:			
UBICACION			
38. País: COLOMBIA <input type="text" value="169"/>		39. Departamento: Bogotá D.C. <input type="text" value="11"/>	
40. Ciudad/Municipio: Bogotá <input type="text" value="001"/>		41. Dirección: C R 6 9 P 6 3 A 1 1	
42. Correo electrónico: CANVERAZA@gmail.COM		43. Apartado aéreo:	
44. Teléfono 1: 2 3 1 3 6 2 7		45. Teléfono 2:	
CLASIFICACION			
Actividad económica			Ocupación
Actividad principal 46. Código: <input type="text" value="7421"/>		Actividad secundaria 48. Código:	
47. Fecha inicio actividad: <input type="text" value="20060904"/>		49. Fecha inicio actividad:	
50. Código: <input type="text" value="1"/>		51. Código: <input type="text" value="3115"/>	
52. Número establecimientos: <input type="text" value="0"/>		Responsabilidades 53. Código: <input type="text" value="12"/>	
12. Ventas régimen simplificado			
Usuarios aduaneros		Exportadores	
54. Código: <input type="text" value="12345678910"/>		55. Forma: <input type="checkbox"/>	
		56. Tipo: <input type="checkbox"/>	
		Servicio: <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3	
		57. Modo: <input type="checkbox"/>	
		58. CPC: <input type="checkbox"/>	
Para uso exclusivo de la DIAN			
59. Anexos: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>		60. No. de Folios:	
		61. Fecha: <input type="text" value="20060920"/>	
La información contenida en el formulario, será responsabilidad de quien lo suscribe y en consecuencia corresponden exactamente a la realidad; por lo anterior, cualquier falsedad en que incurra podrá ser sancionada. Artículo 15 Decreto 2788 del 31 de Agosto de 2004. Firma del solicitante: 		Sin perjuicio de las verificaciones que la DIAN realice. Firma del funcionario autorizado:  984. Nombre: MAGALY GARCIA 985. Cargo: CARGO P.I.P. 30-19	

9.3. TRÁMITES DE EXPORTACIÓN.

Para llevar a cabo la exportación de nuestros productos los pasos a seguir son los siguientes:

- Inscripción en el Ministerio de Comercio Exterior – Mincomex
- Registro de Productor Nacional, Oferta Exportable y Solicitud de Determinación de Origen
- Registro en el Instituto Colombiano Agropecuario - ICA
- Registro de Exportación del ICA

10. CONCLUSIONES

- El cumplimiento del objetivo general del presente proyecto es el resultado de la integración exitosa entre el personal de las escuelas de Ingeniería Mecánica y Química.
- El diseño conceptual y detallado del equipo se optimiza por medio del uso de metodologías como el QFD y herramientas CAD y CAE.
- El funcionamiento suave del equipo está garantizado por una reducción del 0.26% en la energía cinética del sistema en el proceso triturado.
- El uso de un sistema alimentador permite controlar de manera eficiente el flujo másico del material vegetal en su recorrido por el equipo.
- La posibilidad de variar los parámetros básicos de triturado como la velocidad de alimentación, la velocidad periférica del rotor y la separación entre parrilla y martillos, constituye la base para la determinación de las condiciones óptimas de triturado para cada caso que se presente.
- La implementación de un plan de mantenimiento preventivo desde el punto de vista del diseño permite optimizar y minimizar las labores de mantenimiento.
- El estudio teórico para la concepción y formación de empresa, permite ver desde la óptica administrativa las buenas posibilidades económicas y de negocio del equipo al posicionar a la Empresa con un 13% de participación en el mercado.

BIBLIOGRAFÍA

- FAIRES, V. Diseño de elementos de máquinas. México: Limusa, 1998.
- FELLOWS, P. Tecnología del procesado de los alimentos. Principios y prácticas. Zaragoza: Acribia, 1994. Capítulo 3.
- GARRIDO, J. Eliminación de residuos sólidos urbanos. Barcelona: ETA, 1980.
- GOMEZ, J. Trituradora de productos y desechos vegetales (rediseño y construcción). Bucaramanga: 1993. Proyecto de grado.
- GUPTA, M. 270 Plantas medicinales iberoamericanas. Santafé de Bogotá: CYTED, 1995.
- KICK, W. Das Gasetz der propertionalen Widerstande und seine Anwendung, Leipzig: Leibniz-Institut für Länderkunde, 1885.
- OSBORNE, W. Fans. Glasgow: Bell and Bain, 1967.
- PERRY, R. Manual del Ingeniero Químico. México: McGraw Hill, 2000.
- RITTINGER, L. Lehrbuch der Aufbereitungskunde. Berlín: Ernst y Korn, 1867.
- SKF. Catalogo General. Berlín: SKF, 1982.

SPIRAX SARCO. Design of fluid systems. Wilmington: Spirax Sarco, 2000.

STASHENKO, E., MARTINEZ, J. Obtención y caracterización espectroscópica de aceites esenciales colombianos. Bucaramanga: UIS, 1992.

TARGUETTA L., LOPEZ A. Transporte y almacenamiento de materias primas en la industria básica. Tomo II. Madrid: Harold, 1969.

ANEXOS

ANEXO A. CALCULO DEL PASADOR

Se decide utilizar el material AISI-SAE C1045 estirado en frío para los pasadores. Este material tiene las siguientes características:

$$S_u = 5413 \left[\frac{kg}{cm^2} \right] = 5.30832 * 10^8 [Pa]$$

$$S_y = 4429 \left[\frac{kg}{cm^2} \right] = 4.343349 * 10^8 [Pa]$$

$$S_{ys} = 217.16745 * 10^6 [Pa]$$

Se puede proceder a calcular el área de los pasadores, necesaria para resistir la fuerza cortante:

$$\tau = \frac{F_{Cortante}}{A} \quad \text{Ecuación 42}$$

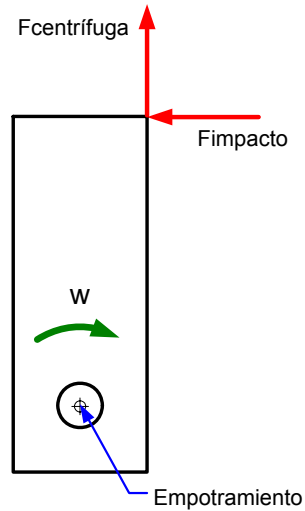
$$A = \frac{N_{seguridad} * F_{Cortante}}{\tau} \quad \text{Ecuación 43}$$

$N = 7^1$ para resistencia a la fluencia

Para determinar la sección de los pasadores, es necesario calcular las fuerzas que están actuando sobre los mismos. Estas fuerzas son el impacto procedente de la trituración y la fuerza centrífuga.

¹ FAIRES, V. Op. cit. p 24

Figura 35. Modelado de un martillo.



$$\bar{F}_{Cortante} = \sqrt{(F_{Centrifuga})^2 + (F_{Impacto})^2} \quad \text{Ecuación 44}$$

$$F_{Centrifuga} = m * ds * \omega^2 \quad \text{Ecuación 45}$$

m = masa de cada paquete de martillos

ds = distancia del centroide de los martillos respecto al eje de rotación

ω = velocidad angular

$$F_{Centrifuga} = (4 * 0.07047) * 0.09301 * 82.73^2$$

$$F_{Centrifuga} = 179.452 \text{ [N]}$$

$$F_{Impacto} = F_i * N_{mb} \quad \text{Ecuación 46}$$

F_i = Fuerza de triturado para cada partícula

N_{mb} = Número de martillos por cada bloque.

$$F_{Impacto} = 4 * 30.238$$

$$F_{Impacto} = 120.95 \text{ [N]}$$

$$F_{Cortante} = (179.452^2 + 120.95^2)^{1/2}$$

$$F_{Cortante} = 216.41[N]$$

$$A = \frac{7 * 216.41}{217.16745 * 10^6}$$

$$A = 6.9755 * 10^{-6} [m^2] = 0.069755 [cm^2]$$

Pero,

$$A = \frac{\pi}{4} d^2 \quad \text{Ecuación 47}$$

$$d = \sqrt{\frac{4}{\pi} * A} \quad \text{Ecuación 48}$$

$$d = \sqrt{\frac{4}{\pi} * 0.069755}$$

$$d = 0.298 [cm]$$

Estos pasadores deben chequearse bajo el criterio de resistencia a la fatiga. Esto es necesario porque se trata de un elemento de máquina sometido a impacto, su resistencia se ve afectada por la variabilidad de las cargas. Este análisis se realiza a continuación.

$$S'_n = \frac{S_u}{2} = \frac{5413}{2} = 2706.5 \left[\frac{kg}{cm^2} \right] = 2.65416 * 10^8 [Pa] \quad \text{Ecuación 49}$$

$$S_n = S'_n * C_p * C_s * C_L * C_C * C_M \quad \text{Ecuación 50}$$

$$C_p : \text{Factor de tamaño} = 0.85^1$$

¹ FAIRES, V. Diseño de elementos de máquinas. México: Limusa, 1998, p 150¹

C_s : Factor de superficie=0.85(mecanizado)¹

C_L : Factor de carga=1

C_C : Factor de confiabilidad=0.848(95%)

C_M : Factor misceláneo=0.9(Efecto corrosivo)

Por lo tanto

$$S_n = 2706.5 * 0.85 * 0.85 * 1 * 0.848 * 0.9 = 1492.39 \left[\frac{kg}{cm^2} \right] = 1.463529 * 10^8 \text{ [Pa]}$$

Se realizará el análisis de fatiga por medio de la teoría de Mises-Goodman, que se enuncia como sigue:

$$\frac{1}{N} = \left(\left(\frac{S_m}{S_u} + K_f \frac{S_a}{S_n} \right)^2 + 3 \left(\frac{\tau_m}{S_u} + K_{fs} \frac{\tau_a}{S_n} \right)^2 \right)^{\frac{1}{2}} \quad \text{Ecuación 51}$$

El factor de seguridad, N, se obtiene por recomendación de Faires² como un rango entre 10-15 y se escoge N=15.

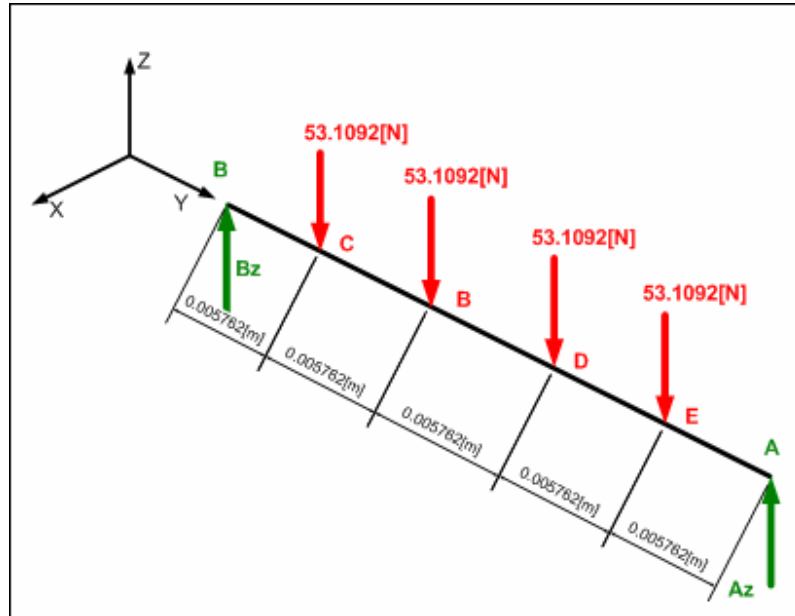
$$N = 15$$

La estática del pasador queda como sigue

¹ FAIRES, V. Op. cit. AF 5, p 751

² Ibid, Tabla 1.1, p 24

Figura 36. Cargas máximas presentes sobre el pasador.



$$\sum M_x = 0$$

$$\sum M_x = -53.109 \cdot 0.00576 - 53.109 \cdot 0.01152 - 53.109 \cdot 0.01728 - 53.109 \cdot 0.02304 + A_z \cdot 0.0288 = 0$$

$$A_z = \frac{53.109 \cdot 0.00576 + 53.109 \cdot 0.01152 + 53.109 \cdot 0.01728 + 53.109 \cdot 0.02304}{0.0288}$$

$$A_z = 106.218[\text{N}]$$

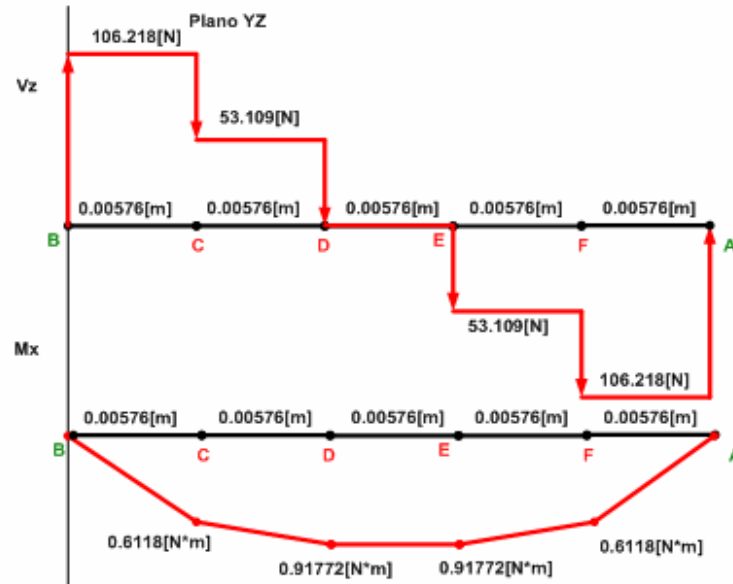
$$\sum F_z = 0$$

$$\sum F_z = 106.218 + B_z - 4 \cdot 53.109 = 0$$

$$B_z = 16.218[\text{N}]$$

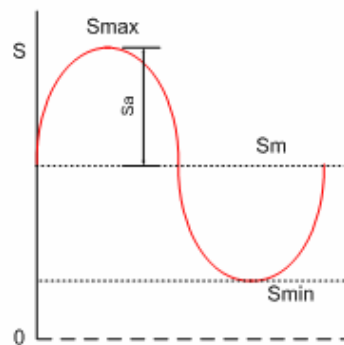
Los diagramas de cortante y momento quedan:

Figura 37. Diagramas de cortante y momentos sobre el pasador.



La carga aplicada tiene dos componentes, una de las cuales varía constantemente, por lo que las variaciones de los esfuerzos serán como indica la figura 38.

Figura 38. Variación del esfuerzo inducido sobre el pasador.



Donde el esfuerzo mínimo estará inducido por la fuerza centrífuga (siempre presente). De esta forma la expresión de cálculo para fatiga queda como sigue:

$$\frac{1}{N} = \frac{S_m}{S_u} + K_f \frac{S_a}{S_n}$$

$$S_a = \frac{Mc}{I}$$

Ecuación 52

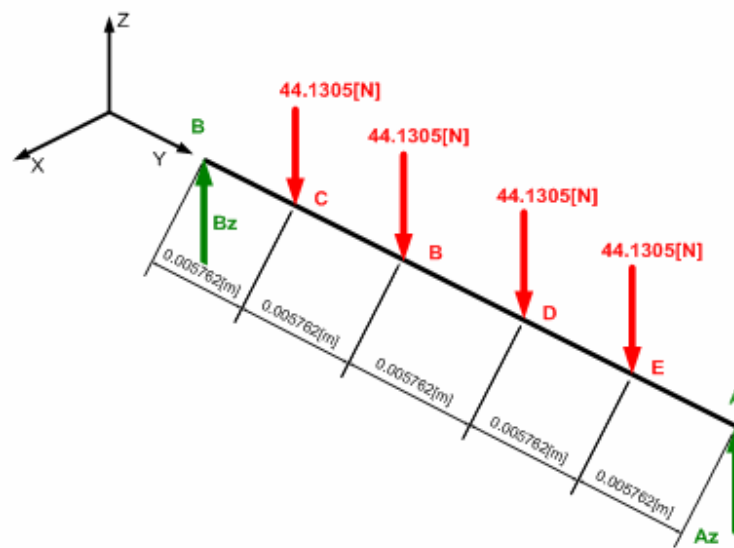
$$S_a = \frac{32 * 0.91772}{\pi D^3} = \frac{9.347819}{D^3}$$

$$S_m = S_{\min} + S_a$$

Ecuación 53

El esfuerzo mínimo se produce cuando está actuando solo la fuerza centrífuga, para lo cual se tienen las condiciones siguientes:

Figura 39. Cargas mínimas presentes sobre el pasador.



$$\sum M_x = 0$$

$$\sum M_x = -44.13 * 0.00576 - 44.13 * 0.01152 - 44.13 * 0.01728 - 44.13 * 0.02304 + A_z * 0.0288 = 0$$

$$A_z = \frac{44.13 * 0.00576 + 44.13 * 0.01152 + 44.13 * 0.01728 + 44.13 * 0.02304}{0.0288}$$

$$A_z = 88.26[\text{N}]$$

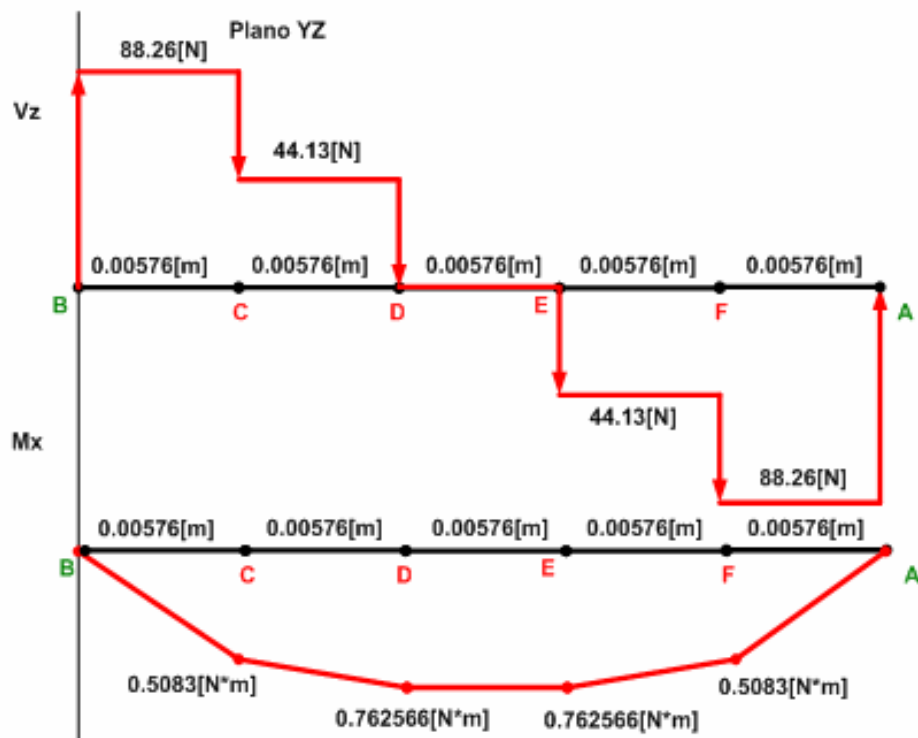
$$\sum F_z = 0$$

$$\sum F_z = 88.26 + B_z - 4 * 44.13 = 0$$

$$B_z = 88.26 \text{ [N]}$$

Los diagramas de cortante y momento quedan:

Figura 40. Diagramas de cortante y momentos sobre el pasador.



$$S_{\min} = \frac{Mc}{I} = \frac{32 * 0.76256}{\pi D^3} = \frac{7.7673}{D^3}$$

$$S_m = S_{\min} + S_a = \frac{7.7673}{D^3} + \frac{9.347819}{D^3}$$

$$S_m = \frac{17.115}{D^3}$$

Con lo que se cumple que:

$$\frac{1}{15} = \frac{17.115/D^3}{5.30832*10^8} + 1* \frac{9.347819/D^3}{1.463529*10^8}$$
$$\frac{1}{15} = \frac{3.2241839*10^{-8}}{D^3} + \frac{6.387177*10^{-8}}{D^3}$$
$$\frac{1}{15} = \frac{3.1628161*10^{-8}}{D^3}$$

$$D = (15*3.1628161*10^{-8})^{1/3}$$

$$D = 0.007799[m]$$

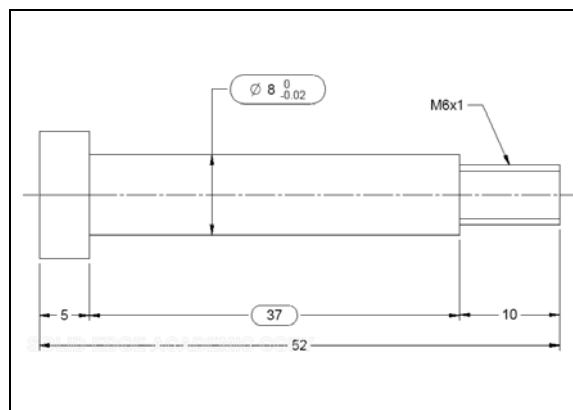
Este resultado se redondea a

$$D = 0.008[m]$$

Se utilizara este valor por ser mayor que el calculado por el criterio de esfuerzos cortantes.

Entonces las dimensiones de los pasadores quedan:

Figura 41. Dimensiones definitivas del pasador.



**ANEXO B. CÁLCULO DE LA DISTANCIA MÍNIMA ENTRE EJES
PARALELOS PARA EL PASADOR.**

$$d_s = r_m - (h - C)$$

Ecuación 54

r_m =Radio efectivo de los martillos

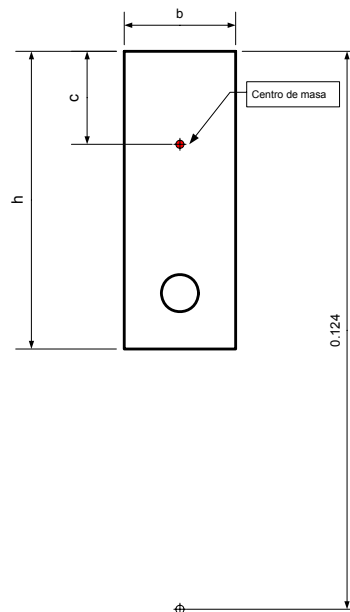
$$r_m = 0.124[\text{m}]$$

h = longitud de los martillos

$$h = 0.06088 [\text{m}]^1$$

C = posición del centroide

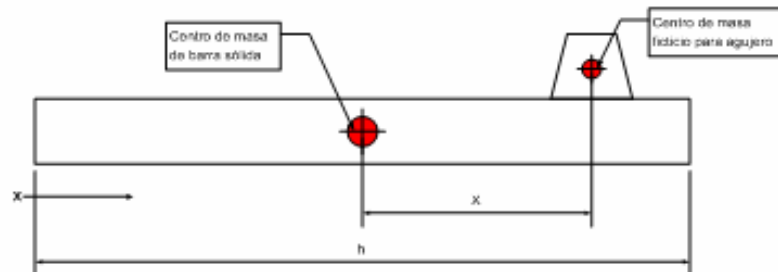
Figura 42. Relaciones geométricas de los martillos.



Para determinar la posición del centroide del martillo, se procede como sigue:

¹ Dimensión estimada por estandarización de los martillos en el comercio.

Figura 43. Modelo para determinar la posición del centroide del martillo.



El agujero se modelará como una masa ficticia en el lado opuesto. Las posiciones se miden con respecto a la referencia X como indica la figura 43. Haciendo una sumatoria de momentos (simplificando los términos semejantes), se llega a:

$$CM = \frac{m_M * \frac{h}{2} + m_F \left(\frac{h}{2} + X \right)}{m_M + m_F} \quad \text{Ecuación 55}$$

h : Longitud del martillo

$$h = 0.06088 \text{ [m]}$$

X : Distancia del agujero hasta el centroide del martillo sólido

$$X = 0.01456 \text{ [m]}$$

m_M : masa del martillo sólido

$$m_M = h * b * a * \rho \quad \text{Ecuación 56}$$

a : Espesor del martillo.

$$a = 0.0047625 \text{ [m]}^1$$

b : Ancho del martillo

$$b = 0.03175 \text{ [m]}^1$$

^{1, 2} Dimensión estimada por estandarización de los martillos en el comercio.

$$m_M = 0.06088 * 0.03175 * 0.0047625 * 7850$$

$$m_M = 0.07226 [kg]$$

m_F : masa ficticia del agujero

$$m_F = \left(\frac{\pi}{4} d^2 \right) * a * \rho$$

Ecuación 57

d =diámetro del agujero

$$d = 0.008 [m]$$

$$m_F = \left(\frac{\pi}{4} (0.008)^2 \right) * 0.0047625 * 7850$$

$$m_F = 1.8816 * 10^{-3} [kg]$$

$$CM = \frac{0.07226 * \frac{0.06088}{2} + 0.0018792 * \left(\frac{0.06088}{2} + 0.01456 \right)}{0.07226 + 0.0018792}$$

$$CM = 0.0308 [m]$$

$$C = h - CM$$

Ecuación 58

$$C = 0.06088 - 0.0308$$

$$C = 0.03 [m]$$

$$d_s = 0.124 - (0.06088 - 0.03)$$

$$d_s = 0.0932 [m]$$

ANEXO C. SELECCIÓN DE CORREAS Y POLEAS

Siguiendo el procedimiento de selección y cálculo para una transmisión de potencia por correas según Faires, se tiene que el número de correas a utilizar se determina por:

$$\#Correas = \frac{Pot_{Proy.}}{Pot_{Nom.Aj.}} \quad \text{Ecuación 59}$$

Donde:

$Pot_{Proy.}$ = Potencia de proyecto

Corresponde a la potencia real necesaria en la transmisión para satisfacer la potencia requerida, y se puede deducir por:

$$Pot_{Proy} = Pot_T * N_{SF} \quad \text{Ecuación 60}$$

Pot_T =Potencia a transmitir ¹

$Pot_T = 5$ [Hp]

N_{SF} =Factor de servicio

Para la aplicación en el que la máquina conducida es un molino de martillos y la máquina conductora es un motor eléctrico, se tiene que:

$N_{SF} = 1.4^2$

¹ Hallada en cálculos de potencia anteriormente descritos

² FAIRES, V. Op. cit. Tabla 17.7.

$$Pot_{Proy} = 5 * 1.4$$

$$Pot_{Proy} = 7 \text{ [Hp]} = 5219,907 \text{ [Watts]}$$

$Pot_{Nom.Aj.}$ = Potencia Nominal Ajustada

Este valor hace referencia a la potencia teórica corregida por efectos de contacto entre las correas y poleas, necesaria en la transmisión:

$$Pot_{Nom.Aj.} = Pot_{Nom} * K_{\theta} * K_L \quad \text{Ecuación 61}$$

Donde:

Pot_{Nom} = Potencia Nominal

Esta es la potencia teórica requerida, por efectos de las fuerzas que ejercen los extremos de las correas en las poleas, aplicadas a transmisiones en V:

$$Pot_{Nom} = \left[2.98 * a \left(\frac{10^3}{V_m} \right)^{0.09} - \frac{8.43 * c}{K_d * d_p} - 35.72 * e * \frac{V_m^2}{10^6} \right] * \frac{V_m}{10^3} \quad \text{Ecuación 62}$$

Para lograr determinar dicha potencia, son necesarios datos geométricos de las poleas y la sección de las correas a utilizar:

- **Sección de correas.** Entrando con los valores de potencia y velocidad rotacional correspondientes al motor utilizar, se determina la siguiente sección de las correas:

Tipo B

$$b \times t = \frac{21}{32} \times \frac{13}{32} \text{ } ^1$$

Siguiendo las recomendaciones para el diámetro primitivo mínimo de la polea menor y las constantes de potencia nominal¹:

¹ FAIRES, V. Op. cit. Fig. 17.14, p. 597

$$d_p = 5.4'' \text{ ó } 13.71 \text{ [cm]}$$

$$a = 4.737$$

$$c = 13.962$$

$$e = 0.0234$$

Además también se requieren de otros valores como:

V_m = Velocidad lineal de la correa

$$V_m = 2\pi * n_m * \frac{d_p}{2} \quad \text{Ecuación 63}$$

$$V_m = 2\pi * 1715 * \frac{0.1371}{2}$$

$$V_m = 738.67 \text{ [mpm]}$$

K_d = Coeficiente de diámetro pequeño

Calculando el diámetro de la polea mayor:

$$D_p = \frac{d_p * n_m}{N} \quad \text{Ecuación 64}$$

$$D_p = \frac{137.1 * 1715}{790}$$

$$D_p = 297.628 \text{ [mm]}$$

La relación de los diámetros de las poleas es:

¹ FAIRES, V. Op. cit. Tabla. 17.3, p. 599

$$\frac{D_p}{d_p} = \frac{297.628}{137.1}$$

Ecuación 65

$$\frac{D_p}{d_p} = 2.17$$

Dentro del rango de 1.815 - 2.948 se obtiene:

$$K_d = 1.13^1$$

Con los valores obtenidos, se puede encontrar que la potencia nominal equivale a:

$$Pot_{Nom} = \left[2.98 * 4.737 \left(\frac{10^3}{738.67} \right)^{0.09} - \frac{8.43 * 13.962}{1.13 * 13.71} - 35.72 * 0.0234 * \frac{738.67^2}{10^6} \right] * \frac{738.67}{10^3}$$

$$Pot_{Nom} = 4.7664 [Hp]$$

El paso a seguir es el cálculo de las constantes que corrigen la potencia nominal hallada anteriormente, debido a los efectos de pérdida que conlleva el contacto de las correas sobre las poleas:

K_θ = Constante de contacto de ángulo.

Esta constante depende de la distancia entre centros de las poleas, la cual se determina:

$$C = \frac{D_p + d_p}{2} + d_p$$

Ecuación 66

$$C = \frac{297.628 + 137.1}{2} + 137.1$$

$$C = 354.464 [mm]$$

¹ FAIRES, V. Op. cit. Tabla. 17.4, p. 600

Este valor de distancia entre centros es muy bajo para las necesidades geométricas de la máquina, por lo que se decide estimarla en:

$$C = 500 \text{ [mm]}$$

Con los valores hallados se puede encontrar la relación que define la constante de contacto de ángulo:

$$\frac{D_p - d_p}{C} = \frac{297.628 - 137.1}{500} \quad \text{Ecuación 67}$$

$$\frac{D_p - d_p}{C} = 0.321$$

Ahora se entrará con este valor y para el caso de poleas en V, se obtiene:

$$K_\theta = 0.94^1$$

K_L = Factor de corrección de longitud

Este factor depende exclusivamente de la longitud de la correa:

$$L_C = 2 * C + 1.57(D_p - d_p) + \frac{(D_p - d_p)^2}{4 * C} \quad \text{Ecuación 68}$$

$$L_C = 2 * 500 + 1.57(267.628 - 137.1) + \frac{(267.628 - 137.1)^2}{4 * 500}$$

$$L_C = 1264.91441 \text{ [mm]}$$

¹ FAIRES, V. Op. cit. Tabla. 17.5, p. 600

El cual se debe normalizar al siguiente valor por encima que corresponde a:

$$L_c = 1295 \text{ [mm]}^1$$

Con este resultado y teniendo en cuenta que la sección de la correa es tipo B, el factor de corrección de longitud es:

$$K_L = 0.89^2$$

Ahora se debe corregir el valor correspondiente a la distancia entre centros:

$$C = \frac{B + \sqrt{B^2 - 32 * (D - d)^2}}{16} \quad \text{Ecuación 69}$$

Donde B corresponde a:

$$B = 4 * L - 6.28 * (D - d) \quad \text{Ecuación 70}$$

$$B = 4 * 1295 - 6.28 * (297.628 - 137.1)$$

$$B = 4171.88114 \text{ [mm]}$$

Entonces se tiene que el valor corregido de la distancia entre los centros de las poleas es:

$$C = \frac{4171.88114 + \sqrt{4171.88114^2 - 32 * (297.628 - 137.1)^2}}{16}$$

$$C = 515.23 \text{ [mm]}$$

Teniendo los valores de los factores que afectan la potencia de la transmisión entonces se tiene que:

^{1, 3} FAIRES, V. Op. cit. Tabla. 17.6, p. 601

$$Pot_{Nom.Aj.} = 4.7664 * 0.94 * 0.89$$

$$Pot_{Nom.Aj.} = 3.9878 [Hp]$$

Ahora sí se puede determinar el número de correas teniendo los valores de las potencias:

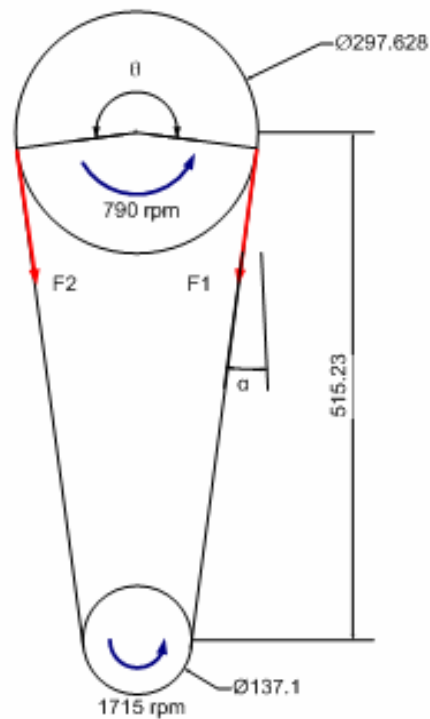
$$\#Correas = \frac{7}{3.9878}$$

$$\#Correas = 1.755$$

Lo que significa que la transmisión de potencia por correas a utilizar corresponde a dos correas tipo B para poleas en V.

Las cargas a trasmir al eje son:

Figura 44. Esquema de sistema de transmisión de potencia.



La fuerza a aplicar sobre el eje es:

$$F_R = \sqrt{F_{Rx}^2 + F_{Ry}^2} \quad \text{Ecuación 71}$$

Las fuerzas resultantes sobre la polea son:

$$F_{Ry} = (F_1 + F_2) * \text{Cos}(\alpha) \quad \text{Ecuación 72}$$

$$F_{Rx} = (F_1 - F_2) * \text{Sen}(\alpha) \quad \text{Ecuación 73}$$

Correspondientes a las fuerzas aplicadas sobre la polea entonces se tiene que:

$$(F_1 - F_2) = \frac{T}{D/2} \quad \text{Ecuación 74}$$

El torque al que estará expuesta la polea es igual a:

$$T = \frac{\text{Pot}_{\text{Proy.}}}{w} \quad \text{Ecuación 75}$$

$$T = \frac{5219,907}{82.73}$$

$$T = 63.096 [N \cdot m]$$

Entonces:

$$(F_1 - F_2) = \frac{63.096}{0.2976/2}$$

$$(F_1 - F_2) = 423.989 [N]$$

Si se tiene en cuenta el contacto que ocurre entre la polea y la correa, se pueden relacionar las fuerzas actuantes de la siguiente manera:

$$\left(\frac{F_1}{F_2} \right) = e^{f * \theta} \quad \text{Ecuación 76}$$

Donde f corresponde al coeficiente de rozamiento entre la polea y la correa:

$$f = 0.3^1$$

El ángulo de contacto θ , puede ser calculado mediante la siguiente ecuación:

$$\theta = \pi + 2 * \text{Sen}^{-1} \left(\frac{(D-d)}{2 * C} \right) \quad \text{Ecuación 77}$$

$$\theta = \pi + 2 * \text{Sen}^{-1} \left(\frac{(297.628 - 137.1)}{2 * 515.23} \right)$$

$$\theta = 3.4544 [\text{rad}] = 197.9342^\circ$$

Entonces la ecuación que relaciona las fuerzas sería:

$$\left(\frac{F_1}{F_2} \right) = e^{0.3 * 3.3967}$$

$$\left(\frac{F_1}{F_2} \right) = 2.77$$

Resolviendo las ecuaciones 74 y 76, se tiene que:

$$F_2 = 233.108 [N]$$

$$F_1 = 657.098 [N]$$

Donde α es el ángulo entre la dirección de la fuerza y la vertical.

$$\alpha = \frac{\theta - 180}{2} \quad \text{Ecuación 78}$$

$$\alpha = \frac{197.9342 - 180}{2}$$

$$\alpha = 8.96^\circ$$

¹ FAIRES, V. Op. cit. p 581

Las fuerzas resultantes que se producen debido a estas fuerzas son:

$$F_{Ry} = (657.098 + 233.108) * \text{Cos}(8.96)$$

$$F_{Ry} = 879.338[N]$$

$$F_{Rx} = (657.098 - 233.108) * \text{Sen}(8.96)$$

$$F_{Rx} = 66.05[N]$$

Entonces la fuerza a aplicar sobre el eje es:

$$F_R = \sqrt{879.338^2 + 66.05^2}$$

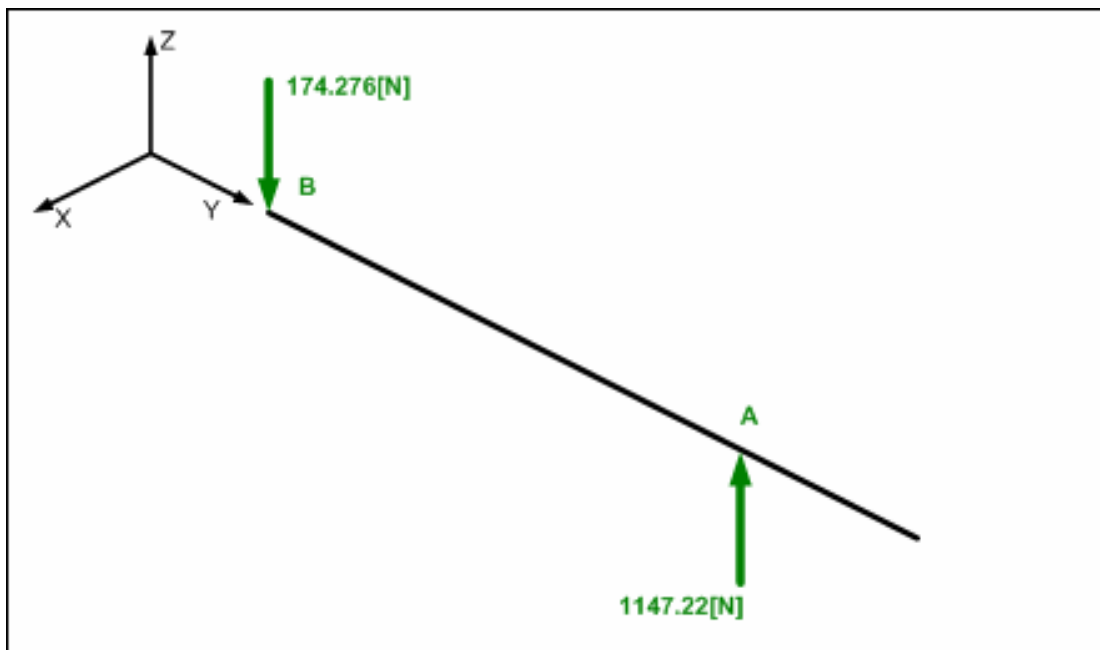
$$F_R = 881.816[N]$$

ANEXO D. SELECCIÓN DE RODAMIENTOS.

Para soportes de pie con rodamientos Y, se seleccionarán los apoyos necesarios en este diseño, además de calcular la vida de estos como se presenta a continuación:

Teniendo en cuenta las fuerzas sobre los apoyos halladas en los cálculos estáticos para el diseño del eje, se tiene que:

Figura 45. Cargas de reacción suministradas por los rodamientos.



Como se puede observar, la fuerza radial crítica sobre los soportes, se presenta en el punto A, entonces:

$$Fr=1147.22[N]$$

Y no se presentan fuerzas a lo largo del eje, así que se tiene que:

$$F_a = 0 \text{ [N]}$$

El valor de la carga dinámica equivalente según el catalogo de SKF, se puede calcular como sigue:

$$P = X * F_r + Y * F_a \text{ }^1 \quad \text{Ecuación 79}$$

No existe fuerza axial en los soportes entonces se tiene:

$$P = X * F_r$$

Como:

$$X \leq 1$$

Entonces conservativamente:

$$X = 1$$

Donde el valor de la carga dinámica equivalente que se tendrá es:

$$P = 1 * 1147.22$$

$$P = 1147.22 \text{ [N]}$$

Debido a que la carga no se presenta de forma suave y ligera, sino que por el contrario se debe a cargas de choque por impacto y se generan vibraciones, se debe tener en cuenta un factor de servicio como sigue:

$$f_s = 4 \text{ }^2$$

Entonces el valor de la carga equivalente es:

$$P_e = P * f_s \quad \text{Ecuación 80}$$

$$P_e = 1147.22 * 4$$

$$P_e = 4588.88 \text{ [N]}$$

¹ SKF, Catalogo General. Berlín: SKF, 1982, p 369

² FAIRES, V. Op. cit. p 444

Teniendo en cuenta el diámetro externo del eje en este punto ($d=35\text{mm}$), y comparando con la capacidad de carga de los soportes el valor anteriormente encontrado, se seleccionara según la tabla correspondiente en el catalogo de SKF¹.

Con dichos requerimientos se encuentra que el soporte más apropiado es el **SY 35 TB**, el cual corresponde a un rodamiento rígido de bolas con prisionero de fijación **630307 BA**, cuyas capacidades de cargas estáticas y dinámicas según catalogo de SKF² son:

$$C = 19600 \text{ [N]} > 4588.88 \text{ [N]} \quad \text{Ok.}$$

$$C_o = 13700 \text{ [N]} > 4588.88 \text{ [N]} \quad \text{Ok.}$$

▪ **Cálculos para la duración de vida de los rodamientos.** La relación existente entre la duración nominal, la capacidad de carga dinámica y la carga aplicada al rodamiento, viene expresada por la ecuación:

$$L_{10} = \left(\frac{C}{P} \right)^3 \quad \text{Ecuación 81}$$

Donde,

L_{10} = Duración nominal, en millones de revoluciones

C = Capacidad de carga dinámica, en [N]

P = Carga dinámica equivalente sobre el rodamiento, en [N]

¹ SKF, Op. cit. p. 377

² Ibid., p. 373

³ Ibid., p. 28

p = Exponente de la fórmula de duración, siendo.

$p = 3$ para rodamientos de bolas.

$p = 10/3$ para rodamientos de rodillos.

Reemplazando en la ecuación 69 se tiene:

$$L_{10} = \left(\frac{19600}{4588.88} \right)^3$$

$$L_{10} = 77.92 \text{ Millones de revoluciones}$$

Es más conveniente expresar la duración nominal en horas de servicio, usando para ello la ecuación:

$$L_{10h} = \frac{1000000}{60 * N} * L_{10}^1 \quad \text{Ecuación 82}$$

Donde N representa la velocidad de rotación en [rpm]

Entonces:

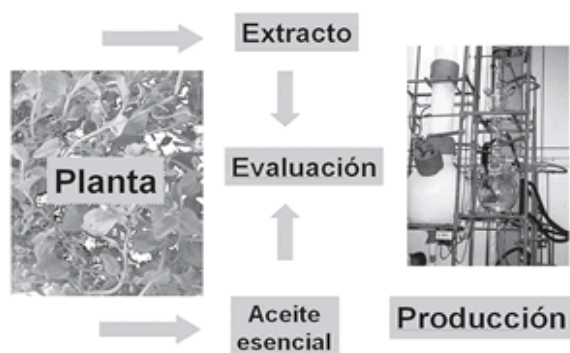
$$L_{10h} = \frac{1000000}{60 * 790} * 77.92$$

$$L_{10h} = 1643.88 [h]$$

¹ SKF, Op. cit. p 28

ANEXO E. ACERCA DEL CENIVAM¹

En agosto de 2004 el Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología “Francisco José De Caldas” (COLCIENCIAS) realizó una convocatoria nacional para la creación de centros de investigación de excelencia, a la cual se presentaron grupos de investigación con experiencia reconocida en sus áreas de desempeño, o lo que este reconocido organismo definió como una invitación dirigida a “Una red nacional de grupos de investigación del más alto nivel, articulada alrededor de un programa común de trabajo en un área científica y tecnológica considerada como estratégica para el país”.



Los grupos de investigación que decidieron responder a la convocatoria debieron enmarcarse en el concepto de las áreas estratégicas aprobadas por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y plantear un problema preciso de investigación, de desarrollo e innovación que fuera conveniente y, además, que tuviera estrecha afinidad con el desarrollo

del país en el área. Se presentaron 44 proyectos, de los cuales, al final de un proceso de evaluación hecho exclusivamente por pares internacionales, fueron seleccionados sólo 4 centros de excelencia, en las áreas de Biodiversidad y recursos genéticos, Enfermedades infecciosas prevalentes en áreas tropicales, Materiales avanzados y Nanotecnología, así como la propuesta presentada en nombre de la UIS en Biotecnología e innovación agroalimentaria y agroindustrial, que corresponde a CENIVAM.

¿Qué es CENIVAM? Centro Nacional de Investigaciones para la Agroindustrialización de Especies Vegetales Aromáticas y Medicinales Tropicales (CENIVAM), es el nombre que recibe la unión temporal de la propuesta “Estudio Integral de especies aromáticas y medicinales tropicales

¹ Tomado de Cátedra libre edición

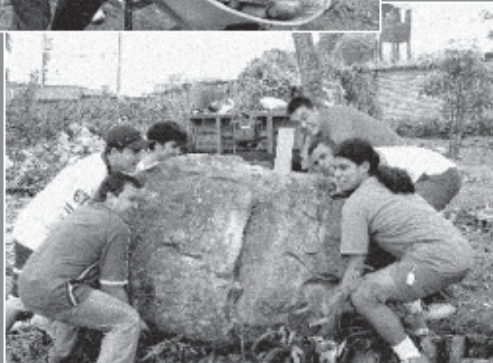
promisorias para el desarrollo competitivo y sostenible de la agroindustria de esencias, extractos y derivados naturales en Colombia". La Universidad Industrial de Santander es el nodo administrativo y técnico, en cabeza de la doctora **Elena Stashenko**, quien lo coordina. De este proyecto forman parte varias entidades educativas como la Universidad de Cartagena, la Universidad Tecnológica del Chocó, la Universidad de Antioquia, la Universidad Tecnológica de Pereira y la Fundación para el Desarrollo de Fitofármacos en Colombia (FUNDACOFAM).

También se está trabajando con el sector productivo nacional, representado por MORENO Ltda., empresa nacional que tiene cultivo de plantas aromáticas con sede en Cundinamarca y que está trabajando en la realización de un banco de germoplasma (almacenamiento de semillas de plantas en extinción). Así mismo participa la empresa francesa de productos para perfumería MANE, con sede en Medellín, la cual realiza la evaluación organoléptica de los aceites esenciales, esto es, un estudio de aromas. Por otro lado, también forman parte de ese sector productivo las ONG, alcaldías y municipios con los que se están realizando convenios para fortalecer el estudio.

En total el consorcio tiene 10 grupos de investigación bajo un objetivo común, cual es el de "aprovechar recursos biológicos, plantas medicinales, plantas aromáticas tropicales, que son tantas, algunas estudiadas y otras menos estudiadas. En resumen se trata de aprovechar la biodiversidad colombiana con el propósito de promover los cultivos tecnificados semi-industriales para la obtención de aceites esenciales de valor comercial o, en el caso contrario, estudiar las especies tropicales y su bioactividad para verificar e identificar algunas moléculas bioactivas que puedan servir como base de nuevos fármacos. Es un camino muy largo que tiene mucha investigación, trabajo en el campo, trabajo con comunidades y, así mismo contempla un proceso de transferencia de tecnología y la puesta en marcha de iniciativas industriales sobre destilerías que aún no existen aquí en Colombia", comenta la doctora Stashenko.

La integración de estos esfuerzos se estima que durará cinco años con prolongación a tres años más, o posiblemente hasta diez, con una financiación de 1,7 millones de dólares otorgada por COLCIENCIAS. En este caso, ellos lideran el proceso que se inició desde el 2 de diciembre, fecha en la cual se

También se ha gestionado internamente en la Universidad la intención de construir una base de entrenamiento para la cadena productiva de aceites esenciales que servirá como un laboratorio al aire libre para que la gente que va a incursionar en este tipo de industria pueda venir a capacitarse directamente con el grupo investigador.



Los estudiantes que forman parte de este proyecto adecuaron el costado nororiental del campus universitario (antiguo vivero departamental), para el desarrollo de esta investigación.

firmó el contrato. Lo que se espera entonces es un ardua y complicada labor, pero que ya está en marcha, pues ya se hizo la primera expedición botánica en el área del Cañón de Chicamocha y se han visitado algunas poblaciones como Cubará, Saravena, Arauquita, Arauca, etc., y dentro de poco Simití y Puerto Wilches.

Específicamente ya se realizó un convenio con Cubará, población situada al norte de Boyacá, donde ya hay 30 familias agrupadas en una asociación de cultivadores de plantas aromáticas. De la misma forma, se piensa firmar un convenio con Saravena, población del departamento de Arauca, que tiene la misma configuración de familias asociadas en cooperativas. Por otro lado ya se hizo la contratación con la alcaldía de Puerto Wilches para desarrollar un proyecto macro para la puesta en marcha de un complejo tecnológico para la producción de aceites esenciales a partir de plantas aromáticas. Así mismo se hará la visita para una firma de convenio en el Sur de Bolívar, específicamente en Simití.

En general el área de cubrimiento es Santander y departamentos

adyacentes para trabajar con las comunidades, pues cuando despegue el proyecto se necesitarán cultivos, destilerías y, en resumen, toda la infraestructura para la producción industrial.

También se ha gestionado internamente en la Universidad la intención de construir una base de entrenamiento para la cadena productiva de aceites esenciales que servirá como un laboratorio al aire libre para que la gente que va a incursionar en este tipo de industria pueda venir a capacitarse directamente con el grupo investigador.

Una empresa innovadora. El campo de explotación de aceites esenciales en Colombia es relativamente nuevo; por eso se ha respaldado esta empresa, dado que hay un fenómeno a considerar y es que nuestro país importa todos los aceites esenciales, siendo segundo en biodiversidad y teniendo absoluta capacidad de producir esencias aquí. Es en este contexto donde se puede establecer la importancia de este proyecto que obviamente debe comenzar con la capacitación y concientización de la comunidad.

Por estas razones, la investigación en su etapa inicial necesita de un trabajo muy intenso: ir a las comunidades, dar charlas educativas, hacer pruebas en vivo, etc.; de ahí que el compromiso por parte de la gobernación, municipios, alcaldías, de UMATAS, del ICA y del sector agrícola en general, consiste en agrupar la gente en asociaciones y apoyar a los cultivadores o asociaciones con una asesoría técnica y agropecuaria. Así mismo establecer formas de supervisión del proyecto y destinación de recursos para fertilizantes, cercas, semillas, retoños, transporte, si fuera necesario; también la consecución de recursos para la instalación de pequeñas destilerías, pues lo que se pretende es que las plantas sembradas y producidas en estos ambientes sean destiladas allí mismo por los cultivadores. Para hacer viable esta iniciativa está prevista una inversión que puede oscilar entre los 20 y 50 millones de pesos.

“Muchas comunidades se han enterado de la existencia de este proyecto a través de medios de comunicación, y se han tomado la tarea de desplazarse hasta la Universidad afirmando que están dispuestos, que tienen cultivos de palma, de cacao, etc., y expresan el interés en diversificar sus cultivos porque el proyecto les parece viable e interesante”, confirma la doctora Stashenko. De ahí que el primer requisito para hacer parte de este proyecto es el de tener varias familias o, sea, tener una cooperativa, porque no es un trabajo individual, es un trabajo en equipo que requiere la disponibilidad de tierra para los cultivos y, lo más importante, voluntad para trabajar en el proyecto.

“Este proyecto no quiere crear falsas expectativas, ni pretende enriquecer a nadie; se trata de un proyecto alternativo que no suplanta los productos acostumbrados pero sí pretende mejorar el aprovechamiento de la tierra. El objetivo es que si nuestro proyecto camina bien, se puede pensar en ofrecerlo a través del Plan Colombia para sustitución de cultivos ilícitos; desde luego, una vez que se haya avanzado en su desarrollo y ya se tenga cierto éxito para poder proponerlo”, complementa la doctora Elena.

Lo que ya está definido es que la universidad se compromete con la capacitación para la apertura de las destilerías y el entrenamiento de los cultivadores, en aspectos básicos como qué deben plantar y cómo se hace el proceso de destilación, y después colaborar con el envío del producto de compra a las asociaciones y comercializar de manera internacional el aceite, porque lo que se quiere con este proyecto es elaborar un producto de exportación que cumpla con todos los estándares de calidad exigidos por la comunidad extranjera, lo cual es una forma de crear nuevas competencias en los tratados de comercio existentes.

De Madagascar para el mundo. En idioma malayo, ylang-ylang significa “flor de flores”, haciendo referencia a que ningún árbol produce flores con una fragancia más fresca e intensa. *Cananga odorata* es el nombre científico de este árbol originario del sudeste asiático, que puede alcanzar los 20 m de altura y se emplea para la elaboración de perfumes.

Para este proyecto se está promoviendo su cultivo debido a su rápido crecimiento, pues es un árbol que en dos años o tres ya produce flores de las cuales se obtiene la esencia que tiene alto valor agregado y estimable precio en los mercados internacionales. También se promueve la siembra de otras plantas de rápido crecimiento, porque no es viable esperar 3 ó 4 años para recoger las flores y extraer el aceite.

Plantas menores como la limonaria, la citronella, el cidrón, etc., que en cuatro meses los cultivadores puedan empezar a destilar y puedan verse los resultados iniciales del proyecto.

El objetivo no es trabajar con plantas cuya producción en Europa, en el Norte de África o en Estados Unidos se tiene en abundancia. Lo que se quiere es dar mayor relevancia a las plantas tropicales, sobretodo a aquellas que no pueden ser cultivadas en otras regiones.

De esta manera, si se obtiene una esencia producida a partir de estas plantas será más competitiva en el mercado por ser única. Esto es dar un paso importante para sustentar la biodiversidad, dado que el proyecto también tiene el propósito de mantener, rescatar y proteger la biodiversidad y la flora tropical.

ANEXO F. DESARROLLO TECNOLÓGICO LOCAL Y NACIONAL EN EXTRACCIÓN Y PROCESAMIENTO DE ACEITES ESENCIALES

*CENIVAM*¹

El Centro de Excelencia Cenivam está centrado en la investigación de esencias, extractos y derivados naturales de plantas aromáticas en Colombia: la investigación parte del origen mismo de la planta y finaliza en la aplicación industrial de los aceites esenciales. Y este proceso, de un modo muy sintético, es el que se puede apreciar en el curso teórico práctico Química con esencia, descubre la fragancia del conocimiento, dirigido por Elena Stashenko, Química Ph.D. y directora del Cenivam, cuyo objetivo fundamental es divulgar los aspectos más importantes de la promisoriosa industria de los aceites esenciales en Colombia.

SEMILLAS Y PLANTAS. El semillero es la primera etapa de este recorrido a través del sugestivo mundo de los aromas. Se inicia con el reconocimiento de las diversas formas para reproducir las plantas: semilla, esqueje, rizoma y estolón; los mecanismos de defensa contra las plagas y el uso de la alelopatía y de la agricultura orgánica, a fin de garantizar la excelencia del producto final, además del compromiso con el ambiente. La etapa siguiente es la plántula, cuyo crecimiento y adecuado desarrollo es seguido cuidadosamente en el vivero, en el cual se controlan condiciones como la humedad, temperatura y luminosidad, factores fundamentales, especialmente por el hecho de que muchas de las plantas allí cultivadas se hallan en proceso de adaptación al medio. Existen diversas variables que afectan la composición química y la calidad de los aceites esenciales; como origen geográfico; edad y parte de la planta de la que se extrae el aceite; método y tiempo de extracción entre otros, que deben ser cuidadosamente analizadas para llegar a un óptimo resultado final.

¹ Tomado de la editorial de cátedra libre edición junio de 2006

En la Planta de Compostaje, se obtiene el abono orgánico con el que se fertilizan los cultivos, y también se crían las lombrices empleadas en la transformación de los residuos vegetales. El área de cultivos experimentales está dividida en tres sectores, según el origen geográfico de las plantas: mediterráneas, tropicales y neotropicales.



Aquí podemos encontrar geranio, albahaca, cidrón, tomillo, mejorana, menta, romero, sorsilicio, jengibre, orégano, sígueme morado, anís de monte (anís victorhynus), limonaria y prontoalivio, entre otras.

La cultura popular tiene diversos nombres para las plantas, y muchas veces sus denominaciones regionales no corresponden a la especie en cuestión, adicionalmente existen características similares y pequeñas variaciones que dificultan su plena identificación; para esto se cuenta con el apoyo de los especialistas del Herbario Nacional de la Universidad Nacional en Bogotá, quienes estudian concienzudamente cada una de las especies que les son remitidas y las clasifican.

POST-COSECHA Y EXTRACCIÓN. Cuando la planta está en pleno desarrollo, se recolecta y procesa para obtener los aceites esenciales, que se localizan en diversas partes de la planta: flores: ylang,- ylang y lavanda; hojas: albahaca y romero; raíces: vetíver y jengibre; corteza: palosanto y canela; cáscara: limón y naranja; frutos: anís y clavo de olor, y oleorresinas aromáticas localizadas en el tronco: sándalo, pino y mirra.

Los aceites esenciales son sustancias olorosas y sumamente volátiles. Aunque su química es compleja, por lo general contienen alcoholes, éteres, cetonas, aldehídos y terpenos, y con seguridad desempeñan una función práctica en el reino vegetal; la teoría explica que su producción puede obedecer a factores como la defensa contra plagas y la atracción de insectos necesarios para la fecundación.

Hay múltiples formas de obtener el aceite esencial tales como el arrastre con vapor o hidrodestilación; hidrodestilación asistida por la radiación de microondas, hidrodestilación a escala piloto, destilación extracción simultánea, extracción con solventes, extracción con fluido supercrítico (CO₂) entre otros.

Existen más de 3000 plantas que producen aceites esenciales en cantidades extraíbles, sin embargo, sólo unos 300 de estos aceites están disponibles comercialmente.

ANÁLISIS INSTRUMENTAL Y CONTROL DE CALIDAD. En esta etapa se verifican diferentes pruebas para la identificación de los aceites esenciales a partir de sus propiedades fisicoquímicas, desde las más sencillas como la medición del índice de refracción o la densidad, hasta las más complejas, que requieren de equipos de alta tecnología como la cromatografía de gases y la cromatografía de gases acoplada a la espectrometría de masas.

APLICACIONES. Los aceites esenciales tienen un sinnúmero de aplicaciones; su presencia y actividad es constante en nuestra vida cotidiana.

Sus propiedades fisicoquímicas son aprovechadas por múltiples industrias: en la de alimentos se usan para conservar, dar sabor, color, textura y aroma a los alimentos; nuestra cocina, sin ir muy lejos, está agradablemente invadida de aromáticos vegetales, conocidos como especias: comino, cilantro, canela, nuez moscada, vainilla, cardamomo, anís, albahaca, azafrán, orégano, tomillo y romero, entre otros.

En la industria agrícola se emplean como bioinsecticidas y aleloquímicos; el anís, el ajenojo, el cardamomo y la menta se utilizan para aromatizar licores; en pinturas sirven como enmascaradores de olores y disolventes biodegradables.

Así mismo abundan en los productos para el hogar como desinfectantes; desodorantes; aromatizantes, cremas dentales y jabones; están presentes en la industria farmacéutica, en petroquímica y minería, en química orgánica fina; tienen aplicación en veterinaria, en la industria textil, tabacalera y apícola. La industria cosmética, una de las que más demanda aceites esenciales e invierte en su investigación, aprovecha ampliamente su actividad biológica y sus propiedades, tanto cosméticas como medicinales, que se han convertido en un valor agregado de todo tipo de productos que emplean aceites esenciales de manzanilla, romero, caléndula, rosa, menta, jojoba y cacao entre otros.

Ante este inusitado auge la fitoterapia también florece, siendo éste un uso tradicional que había estado confinado a la cocina de la abuela, y que está siendo redescubierto por la industria y avalado por la ciencia, que nos demuestra ahora lo que las abuelitas ya practicaban: que el eucalipto, la limonaria y el orégano son insecticidas; que la caléndula y la manzanilla son cicatrizantes y antiinflamatorias, que la menta desinfecta y es antipruriginosa, que el clavo de olor es analgésico local, que el eucalipto, la albahaca y la limonaria tienen propiedades antibacterianas, que el cilantro, la salvia y el romero son antioxidante, etc. Es muy difícil establecer con precisión el momento en el que las plantas se utilizaron por primera vez con fines medicinales, quizá sus virtudes curativas han sido descubiertas de forma gradual.

Lo cierto es que los vestigios arqueológicos muestran rastros del uso de ungüentos y aceites aromáticos. Por ejemplo en el Antiguo Egipto, pueblo de embalsamadores y momias por excelencia, los aceites esenciales y las resinas aromáticas eran usados profusamente en el extraordinario proceso del embalsamamiento, en la medicina, en los cultos mágico- religiosos y como cosméticos.

Dada su necesaria asociación con los dioses fueron los sacerdotes los primeros en preparar los aceites y unturas, que despertaron también el interés de los médicos. Igual cosa sucedió en otras civilizaciones antiguas como la china, la minoica de Creta y la India clásica, así como en Babilonia, Grecia y Roma, donde el comercio de esencias y resinas llegó a ser un importante factor económico. Tras la caída del Sacro Imperio los conocimientos de perfumería llegaron a Constantinopla. Pero es en el mundo árabe, a fines del siglo X, donde Avicena inventó la destilación, uno más de sus progresos en el arte de la alquimia. Su descubrimiento se extendió rápidamente y llegó a Europa durante las Cruzadas, junto con diversas esencias y exóticos perfumes orientales. Así a finales del siglo XII Europa ya tenía sus propios perfumistas, que fueron reconocidos oficialmente en Francia por Felipe Augusto. De la Edad Media datan muchos manuscritos que contienen referencias a “aceites de hierbas”, junto con instrucciones para su preparación; en este momento los herbolarios y alquimistas se preocupaban además por cosas como el grado de calor o frío de las esencias, los signos que relacionaban por semejanza las plantas con alguna parte del cuerpo, y el influjo de los planetas. En el siglo XVII el conocimiento de las hierbas y

esencias aromáticas y medicinales se hallaba en su apogeo y la química apenas se iniciaba; a principios del siglo XVIII el uso de los aceites esenciales era algo corriente en medicina. Ya para el siglo XIX se probaron científicamente los usos tradicionales de las plantas y las esencias, y se corroboraron unas veces, y otras no, las propiedades que se les atribuían. Y aunque el siglo XX trajo consigo la química y los fármacos sintéticos, en los últimos años el hombre – y la ciencia- ha tornado sus ojos hacia la Naturaleza; es innegable el interés que han vuelto a despertar las propiedades de las plantas.

*Tecnacol S.A.*¹

La empresa C.I. Tecnacol S.A. desarrolló una innovación tecnológica que suple una necesidad del mercado de la industria colombiana de alimentos: sustituir las importaciones de aceites esenciales para elaborar saborizantes líquidos y en polvo.

Los líquidos sirven para saborizar gaseosas, bebidas, jarabes, cremas dentales y productos de la industria panadera, entre otros. Los saborizantes en polvo son para la producción de jugos instantáneos, confitería, mascarillas y cremas.

“Estamos dirigidos principalmente a la industria alimenticia y enfocados a la producción de aditivos, saborizantes y frutas en polvo para alimentos, es el mercado más grande que actualmente hemos detallado. De hecho, nuestros clientes que son consumidores de frutas en polvo sugirieron implementar la nueva línea para obtener aceite esencial”, dijo Ana María Sánchez Moreno, directora del proyecto de investigación.

Los aceites esenciales son extraídos de cítricos, en especial de las cáscaras de limón, mandarina y naranja. En Colombia no se producen saborizantes en polvo y el que se produce en líquido no es suficiente para satisfacer la demanda; la industria alimenticia se ve obligada a importarlo.

¹ Tomado de NOTICyT Colombia

Los aceites esenciales líquidos de cítricos son extraídos en un equipo mediante un proceso llamado destilación por arrastre con vapor, o sea, que a través de una corriente de vapor los aceites de la cáscara de la fruta son arrastrados para convertirse al estado líquido.

La otra tecnología es una torre de secado por atomización, es decir, mediante una corriente de aire caliente, el aceite esencial líquido se deshidrata hasta quedar con una humedad cercana al 5%, obteniendo un polvo con alto poder de saborización que después es usado para reforzar frutas en polvo y sabores naturales.

Como los investigadores comprobaron en laboratorio la efectividad de estos procesos, el objetivo ahora es implementarlo en menos de un mes en la planta piloto. A finales de junio el equipo de trabajo se capacitará en la Universidad Autónoma de Madrid para realizar la transferencia tecnológica, el control de calidad y el análisis de los componentes del aceite esencial que produjeron en la etapa experimental.

Esta investigación, que contó con el apoyo de Colciencias y se desarrolló en el Centro de Investigaciones y Desarrollo Tecnológico de la Industria de Alimentos, se presentó como proyecto exitoso en el marco del 'Encuentro empresarial sobre financiación de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico', organizado por Colciencias en Medellín.

ANEXO G. CARTAS TECNICAS DEL MOTOR WEG SELECCIONADO

CATÁLOGO ELECTRÓNICO

Catálogo Electrónico Programa de aplicación Retorno de la Inversión Opciones Ayuda Salir

CARACTERÍSTICA DE LA CARGA ACCIONADA

CARACTERÍSTICAS DEL AMBIENTE

Altitud: (m) Temperatura ambiente - Máx.: (°C)

Arranque

Carga

Vacío

Método de arranque

Directa Softstarter [%] In

Y/Δ Compensadora %

Servicio

Continuo

Intermitente (S3-S4)

%ED

Arran./hora

Sistema de alimentación

Red Conversor 1 : K (K = fn / fmin)

Tipo de carga:

Conjugado resistente: Nm RPM:

Inercia total J: kgm² RPM:

GD²: kgm²

Conjugado nominal: Nm

Borrar Anterior Calculo



Standard
LATINO AMERICA

IEC

Motor trifásico

4 polos

Altitud: 1000 (m)

Temperatura ambiente - Máx.:40(°C)

Arranque: Vacío

Método de arranque: Directa

Servicio: Intermitente (S3-S4) 15 min %ED 2 Arran./hora

Sistema de alimentación: Red

Tipo de carga: -Chancador

Conjugado nominal: 20,00 Nm Conjugado resistente: 20,00 Nm RPM: 1715

Inercia total J: 126,0 kgm² GD²: 505,6 kgm² RPM: 1715

	ENTRADA	SALIDA
Potencia [kW] :	3,70	3,70
Frecuencia:	60	60
Clase de aislamiento / DT (°C):	B / 80	B / 80
Factor de servicio:	1,15	1,15
Carcaza:	100L	100L
Corriente en vacío (A):	7,30	7,30
Corriente nominal (A):	14,00	14,00
Cosφ	0,81	0,81
Rendimiento:	85,5	85,5
Voltage (V):	220	220
Rotación (RPM):	1715	1715
Ip/In:	7,6	7,6
Cp/Cn:	2,9	2,9
Cmax/Cn:	3,1	3,1
Tiempo de rotor bloqueado (s):	7,00	7,25
Tiempo de rotor bloq. (80%) (s):	5,60	5,80
Tiempo de aceleración:	0,03	0,03

OBSERVACION:

Para mayores informaciones consulte nuestro catálogo electrónico, o para obtener informaciones más detalladas dirijase a nuestra filial más cerca de usted



Standard

Características standard:

- Carcaza de hierro fundido
 - Rotor de jaula
 - Ventilación: Totalmente Cerrado con Ventilación Externa
 - Protección IP55 (NBR 9884)
 - V'Rings en ambos extremos del eje
 - Hasta Carcaza 200 Clase de Aislamiento 'B' y arriba Clase de Aislamiento 'F'
 - Hasta Carcaza 200 Factor de Servicio 1.15 y arriba Factor de Servicio 1.0
 - Elevación de temperatura: Clase 'B'(80 K)
 - Rodamientos de bolas
 - Dimensiones de acuerdo a la norma NBR 5432
 - Categoría N
 - Servicio continuo (S1)
 - Temperatura ambiente: 40°C
 - Altitud: 1000 m.s.n.m
 - Eje de acero carbono 1045
 - Placa de identificación de acero inoxidable
 - Plano de pintura 201 WEG,base de esmalte sintético alquídico
 - Ventilador de aluminio a partir de la carcasa 355
 - Rendimiento de acuerdo a la norma NBR 7094
 - Doble impregnación en vacío a partir de la carcasa 225
 - Padronización potencia x carcasa conforme NBR 8441
 - Sistema de reengrase para carcasa 225 y superiores
- Opcionales:
- Retentores
 - Laberinto taconite
 - Anello Nillos
 - Rodamientos de rollos
 - Sistema de reengrase (para carcasas 160 hasta 200)
 - Termistor
 - Termostato
 - RTD-PT100
 - Tablero para doble tensión
 - Resistencia de calentamiento
- Opcionales bajo consulta:
- Eje especial
 - Categoría H



UIS

Nr. de registro: 23062006

Fecha: 23-JUN-2006

PLANILLA DE DATOS
Motor Trifásico de Inducción - Rotor de Jaula

Cliente : Carlos Vera
Linea de producto : Standard

Carcasa : 100L
Potencia : 3,70 kW
Frecuencia : 60 Hz
Polaridad : 4 polos
Rotación nominal : 1715 rpm
Resbalamiento : 4,72 %
Tensión nominal : 220/380 V
Corriente nominal : 14,0/8,11 A
Corriente de arranque : 106/61,6 A
Ip/In : 7,60
Corriente en vacío : 7,30/4,23 A
Torque nominal : 20,6 Nm
Torque de arranque : 290 %
Torque máximo : 310 %
Categoría : N
Clase de aislamiento : B
Elevación de temperatura : 80 K
Tiempo de rotor bloqueado : 7 s
Factor de servicio : 1,15
Régimen de servicio : S1
Temperatura ambiente : 40 °C
Altitud : 1000 m
Grado de protección : IP55
Masa : 35,0 kg
Momento de inercia : 0,0099 kgm²
Nivel de Ruido : 54 dB(A)

	Delantero	Trasero	Carga	cos ϕ	Rend(%)
Rodamiento	6206-ZZ	6205-ZZ	100%	0,81	85,5
Interv. lubri.	---	---	75%	0,75	84,3
Cant. de grasa	---	---	50%	0,63	82,5

Características opcionales:

*Todos los valores mostrados estan sujetos a cambios sin previo aviso.

Ejecutado:
Carlos Vera

Verificado:

Versión 4.06



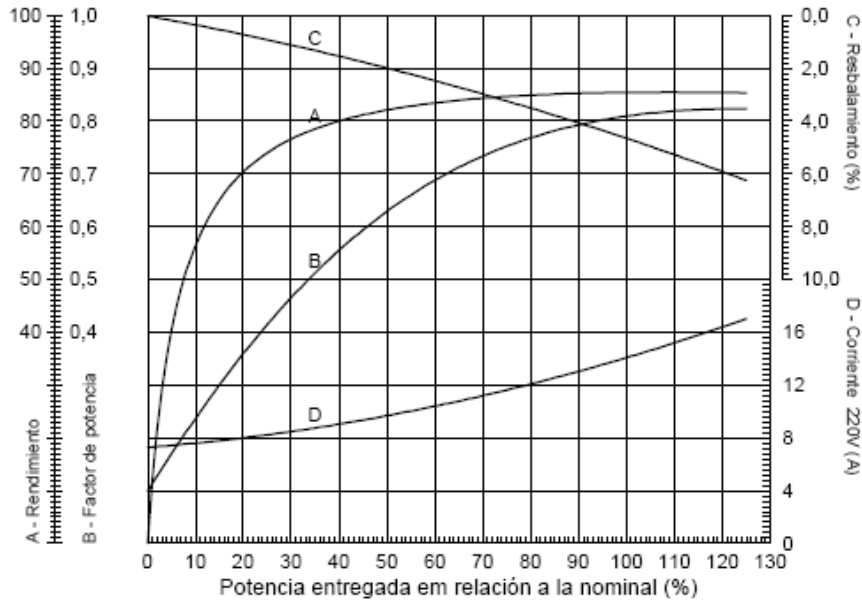
UIS

Nr. de registro: 23062006

Fecha: 23-JUN-2006

CURVAS CARACTERÍSTICAS EN FUNCIÓN DE LA POTENCIA P

Motor Trifásico de Inducción - Rotor de Jaula



Cliente : Carlos Vera
Linea de producto : Standard

Potencia : 3,70 kW	Ip/In : 7,60
Carcasa : 100L	Régimen de servicio : S1
Rotación nominal : 1715 rpm	Factor de servicio : 1,15
Frecuencia : 60 Hz	Categoría : N
Tensión nominal : 220/380 V	Torque de arranque : 290 %
Clase de aislamiento : B	Torque máximo : 310 %
Corriente nominal : 14,0/8,11 A	

Características opcionales:

*Todos los valores mostrados estan sujetos a cambios sin previo aviso.

Ejecutado: Carlos Vera
Verificado:



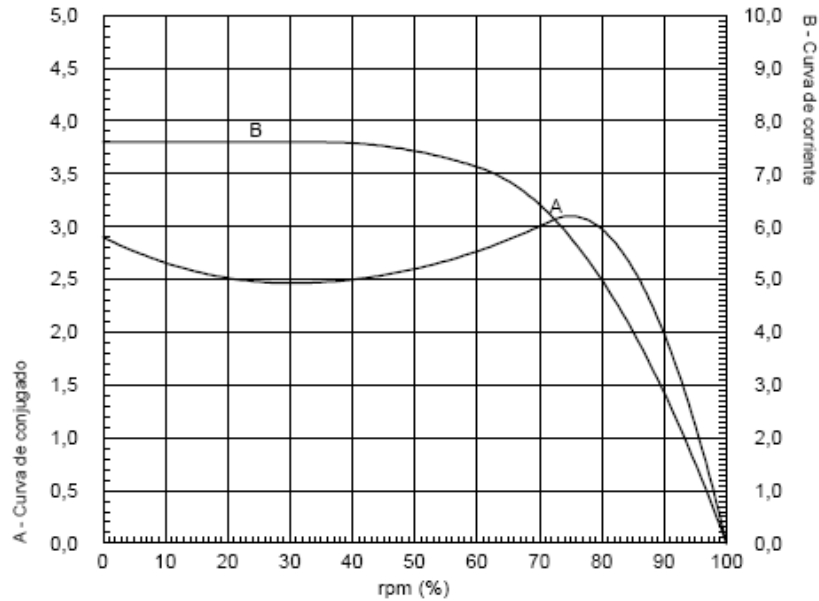
UIS

Nr. de registro: 23062006

Fecha: 23-JUN-2006

CURVAS CARACTERÍSTICAS EN FUNCIÓN DE LA ROTACIÓN

Motor Trifásico de Inducción - Rotor de Jaula



Cliente : Carlos Vera
Linea de producto : Standard

Potencia	: 3,70 kW	Ip/In	: 7,60
Carcasa	: 100L	Régimen de servicio	: S1
Rotación nominal	: 1715 rpm	Factor de servicio	: 1,15
Frecuencia	: 60 Hz	Categoría	: N
Tensión nominal	: 220/380 V	Torque de arranque	: 290 %
Clase de aislamiento	: B	Torque máximo	: 310 %
Corriente nominal	: 14,0/8,11 A		

Características opcionales:

*Todos los valores mostrados estan sujetos a cambios sin previo aviso.

Ejecutado:
Carlos Vera

Verificado:

Versión 4.06



UIS

Nr. de registro: 23062006

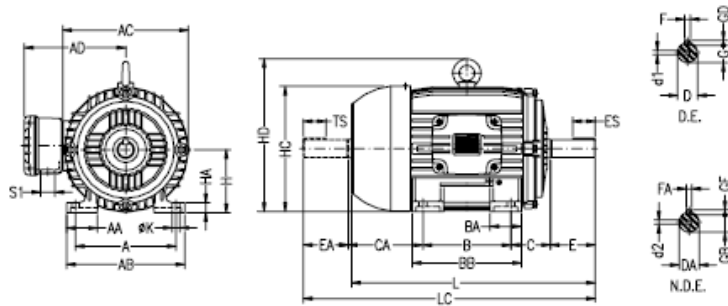
Fecha: 23-JUN-2006

PLANILLA DE DATOS
Motor Trifásico de Inducción - Rotor de Jaula

Cliente	: Carlos Vera		
Línea de producto	: Standard		
Carcasa	: 100L	Factor de servicio	: 1,15
Potencia	: 3,70 kW	Régimen de servicio	: S1
Frecuencia	: 60 Hz	Temperatura ambiente	: 40 °C
Polaridad	: 4 polos	Altitud	: 1000 m
Rotación nominal	: 1715 rpm	Grado de protección	: IP55
Resbalamiento	: 4,72 %	Masa	: 35,0 kg
Tensión nominal	: 220/380 V	Momento de inercia	: 0,0099 kgm ²
Corriente nominal	: 14,0/8,11 A	Nivel de Ruido	: 54 dB(A)
Corriente de arranque	: 106/61,6 A		
Ip/In	: 7,60	Rodamiento	Delantero Trasero
Corriente en vacío	: 7,30/4,23 A	Interv. lubri.	6206-ZZ 6205-ZZ
Torque nominal	: 20,6 Nm	Cant. de grasa	--- ---
Torque de arranque	: 290 %		
Torque máximo	: 310 %	Desempeño en carga:	
Categoría	: N	Carga	cos φ Rend(%)
Clase de aislamiento	: B	100%	0,81 85,5
Elevación de temperatura	: 80 K	75%	0,75 84,3
Tiempo de rotor bloqueado	: 7 s	50%	0,63 82,5

Obs:

DISEÑOS Y DIMENSIONES



**Motores en las carcasas 63 hasta 100L no son provistos con cáncamos.

A	AA	AB	AC	AD	B	BA	BB
160	49	188	199	160	140	50	173
C	CA	D	E	ES	F	G	GD
63	118	28/6	60	45	8	24	7
DA	EA	TS	FA	GB	GF	H	HA
22/6	50	36	6	18,5	6	100	16
HC	HD	K	L	LC	S1	d1	d2
198	---	12	376	431	RWG3/4*	A4	A4

Ejecutado:
Carlos Vera

Verificado:

*Todos los valores mostrados están sujetos a cambios sin previo aviso.

Versión 4.06

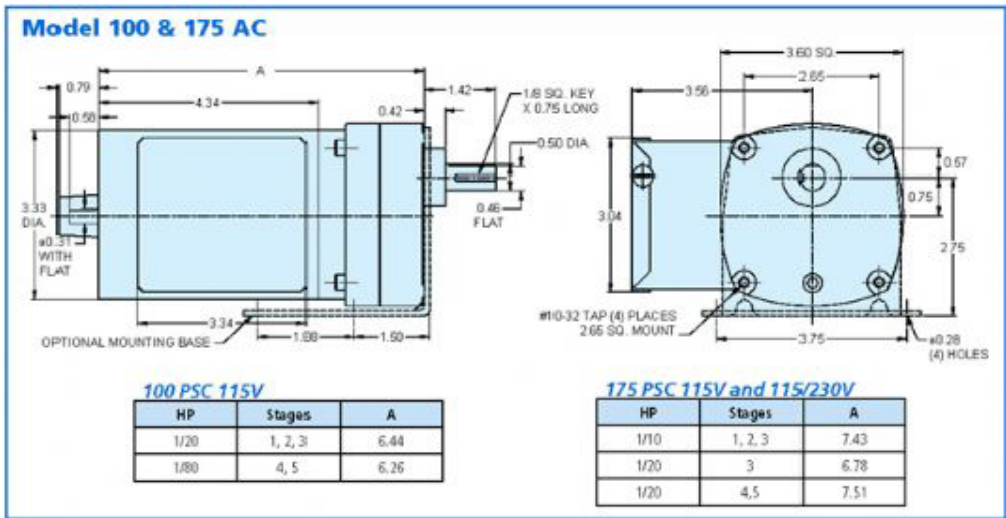
ANEXO H. OFERTA DE MOTO-REDUCTOR BISON PARA ALIMENTADOR



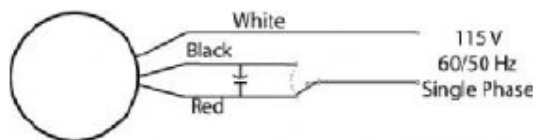
QUICK SPECS

Stages	2	OHL ¹	225
Approx Weight	7.5	Voltage	115
Speed (RPM)	95	Torque (in-lbs)	30
Input HP	1/20	Ratio:1	16.8
Amps	.62	Hz	60
Enclosure	TENY		

¹ Maximum overhung load on center of output shaft







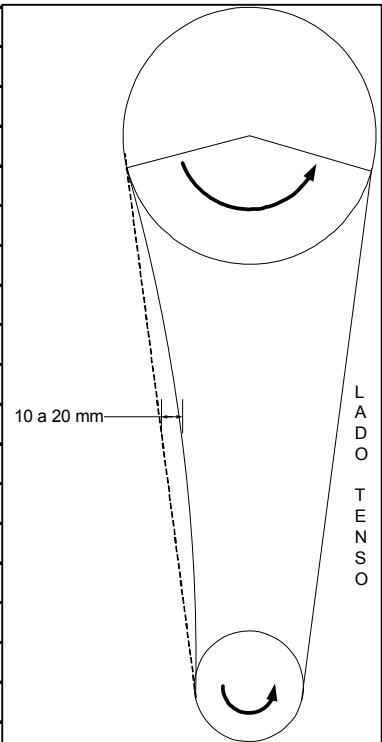
WIRING DIAGRAM







To Reverse direction interchange red and black leads.



100 Series PSC 115 V
1/80 and 1/20 hp



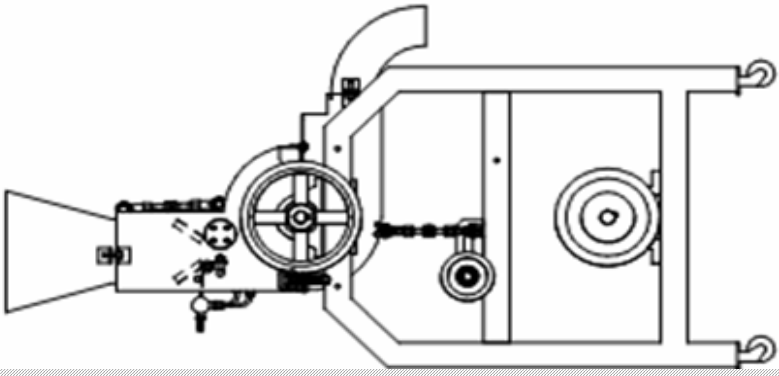
PROCEDIMIENTO DE INSTRUCCIÓN				
INSTRUCCIÓN	Código de Instrucción	MTM0002		
	Descripción de instrucción	Reemplazar rodamientos de motor de transmisión de potencia	Horas	3
	Procedimiento de Instrucción			
1	Desenergice completamente el equipo.			
2	Accione los frenos de las ruedas del equipo.			
3	Retire los cables de alimentación eléctrica del motor.			
4	Afloje y retire los 3 tornillos de la guarda de protección: llave allen 6 mm			
5	Retire la guarda de protección.			
6	Afloje la tuerca del sistema tensor: llaves boca fija 24 mm y 20 mm.			
7	Alivie la tensión en las 2 correas y retírelas.			
8	Afloje y retire los 4 pernos de sujeción del motor: llave de boca fija 16 mm.			
9	Desmonte el motor de la estructura, ubíquelo sobre una superficie plana y limpia: masa 35 kg.			
10	Afloje y retire los 4 prisioneros de la polea conductora (ø5"): llave allen 4 mm.			
11	Retire la polea conductora del eje del motor: extractor exterior.			
12	Afloje y retire los 4 pernos de sujeción de las tapas del cojinete delantera y trasera del motor.			
13	Desmonte las tapas del cojinete delantera y trasera del motor y ubíquelo sobre una superficie plana y limpia.			
14	Calce el entrehierro entre el rotor y el estator: cartulina de espesor correspondiente.			
15	Aplique las garras del extractor sobre la fase lateral del anillo interno que será desarmado, o sobre una pieza adyacente: extractor de rodamientos.			
16	Desmonte los rodamientos SKF, delantero 6206-ZZ y trasero 6205-ZZ.			
17	Verifique si el encaje en el eje no presenta señales de rebaba o señales de golpe.			
18	Limpie el estator, el rotor y las tapas del cojinete del motor: trapo de algodón.			
19	Aplique una fina capa de vaselina o aceite en las partes usinadas.			
20	Retire los rodamientos nuevos del embalaje: al momento de ser armados.			
21	Coloque los rodamientos 6205-ZZ trasero y 6206-ZZ delantero sobre las tapas del cojinete correspondientes.			
22	Preñe o golpee el rodamiento apoyándose sobre el anillo interno.			
23	Instale las tapas del cojinete del motor.			
24	Coloque los 4 pernos de sujeción de cada tapa del cojinete y ajústelos.			
25	Instale la polea en el motor y ajuste los 2 prisioneros.			
26	Monte el motor en la estructura.			
27	Coloque los 4 pernos de sujeción del motor y ajústelos.			
28	Instale las 2 correas en los canales de las poleas.			
29	Preajuste el sistema tensor e induzca la tensión apropiada en las correas.			
30	Ajuste definitivamente el sistema tensor.			
31	Pruebe manualmente el funcionamiento del sistema.			
32	Coloque la guarda de protección.			
33	Instale los 3 tornillos de la guarda de protección y ajústelos.			
34	Conecte los cables de alimentación eléctrica del motor.			
35	Energice el equipo.			
			Rev. 1	



PROCEDIMIENTO DE INSTRUCCIÓN				
INSTRUCCIÓN	Código de Instrucción	MTM0003		
	Descripción de instrucción	Tensionar correas del motor de transmisión de potencia	Horas	1
Procedimiento de Instrucción				
1	Desenergice completamente el equipo.			
2	Accione los frenos de las ruedas del equipo.			
3	Afloje y retire los 3 tornillos de la guarda de protección: llave allen 6 mm.			
4	Retire la guarda de protección.			
5	Afloje la tuerca del sistema tensor: llaves boca fija 24 mm y 20 mm.			
6	Preajuste el sistema tensor e induzca la tensión apropiada en las correas.			
7	Ajuste definitivamente el sistema tensor:			
8	Pruebe manualmente el funcionamiento del sistema: apenas suficiente para evitar el patinado en funcionamiento.			
9	Coloque la guarda de protección.			
10	Instale los 3 tornillos de la guarda de protección y ajústelos.			
11	Energice el equipo.			
				
				Rev. 1



PROCEDIMIENTO DE INSTRUCCIÓN				
INSTRUCCIÓN	Código de Instrucción	MTM0006		
	Descripción de instrucción	Reemplazar chumacera de la transmisión de potencia	Horas	2
Procedimiento de Instrucción				
1	Desenergice completamente el equipo.			
2	Accione los frenos de las ruedas del equipo.			
3	Retire los cables de alimentación eléctrica del moto-reductor del alimentador.			
4	Cierre la válvula del CIP de la máquina.			
5	Retire las mangueras de alimentación del CIP de la máquina.			
6	Afloje y retire los 3 tornillos de la guarda de protección: llave allen 6 mm			
7	Retire la guarda de protección.			
8	Afloje la tuerca del sistema tensor: llaves boca fija 24 mm y 20 mm.			
9	Alivie la tensión en las 2 correas y retírelas.			
10	Afloje y retire los 2 prisioneros de la polea conducida (ø9"): llave allen 4 mm.			
11	Retire la polea conducida del eje de la trituradora: extractor exterior.			
12	Afloje y retire los 2 tornillos de un gozne fijo del modulo de triturado: llave allen 4 mm.			
13	Retire el cuerpo abatible del modulo de trituración y ubíquelo sobre superficie limpia y plana.			
14	Afloje y retire las 2 tuercas de la chumacera: llave boca fija 19 mm.			
15	Retire del cuerpo fijo el rotor de trituración junto con las chumaceras, y ubíquelo sobre una superficie plana y limpia.			
16	Extraiga las chumaceras del eje del rotor de triturado.			
17	Verifique que el encaje en el eje no presenta señales de rebaba o de golpe.			
18	Limpie el rotor y el eje del modulo de trituración: trapo de algodón.			
19	Aplique una fina capa de vaselina o aceite en las partes usinadas.			
20	Retire las chumaceras nuevas del embalaje: al momento de ser instalados.			
21	Coloque las chumaceras SY 35 TB sobre la sección del eje de triturado correspondientes.			
22	Prese o golpee la chumacera apoyándose sobre el anillo interno.			
23	Instale el rotor de trituración sobre el cuerpo fijo de la máquina.			
24	Coloque los 2 tornillos de cada una de las chumaceras y ajústelos.			
25	Instale el cuerpo abatible sobre el modulo de trituración de la máquina.			
26	Coloque los 2 tornillos del gozne fijo y ajústelos.			
27	Instale la polea conducida en el eje principal y ajuste los 2 prisioneros.			
28	Instale las 2 correas en los canales de las poleas.			
29	Preajuste el sistema tensor e induzca la tensión apropiada en las correas.			
30	Ajuste definitivamente el sistema tensor.			
31	Pruebe manualmente el funcionamiento del sistema.			
32	Coloque la guarda de protección.			
33	Instale los 3 tornillos de la guarda de protección y ajústelos.			
34	Conecte las mangueras de alimentación del CIP de la máquina.			
35	Abra la válvula del CIP de la máquina.			
36	Conecte los cables de alimentación eléctrica del motor.			
37	Energice el equipo.			
			Rev. 1	



PROCEDIMIENTO DE INSTRUCCIÓN				
INSTRUCCIÓN	Código de Instrucción	MTM0008		
	Descripción de instrucción	Reparar martillos	Horas	20
Procedimiento de Instrucción				
1	Desenergice completamente el equipo.			
2	Accione los frenos de las ruedas del equipo.			
3	Desmonte las abrazaderas laterales del módulo de trituración.			
4	Abra el módulo de trituración.			
5	Afloje y retire las 12 tuercas de los pernos de los martillos: llaves de boca fija 12,7mm y 10mm.			
6	Retire los pernos y simultáneamente recoja los martillos y los separadores: 12 pernos, 48 martillos, 60 separadores.			
7	Limpie profundamente los martillos.			
8	Provéase de un patrón con las dimensiones originales del martillo.			
9	Retirar con piedra de esmeril la soldadura depositada en trabajos anteriores.			
10	En caso de presentar desgaste en la zona de unión, aplicar una capa colchón de CITOCROMAX			
11	Aplique una capa de CITOMANGAN y enfríe en agua sin que se humedezca la zona de fusión.			
12	Repita el paso anterior hasta que el martillo alcance dimensiones superiores a las del patrón (máximo tres capas).			
13	Realice un esmerilado pesado de la parte más exterior de la soldadura.			
14	Realice un esmerilado fino del recubrimiento duro.			
15	Verifique la masa de los martillos:0,06541 [kg]			
16	Limpie profundamente los martillos.			
17	Instale los martillos y simultáneamente los pernos y los separadores: 12 pernos, 48 martillos, 60 separadores.			
18	Instale y ajuste las 12 tuercas de los pernos de los martillos: llaves de boca fija 12,7mm y 10mm.			
19	Observe cuidadosamente el estado del rotor.			
20	Cierre el módulo de trituración.			
21	Monte las abrazaderas laterales del módulo de trituración.			
				Rev. 1

PROCEDIMIENTO DE INSTRUCCIÓN				
INSTRUCCIÓN	Código de Instrucción	MTM0010		
	Descripción de instrucción	Reemplazar rodamiento polea loca	Horas	2
Procedimiento de Instrucción				
1	Desenergice completamente el equipo.			
2	Accione los frenos de las ruedas del equipo.			
3	Afloje y retire los 3 tornillos de la guarda de protección: llave allen 6			
4	Retire la guarda de protección.			
5	Afloje y retire la tuerca del sistema tensor: llaves boca fija 24 mm y 20 mm.			
6	Retire el sistema y ubíquelo en una prensa de mandíbulas sujetándolo por la cara plana del pivote.			
7	Retire los anillos de retención(TMTP0012, TMTP0013): pinza extractora de anillos de retención.			
8	Extraiga cuidadosamente el pivote de la pista interior del rodamiento: mazo de caucho.			
9	Extraiga cuidadosamente el rodamiento de la polea de aluminio: clavija (botador).			
10	Limpie profundamente la polea: caras exteriores, ranuras de anillos, cara de soporte de rodamiento.			
11	Inserte el nuevo rodamiento en el alojamiento de la polea destinado para ello: SKF6004			
12	Inserte el anillo de retención del rodamiento: TMTP0013			
13	Inserte cuidadosamente el pivote en la pista interior del rodamiento: mazo de caucho			
14	Inserte el anillo de retención del rodamiento: TMTP0012			
15	Pruebe manualmente el funcionamiento del sistema tensor.			
16	Instale el sistema en el soporte de la estructura previsto para ello.			
17	Instale la tuerca del sistema tensor.			
18	Preajuste el sistema tensor e induzca la tensión apropiada en las correas.			
19	Ajuste definitivamente el sistema tensor.			
20	Pruebe manualmente el funcionamiento del sistema.			
21	Coloque la guarda de protección.			
22	Instale los 3 tornillos de la guarda de protección y ajústelos.			
23	Energice el equipo.			
			Rev. 1	

PROCEDIMIENTO DE INSTRUCCIÓN				
INSTRUCCIÓN	Código de Instrucción	MTM0013		
	Descripción de instrucción	Reemplazar ruedas de la estructura	Horas	2
Procedimiento de Instrucción				
1	Desenergice completamente el equipo.			
2	Retire los cables de alimentación eléctrica de la máquina.			
3	Cierre la válvula del CIP de la máquina.			
4	Retire las mangueras de alimentación del CIP de la máquina.			
5	Accione los frenos de las ruedas del equipo.			
6	Ajuste la abrazadera de sujeción del módulo de triturado: TMMT020			
7	Voltee la trituradora sobre una superficie limpia y plana, dejando la tolva de descarga hacia arriba.			
8	Afloje y retire los 4 tornillos de cada una de las ruedas: llave boca fija 9 mm			
9	Retire las ruedas del equipo.			
10	Limpie la superficie de la estructura en contacto con las ruedas: trapo de algodón.			
11	Instale las ruedas nuevas.			
12	Coloque los tornillos de cada una de las ruedas y ajústelos.			
13	Accione los frenos de las nuevas ruedas del equipo.			
14	Ubique la máquina en su posición normal.			
15	Conecte las mangueras de alimentación del CIP de la máquina.			
16	Abra la válvula del CIP de la máquina.			
17	Conecte los cables de alimentación eléctrica del motor.			
18	Energice el equipo.			
				
			Rev. 1	

PROCEDIMIENTO DE INSTRUCCIÓN				
INSTRUCCIÓN	Código de Instrucción	MTM0014		
	Descripción de instrucción	Reparar parrilla inferior	Horas	20
Procedimiento de Instrucción				
1	Desenergice completamente el equipo.			
2	Accione los frenos de las ruedas del equipo.			
3	Retire el anillo de retención de la cabeza pivote inferior: TMMT012			
4	Extraiga cuidadosamente el pasador pivote: TMMT014			
5	Afloje y retire los 4 tornillos de los goznes machos: llave allen 5 mm			
6	Retire y ubique la parrilla inferior sobre una superficie plana y limpia.			
7	Limpie profundamente la parrilla.			
8	Coloque la parrilla en una prensa de mordazas dejando libre el acceso a las platinas desde la parte superior.			
9	Con un motor-tool y un disco de corte rectifique las aristas cortantes de las 7			
10	Limpie con una carda de acero el exceso de rebaba presente en las platinas.			
11	Limpie profundamente la parrilla.			
12	Coloque los 4 tornillos de sujeción en los goznes macho y ajústelos.			
13	Inserte cuidadosamente el pasador pivote en la parrilla.			
14	Inserte el anillo de retención del pivote de la parrilla: TMMT012			
15	Energice el equipo.			
16	Afloje las contratueras del tornillo doble(TMMT029).			
17	Gire el tornillo doble hasta abrir completamente la parrilla.			
18	Gire manualmente el rotor y compruebe que no haya interferencias.			
19	Encienda el equipo.			
20	Suministre producto al equipo a través de la tolva de carga.			
21	Calibre la parrilla inferior hasta la posición deseada.			
22	Ajuste las contratueras del tornillo doble.			
				Rev. 1

PROCEDIMIENTO DE INSTRUCCIÓN				
INSTRUCCIÓN	Código de Instrucción	MTM0017		
	Descripción de instrucción	Reparar parrilla superior	Horas	5
Procedimiento de Instrucción				
1	Desenergice completamente el equipo.			
2	Accione los frenos de las ruedas del equipo.			
3	Retire el anillo de retención(TMMT033) del pasador pivote(TMMT032).			
4	Retire el pasador pivote.			
5	Afloje y retire los 4 tornillos de los goznes hembra: llave allen 5 mm			
6	Retire la parrilla del módulo de trituración.			
7	Limpie profundamente la parrilla.			
8	Coloque la parrilla en una prensa de mordazas dejando libre el acceso a las platinas desde la parte superior.			
9	Con un motor-tool y un disco de corte rectifique las aristas cortantes de las 7 platinas de la parrilla.			
10	Limpie con una carda de acero el exceso de rebaba presente en las platinas.			
11	Limpie profundamente la parrilla.			
12	Coloque los 4 tornillos de sujeción en los goznes macho y ajústelos.			
13	Inserte el pasador pivote en la parrilla.			
14	Inserte el anillo de retención del pasador pivote.			
15	Energice el equipo.			
16	Afloje las contratueras del tornillo doble(TMMT029).			
17	Gire el tornillo doble hasta abrir completamente la parrilla.			
18	Gire manualmente el rotor y compruebe que no haya interferencias.			
19	Encienda el equipo.			
20	Suministre producto al equipo a través de la tolva de carga.			
21	Calibre la parrilla inferior hasta la posición deseada.			
22	Ajuste las contratueras del tornillo doble.			
				Rev. 1

PROCEDIMIENTO DE INSTRUCCIÓN				
INSTRUCCIÓN	Código de Instrucción	MTM0021		
	Descripción de instrucción	Reemplazar buje rodillo conductor	Horas	2
Procedimiento de Instrucción				
1	Desenergice completamente el equipo.			
2	Accione los frenos de las ruedas del equipo.			
3	Afloje y retire los 4 tornillos(TMSA001) del soporte del rodillo conductor: llave allen 4 mm.			
4	Retire cuidadosamente el soporte(TMSA003).			
5	Retire los cables de alimentación eléctrica del moto-reductor del sistema alimentador.			
6	Afloje y retire los 4 tornillos(TMSA010) del soporte del moto-reductor: llave allen 4 mm.			
7	Retire cuidadosamente el moto-reductor junto con su soporte: masa 3.4 [kg]			
8	Retire el rodillo conductor del sistema alimentador.			
9	Coloque el rodillo en una prensa de mandíbulas.			
10	Extraiga cuidadosamente el buje (TMSA004) de su alojamiento.			
11	Inserte cuidadosamente el buje nuevo en la cavidad prevista para ello: mazo de caucho.			
12	Aplique una capa fina de grasa de base lítica en las superficies de desgaste.			
13	Posicione el rodillo conductor en el módulo de trituración.			
14	Inserte cuidadosamente el eje del moto-reductor en el rodillo.			
15	Coloque y ajuste los tornillos del soporte del moto-reductor.			
16	Inserte cuidadosamente el soporte del rodillo conductor en la cavidad prevista para ello.			
17	Coloque y ajuste los 4 tornillos del soporte.			
18	Conecte los cables de alimentación eléctrica del moto-reductor.			
				Rev. 1

ANEXO J. TABLA PARA CAL CULOS DE POTENCIA.

VALOR		VARIABLE	FORMULA
3389,625124		Pot _T [Hp]	$Pot_T = Pot_v + Pot_T + Pot_i$
0,116363509	86,77238465	Pot.v [Hp]	$Pot_v[HP] = \frac{Q[CFM] * \Delta P[psi]}{230}$
0,148314685	313,594493	Q [m3/sg]	$Q = \pi * D[m] * b[m] * \bar{V}[\frac{m}{s}]$
0,024		b [m]	
10,4632248		V [m/sg]	$\bar{V} = C * \sqrt{Wm + A * Lr^2}$
12		C	
0,825		Wm	
(2-5)*10^3		A	
NA		Lr	
0,188		D [m]	$D < 2 * r_m [m]$
0,124018325		r _m [m]	$r_m = \frac{V_{c_{tg}}}{w} [m]$
10,26003604		V _{c_{tg}}	$V_{c_{tg}} = \bar{V} * Cos(\alpha_2)$
11,30994203		α ₂	$\alpha_2 = Tg^{-1} \left(\frac{V_r}{V_t} \right)$
9,561897969		V _r	$V_r = 0,2 * V_t$
47,80948985		V _t	$V_t = \frac{V_{c_{tg}}}{\left(1 - \frac{\pi * Sen(\beta_2)}{Z} \right)}$
90		β ₂ [°]	
4		Z	
60,00331365	0,085344633	ΔP [Kg/m2]	$\Delta P = \frac{\rho_a * V_{c_{tg}} * V_t}{g}$
3181,593861	4,266581192	Pot. _T [W]	$Pot_T = T * w$
38,45755906		T [N-m]	$T = F_r * r_m$
310,0957782		F _T [N]	$F_T = F_i * N$
30,23857965		F _i [N]	$F_i = \frac{m_p * (V_2 - V_1)}{t}$
47,80948985		V ₂ [m/sg2]	
0,056116723		V ₁ [m/sg2]	$V_1 = \frac{Q}{A_e}$
0,00020202		Q [m3/sg]	$Q = \frac{\dot{m} [kg/seg]}{\rho_{MV} [kg/m^3]}$

0,0036		A _{pasaje} [m2]	$A_{pasaje} = L_{pasaje} * Ancho_{pasaje}$
0,12		L _{pasaje} [m]	
0,03		Ancho _{pasaje} [m]	
0,00123435		m _p [Kg]	$m_p = \left(\frac{\pi * d^2}{4} * a \right) * \rho_{MV}$
0,02		d [m]	
0,0047625		a [m]	
0,001949311		t [sg]	$t = \frac{l/r_m}{w}$
0,02		l [m]	
10,25497169		N _p	$N_p = \frac{C}{60 * N * m_p}$
121,2588776		Pot.i [W]	$Pot_i = \frac{E_0}{t_a}$
1		t _a [sg]	
121,2588776		E ₀ [J]	$E_0 = \frac{1}{2} * J_T * w^2$
0,035433781		J _T [Kg-m]	$J_T = J_D + J_p + J_M$
0,002354526		J _D [Kg-m]	$J_D = \frac{M_{TD} * r^2}{2}$
0,06225		r [m]	$r = r_{Ext.} - r_{Int.}$
0,094		r _{Ext.} [m]	
0,03175		r _{Int.} [m]	
1,21521984		M _{TD} [Kg]	$M_{TD} = \rho * V_{TD}$
0,000154608		V _{TD} [m3]	$V_{TD} = 2 * \pi * r^2 * t$
0,00635		t [m]	
0,001540592		J _p [Kg-m]	$J_p = N_{TP} * (J_{p'} + m_{p'} * d_{sp}^2)$
12		N _{TP}	
0,079		d _{sp}	
0,020544508		m _{p'} [Kg]	$m_{p'} = A_{Pasador} * L_{Pasador} * \rho$
0,052		L _{pasador} [m]	
6,97557E-06		A _{pasador} [m2]	$A = \frac{N_{seguridad} * F_{Cortante}}{\tau}$
7		N _{seguridad}	
216,4093143		F _{cortante} [N]	$\bar{F}_{Cortante} = \sqrt{(F_{Centrifuga})^2 + (F_{Impacto})^2}$
179,4520663		F _{centrifuga} [N]	$F_{Centrifuga} = m * ds * \omega^2$
0,281898504		m [Kg]	
0,09301		ds [m]	
120,9543186		F _{impacto} [N]	$F_{Impacto} = F_i * N_{mb}$
4		N _{mb}	

0,002980196		d _p (m)	$d = \sqrt{\frac{4}{\pi} * A}$
5,02655E-05		A _{pasador} [m ²]	$A = \frac{\pi}{4} d^2$
0,008		D (m)	$\frac{1}{N} = \left(\left(\frac{S_m}{S_u} + K_f \frac{S_a}{S_n} \right)^2 + 3 \left(\frac{\tau_m}{S_u} + K_{fs} \frac{\tau_a}{S_n} \right)^2 \right)^{\frac{1}{2}}$
265416000		S' _n (Pa)	$S'_n = \frac{S_u}{2}$
146353567,4		S _n (Pa)	$S_n = S'_n * C_p * C_s * C_L * C_C * C_M$
15		N	
9,347819/D3		S _a [Pa]	$S_a = \frac{Mc}{I}$
17,1175/D3		S _m [Pa]	$S_m = S_{min} + S_a$
7,7673/D3		S _{min} [Pa]	$S_{min} = \frac{Mc}{I}$
1,64356E-07		J' _p [Kg-m]	$J'_p = \frac{1}{2} m_p r^2$
0,031538663		J _M [Kg-m]	$J_M = N_m * (J_m + m_M * d_s^2)$
48		N _M	
0,072356226		m _M [Kg]	$m_M = h * b * a * \rho$
0,0047625		a [m]	
0,03175		b [m]	
0,06088		h [m]	
0,093209294		d _s [m]	$d_s = r_m - (h - C)$
0,030070968		C [m]	$C = h - CM$
0,030809032		CM [m]	$CM = \frac{m_M * \frac{h}{2} + m_F * \left(\frac{h}{2} + X \right)}{m_M + m_F}$
0,01456		X [m]	
0,0018816		m _F [Kg]	$m_F = \left(\frac{\pi}{4} d^2 \right) * a * \rho$
0,008		d	
2,84266E-05		J _m [Kg-m]	$J_m = \frac{m_M}{12} * (b^2 + h^2)$

ANEXO K. TABLA DE CALCULOS PARA SELECCIÓN DE POLEAS.

VALOR		VARIABLE	FORMULA
1,662743311		# Correas	$\# \text{Correas} = \frac{Pot_{\text{Proy.}}}{Pot_{\text{Nom.Aj.}}}$
7	5219,91	Pot _{Proy} [Hp]	$Pot_{\text{Proy}} = Pot_{\text{T}} * N_{\text{SF}}$
5		Pot _T [Hp]	
1,4		N _{SF}	
4,209910186		Pot _{Nom.Aj.} [Hp]	$Pot_{\text{Nom.Aj.}} = Pot_{\text{Nom}} * K_{\theta} * K_L$
4,766655554		Pot _{Nom.} [Hp]	$Pot_{\text{Nom}} = \left[2.98 * a \left(\frac{10^3}{V_m} \right)^{0.09} - \frac{8.43 * c}{K_d * d_p} - 35.72 * e * \frac{V_m^2}{10^6} \right] * \frac{V_m}{10^3}$
Tipo B		Sección de correas	
0,1371		d _P [m]	
4,7370		a	
13,9620		c	
0,0234		e	
738,6716851		V _m [m/s]	$V_m = 2\pi * n_m * \frac{d_p}{2}$
1,13		K _d	
0,297628481		D _P [m]	$D_P = \frac{d_p * n_m}{N}$
2,170886076		i	$\frac{D_p}{d_p}$
0,96		K _θ	
0,354464241	0,6	C [m]	$C = \frac{D_p + d_p}{2} + d_p$
0,267547468		r _d	$\frac{D_p + d_p}{C}$
0,92		K _L	
1,462766962	1,524	L _C [m]	$L_C = 2 * C + 1.57(D_p - d_p) + \frac{(D_p - d_p)^2}{4 * C}$
0,630879294		C [m]	$C = \frac{B + \sqrt{B^2 - 32 * (D - d)^2}}{16}$
5,087881139		B [m]	$B = 4 * L - 6.28 * (D - d)$

961,5902031		F _R [N]	$F_R = \sqrt{F_{Rx}^2 + F_{Ry}^2}$
960,0759997		F _{Ry} [N]	$F_{Ry} = (F_1 + F_2) * \text{Cos}(\alpha)$
53,94250071		F _{Rx} [N]	$F_{Rx} = (F_1 - F_2) * \text{Sen}(\alpha)$
663,4667806		F ₁ [N]	
239,4771366		F ₂ [N]	
423,9896439		F1-F2=	$(F_1 - F_2) = \frac{T}{D/2}$
63,09569685		T [N-m]	$T = \frac{Pot_{\text{Proy.}}}{w}$
2,770480681		F1/F2=	$\left(\frac{F_1}{F_2}\right) = e^{f*\theta}$
0,3		f	
3,396736121	194,6186	θ [rad]	$\theta = \pi + 2 * \text{Sen}^{-1}\left(\frac{(D-d)}{2*C}\right)$
7,309321927	0,1276	α [°]	$\alpha = \frac{\theta - 180}{2}$

ANEXO L. REPORTE DE COSTOS

LISTADO DE PARTES PARA SUBENSAMBLE					
SUBENSAMBLE		TRANSMISION DE POTENCIA			
ITEM	NOMBRE	CANTIDAD	COMPRADO	FABRICADO	COSTO
TMTP001	Motor WEG	1	X		450000
TMTP002	Polea 11"	1	X	X	35000
TMTP003	Perno	12		X	120000
TMTP004	Separador	60	X		60000
TMTP005	Martillo	48		X	240000
TMTP006	Rotor	1		X	300000
TMTP007	Anillo	2	X		5000
TMTP008	Chumacera	2	X		30000
TMTP009	Cuña	1		X	3000
TMTP010	Eje	1		X	250000
TMTP011	Cuña	1		X	3000
TMTP012	Anillo	1	X		2500
TMTP013	Anillo	1	X		2500
TMTP014	Rodamiento	1	X		5000
TMTP015	Polea loca	1		X	35000
TMTP016	Pivote	1		X	25000
TMTP017	Arandela	1	X		500
TMTP018	Tuerca	1	X		200
TMTP019	Polea 5"	1	X	X	15000
TOTAL					1581700

LISTADO DE PARTES PARA SUBENSAMBLE					
SUBENSAMBLE		ESTRUCTURA			
ITEM	NOMBRE	CANTIDAD	COMPRADO	FABRICADO	COSTO
TME0001	Soporte	2		X	15000
TME0002	Chasis	2		X	200000
TME0003	Fijación	5		X	50000
TME0004	Platina	2		X	10000
TME0005	Tensor	1		X	5000
TME0006	Guarda	1		X	50000
TME0007	Tornillo	3	X		1000
TME0008	Rueda	4	X		20000
TOTAL					351000

LISTADO DE PARTES PARA SUBENSAMBLE					
SUBENSAMBLE		MODULO DE TRITURACION			
ITEM	NOMBRE	CANTIDAD	COMPRADO	FABRICADO	COSTO
TMMT001	Anclaje	2		X	5000
TMMT002	Cuerpo tolva	1		X	80000
TMMT003	Tornillo	8	X		4000
TMMT004	Gozne	1		X	1000
TMMT005	Gozne	1		X	1000
TMMT006	Cuerpo fijo	1		X	200000
TMMT007	Tornillo	2		X	500
TMMT008	Criba	1		X	50000
TMMT009	Gozne	1		X	1000
TMMT010	Parrilla	1		X	50000
TMMT011	Gozne	1		X	1000
TMMT012	Anillo	2	X		500
TMMT013	Buje	2		X	20000
TMMT014	Pasador	2		X	25000
TMMT015	Cabeza	1		X	90000
TMMT016	Tornillo doble	1		X	100000
TMMT017	Cabeza	1		X	90000
TMMT018	Angulo	2		X	5000
TMMT019	Tornillo	4	X		2000
TMMT020	Toggle clamp	2	X		20000
TMMT022	Tornillo	4	X		2000
TMMT023	Gozne	1		X	1000
TMMT024	Cuerpo abat.	1		X	15000
TMMT025	Parrilla	1		X	50000
TMMT026	Platina	3		X	10000
TMMT027	Tornillo	2	X		1000
TMMT028	Cabeza	1		X	90000
TMMT029	Tornillo doble	1		X	100000
TMMT030	Cabeza	1		X	90000
TMMT031	Buje	2		X	20000
TMMT032	Pasador	2		X	25000
TMMT033	Anillo	2	X		500
TMMT034	Gozne	1		X	1000
TMMT035	Tornillo	4	X		2000
TMMT036	Catchplate	2	X		10000
TMMT037	Tolva de car.	1		X	15000
				TOTAL	1178500

LISTADO DE PARTES PARA SUBENSAMBLE					
SUBENSAMBLE		SISTEMA ALIMENTADOR			
ITEM	NOMBRE	CANTIDAD	COMPRADO	FABRICADO	COSTO
TMSA001	Tornillo	4	X		2000
TMSA002	Tuerca	4	X		1000
TMSA003	Soporte	1		X	10000
TMSA004	Buje	3		X	30000
TMSA005	Rodillo	1		X	40000
TMSA006	Bulón	4			60000
TMSA007	Tornillo	4	X		2000
TMSA008	Soporte	1		X	20000
TMSA009	Tuerca	4	X		1000
TMSA010	Tornillo	4	X		2000
TMSA011	Reductor	1	X		423000
TMSA012	Anillo	2	X		500
TMSA013	Arandela	2	X		500
TMSA014	Resorte	1	X		5000
TMSA015	Pin de sopor	2		X	20000
TMSA016	Pin pivote	2		X	20000
TMSA017	Anillo	2	X		500
TMSA018	Eje	1		X	25000
TMSA019	Rodillo	1		X	10000
TMSA020	Resorte	1	X		5000
TOTAL					677500

LISTADO DE PARTES PARA SUBENSAMBLE					
SUBENSAMBLE		CIRCUITO CIP			
ITEM	NOMBRE	CANTIDAD	COMPRADO	FABRICADO	COSTO
TMCIP001	Semicodo	2	X		10000
TMCIP002	Tuerca	2	X		1000
TMCIP003	Tubo		X		10000
TMCIP004	Manifold	1		X	35000
TMCIP005	Reducción	1	X		2000
TMCIP006	Reducción	4	X		8000
TMCIP007	Tuerca	4	X		2000
TMCIP008	Tubo		X		10000
TMCIP009	Tuerca	2	X		1000
TMCIP010	Garbanzo	6	X		1200
TMCIP011	Contratuerca	2	X		500
TMCIP012	Racor	2	X		5000
TMCIP013	Válvula	1	X		30000
TOTAL					115700

ANEXO M. DESGASTE DE LOS MARTILLOS DE UN MOLINO EN LA TRITURACION DE BASURA

DESGASTE DE LOS MARTILLOS

¿Qué problemas existen al moler la basura? Los investigadores de California han facilitado algunas contestaciones a las preguntas clave sobre el proceso de eliminación, tanto en el aspecto económico como mecánico.

Resumen

El desgaste de las barras de las parrillas y martillos en la eliminación de desperdicios sólidos, se midió en un molino a martillos funcionando a 1.200 r.p.m. Tanto los martillos de revestimiento de metal duro como los que no lo eran, se utilizaron en el estudio. Por lo tanto, el material con revestimiento de soldadura de metal duro y material base de martillo, fue analizado para ver sus propiedades físicas y resistencia al uso. Los descubrimientos más significativos incluyen: a) La caracterización de las variables importantes en la velocidad de funcionamiento y aleaciones de metal duro en la trituración de basura:

b) Los martillos con revestimiento de metal duro tenían un desgaste del 31 % mientras que los no endurecidos tenían un desgaste del 43 % y de un 36 % para las parrillas cuando la velocidad del molino en funcionamiento bajaba de 1.200 r.p.m.; c) La observación de que los martillos sin revestimiento de metal duro de acero al manganeso, trabajando a 790 r.p.m., experimentaban un desgaste del 10 % inferior que los martillos girando a 1.200 r.p.m. y revestidos de metal duro con una aleación resistente al impacto.

Introducción

Puesto que la trituración o eliminación de basura cada vez se usa más para el recubrimiento de vertederos, incineración y métodos mecánicos de recuperación, cada día hay una mayor demanda por conocer los métodos de los procesos de eliminación de basura, tanto en su aspecto económico como mecánico. Los mecanismos de trituración tratan del impacto, abrasión, etc., en la mezcla heterogénea de basura que se obtiene durante el proceso de trituración. Por otra parte, el resultado es una cierta distribución del terreno. Los factores económicos del molino, primordialmente, tienen que ver con los costos: *a)* la energía consumida para producir una cierta distribución del producto; *b)* desgaste, generalmente se reflejan en la mano de obra y en los materiales utilizados en los martillos de basculación; *c)* dependiendo del procedimiento contable el costo de alimentación del material en el molino. Aquí, el foco de principal atención se basará en los aspectos cuantitativos de la contribución del desgaste de los martillos para el molino y la parrilla.

El desgaste de los martillos y parrilla se prueba rutinariamente como parte de un protocolo experimental, usado en el estudio sistemático de la naturaleza, y comportamiento de los parámetros utilizados en la trituración de basura.

Se hacen experimentos sobre la reducción del tamaño en un laboratorio de gran escala que se creó con el fin de poder generar la información de laboratorio sobre la calidad de una instalación reductora de uso comercial. Anteriormente se presentaron los detalles pertinentes a esta instalación y aquí se hace una breve descripción. El mecanismo de trituración es de 10 t/h en un molino a martillo, modelo Gruendler 48-4, con 44 martillos de oscilación libre, de acero al manganeso. Una correa de impulso facilita el llegar a obtener una velocidad de molino variable, oscilando entre 1.200 y 55 r.p.m. y una correa transportadora de alimentación, con una bisagra de acero a velocidad variable (la 7 pies/minuto), permite variar el porcentaje de alimentación. La basura del suelo se mueve mediante un transportador similar, funcionando a 10 pies/minuto. La basura procedente de las cajas recolectoras se pasa al transportador de alimentación que tiene un cargador situado en el extremo frontal, durante el tiempo de molido se agita y la energía removida por el motor del molino y la velocidad rotativa del eje del mismo producen consumo de energía.

Un estudio de los parámetros de trituración se hace en base a una serie de conjuntos de datos en donde un conjunto particular de información consiste de varios tipos de carreras de alimentación para cada una de las series específicas de contenidos de mezcla, todos ellos a una velocidad de molino constante. Se generan conjuntos adicionales de datos cambiando la velocidad del molino y, posteriormente, repitiendo el procedimiento del contenido medio en la humedad de alimentación. Después de haber terminado un conjunto de información para ver el desgaste se quitan y revisan los martillos y parrillas.

Caracterización y posiciones de los martillos

Al principio del primer conjunto de datos experimentales (1.200 r.p.m.), 8 nuevos martillos sin revestimiento de metal duro, y 36 martillos revestidos de metal duro, se identificaron y pesaron y en un papel se sacaron los perfiles y situaron en el molino. Todos los martillos nuevos se colocaron en la misma fila, con el fin de establecer un patrón representativo de desgaste para los martillos nuevos. Las filas opuestas de martillos fueron cuidadosamente niveladas, con el fin de eliminar la desnivelación dinámica, mientras estuviera el molino funcionando. Simultáneamente se pesaron, identificaron y colocaron en el molino las barras de 3" de las parrillas. De este modo, la investigación del desgaste de la parrilla incluía la determinación del material de martillo, y del material de revestimiento duro, pérdida de material de los martillos endurecidos y de aquellos sin endurecer, y las barras de 3" de la parrilla.

El material de los martillos es de acero al manganeso austenítico, conteniendo un 12,65 % de manganeso. Este acero (denominado acero al manganeso Hardfield) es extremadamente duro y se usa en aquellas herramientas y

piezas expuestas a impactos y desgastes duros. La dureza Brinell oscila de 179 a 209 sobre la superficie del martillo.

El material utilizado para el revestimiento de endurecimiento aplicado en los martillos desgastados, era un acero al manganeso austenítico con una composición de 10,5 % de manganeso, 8,14 % de cromo e indicios de níquel y molibdeno. Esta aleación pertenece al subgrupo de aleaciones de revestimiento duras 2c y se usa en aquellas aplicaciones en las que se den impactos severos y abrasiones (impactos superiores a 100 pies/libra/pulg²). La dureza Brinell del revestimiento de soldadura de metal duro varía de 321 a 385 sobre la superficie del depósito de soldadura.

Los martillos descubiertos pesaban un promedio de 9 464 gr. (20,85 libras). Los martillos con revestimiento de metal duro pesaban un promedio de 9 251 gr. (20,38 libras). A pesar de que no hay un medio correcto de determinar la cantidad de revestimiento de metal duro que se presentaba en los martillos endurecidos, se puede decir que una libra de material soldador por martillo era lo correcto.

Desgaste de las medidas

Durante el primer conjunto de datos, los martillos y barras de parrillas fueron expuestos al proceso, pasó a través del molino 69 toneladas (peso básico húmedo) de desperdicio sólido. Un porcentaje alto de humedad (17,7 % -62,5 °/o) y porcentajes de alimentación (1,75 t/hora-8,10 t/hora, peso básico húmedo), se presentaron a los elementos de desgaste de los molinos. Asimismo, durante el segundo conjunto de información los martillos y parrillas se expusieron a 50 toneladas de basuras, oscilando del 14,8 % al 56,7 % de humedad y promedios de alimentación de 1,10 t/hora a 11,0 t/hora.

De acuerdo con el procedimiento previamente mencionado, al final del primer conjunto de datos se desmontaron el molino y los martillos y se quitaron las barras de parrilla. Los martillos individuales se pesaron, fotografiaron y examinaron para observar la rotura y desgaste del metal. Asimismo se pesaron y examinaron las barras de las parrillas. El desgaste experimentado en cada proceso de recopilación de datos se resume en la tabla siguiente.

Las barras de la parrilla en la proximidad de la entrada de la basura estuvieron expuestas a la mayor cantidad de desgaste, el desgaste aparentemente era menor en la posición más distante a la entrada de la basura. Esta tendencia era evidente en el conjunto de datos recogidos de ambos conjuntos experimentales.

Al terminar el primer conjunto de recopilación de datos, había evidencia de desgaste abrasivo en los martillos descubiertos. Un estudio comparativo del desgaste de los martillos contra sus perfiles, originariamente muestra el redondeamiento de las orillas de los martillos.

<i>Desgaste del martillo</i>	<i>Martillos no endurecidos [libras]</i>	<i>Martillos endurecidos [libras]</i>
Máxima pérdida peso martillo/t	0,0029	0,00222
Mínima pérdida peso martillo/t	0,00159	0,00088
Término medio de pérdida de peso de martillo/t	0,00245	0,00155
<i>Desgaste de las barras de la parrilla [libras]</i>		
Peso total de la parrilla	1427	
Pérdida total de peso	3,6	
Pérdida de peso/t	0,053	

La mayor parte del material perdió generalmente 1/2 a 9/16 de pulg.; esta pérdida se dio en la orilla inferior de la cara de picar del martillo, mientras que la orilla superior presentaba una pérdida de material de 1/8 a 3/16 pulgadas. Este patrón de desgaste, en el que la orilla inferior de la cara cortante sufre una pérdida mayor de material (1/8 a 3/16 pulg.) consiste en el hecho de que la parte inferior del martillo tritura y corta la basura a través de y contra las barras de la parrilla. Algunos de los martillos endurecidos mostraban zonas con impactos fuertes. Estos impactos se marcaban con glubias, indentación y superficies planas sospechosas en o alrededor de la cara cortante del martillo. Las superficies desgastadas de las caras endurecidas eran indicativas de desgaste abrasivo, como fue el caso de los nuevos martillos. Un redondeamiento general de las orillas, y una uniformidad de toda la zona endurecida, nos llevó a esta conclusión. Sin embargo, también había zonas de grandes impactos en algunos de los martillos con revestimiento de metal duro.

A la terminación del conjunto de información de 790 r.p.m. se volvió a hacer un examen físico de los martillos y parrillas. Los martillos al descubierto aún mostraban el desgaste abrasivo característico notado en el primer conjunto de datos. Como se había notado al terminar el primer conjunto de datos, en el examen físico de los martillos, éstos mostraban pocas zonas con impactos fuertes. Tenemos noticias de que los impactos juegan un papel destructivo insignificante comparado con las zonas abrasivas en funcionamiento durante la trituración de basura.

Para los martillos utilizados en cada conjunto de información, se estableció un patrón de desgaste y se expuso en un perfil asimétrico alrededor de la línea central del molino. Tanto las caras endurecidas como los martillos al descubierto en un lado del molino, experimentaban mayor desgaste que aquellos situados en el lado contrario. Este patrón puede explicarse mediante

el procedimiento de carga de basura en la entrada del transportador al molino. Un cargador frontal arroja la basura sobre la pared lateral de la tolva al cinturón transportador. Como resultado de un movimiento reducido del cubo del cargador, hubiera podido verterse más basura en el lado próximo al transportador, puesto que los martillos situados en este lado del transportador sufrían mayor desgaste.

Esta irregularidad en el desgaste de los martillos nos demuestra la gran importancia que tiene que se alimente el molino de modo uniforme en su anchura. Tanto el desnivel del rotor de la máquina como un revestimiento precoz o sustitución de los martillos son penalizaciones posibles por un sistema de alimentación mal planificado.

Discusiones sobre el desgaste de los parámetros

La información acumulada sobre el desgaste en las carreras experimentadas de 1.200 r.p.m., dieron como resultado varios hechos significativos, tanto el efecto de velocidad del molino en sus propiedades de desgaste con martillos endurecidos, como sin endurecer, y la durabilidad de desgaste del endurecimiento funcionando a diferentes velocidades puede aclararse ahora.

Para poder dar una visión clara de la importante influencia de la velocidad del molino en el desgaste de los martillos y barras de la parrilla, se necesita examinar los importantes parámetros determinados para cada conjunto de datos. En primer lugar se dará importancia al estudio experimental a 1.200 r.p.m. y, posteriormente, a los resultados obtenidos a 790 r.p.m. Luego se recogerán los datos y se compararán.

En lo que se refiere a la tabla la información dada puede obtenerse de los datos de un martillo a molino, funcionando a 1.200 r.p.m. En términos de condiciones de molido, este conjunto de desgaste de los martillos del molino se obtuvo y se basó en un promedio de pérdida de peso por martillo, tanto en los endurecidos como en los que no. Los últimos, trabajando en las mismas condiciones, y durante el mismo período de tiempo, perdían un 57 % más. Comparado el término medio de pérdida de material de aquellos martillos endurecidos y el porcentaje de aumento de desgaste en los martillos nuevos, éste varía de un 3 a un 87 %.

Si el promedio de pérdida de peso por martillo sin endurecer por tonelada de basura es extrapolado a un juego de martillo sin endurecer para este molino en particular, la pérdida estimada de peso de martillo/tonelada será de 0,107 libras/tonelada. Similarmente, para un juego de martillos endurecidos la pérdida de peso por tonelada sería de 0,068 toneladas, por lo que los martillos endurecidos deberán indicar un desgaste inferior al 37 %, comparándolo con los martillos sin endurecer.

Con el fin de calcular el desgaste actual del molino, deberán combinarse el desgaste del martillo y el de las barras de la parrilla. Puede esperarse que el desgaste de las barras de la parrilla, expresado en libras, será 0,053

libras/tonelada, o sea, igual a la pérdida de peso de un juego de martillos endurecidos (0,068 libras/tonelada) o sobre poco más o menos la mitad de la pérdida de peso de un juego completo de martillos endurecidos, que es de 0,107 libras/tonelada. Por lo tanto, el desgaste estimulado para un molino usando martillos no endurecidos es de 0,160 libras/tonelada, y para otro utilizando martillos endurecidos es de 0,120 libras/ton. Por lo que, cuando se combina el desgaste total de los martillos y parrillas, aquellos no endurecidos tienen en el molino un desgaste inferior al 25 %.

Consultando la siguiente tabla puede determinarse el desgaste de la máquina funcionando a 790 r.p.m. Como ocurrió en el caso de 1.200 r.p.m., en término medio, los martillos endurecidos experimentaron una pérdida de material inferior (0,00106 libras/ton) que los no endurecidos (0,00138 libras/ton). Basándonos en el término medio de pérdida de peso por martillo, los que no estaban endurecidos tenían una pérdida de material superior al 30 % que los endurecidos, funcionando en las mismas condiciones y en el mismo período de tiempo. El promedio de aumento de desgaste para los martillos sin endurecer, cuando se compara con el término medio de pérdida de material en los martillos endurecidos, varía unos valores tan altos como el 49 %, que actualmente eran inferiores al término medio de los martillos endurecidos.

El término medio de pérdida de peso por tonelada para los martillos no endurecidos está extrapolado a un juego completo de martillos sin endurecer funcionando a 790 r.p.m. La pérdida estimada de martillo/tonelada es de 0,061 libras. Al mismo tiempo un juego de martillos endurecidos experimenta una pérdida de peso por tonelada equivalente a 0,047 libras. Por lo tanto, los martillos endurecidos tendrán un desgaste inferior al 23 % comparado con los endurecidos.

<i>Desgaste del martillo</i>	<i>Martillos no endurecidos [libras]</i>	<i>Martillos endurecidos [libras]</i>
Máxima pérdida peso martillo/t	0,00158	0,00140
Mínima pérdida peso martillo/t	0,00128	0,00084
Término medio de pérdida de peso de martillo/t	0,00138	0,00106
<i>Desgaste de las barras de la parrilla [libras]</i>		
Peso total de la parrilla	1423,4	
Pérdida total de peso	1,7	
Pérdida de peso/t	0,034	

Para calcular el desgaste total del molino, tanto en lo que se refiere al desgaste de martillos, como al de las barras de la parrilla, debe de combinarse el de aquellas máquinas funcionando a 790 r.p.m. El desgaste obtenido en las barras de la parrilla a una velocidad de 790 r.p.m. fue de 0,036 libras/tonelada. Se puede esperar que el desgaste de la parrilla sea la mitad del desgaste de los martillos endurecidos (0,061 libras/t), o de un 70 % del uso de los martillos no endurecidos. Combinando el desgaste de la barra de la parrilla y el de los martillos, para aquellos molinos a martillo equipados con martillos sin endurecer, y funcionando a 790 r.p.m., el desgaste total estimado es de 0,095 libras/tonelada. Por otra parte, desciende el desgaste cuando se usan martillos endurecidos hasta 0,081 libras/tonelada. El uso de martillos endurecidos representa una disminución del 11 % del desgaste total del molino.

Trascendencia del funcionamiento a velocidades bajas

Una reducción definitiva en el desgaste de martillos se dio mientras funcionaba a la velocidad inferior del molino, 790 r.p.m.

El descenso de pérdida de material se dio tanto en los martillos endurecidos como sin endurecer. El término medio de martillos endurecidos mostraba un descenso de pérdida de material de un 31 %, cuando la velocidad del molino se redujo de 1.200 a 790 r.p.m. (tabla adjunta). Al mismo tiempo, los martillos al descubierto mostraban una reducción de pérdida de material de un 43 %/o. El desgaste de las parrillas también disminuyó en un 36 % por funcionar a menor velocidad.

Comparando el rendimiento de los martillos al descubierto, y los endurecidos en cada una de las velocidades giratorias, a 1.200 r.p.m., los martillos sin endurecer perdieron un 57 % de material más que los endurecidos, mientras que a 790 r.p.m., los martillos al descubierto perdieron un 30 % más de material que sus contrapartes endurecidas. Por lo que el rendimiento de los martillos endurecidos sufrió una reducción con respecto al de los martillos al descubierto (57 % a 1.200 r.p.m. y 30 % a 790 r.p.m., aproximadamente de un 50 % cuando se redujo la velocidad del molino). Esto indica que en el molino, a velocidades bajas, puede ser innecesario el uso de un endurecimiento caro, y que un material más económico a menudo sería una alternativa beneficiosa.

	<i>Término medio de desgaste/tonelada</i>		<i>% de descenso en el desgaste a una velocidad inferior</i>
	1200 rpm	790rpm	
<i>Juego completo de martillos endurecidos</i>	0,068	0,047	31%
<i>Juego completo de martillos no endurecidos</i>	0,107	0,061	43%
<i>Barras de parrilla</i>	0,053	0,034	36%

Quizás el descubrimiento más significativo de este estudio sea el temple del desgaste de los mecanismos en los martillos no endurecidos por medio de una reducción de la velocidad de funcionamiento. Como se indica en la tabla, el término medio del desgaste de los martillos es menor del 10 % para martillos descubiertos de acero al manganeso, a 790 r.p.m., que el de los endurecidos girando a 1.200 r.p.m. Este factor, conjuntamente con el conocido de los martillos sin endurecer, muestra un descenso del 43 % en el desgaste durante el proceso de eliminación de basura al adoptar velocidades de molido bajas. La disminución de la velocidad de las máquinas parece presentar una alternativa viable al costo y tiempo invertido, requerido en el mantenimiento para martillos de molino endurecidos.

En lo que se refiere a la eficacia de eliminación en las r.p.m. reducidas, hubo un ligero cambio en la distribución del tamaño hacia un producto basto y un descenso en el consumo de energía, que varía con el término medio de alimentación. Esto se menciona de pasada para indicar que la disminución de velocidad de 1.200 a 790 r.p.m. no tiene un efecto significativo en la eficacia de molido o capacidad del producto.

Desgaste del molino e instalaciones comerciales

Un intento de comparar nuestras apreciaciones de desgaste con el que se daba en varias instalaciones comerciales para el molido de basura, revelaron una carencia de datos en general.

Cierta información específica referente a la cantidad de metal retirado nos facilitó la siguiente información:

a) La correspondencia con M. de Vries, director de Semat de París y en relación con los molinos Gondard, indicaron que los martillos tendían al desgaste en un término medio constante en cualquier planta. Es más, se puede expresar que el desgaste del martillo es de 0,5 libras del material del mismo por cada 10 toneladas de basura, cuando el término medio de la planta es de 1.500 toneladas por juego de 48 martillos. También puede ser de interés su sugerencia de que la reembocadura del martillo no tiene por qué estar necesariamente en base a la mayor rentabilidad. Principalmente, la costumbre de añadir material de soldadura o embocadura, se aceptó con el fin de mantener los grandes rotores nivelados una vez que empezara a darse el desgaste. Desde el punto de vista de rentabilidad puede estar más inclinado al cambio que a la reembocadura.

b) Algunos datos del proyecto Madison indicaban, una pérdida de material del martillo de unas 0,1 libras/tonelada de basura. Otros datos de este mismo proyecto indican una pérdida de peso del material por cada 100 toneladas del orden de 0,36. Los investigadores de Madison también examinaron el uso de la pérdida de peso del martillo como único criterio para medir la vida del martillo. La validez de este criterio, en cierto sentido, fue establecida por el hecho de que algunas configuraciones de los martillos pueden tener un desgaste considerable o degradación de la superficie cortante, con una

pérdida de peso relativamente pequeña. Es decir, puesto que algunos martillos son pequeños, una pérdida pequeña de peso no puede demostrar que sea importante el hecho de que el martillo sea considerablemente menos efectivo.

<i>Material principal que debe endurecerse</i>	<i>Base Ferrosa</i>				<i>Carburo de tungsteno</i>	
	Aleación al 20%	Superior al 20%	Base de cobalto	Base de níquel	Material adicional	Depósito
Aceros al carbono						
0,10 al 0,35 %C	sí	sí	sí	sí	si	sí
0,35 al 1,0 %C	sí	sí	sí	si	si	sí
	(a) (b)	(a) (b)	(a) (b)	(a) (b)	(a) (b)	(a) (b)
Aceros estructurales de aleación pobre 0,30 % máx. C	si	sí	si	si	sí	sí
Hierros modulares y maleables grises	si	si	sí	si -	si	sí
	(b) (c)	(b) (c)	(b) (c)	(b) (c)	(b) (c)	(b) (c)
Inoxidables martensíticos baja templabilidad (410-403)	no	sí	sí	sí	si	sí
		(a) (f)	(a) (f)	(a) (f)	(a) (f)	(a) (f)
Inoxidables martensíticos alta templabilidad (420-440)	no	sí	sí	sí	si	sí
		(a)(c)(f)	(a) (f)	(a) (f)	(a) (f)	(a) (f)
Tipo austenítico 321	no	sí	si	sí	si	si
		(c)	(d)			
Tipo austenítico 347	no	sí	sí	sí	sí	sí
		(c)				
Todos los demás tipos austeníticos 301	no	sí	sí	si	sí	sí
Monel	no	sí	si	si	si	sí
		(c)				
Níquel	no	sí	sí	sí	sí	si
		(c)	(e)			
Acero Mn. 13%	sí	si	sí	sí	no	si
	(e)	(e)	(e)	(e)		

(a) Pre-calentamiento

(b) Se prefiere soldadura a gas

(c) Para aplicaciones limitadas solamente

(d) Use entre-capas del tipo 347

(e) Use una entre-capa de níquel

(f) Recocido postisotérmico

**ANEXO N. FORMULARIOS BASICOS PARA LA CONSTITUCION
LEGAL DE UNA EMPRESA ANTE LA CAMARA DE COMERCIO**

PUERTAS ABIERTAS A LOS EMPRENDEDORES DE BOGOTÁ

Lo acompañamos paso a paso a crear su propia empresa

Presentación



La creación de empresas como opción de vida es una decisión trascendental que exige contar con una adecuada información y orientación adecuada a las necesidades puntuales de cada emprendedor.

Es así como la Cámara de Comercio de Bogotá, crea un espacio de encuentro (Puertas abiertas a los emprendedores de Bogotá), en zonas estratégicas y con periodos de tiempos definidos, que permite estrechar lazos de unión y apoyo, donde el emprendedor encuentra diferentes alternativas y herramientas para construir el sueño de crear su propia empresa

Dirigido a:

Personas emprendedoras que desean iniciar una nueva empresa y/o nuevos empresarios que recientemente han iniciado actividad empresarial y desean consolidar su nueva unidad de negocio competitivamente.

Resultados esperados



Los emprendedores que participen en este evento lograrán:

- Motivación, sensibilización y orientación en el proceso de creación de empresas.
- Obtener herramientas que les permitan validar su potencial emprendedor.
- Visualizar el proceso lógico para crear una empresa estable y competitiva para incrementar las probabilidades de éxito.
- Informarse sobre los servicios de apoyo a emprendedores y nuevos empresarios que brinda la Cámara de Comercio de Bogotá, a través del Centro Nueva Empresa.
- Crear y/o conocer redes de contacto y apoyo para generar un entorno cada vez más adecuado para la creación de empresas en la ciudad.

Metodología

Desarrollo de una invitación a los emprendedores de la ciudad, interesados en crear empresas estables, competitivas y legalmente constituidas, a visitar las sedes de la Cámara de Comercio de Bogotá para ser motivados, sensibilizados y orientados frente a este tema durante cuatro días continuos, por medio de plenarias y conferencias dirigidas, servicios de orientación personalizada de tiempo completo e información especializada en los siguientes temas:

- La creación de empresas como motor de desarrollo de la ciudad.
- Proceso lógico para la creación de empresas y herramientas diseñadas para respaldar este proceso con los servicios que brinda la Cámara de Comercio a través del Centro Nueva Empresa.

Conferencistas

Consultores externos especialistas en emprendimiento y creación de empresas.

+ 07% Activos

TARIFAS DE LOS SERVICIOS DE REGISTROS PUBLICOS - 2006

MATRÍCULAS Y RENOVACIONES

(Decreto 393 del 4 de marzo de 2002)

La matrícula de los comerciantes o su renovación en el registro público mercantil, causará anualmente los derechos liquidados sobre el total de activos sin ajustes por inflación que a continuación se indican:

RANGO DE ACTIVOS		RANGO DE ACTIVOS		TARIFA	TARIFA	RANGO DE ACTIVOS		RANGO DE ACTIVOS		TARIFA	TARIFA
En salarios mínimos		Pesos 2005		%S.M.M.L.V.		En salarios mínimos		Pesos 2005		Pesos 2006	
De	Hasta	De	Hasta	%S.M.M.L.V.	En \$	De	Hasta	De	Hasta	%S.M.M.L.V.	En \$
0	2		816.000	5,24	21.000	280	297	114.240.001	121.176.000	146,50	598.000
2	4	816.001	1.632.000	7,34	30.000	297	316	121.176.001	128.928.000	148,95	608.000
4	5	1.632.001	2.040.000	9,79	40.000	316	332	128.928.001	135.456.000	151,05	616.000
5	7	2.040.001	2.856.000	10,84	44.000	332	350	135.456.001	142.800.000	154,20	629.000
7	9	2.856.001	3.672.000	12,94	53.000	350	524	142.800.001	213.792.000	159,44	651.000
9	11	3.672.001	4.488.000	14,68	60.000	524	700	213.792.001	285.600.000	166,08	678.000
11	12	4.488.001	4.896.000	16,08	66.000	700	875	285.600.001	357.000.000	171,33	699.000
12	14	4.896.001	5.712.000	17,83	73.000	875	1.050	357.000.001	428.400.000	175,52	716.000
14	16	5.712.001	6.528.000	20,28	83.000	1.050	1.224	428.400.001	499.392.000	179,02	730.000
16	18	6.528.001	7.344.000	22,38	91.000	1.224	1.399	499.392.001	570.792.000	181,82	742.000
18	19	7.344.001	7.752.000	23,78	97.000	1.399	1.574	570.792.001	642.192.000	183,92	750.000
19	21	7.752.001	8.568.000	25,52	104.000	1.574	1.748	642.192.001	713.184.000	186,01	759.000
21	23	8.568.001	9.384.000	26,92	110.000	1.748	2.098	713.184.001	855.984.000	188,46	769.000
23	25	9.384.001	10.200.000	28,67	117.000	2.098	2.448	855.984.001	998.784.000	191,26	780.000
25	26	10.200.001	10.608.000	30,77	126.000	2.448	2.797	998.784.001	1.141.176.000	193,56	789.000
26	28	10.608.001	11.424.000	31,82	130.000	2.797	3.147	1.141.176.001	1.283.976.000	194,75	795.000
28	30	11.424.001	12.240.000	33,57	137.000	3.147	3.497	1.283.976.001	1.426.776.000	196,85	803.000
30	31	12.240.001	12.648.000	35,66	145.000	3.497	5.245	1.426.776.001	2.139.960.000	200,35	817.000
31	33	12.648.001	13.464.000	37,41	153.000	5.245	6.993	2.139.960.001	2.853.144.000	205,94	840.000
33	35	13.464.001	14.280.000	38,81	158.000	6.993	8.741	2.853.144.001	3.566.328.000	212,94	869.000
35	52	14.280.001	21.216.000	45,45	185.000	8.741	10.490	3.566.328.001	4.279.920.000	218,88	893.000
52	70	21.216.001	28.260.000	54,24	223.000	10.490	12.238	4.279.920.001	4.993.104.000	220,98	902.000
70	87	28.260.001	35.496.000	63,99	261.000	12.238	13.986	4.993.104.001	5.706.288.000	223,78	913.000
87	105	35.496.001	42.840.000	73,43	300.000	13.986	15.734	5.706.288.001	6.419.472.000	226,92	926.000
105	123	42.840.001	50.184.000	83,57	341.000	15.734	17.483	6.419.472.001	7.133.064.000	231,47	944.000
123	140	50.184.001	57.120.000	93,01	379.000	17.483	34.965	7.133.064.001	14.265.720.000	244,06	996.000
140	158	57.120.001	64.464.000	103,15	421.000	34.965	69.930	14.265.720.001	28.531.440.000	245,10	1.000.000
158	175	64.464.001	71.400.000	113,29	462.000	69.930	104.895	28.531.440.001	47.797.160.000	246,15	1.004.000
175	192	71.400.001	78.336.000	131,47	536.000	104.895	139.860	47.797.160.001	57.062.880.000	246,85	1.007.000
192	210	78.336.001	85.680.000	133,92	546.000	139.860	174.825	57.062.880.001	71.328.600.000	247,55	1.010.000
210	228	85.680.001	93.024.000	136,36	556.000	174.825	349.650	71.328.600.001	142.657.200.000	248,25	1.013.000
228	245	93.024.001	99.960.000	138,81	566.000	349.650	699.300	142.657.200.001	285.314.400.000	251,05	1.024.000
245	262	99.960.001	106.896.000	141,61	578.000	699.300	874.125	285.314.400.001	356.643.000.000	256,99	1.049.000
262	280	106.896.001	114.240.000	143,71	586.000	874.125		356.643.000.001	En adelante	259,79	1.060.000

DERECHOS POR REGISTRO DE MATRICULA DE ESTABLECIMIENTOS, SUCURSALES Y AGENCIAS

La matrícula de establecimientos de comercio, sucursales y agencias, así como su renovación causará los siguientes derechos, según el nivel de activos vinculados al establecimiento.

1. Cuando el establecimiento, la sucursal o la agencia se encuentre localizado dentro de la misma jurisdicción de la Cámara de Comercio correspondiente al domicilio principal de la sociedad:

RANGO DE ACTIVOS		RANGO DE ACTIVOS		TARIFA	TARIFA
S.M.M.L.V.		En Pesos		%S.M.M.L.V.	En \$
De	Hasta	De	Hasta	%S.M.M.L.V.	En \$
0	3	0	1.224.000	5,24	21.000
3	17	1.224.001	6.936.000	11,19	46.000
17	En Adelante	6.936.001	En Adelante	16,78	68.000

2. Cuando el establecimiento, la sucursal, o la agencia se encuentre localizado dentro de la jurisdicción de una Cámara de Comercio distinta a la que corresponda al domicilio principal de la sociedad:

RANGO DE ACTIVOS		RANGO DE ACTIVOS		TARIFA	TARIFA
S.M.M.L.V.		En Pesos		%S.M.M.L.V.	En \$
De	Hasta	De	Hasta	%S.M.M.L.V.	En \$
0	3	0	1.224.000	11,19	46.000
3	17	1.224.001	6.936.000	16,78	68.000
17	En Adelante	6.936.001	En Adelante	22,37	91.000

DERECHOS POR CANCELACION Y MUTACIONES

1. Cancelación de la matrícula del comercianteTarifa \$ 5.700
2. Cancelación de la matrícula de establecimiento de comercio.....Tarifa \$ 5.700
3. Mutaciones referentes a la actividad comercial.....Tarifa \$ 5.700

DERECHOS POR INSCRIPCION DE LIBROS Y DOCUMENTOS

- La inscripción en el registro mercantil de los actos, libros y documentos, respecto de los cuales la ley exige esa formalidad, causará un derecho de \$ 21.000
- La inscripción de los contratos de prenda sin tenencia causará un derecho de \$ 27.000
- La cancelación de las matrículas y las mutaciones referentes a la actividad mercantil, causará un derecho de \$ 5.700
- FORMULARIOS DE REGISTRO MERCANTIL MATRÍCULAS Y RENOVACIONES \$ 2.900
- Depósitos de estados financieros \$ 18.000 + Iva
- Expedición de copias simples de registro, cada hoja \$ 200

CERTIFICACIONES

- De matrícula mercantil \$ 1.400
- De existencia y representación legal \$ 2.900
- Certificados especiales \$ 2.900

ENTIDADES SIN ANÍMIMO DE LUCRO

- La inscripción de los actos, libros y documentos respecto de los cuales la ley exige esa formalidad, causará un derecho de \$ 21.000

TARIFAS REGISTRO DE PROPONENTES AÑO 2006

- Formulario \$ 2.900
- Actualización o modificación de la inscripción \$ 198.000
- Inscripción y renovación, por cada proponente \$ 204.000
- Certificados \$ 19.000
- Impugnación de la clasificación o calificación \$ 171.000
- Expedición de copias \$ 1.400

TARIFAS CUOTA DE AFILIACION 2006

RANGO DE ACTIVOS SIN AJUSTE POR INFLACION				TARIFA	RANGO DE ACTIVOS SIN AJUSTE POR INFLACION				TARIFA
De \$	0	a \$	25.000.000	\$ 13.300	De \$	500.000.001	a \$	1.000.000.000	\$ 93.300
De \$	25.000.001	a \$	50.000.000	\$ 16.600	De \$	1.000.000.001	a \$	2.000.000.000	\$ 101.600
De \$	50.000.001	a \$	75.000.000	\$ 21.600	De \$	2.000.000.001	a \$	3.000.000.000	\$ 110.500
De \$	75.000.001	a \$	100.000.000	\$ 35.300	De \$	3.000.000.001	a \$	4.000.000.000	\$ 117.600
De \$	100.000.001	a \$	150.000.000	\$ 42.000	De \$	4.000.000.001	a \$	5.000.000.000	\$ 138.000
De \$	150.000.001	a \$	300.000.000	\$ 55.200	De \$	5.000.000.001	a \$	15.000.000.000	\$ 146.000
De \$	300.000.001	a \$	500.000.000	\$ 70.700	De \$	15.000.000.001	a	en adelante	\$ 154.700

III. Característica de las personas jurídicas (solo para entidades sin ánimo de lucro)

1. Cooperativas:

2. Otras organizaciones no clasificadas:

3. Entidades de derecho público descentralizadas

IV. Solicitud de Inscripción en el Registro Único Tributario (RUT) de la DIAN
Información del contador que firma los estados financieros de la empresa.

Contador	11. Tipo de documento <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	12. Número de identificación	13. DV. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	14. Número de tarjeta profesional
	15. Primer apellido	16. Segundo apellido	17. Primer nombre	18. Otros nombres
	19. Código de identificación tributaria (NIT)	20. DV. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	21. Empresa a la que pertenece	

V. Firmas: contribuyente ó representante legal

Con mi firma certifico que los datos contenidos en el presente documento son exactos y verídicos.

Nombre

Firma

Número de identificación

INSTRUCCIONES DE DILIGENCIAMIENTO

Señor contribuyente: este formulario debe ser diligenciado para suministrar la información que no se encuentra en los formularios de matrícula mercantil y que es requerida para la asignación de su Número de Identificación Tributaria, NIT, y para realizar su inscripción en el Registro Único Tributario y en el RUT, administrados por la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales DIAN; así mismo, para realizar su inscripción ante la Secretaría de Hacienda Distrital.

Recuerde que las obligaciones formales y sustanciales, diferentes a la de realizar el registro tributario, seguirán vigentes para el contribuyente, de acuerdo con los lineamientos legales vigentes en la entidad, DIAN o Secretaría de Hacienda Distrital.

Número de formulario DIAN: diligencie el número asignado por la DIAN. Se obtiene una vez diligencie el formulario del registro único tributario en la página www.dian.gov.co

Seleccione con una equis (X) el tipo de registro que realiza, asignación o actualización; únicamente debe elegir una opción por formulario.

ASIGNACIÓN

Si va a tramitar una ASIGNACIÓN lea y diligencie únicamente las instrucciones correspondientes al trámite de ASIGNACIÓN.

1. Asignación: Cuando se trate de la primera vez que el contribuyente solicita la asignación del Número de Identificación Tributaria NIT, o su inscripción ante el Registro Único Tributario RUT, al Registro de la Secretaría de Hacienda Municipal.

I. Datos básicos:

- NIT** No diligencie este numeral si se trata de Asignación de NIT.
- Nombre o Razón Social: Escriba el nombre o razón social del contribuyente, tal y como aparece en el documento de identificación.
- Actividades económicas:** escriba la(s) actividad(es) económica(s) principal(es) y secundaria(s) que registra o actualiza y el (los) código(s) correspondiente (s) de actividad (es). Este (os) código (s) deben corresponder a la codificación CIU adoptada por la Cámara de Comercio. Si no conoce el (los) código (s) puede consultarlo (s) en las cartillas que están dispuestas para tal efecto en cualquiera de nuestras sedes o en Internet en nuestra página web: www.ccb.org.co
Las actividades económicas deben coincidir con las relacionadas en el formato de carátula única. El (los) código (s) de actividad deben contar con una letra y seis dígitos. **SECRETARÍA DE HACIENDA, RIT:** Los códigos de actividad **marcados con (*)** en las cartillas CIU de la Cámara de Comercio de Bogotá, indican que su actividad económica tiene un dígito adicional para efectos de su inscripción en el RIT de la Secretaría de Hacienda de Bogotá, caso en el cual el código debe contar con una letra y siete dígitos. El último dígito se debe consultar en las páginas 97 y siguientes de la cartilla CIU.

Ejemplo codificación RIT (Registro de Información Tributaria): Si su empresa se dedica a la fabricación de tejidos y artículos de ganchillo, el código CIU que encuentre en la cartilla es el D175000. Si tiene asteriscos (*), es decir si figura D175000*, debe remitirse a la página 97 de la misma cartilla y buscar los 4 primeros dígitos es decir el 1750, donde figura el código de la Secretaría de Hacienda del Distrito 17501. Este último número, es decir 1, corresponde al número adicional de la Secretaría de Hacienda. Así las cosas, deberá codificar su actividad económica relacionando éste último dígito dentro de la casilla de la Secretaría de Hacienda (SHD), por lo que el código completo será:

D175000 1
CIU SHD

Recuerde que los códigos que inscribe en la Cámara de Comercio, corresponden a la codificación exclusiva de esta entidad, por lo cual sus declaraciones tributarias deben presentarse con los cuatro (4) primeros dígitos del código que haya diligenciado en este formulario, sin incluir la letra. Las declaraciones de Industria y Comercio, Avisos y Tableros en Bogotá se deben presentar con el código adoptado por la Secretaría de Hacienda y el cual puede ser consultado, junto con la tarifa correspondiente para el pago del impuesto, en la página web www.shd.gov.co o en la línea de atención 195.

6. Entidad que ejerce control, inspección y vigilancia: Espacio para ser diligenciado **SÓLO POR ENTIDADES SIN ANÍMULO DE LUCRO.** Relacione la entidad Estatal, Departamental, Municipal o Distrital que ejerce control, inspección y vigilancia sobre la entidad sin ánimo de lucro.

II. Registro de Información Tributaria RIT

7. ¿Sus Actividades están gravadas con el Impuesto de Industria y Comercio (ICA) en este Municipio?: Señale con una equis (X) en la opción SI, cuando realice actividades industriales o comerciales en Bogotá.

8. Inscripción: Si usted marco el numeral 7 y/o 8 debe inscribirse en el REGISTRO NACIONAL DE VENEDORES (RNV) dentro de los dos (2) meses siguientes al inicio de actividades, marcando **SIMULTANEAMENTE** los numerales 8.1 y 8.2:

8.1 Marque el régimen del impuesto al cual pertenece:
Régimen común: Todas las personas jurídicas que realicen operaciones gravadas, independientemente de la cuantía de sus ingresos, pertenecen a este régimen, así como las naturales que no cumplan las condiciones para estar en el régimen simplificado.

Régimen simplificado: **UNICAMENTE** las personas que cumplan las condiciones señaladas en los artículos 499 y 499-1 del Estatuto Tributario: a) Ser Persona Natural; b) Poser un solo establecimiento, oficina, local donde ejerza su actividad; c) Obtener en el año anterior ingresos brutos por su actividad comercial para el caso de los comerciantes minoristas o detallistas, inferiores a 400 salarios mínimos mensuales vigentes y para a los prestadores de servicios a 200 salarios mínimos mensuales vigentes.

8.2 Fecha de inicio de actividades: escriba la fecha en la que inició operaciones. Si no ha iniciado operaciones al momento de solicitar la asignación de su Número de Identificación Tributaria NIT, deje este espacio sin diligenciar y una vez inicie actividades, realice la actualización a través de este formato y a más tardar dentro de los dos (2) meses siguientes a su iniciación. Recuerde que una vez se haya registrado en el Registro de la Secretaría de Hacienda Municipal, por haber iniciado actividades, tendrá la obligación de presentar sus declaraciones del ICA, aún cuando no haya percibido ingresos.

ACTUALIZACIÓN

Si va a tramitar una ACTUALIZACIÓN lea y diligencie únicamente las instrucciones correspondientes al trámite de ACTUALIZACIÓN.

2. Actualización: Se presenta al modificar alguno de los datos inicialmente inscritos en este formulario. Señor contribuyente: las actualizaciones con efectos fiscales referentes a dirección, actividad económica y demás información general de su empresa, las efectuará en los formatos que la Cámara de Comercio tiene diseñados para el efecto.

I. Datos básicos:

3. NIT - Este numeral no es susceptible de actualización. Se diligenciará únicamente como información cuando se va a realizar una actualización o cuando ya tiene NIT y no lo ha informado a la Cámara de Comercio.

4. Nombre o razón social: escriba la NUEVA razón social del contribuyente, si realizó un cambio en la misma.

5. Actividades económicas: Si va a cambiar la actividad económica que tenía señalada anteriormente, diligencie el formato cambio de actividad comercial, VJUF-028, con el nuevo código CIU correspondiente.

6. Entidad que ejerce control, inspección y vigilancia: en caso de actualización, indique el nombre de la NUEVA entidad Estatal, Departamental, Municipal o Distrital que ejerce control, inspección y vigilancia sobre la entidad sin ánimo de lucro.

II. Registro de Información Tributaria RIT

7. ¿Sus actividades están gravadas con el Impuesto de Industria y Comercio (ICA) en este Municipio?: Si inició actividades gravadas con el ICA en este Municipio, con posterioridad al Registro inicial, ó cuando traslade su actividad económica de cualquier parte del país a este Municipio, diligencie este numeral marcando SI. En caso contrario, cuando suspenda la realización de actividades gravadas con ICA en este Municipio, o traslade su actividad económica de este Municipio a cualquier parte del país, Marque NO.

8. Registro nacional de vendedores. Inicio de actividades: Diligencie este numeral como actualización, en los siguientes casos: 8.1 a) Si no había iniciado operaciones al momento de solicitar la asignación de su NIT, y a la fecha de actualización ya inicio actividades; b) Para las Personas Naturales que van a cambiar del Régimen Simplificado al Régimen Común: Debe marcar la casilla "RÉGIMEN COMÚN" e indicar la fecha en que cumplió los requisitos para pertenecer a éste. Recuerde que debe empezar a cumplir sus obligaciones en este régimen a partir del periodo siguiente a dicha fecha. c) Para las Personas Naturales que van a cambiar del Régimen Común al Régimen Simplificado: Se entenderá como SOLICITUD DE CAMBIO: Debe marcar la casilla "RÉGIMEN SIMPLIFICADO" e indicar la fecha en que está presentando la solicitud. **NO se entiende realizado el cambio de Régimen hasta que la Administración realice las verificaciones a que haya lugar y se pronuncie mediante Acto Administrativo aceptando o rechazando la solicitud** Ante la Secretaría de Hacienda, se entenderá en ambos casos como cambio de Régimen.

8.2 Fecha de inicio de actividades: escriba la fecha en la que inició operaciones gravadas con el ICA. Si no ha iniciado operaciones al momento de solicitar la asignación de su Número de Identificación Tributaria NIT, deje este espacio sin diligenciar y una vez inicie actividades, realice la actualización a través de este formato y a más tardar dentro de los dos (2) meses siguientes a su iniciación. Recuerde que una vez se haya registrado en el Registro de la Secretaría de Hacienda Municipal, por haber iniciado actividades, tendrá la obligación de presentar sus declaraciones del ICA, aun cuando no haya percibido ingresos. Una vez haya reportado esta información, ante ésta cámara de comercio NO podrá cambiarla sino que deberá adelantar dicho trámite ante la entidad respectiva.

9. Señale si es responsable del Impuesto de azar y espectáculos públicos. Si inició actividades como responsable del Impuesto de Azar y Espectáculos públicos en este Municipio, con posterioridad al registro inicial, diligencie este numeral.

10. Señale si es responsable del Impuesto al Consumo de cigarrillo y tabaco procedencia extranjera. Si inició actividades como responsable del Impuesto al consumo de cigarrillo y tabaco procedencia extranjera con posterioridad al registro inicial, diligencie este numeral.

INSTRUCCIONES DE DILIGENCIAMIENTO

III. Característica de las personas jurídicas: Seleccione la(s) casilla(s) dependiendo de las características de la persona jurídica, tenga en cuenta la siguiente codificación:

- 1 COOPERATIVAS**
 - 01 Cooperativas de trabajo asociado
 - 02 Cooperativas de trabajo asociado sin ánimo de lucro
 - 03 Precooperativa
 - 04 Cooperativas especializadas
 - 05 Cooperativas multiactivas
 - 06 Cooperativas integrales
 - 07 Cooperativa
 - 99 Otra cooperativa

- 2. OTRAS ORGANIZACIONES NO CLASIFICADAS**
 - 1 Asociación
 - 2 Asociación de exalumnos
 - 3 Asociación de padres de familia
 - 4 Asociación general
 - 5 Asociación mutua
 - 6 Cámara de comercio
 - 7 Club social o deportivo
 - 8 Corporación
 - 9 Empresa asociativa de trabajo
 - 10 Empresa comunitaria
 - 11 Empresa de servicios en forma de administración pública cooperativa
 - 12 Empresa solidaria de salud
 - 13 Entidad que realiza actividades de salud con permiso de MINSALUD
 - 14 Entidades científicas, tecnológica, cultural e investigativa
 - 15 Federación y Confederación
 - 16 Fundación
 - 17 Instituciones de utilidad común
 - 18 Institución auxiliar de economía solidaria
 - 19 Institución de educación superior aprobado por el ICFES
 - 20 Junta de acción comunal
 - 21 Junta de copropietarios Ley 675 de 2001
 - 22 Junta de defensa civil
 - 23 Liga de consumidores
 - 24 ONG nacional
 - 25 Organizaciones de alcohólicos anónimos
 - 26 Organizaciones populares de vivienda
 - 27 Organizaciones religiosas (movimientos, asociaciones, congregaciones)
 - 29 Sindicatos
 - 30 Sociedades de mejoras públicas
 - 31 Unidades inmobiliarias
 - 99 Otras organizaciones no clasificadas

- 3. ENTIDADES DE DERECHO PÚBLICO DESCENTRALIZADAS**
 - 21 Empresa industrial y comercial de Estado
 - 22 Empresa oficial de servicios públicos domiciliarios
 - 36 Sociedad de economía mixta

IV. Solicitud de Inscripción en el Registro Único Tributario (RUT) de la DIAN
Información del contador que firma los estados financieros de la empresa.

11. Tipo de Documento. Seleccione de la tabla, el código que corresponda al documento con el cual se identifica.

TIPO DE DOCUMENTO	CODIGO
Registro Civil de Nacimiento	11
Tarjeta de Identidad	12
Cédula de Ciudadanía	13
Tarjeta de Extranjería	21
Cédula de Extranjería	22
NIT	31
Pasaporte	41

- 12. Número de Identificación.** Escriba el número que corresponde según aparezca en el documento de identificación.
- 13. Dígito de verificación del NIT.** Indique el dígito de verificación, en caso de haber elegido como documento de identificación el NIT.
- 14. Número de tarjeta profesional.** Registre el número de la tarjeta profesional del contador.
- 15. Primer Apellido.** Indique el primer apellido como figura en el documento de identificación.
- 16. Segundo Apellido.** Indique el segundo apellido como figura en el documento de identificación.
- 17. Primer Nombre.** Indique el primer nombre como figura en el documento de identificación.
- 18. Otros nombres.** Indique los otros nombres como figura en el documento de identificación.
- 19. Código de Identificación Tributaria (NIT).** Señale el número del NIT de la empresa en la que labora el contador
- 20. Dígito de verificación del NIT.** Indique el dígito de verificación del NIT.
- 21. Empresa a la que pertenece.** Si el contador trabaja para una empresa, indique el nombre de la misma.

V. Firmas:

Contribuyente o representante legal: Espacio para la firma del contribuyente, persona natural o del representante legal. **Número de identificación:** Escriba el número del documento de identificación de la persona natural que firma en este espacio.

**ESTE FORMULARIO SERÁ COBRADO ÚNICAMENTE AL
MOMENTO DE PAGAR LA MATRÍCULA O RENOVACIÓN**

INSTRUCCIONES PARA EL DILIGENCIAMIENTO DE LA CARÁTULA ÚNICA EMPRESARIAL

El Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE, conciente que la supresión y simplificación de trámites es objetivo permanente de la Administración pública, en desarrollo de los principios de celeridad y economía previstos en la Constitución política y en el marco de su función institucional de establecer y propender por la adopción de criterios de uniformidad, calidad estadística y agilidad en la integración entre las organizaciones y sistemas de información del Estado, ha establecido mediante Resolución No. 243 de 2002, adoptar para todos los fines estadísticos de recolección de información de empresas y establecimientos la "Carátula Única Empresarial" acordada en la mesa interinstitucional constituida por el Gobierno dentro del proyecto de gestión antirtrámites, para lograr la identificación única de las empresas colombianas a través de un instrumento estándar de recolección de información.

OBSERVACIONES GENERALES

La Carátula puede llenarse a máquina o a mano en letra imprenta, preferiblemente con bolígrafo de tinta negra. Recuerde que no se admiten tachones ni enmendaduras. No diligencie los espacios sombreados.

IDENTIFICACIÓN

NIT, CÉDULA DE CIUDADANÍA, CÉDULA DE EXTRANJERÍA O PASAPORTE: si se trata de personas jurídicas, marque con una X en la casilla 01 e indique el número del NIT asignado por la DIAN con el respectivo D.V. (dígito de verificación). Tratándose de personas jurídicas extranjeras sin sucursal en Colombia, deberán tramitar previamente el NIT ante la DIAN, para realizar la inscripción en la cámara de comercio. Para personas naturales, marque con una X en la casilla 02 (cédula de ciudadanía), o en la 03 para el caso de cédula de extranjería y escriba el número; 04 para pasaporte, escriba el país de origen y el número del mismo.

REGISTROS: MERCANTIL / ENTIDADES SIN ÁNIMO DE LUCRO / DE PROPONENTES:

Mercantil:

Matrícula: cuando se registra por primera vez el comerciante, la sociedad, el establecimiento de comercio, la sucursal o la agencia ante la cámara de comercio. Nota: para matrícula debe presentarse ante la cámara de comercio el documento original de identificación.

Renovación: actualización anual que se debe hacer de la información en los años subsiguientes al de la matrícula, dentro de los tres primeros meses de cada año. Marque con una X en la casilla 01 si se trata de matrícula o en la casilla 02 si se trata de renovación. Si es renovación, escriba el número de la matrícula; en el caso que haya olvidado el número, le será suministrado por la cámara de comercio a su solicitud.

Entidades sin ánimo de lucro: sólo debe ser diligenciada esta información si se trata de inscripción; en este caso marque con una X la casilla 01.

Proponentes: para inscripción marque con una X la casilla 01 y para renovación la 02; en el anexo del registro de proponentes encontrará las opciones para actualización o modificación y cancelación. Si ya está inscrito en el registro de proponentes anote el número; si es primera vez que se inscribe, no diligencie este espacio.

UBICACIÓN Y DATOS GENERALES

Nombre o razón social de la empresa: este campo siempre debe ser diligenciado; en el caso de personas naturales, escriba el nombre en el siguiente orden: primer apellido, segundo apellido o de casada y nombre(s). Tratándose de personas jurídicas (sociedades) escriba la razón social de la sociedad.

Nombre comercial: si lo tiene, registre aquí el nombre con el cual se denomina o conoce comercialmente la empresa.

Sigla: si tiene, indique la abreviatura del nombre comercial o de la razón social de la empresa. Ejemplo: AVIANCA S.A.

Domicilio principal o dirección de la gerencia general: para personas naturales escriba la dirección completa del lugar donde tienen el domicilio en el caso de personas jurídicas, la dirección completa del lugar donde funciona la sociedad o la entidad sin ánimo de lucro. Indique el municipio, el departamento, el teléfono, el fax y el apartado aéreo.

Dirección para notificaciones judiciales: escriba siempre esta dirección, aún en el caso que sea la misma que registró como dirección del domicilio o de la sociedad, escriba el municipio, el departamento, teléfono, fax y apartado aéreo. Seguidamente escriba el e-mail, con fines de notificación judicial. Si tiene página web, deberá registrarla y pagar los derechos correspondientes.

TIPO DE ORGANIZACIÓN

Es la forma legal que toma la empresa para su funcionamiento, conforme a la ley colombiana. Marque con una X la casilla correspondiente, según la escritura de constitución o última reforma social.

Los diferentes tipos de organización jurídica están definidos en las normas vigentes que regulan la materia.

OTROS (99): si la empresa no se ajusta a ninguna de las formas de organización relacionadas, marque esta casilla e indique el tipo.

FECHA DE CONSTITUCIÓN

Informe el año, mes y día en que se constituyó la empresa, así como la fecha en que termina su vigencia, según la escritura de constitución o la última escritura de reforma. Si la vigencia es indefinida no diligencie el último dato (Hasta).

COMPOSICIÓN DEL CAPITAL

Indique, según se discrimina, el porcentaje de composición del capital social de la empresa.

ESTADO ACTUAL DE LA EMPRESA

Senale con una X la situación jurídica, administrativa, financiera y contable por la que atraviesa la empresa a la fecha de solicitud de la información así:

ACTIVA (01): cuando la empresa está operando y desarrollando normalmente su objeto social.

ETAPA PREOPERATIVA (02): cuando la empresa se encuentra en proceso de montaje, en etapa de actividades preparativas necesarias para poner en funcionamiento el objeto de la sociedad.

EN CONCORDATO (03): cuando la empresa acuerda una fórmula de pago con sus acreedores, o está en proceso de acordarlo para cumplir sus obligaciones con el fin de superar un estado de crisis y continuar desarrollando su objeto social.

INTERVENIDA (04): cuando mediante acto administrativo, la entidad que ejerce la inspección, vigilancia y control de la empresa, toma posesión de los negocios, bienes y haberes para ser administrados o liquidados.

EN LIQUIDACIÓN (05): cuando la empresa está efectuando los trámites necesarios para extinguir la persona jurídica, deja de ser una empresa activa y no desarrolla normalmente su objeto social.

ACUERDOS DE REESTRUCTURACIÓN (06): cuando la empresa se encuentra en proceso de negociación, o se encuentre cumpliendo este acuerdo, con el objeto de corregir las deficiencias operativas encaminadas a hacer factible su recuperación dentro del plazo y las condiciones previstas en el acuerdo.

**NÚMERO DE ESTABLECIMIENTOS QUE
CONFORMAN LA EMPRESA, DE ACUERDO CON
LA ACTIVIDAD ECONÓMICA QUE DESARROLLAN**

En este numeral se solicita la información correspondiente a la estructura operativa de la empresa. Indique el número de establecimientos de propiedad de la empresa de acuerdo con la actividad económica que realicen, según las siguientes instrucciones:

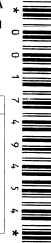
- 1. Establecimiento agropecuario:** corresponde a aquellas tierras (fincas), terrenos o grupo de terrenos, de propiedad de la empresa dedicados principalmente a la producción agropecuaria (agrícola y pecuaria).
- 2. Establecimiento minero:** corresponde a aquellas unidades, de propiedad de la empresa, dedicadas a la extracción de todo tipo de minerales y piedras preciosas, encontrados en estado natural, superficial, cielo abierto o en el subsuelo.
- 3. Establecimiento manufacturero:** son los dedicados a la transformación física y química de materiales y componentes en productos nuevos, ya sea que el trabajo se efectúe con máquinas o a mano, en una fábrica (establecimiento) o a domicilio.
- 4. Establecimiento de servicios públicos (electricidad, gas y agua):** comprende aquellos cuya actividad es la generación, transmisión, distribución y venta de energía eléctrica, gas o agua a usuarios residenciales, industriales y comerciales, etc. **NO** se incluyen los establecimientos dedicados al transporte, almacenamiento y comercialización de estos productos, ni los dedicados a saneamiento básico o al funcionamiento de los distritos de riesgo.
- 5. Establecimientos de construcción y obras civiles:** son los dedicados a actividades de demolición y derribo de edificaciones y estructuras; preparación de terrenos (descapote, excavación); trabajos de preparación para obras civiles (perforación, voladuras, nivelación, movimientos de tierras); construcción de edificaciones completas y partes de edificaciones; la construcción de obras civiles; acondicionamiento de edificaciones u obras civiles y la terminación o acabado de obras civiles y edificaciones.
- 6. Establecimientos comerciales:** comprende aquellos que desarrollan actividades de reventa (compra y venta) al por mayor y al por menor de todo tipo de productos, bienes o mercancías. Se incluyen aquí, los dedicados al comercio de vehículos automotores y motocicletas, sus partes, piezas y accesorios; así como los expendios de combustibles y lubricantes para vehículos automotores y los que realizan la reparación y mantenimiento de los mismos.



ESTE FORMULARIO SERÁ COBRADO ÚNICAMENTE AL MOMENTO DE PAGAR LA MATRÍCULA O RENOVACIÓN
REGISTRO ÚNICO EMPRESARIAL
 CARÁTULA ÚNICA EMPRESARIAL



Por nuestra sociedad



IDENTIFICACIÓN	
NIT <input type="text"/> 01 <input type="text"/> C.C. <input type="text"/> 02 <input type="text"/> C.E. <input type="text"/> 03 <input type="text"/> PASAPORTE <input type="text"/> 04 <input type="text"/>	REGISTROS: MERCANTIL / ENTIDADES SIN ANIMO DE LUCRO / DE PROponentES
No. <input type="text"/> D.V. <input type="text"/>	INSCRIPCIÓN / MATRÍCULA <input type="text"/> 01 <input type="text"/> RENOVACIÓN <input type="text"/> 02 <input type="text"/>
País Pasaporte <input type="text"/>	CÁMARA <input type="text"/> INSCRIPCIÓN / MATRÍCULA <input type="text"/>

UBICACIÓN Y DATOS GENERALES	
1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DE LA EMPRESA _____ LGGR <input type="text"/>	3. SIGLA _____
2. NOMBRE COMERCIAL _____	4. DOMICILIO PRINCIPAL O DIRECCIÓN DE GERENCIA _____
5. MUNICIPIO <input type="text"/>	6. DEPARTAMENTO <input type="text"/>
7. TELÉFONO <input type="text"/>	8. FAX <input type="text"/>
9. A.A. <input type="text"/>	10. E-MAIL _____
11. PÁGINA WEB _____	12. DIRECCIÓN PARA NOTIFICACIÓN _____
13. MUNICIPIO <input type="text"/>	14. DEPARTAMENTO <input type="text"/>
15. TELÉFONO <input type="text"/>	16. FAX <input type="text"/>
17. A.A. <input type="text"/>	18. E-MAIL _____
19. PÁGINA WEB _____	

TIPO DE ORGANIZACIÓN			
SOCIEDAD COLECTIVA <input type="text"/> 01 <input type="text"/>	SOCIEDAD EN COMANDITA SIMPLE <input type="text"/> 02 <input type="text"/>	SOCIEDAD EN COMANDITA POR ACCIONES <input type="text"/> 03 <input type="text"/>	SOCIEDAD LIMITADA <input type="text"/> 04 <input type="text"/>
SOCIEDAD ANÓNIMA <input type="text"/> 05 <input type="text"/>	SOCIEDAD DE ECONOMÍA MIXTA <input type="text"/> 06 <input type="text"/>	SUCURSAL DE SOCIEDAD EXTRANJERA <input type="text"/> 07 <input type="text"/>	EMPRESA INDUSTRIAL Y COMERCIAL DEL ESTADO <input type="text"/> 08 <input type="text"/>
EMPRESA UNIPERSONAL <input type="text"/> 09 <input type="text"/>	SOCIEDAD DE HECHO <input type="text"/> 10 <input type="text"/>	PERSONA NATURAL <input type="text"/> 11 <input type="text"/>	
ORGANIZACIONES DE ECONOMÍA SOLIDARIA ESPECÍFICO <input type="text"/> 12 <input type="text"/>	COOPERATIVA <input type="text"/> 12.1 <input type="text"/>	PRECOOPERATIVA <input type="text"/> 12.2 <input type="text"/>	INSTITUCIONES AUXILIARES DE ECONOMÍA SOLIDARIA <input type="text"/> 12.3 <input type="text"/>
	EMPRESA DE SERVICIOS EN FORMA DE ADMON. PÚBLICA COOPERATIVA <input type="text"/> 12.4 <input type="text"/>	FONDO DE EMPLEADOS <input type="text"/> 12.5 <input type="text"/>	COOPERATIVA DE TRABAJO ASOCIADO <input type="text"/> 12.6 <input type="text"/>
	ASOCIACIÓN MUTUAL <input type="text"/> 12.7 <input type="text"/>	EMPRESA SOLIDARIA DE SALUD <input type="text"/> 12.8 <input type="text"/>	EMPRESA COMUNITARIA <input type="text"/> 12.9 <input type="text"/>
	FEDERACIÓN Y CONFEDERACIÓN <input type="text"/> 12.10 <input type="text"/>	EMPRESAS ASOCIATIVAS DE TRABAJO <input type="text"/> 12.11 <input type="text"/>	
ENTIDAD SIN ANIMO DE LUCRO <input type="text"/> 13 <input type="text"/>	¿CUAL? _____	OTROS <input type="text"/> 99 <input type="text"/>	¿CUAL? _____

FECHA DE CONSTITUCIÓN		COMPOSICIÓN DEL CAPITAL SOCIAL	
HASTA		1. NACIONAL	2. EXTRANJERO
<input type="text"/>	<input type="text"/>	1.1. PÚBLICO _____ %	2.1. PÚBLICO _____ %
		1.2. PRIVADO _____ %	2.2. PRIVADO _____ %

ESTADO ACTUAL DE LA EMPRESA		
ACTIVA <input type="text"/> 01 <input type="text"/>	ETAPA PREOPERATIVA <input type="text"/> 02 <input type="text"/>	EN CONCORDATO <input type="text"/> 03 <input type="text"/>
INTERVENIDA <input type="text"/> 04 <input type="text"/>	EN LIQUIDACIÓN <input type="text"/> 05 <input type="text"/>	ACUERDOS DE REESTRUCTURACIÓN <input type="text"/> 06 <input type="text"/>

NÚMERO DE ESTABLECIMIENTOS QUE CONFORMAN LA EMPRESA, DE ACUERDO CON LA ACTIVIDAD ECONÓMICA QUE DESARROLLAN			
1. AGROPECUARIOS _____	2. MINEROS _____	3. MANUFACTUREROS _____	4. SERVICIOS PÚBLICOS _____
5. CONSTRUCCIÓN Y OBRAS CIVILES _____	6. COMERCIALES _____	7. RESTAURANTES Y HOTELES _____	8. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO _____
9. COMUNICACIÓN _____	10. FINANCIEROS, SEGUROS E INMOBILIARIOS _____	11. SERVICIOS COMUNALES Y PERSONALES _____	

ACTIVIDADES ECONÓMICAS (describe por orden de importancia las principales actividades económicas)		CIU REV. 3 A.C.																														
1. _____		<table border="1"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>																														
2. _____																																
3. _____																																
4. _____																																
5. _____																																

FECHA DE DILIGENCIAMIENTO		REPRESENTANTE LEGAL O INSCRITO	PERSONA QUE DILIGENCIA
DÍA	MES	AÑO	NOMBRE
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	NOMBRE
			CARGO
			TEL.
			E-MAIL
			C.C.

PARA USO EXCLUSIVO DE LA CAMARA DE COMERCIO		PARA CONSULTAS O ACLARACIONES DIRIGIRSE A:	
FECHA DE RECEPCIÓN	FUNCIONARIO QUE RECIBE EL FORMULARIO	TELÉFONO	
DÍA	MES	AÑO	NOMBRE
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	NOMBRE
			FIRMA
			E-MAIL
			WEB

RECUERDE REPORTAR CUALQUIER CAMBIO QUE SE PRODUZCA EN SUS DATOS

IMPRESO POR FORVAL S.A. NIT. 890.532.791-1 TEL. 623.2749.50 BOGOTÁ 004781011-442

ESTE FORMULARIO SERÁ COBRADO ÚNICAMENTE AL
MOMENTO DE PAGAR LA MATRÍCULA O RENOVACIÓN

INSTRUCCIONES PARA DILIGENCIAR EL ANEXO DE MATRÍCULA O RENOVACIÓN DE PERSONAS NATURALES, SOCIEDADES, ESTABLECIMIENTOS DE COMERCIO, SUCURSALES O AGENCIAS Y EMPRESAS ASOCIATIVAS DE TRABAJO

OBSERVACIONES GENERALES:

El anexo puede llenarse a máquina o a mano, en letra imprenta, preferiblemente con bolígrafo de tinta negra. Recuerde que **no se admiten tachones ni enmendaduras**. Los espacios que van sombreados son para uso de la cámara de comercio y por eso no debe escribir en ellos. Anote el año a que corresponde su matrícula o renovación. El Registro Único Empresarial se debe renovar anualmente, dentro de los tres primeros meses del año.

Registro Único Empresarial: si se trata de personas naturales, indique el número de la cédula de ciudadanía. Para personas naturales extranjeras indique el número de la cédula de extranjería o del pasaporte. En el caso de personas jurídicas escriba el número del NIT. Tratándose de personas jurídicas extranjeras sin sucursal en Colombia, deberán tramitar previamente el NIT ante la DIAN, para realizar la inscripción en la cámara de comercio. Cuando se trate de matrícula de personas jurídicas (por primera vez), no debe diligenciarse esta casilla por cuanto la cámara de comercio realiza el trámite del NIT ante la DIAN. Para los establecimientos de comercio, sucursal o agencia no se debe diligenciar esta casilla.

Si se trata de personas naturales extranjeras escriba su nacionalidad.

INFORMACIÓN COMERCIAL

Escriba el nombre completo de dos entidades crediticias con las cuales ha celebrado operaciones, y de la oficina o lugar donde fue atendido. Puede tratarse de un banco, una corporación, o de cualquiera otra entidad financiera. Escriba el nombre, teléfono y lugar de residencia de dos personas o empresas inscritas en la cámara, con las cuales haya realizado negocios. Marque con una X si es importador o exportador; si no realiza ninguna de estas dos actividades no marque ninguna casilla. Indique el número de empleados que tiene actualmente a nivel nacional.

INFORMACIÓN FINANCIERA

Si se trata de matrícula, los datos deben corresponder al balance de apertura. Si es renovación, deben corresponder a los del balance a 31 de diciembre del año anterior, incluyendo ajustes por inflación, aun en el caso de que se hagan cortes semestrales. Las cifras deben expresarse sin decimales.

ACTIVO

Corriente: corresponde a los bienes y derechos que en corto plazo son susceptibles de convertirse en dinero. Por ejemplo: caja, bancos, inventarios, inversiones a corto plazo, etc.

Fijo: corresponde a los bienes adquiridos para desarrollar la actividad comercial y que por lo tanto no son líquidos. Por ejemplo: maquinaria, vehículos, equipos de oficina, muebles, etc., de acuerdo con su valor de compra menos depreciación.

Otros activos: es el valor de inversiones que se tengan en acciones o en títulos del Gobierno, de pagos diferidos o anticipados por ejemplo en arriendos o seguros, de bienes intangibles como el valor que se le otorga a una marca o patente.

Valorizaciones: corresponde al mayor valor de los activos, distinto al de ajuste por inflación.

Activo total: representa los bienes y derechos de una persona o empresa. Corresponde a la suma del activo corriente, el activo fijo, otros activos y valorizaciones.

PASIVO

Corriente: corresponde a las deudas y obligaciones contraídas con vencimiento inferior a un año.

Largo plazo: corresponde a las deudas y obligaciones contraídas con vencimiento superior a un año.

Pasivo total: representa las obligaciones o deudas totales de una persona o empresa. Corresponde a la suma del pasivo corriente y a largo plazo.

Patrimonio: es el valor líquido del total de bienes de una persona o empresa. Contablemente, es la diferencia entre los activos totales menos los pasivos totales.

Pasivo más patrimonio: es la suma del total pasivo y el patrimonio. El valor del activo debe ser igual a la suma de los valores del pasivo y del patrimonio.

PÉRDIDAS Y GANANCIAS

Ingresos operacionales: corresponde a los ingresos totales por la venta de bienes o servicios.

Gastos operacionales de venta: son aquellos en los que se incurre durante el ejercicio, directamente relacionados con la gestión de ventas.

Gastos operacionales de administración: son aquellos en los que se incurre durante el ejercicio, directamente relacionados con la gestión administrativa.

Utilidad o pérdida operacional: es el resultado final del ejercicio, representado en la diferencia entre los ingresos operacionales y los gastos operacionales.

Utilidad o pérdida neta del ejercicio: comprende el valor de las utilidades o pérdidas obtenidas al cierre de cada ejercicio, como resultado de todas las operaciones (operacionales y no operacionales), realizadas durante el período.

Activo total sin ajustes por inflación: es el mismo total activo, pero expresado sin ajustes por inflación. Esta cifra es la base para la liquidación del valor de su matrícula o renovación, de acuerdo con las tarifas vigentes.

DATOS DEL ESTABLECIMIENTO DE COMERCIO, SUCURSAL O AGENCIA

Establecimiento de comercio: conjunto de bienes organizados por el empresario para realizar los fines de la empresa. Una misma persona puede tener varios establecimientos de comercio. A su vez, un mismo establecimiento de comercio puede pertenecer a varias personas y destinarse al desarrollo de diversas actividades comerciales.

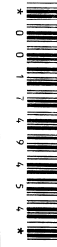
Sucursal: establecimiento de comercio abierto por una sociedad, dentro o fuera de su domicilio, para el desarrollo de los negocios de la sociedad o parte de ellos, administrados por mandatarios con facultades para representar a la sociedad. Si los estatutos no determinan las facultades de los administradores de las sucursales, deberá otorgárseles un poder por escritura pública o documento legalmente reconocido, que se debe inscribir en el registro mercantil. Si no existe ese poder, se presume que sus administradores tienen los mismos poderes de los administradores de la principal.

Agencia: establecimiento de comercio abierto por una sociedad, dentro o fuera de su domicilio para el desarrollo de los negocios de la sociedad o parte de ellos, cuyos administradores carecen de poder para representarla.

Nota: diligencie tantos formularios como establecimientos de comercio, sucursales o agencias posea. En estos casos, sólo es necesario reportar la siguiente información, según el caso.



ESTE FORMULARIO SERÁ COBRADO ÚNICAMENTE AL MOMENTO DE PAGAR LA MATRÍCULA O RENOVACIÓN
REGISTRO ÚNICO EMPRESARIAL
ANEXO MATRÍCULA MERCANTIL O RENOVACIÓN
 PERSONAS NATURALES, SOCIEDADES, EMPRESAS ASOCIATIVAS DE TRABAJO, ESTABLECIMIENTOS DE COMERCIO, SUCURSALES O AGENCIAS



* Diligencia con exactitud, a máquina o letra impresa, los datos que se solicitan en este anexo.
 * La información adicional a la prevista por el Código de Comercio, se utiliza en los estudios que por Ley adelanta la Cámara de Comercio. Autorizo el uso y la divulgación de toda la información reportada en el presente formulario y la Carátula Única Empresarial para proveer servicio de información a empresarios.
 * Importante: Si advierte que cualquier falsedad en que se incurra podrá ser sancionada de acuerdo con la Ley penal (artículo 30, Código de Comercio).
 * No diligencie los espacios sombreados, son de uso exclusivo de la Cámara de Comercio.

CÓDIGO DE LA CÁMARA <input type="text"/>		AÑO <input type="text"/>					
Registro Único Empresarial No. <input type="text"/>		SÓLO PARA PERSONAS NATURALES EXTRANJERAS					
ENTIDADES DE CRÉDITO CON LAS CUALES HA CELEBRADO OPERACIONES							
INFORMACIÓN COMERCIAL	NOMBRE DE LA ENTIDAD <input type="text"/>			OFICINA			
	NOMBRE DE LA ENTIDAD <input type="text"/>			OFICINA			
	REFERENCIAS DE DOS COMERCIANTES INSCRITOS						
	NOMBRE <input type="text"/>		DIRECCIÓN <input type="text"/>				
NOMBRE <input type="text"/>		DIRECCIÓN <input type="text"/>					
MARQUE CON UNA X SI ES: IMPORTADOR <input type="checkbox"/> EXPORTADOR <input type="checkbox"/> PERSONAL OCUPADO A NIVEL NACIONAL <input type="checkbox"/>							
INFORMACIÓN FINANCIERA							
LOS SIGUIENTES DATOS DEBEN CORRESPONDER AL BALANCE DE APERTURA O A DICIEMBRE 31 DEL ÚLTIMO AÑO (INCLUYENDO AJUSTES POR INFLACIÓN)							
INFORMACIÓN FINANCIERA	ACTIVO		PASIVO Y PATRIMONIO		PÉRDIDAS Y GANANCIAS		
	Corriente	\$ <input type="text"/>	Pasivo corriente	\$ <input type="text"/>	Ingresos operacionales	\$ <input type="text"/>	
	Fijo neto	\$ <input type="text"/>	Largo plazo	\$ <input type="text"/>	Gros. operacionales de ventas	\$ <input type="text"/>	
	Otros	\$ <input type="text"/>	Pasivo total	\$ <input type="text"/>	Gros. operacionales de administración	\$ <input type="text"/>	
	Valorizaciones	\$ <input type="text"/>	Patrimonio total	\$ <input type="text"/>	Utilidad / Pérdida operacional	\$ <input type="text"/>	
	Activo total	\$ <input type="text"/>	Pasivo + patrimonio	\$ <input type="text"/>	Utilidad / Pérdida neta	\$ <input type="text"/>	
	ACTIVO TOTAL \$ (Sin ajustes por inflación) <input type="text"/>						
DATOS DEL ESTABLECIMIENTO DE COMERCIO, SUCURSAL O AGENCIA							
DATOS BÁSICOS	ESTABLECIMIENTO DE COMERCIO <input type="checkbox"/>		SUCURSAL <input type="checkbox"/>	AGENCIA <input type="checkbox"/>	MATRÍCULA MERCANTIL No. <input type="text"/>	CÁMARA DE COMERCIO <input type="text"/>	
	MATRÍCULA <input type="checkbox"/>	RENOVACIÓN <input type="checkbox"/>	NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO, SUCURSAL O AGENCIA <input type="text"/>				
	DIRECCIÓN <input type="text"/>		ZONA POSTAL <input type="text"/>	MUNICIPIO <input type="text"/>	DEPARTAMENTO <input type="text"/>	CÓDIGO DANE <input type="text"/>	
	TELÉFONO(S) <input type="text"/>		FAX <input type="text"/>	BUZÓN ELECTRÓNICO <input type="text"/>			
DIRECCIÓN PARA NOTIFICACIÓN JUDICIAL <input type="text"/>		MUNICIPIO <input type="text"/>		DEPARTAMENTO <input type="text"/>	CÓDIGO DANE <input type="text"/>		
ACTIVIDAD MERCANTIL DEL ESTABLECIMIENTO, SUCURSAL O AGENCIA							
Especifique en orden de importancia su actividad mercantil							
INFORMACIÓN ECONÓMICA	1. <input type="text"/>					CLASIFICACIÓN CIU	
	2. <input type="text"/>						
	3. <input type="text"/>						
	PERSONAL VINCULADO AL ESTABLECIMIENTO, SUCURSAL O AGENCIA				ACTIVOS VINCULADOS AL ESTABLECIMIENTO, SUCURSAL O AGENCIA		
				\$ <input type="text"/>			
INFORMACIÓN SOBRE EL ESTABLECIMIENTO							
PROPIETARIOS	PROPIETARIO ÚNICO <input type="checkbox"/>		SOCIEDAD DE HECHO <input type="checkbox"/>		COPROPIETARIO <input type="checkbox"/>		
	EL LOCAL DONDE FUNCIONA EL ESTABLECIMIENTO ES:		PROPIO <input type="checkbox"/>		AJENO <input type="checkbox"/>		
	PROPIETARIO(S) DEL ESTABLECIMIENTO, SUCURSAL O AGENCIA						
	NOMBRE(S) DE LA(S) PERSONA(S) O SOCIEDADES PROPIETARIO(S) DEL ESTABLECIMIENTO DE COMERCIO, SUCURSAL O AGENCIA (Si son más de dos relaciónelos en hoja anexa)						
	NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DEL PROPIETARIO <input type="text"/>				C.C. O NIT. <input type="text"/>		
	NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL O ADMINISTRADOR <input type="text"/>				FIRMA <input type="text"/>		
	NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DEL PROPIETARIO <input type="text"/>				C.C. O NIT. <input type="text"/>		
	NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL O ADMINISTRADOR <input type="text"/>				FIRMA <input type="text"/>		
	NOMBRE DEL ADMINISTRADOR <input type="text"/>				C.C. No. <input type="text"/>		
	APORTES EMPRESAS ASOCIATIVAS DE TRABAJO						
APORTES LABORALES \$ <input type="text"/>		% APORTES ACTIVOS \$ <input type="text"/>		% <input type="text"/>			
APORTES LABORALES ADICIONALES \$ <input type="text"/>		% APORTES EN DINERO \$ <input type="text"/>		% <input type="text"/>			
TOTAL APORTES \$ <input type="text"/>							
FIRMA				ESPACIO RESERVADO PARA LA CÁMARA DE COMERCIO			
FIRMA DEL MATRICULADO, REPRESENTANTE LEGAL O ADMINISTRADOR <input type="text"/>				FIRMA Y SELLO DE LA CÁMARA DE COMERCIO <input type="text"/>			
DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN No. <input type="text"/>							

ANEXO O. ESTUDIO VIRTUAL DE EQUIPO. MODELO DEFINITIVO.

Se ha realizado el modelo en 3D del equipo para concluir el proceso de diseño. A continuación se adjuntan las imágenes generadas con el software SolidEdge discriminando cada subsistema del equipo como ayuda tanto para concebir el equipo como la suma de sistemas modulares, como para establecer el plan de mantenimiento preventivo.

Figura 46. Ensamble general de equipo.

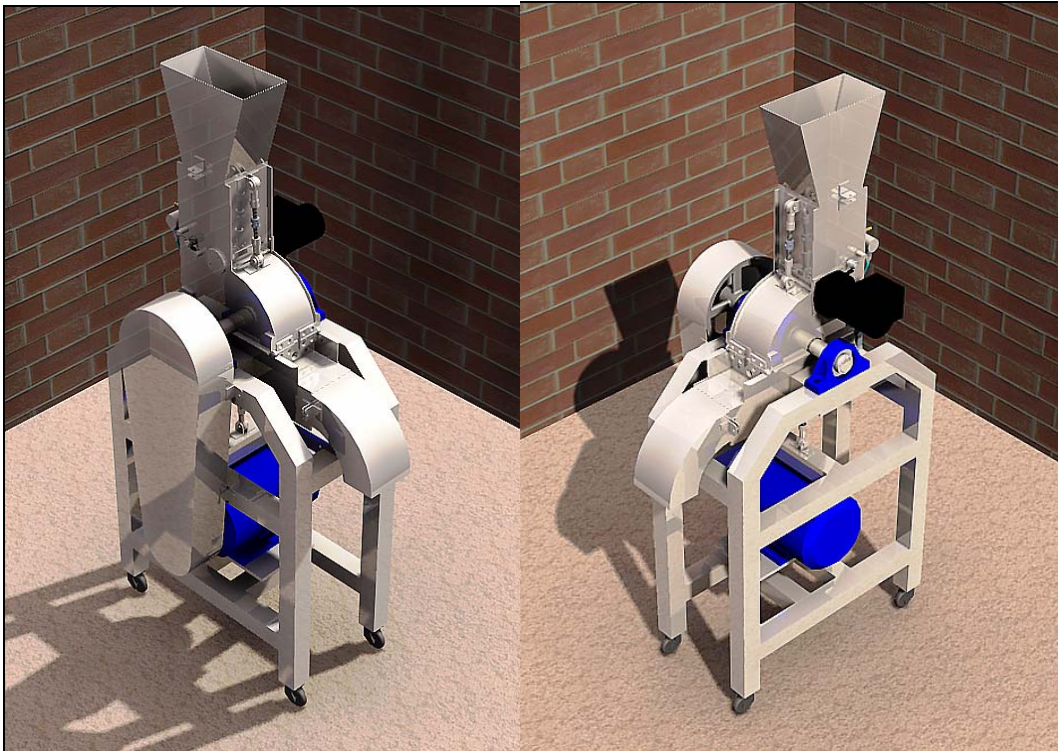


Figura 47. Equipo abierto para labores de mantenimiento.

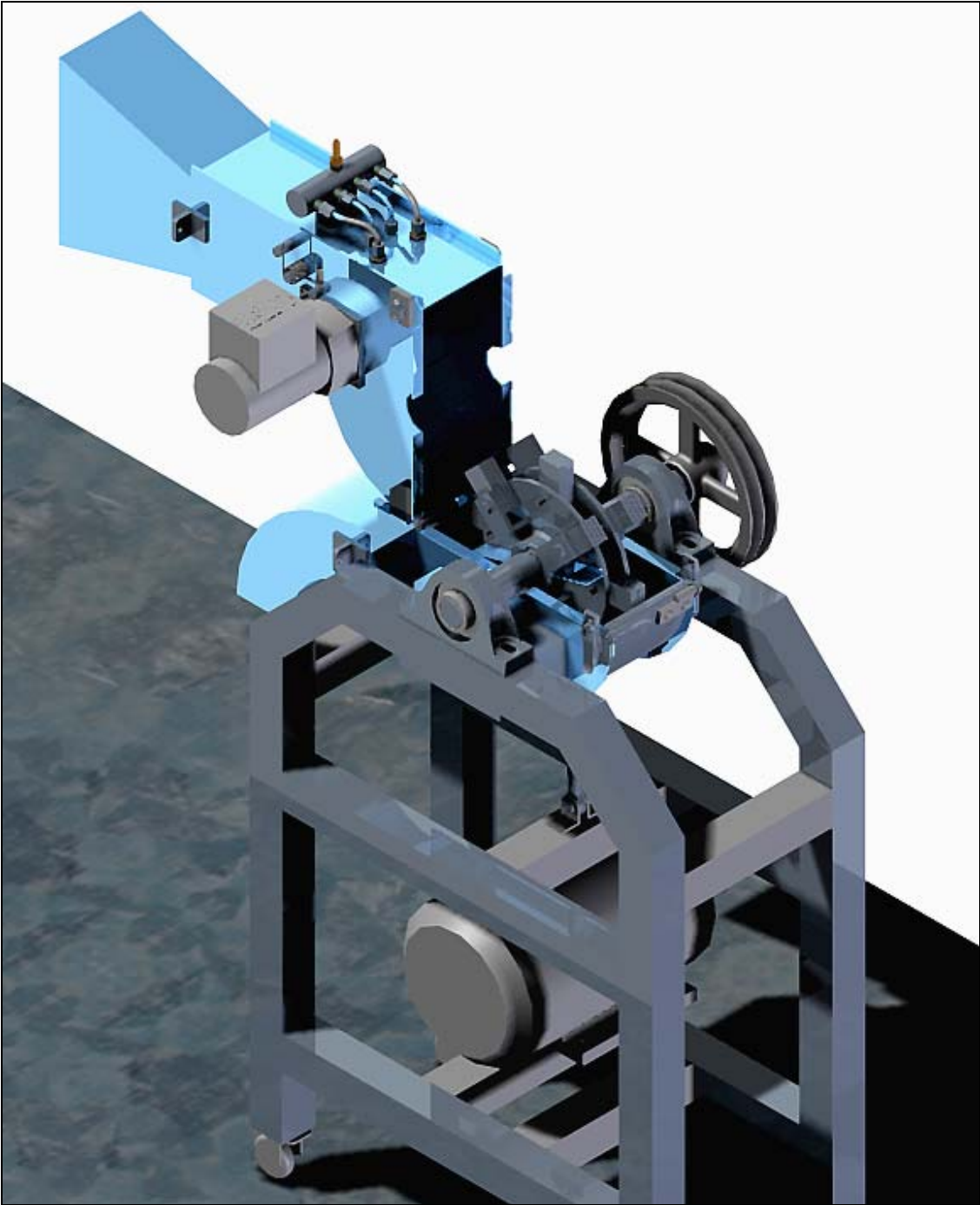


Figura 48. Subsistemas de equipo.

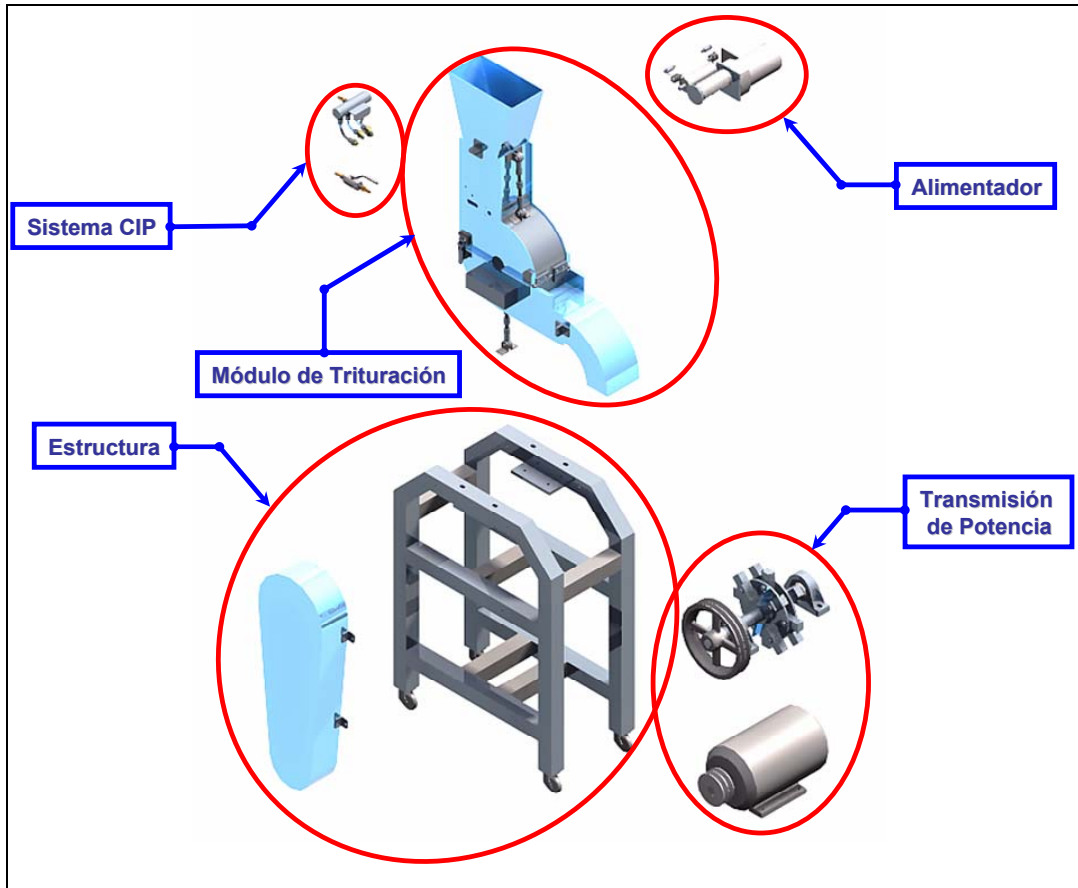


Figura 49. Sistema CIP (válvula no mostrada).

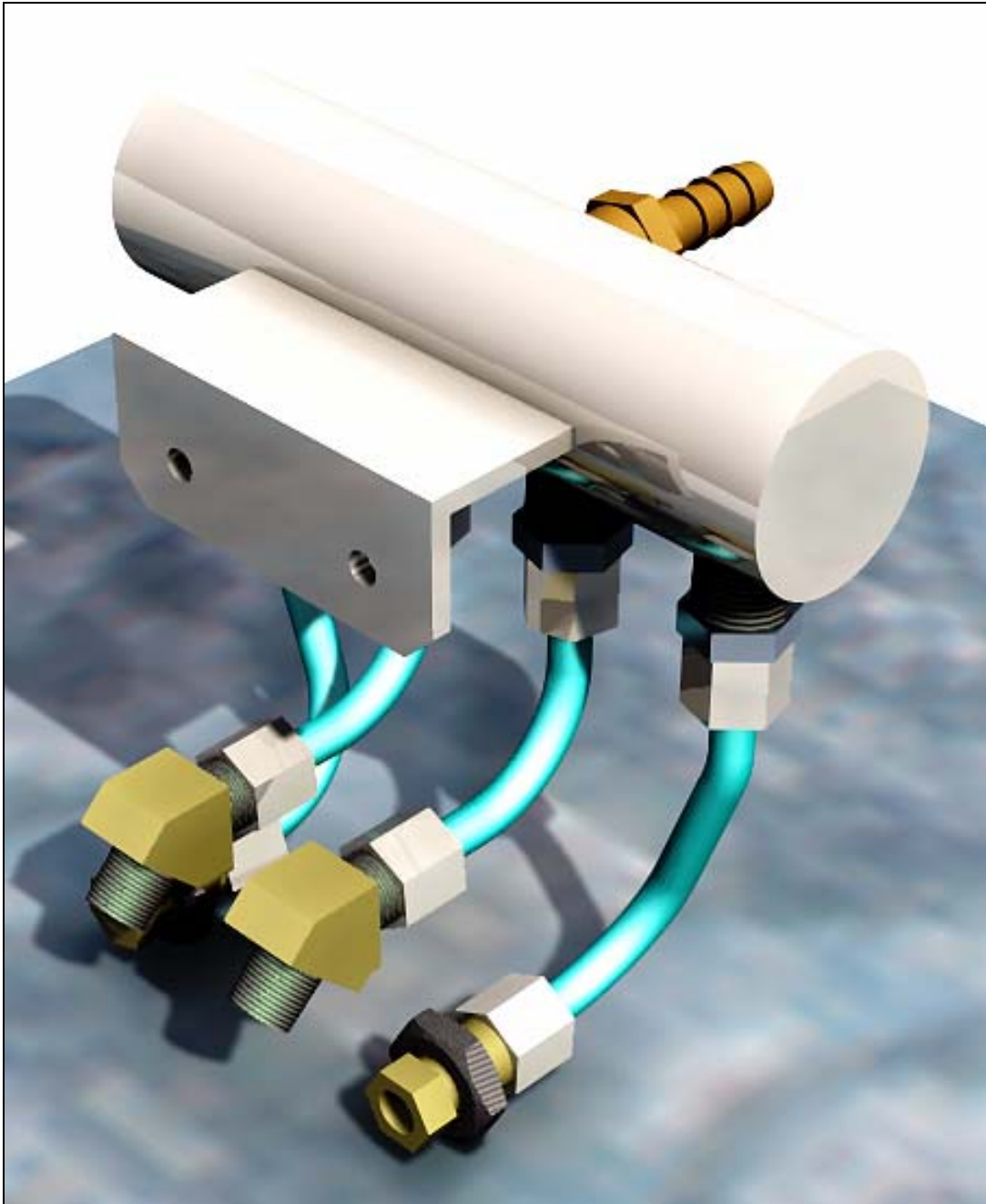


Figura 50. Módulo de trituración.

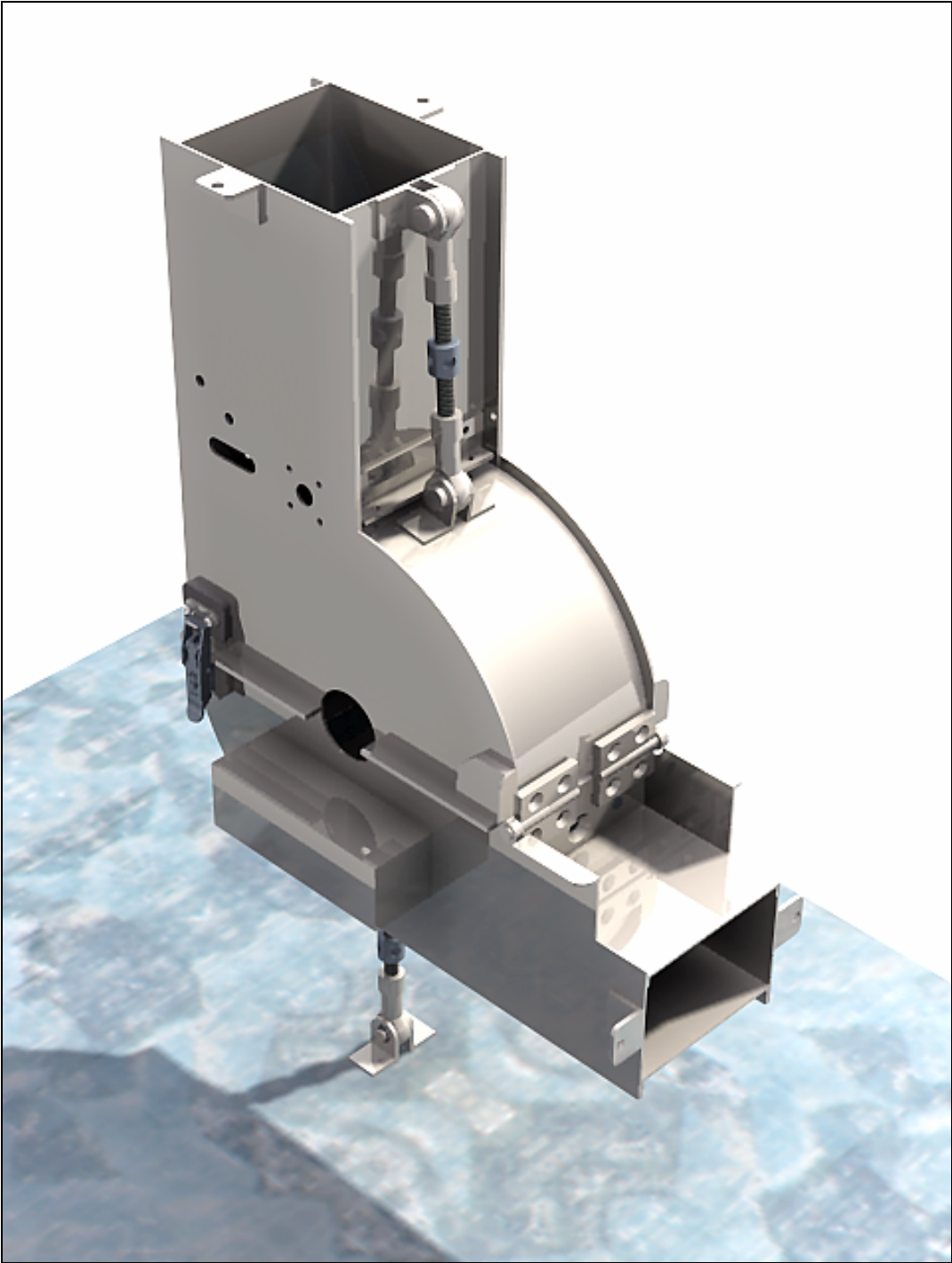


Figura 51. Cuerpo fijo de módulo de trituración.

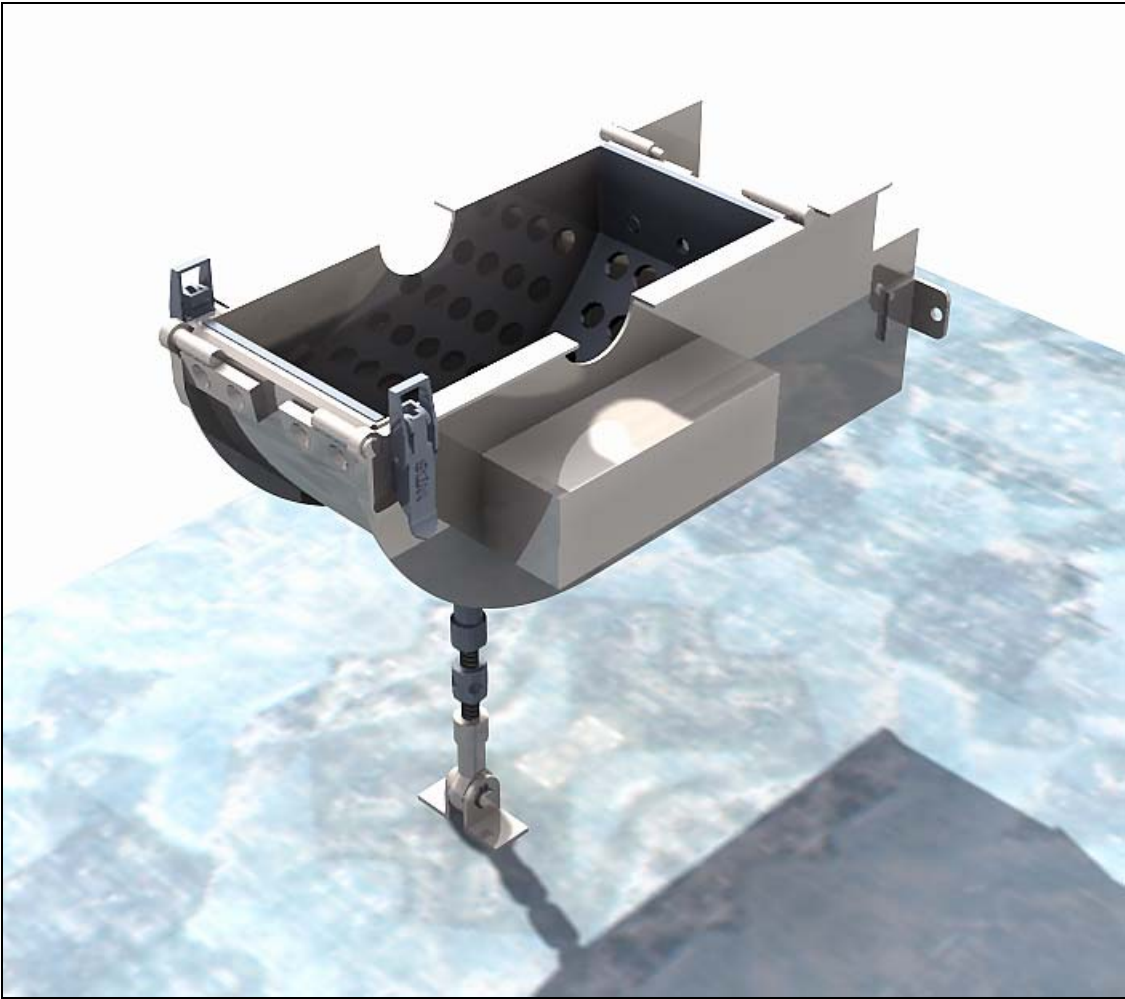


Figura 52. Cuerpo abatible de módulo de trituración.

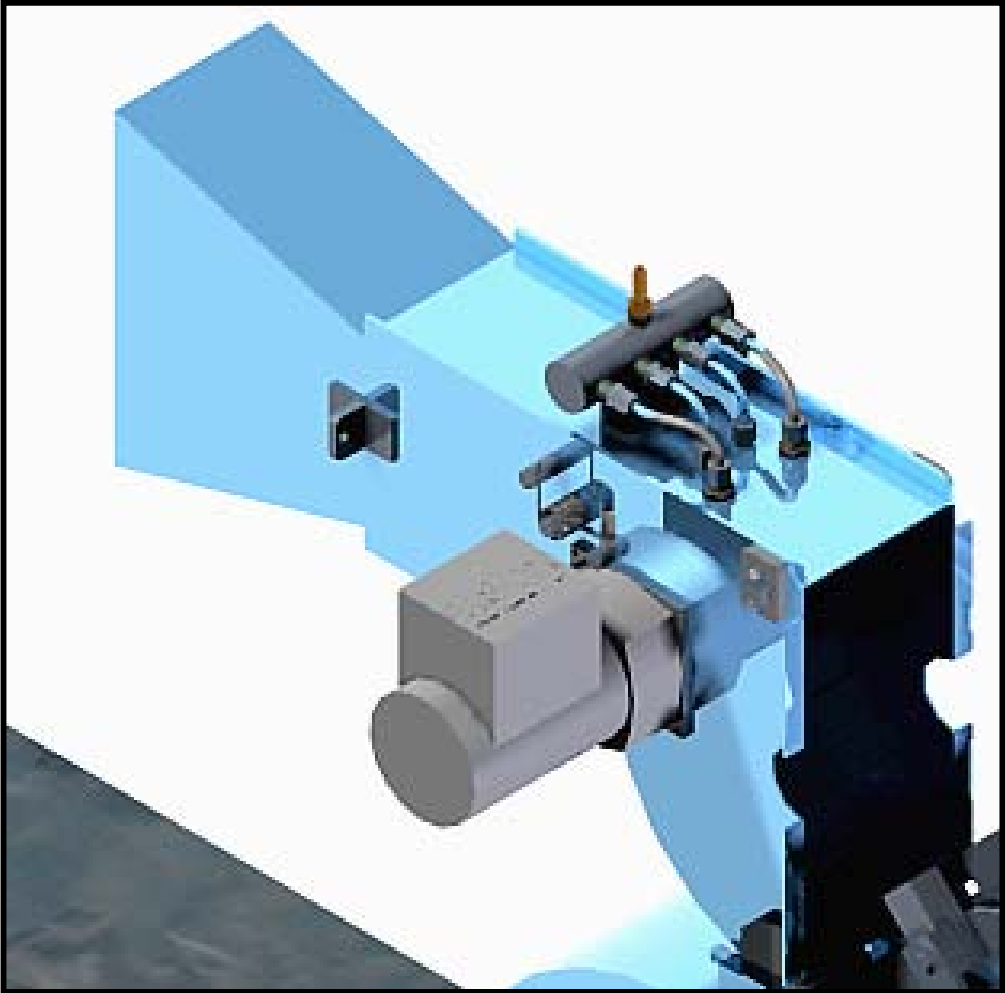


Figura 53. Sistema alimentador.

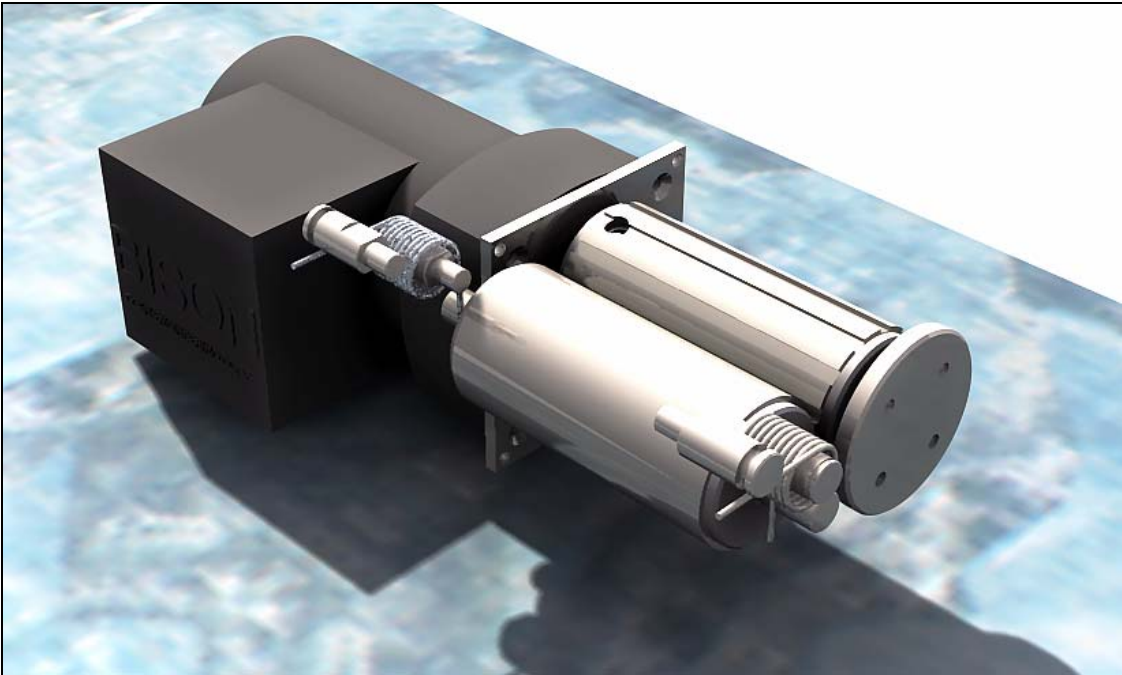


Figura 54. Estructura.

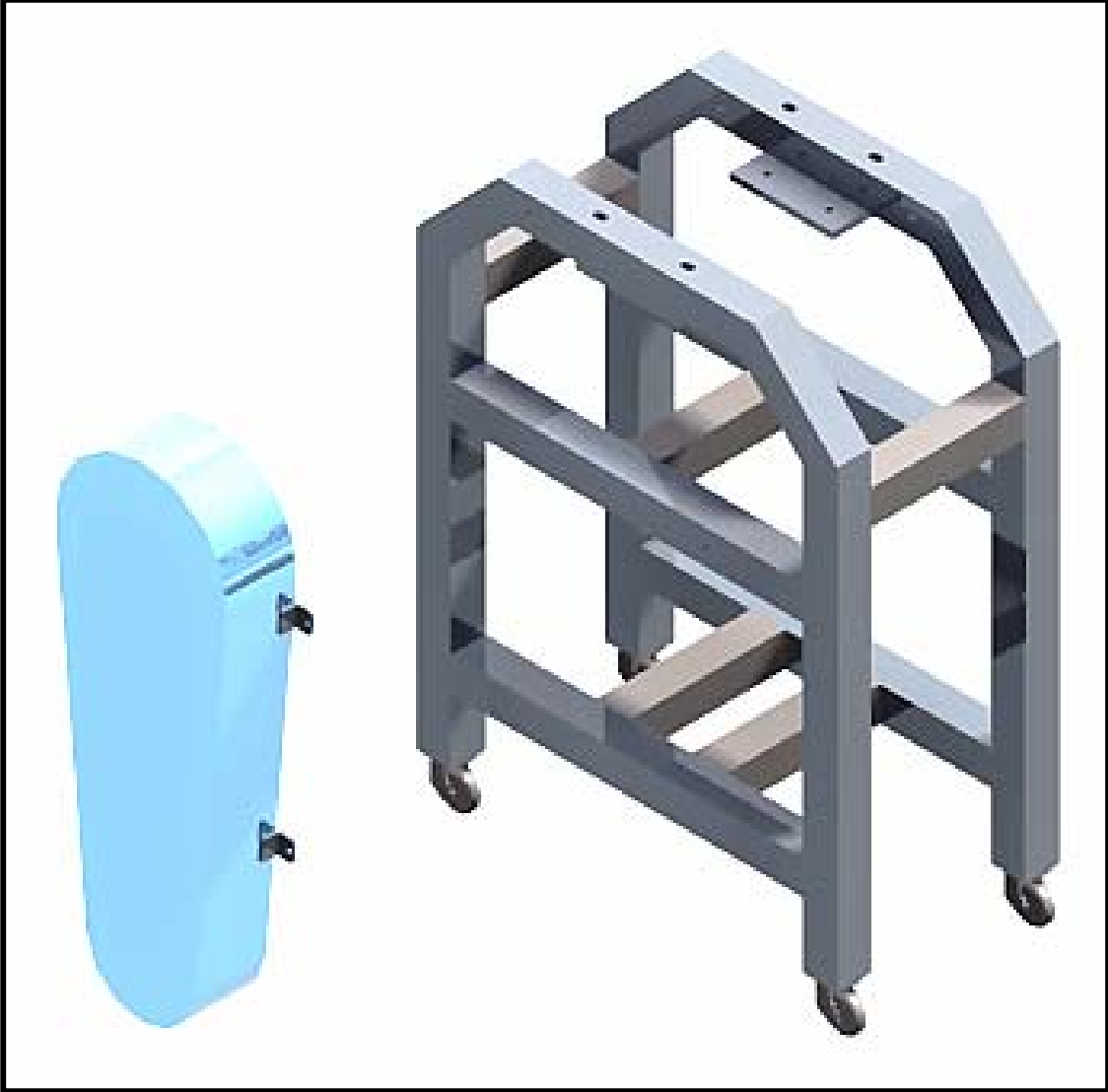


Figura 55. Sistema de transmisión de potencia.

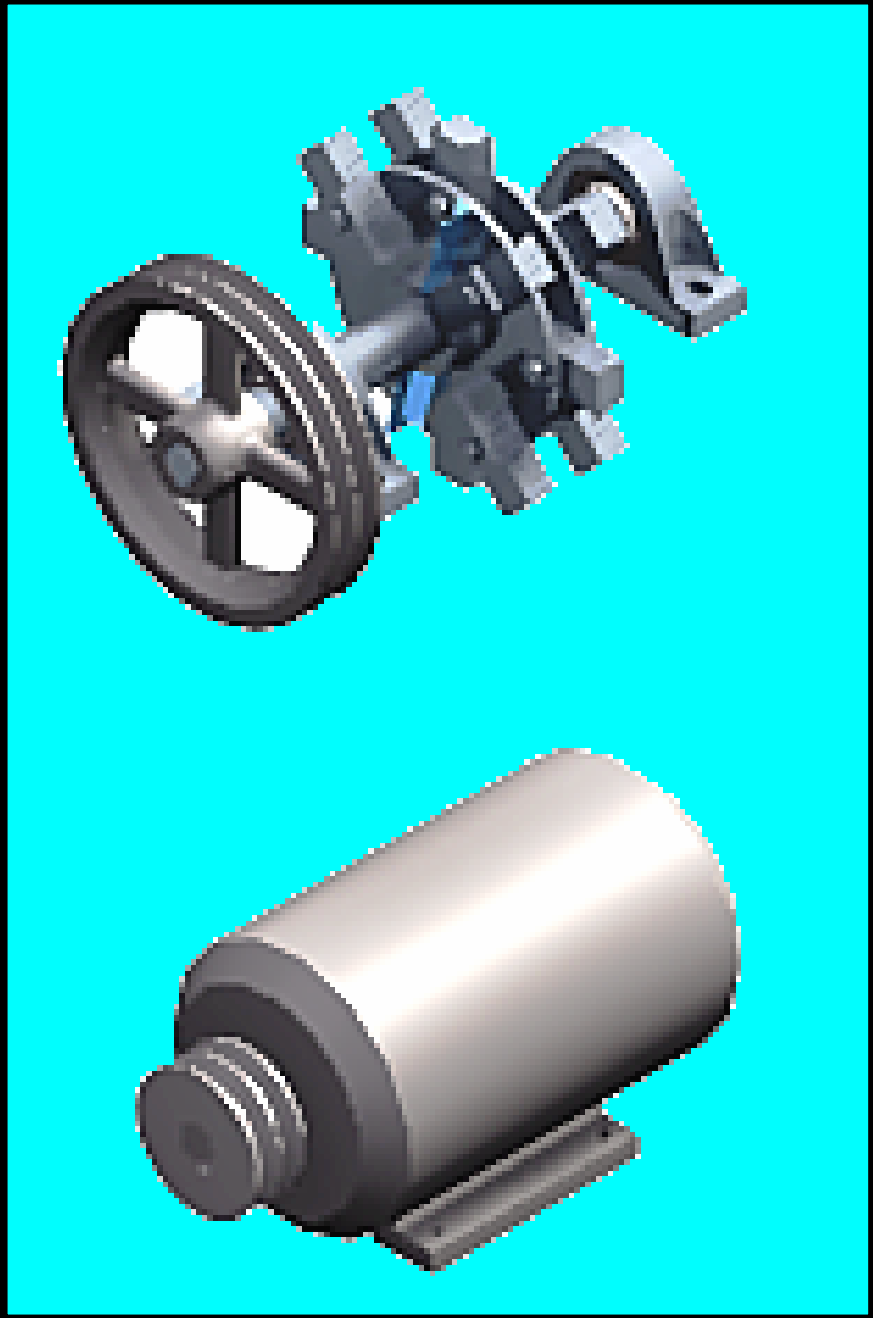
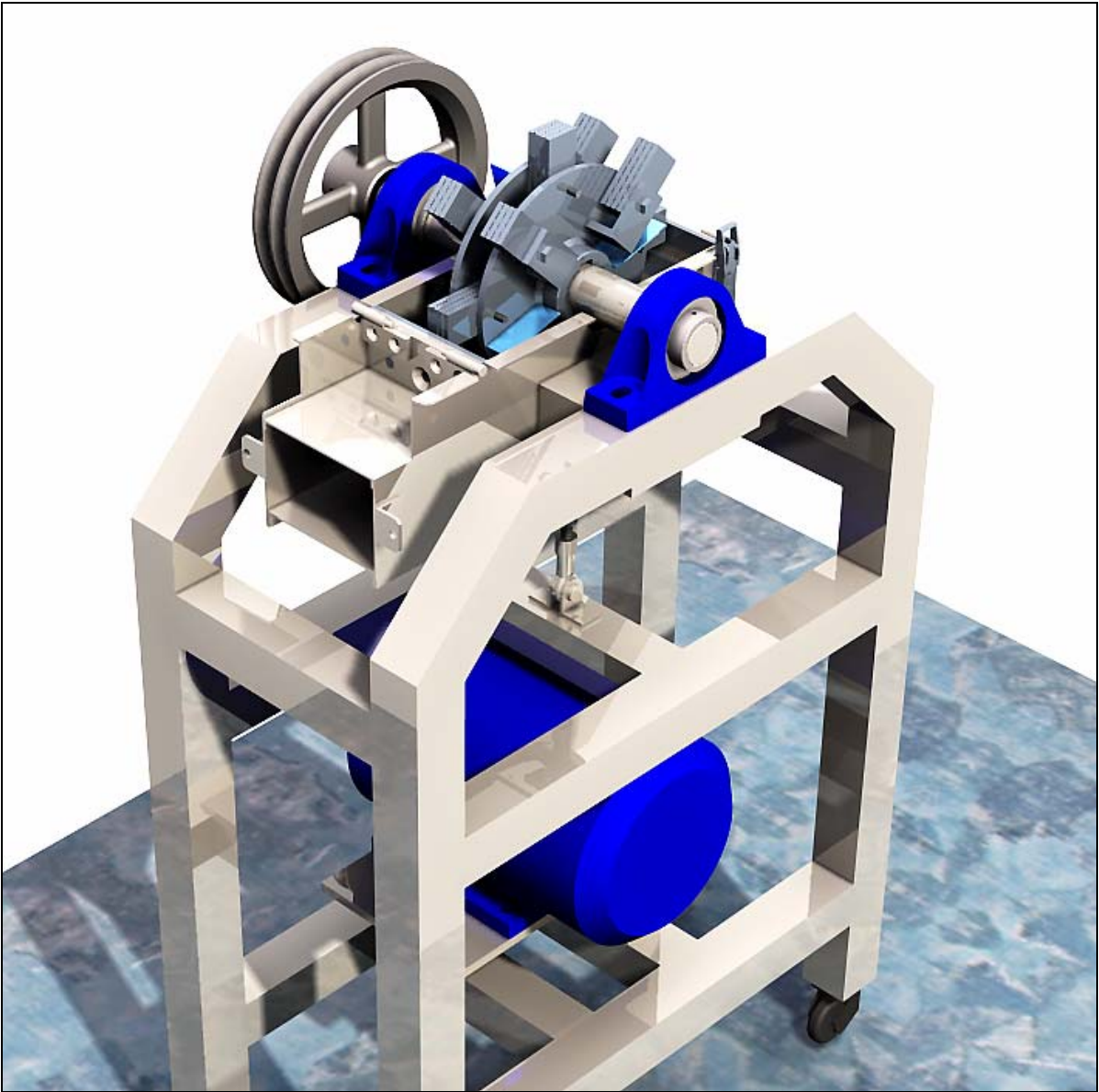


Figura 56. Rotor montado sobre la estructura.



ANEXO P. PLANOS DETALLADOS DE CONSTRUCCION

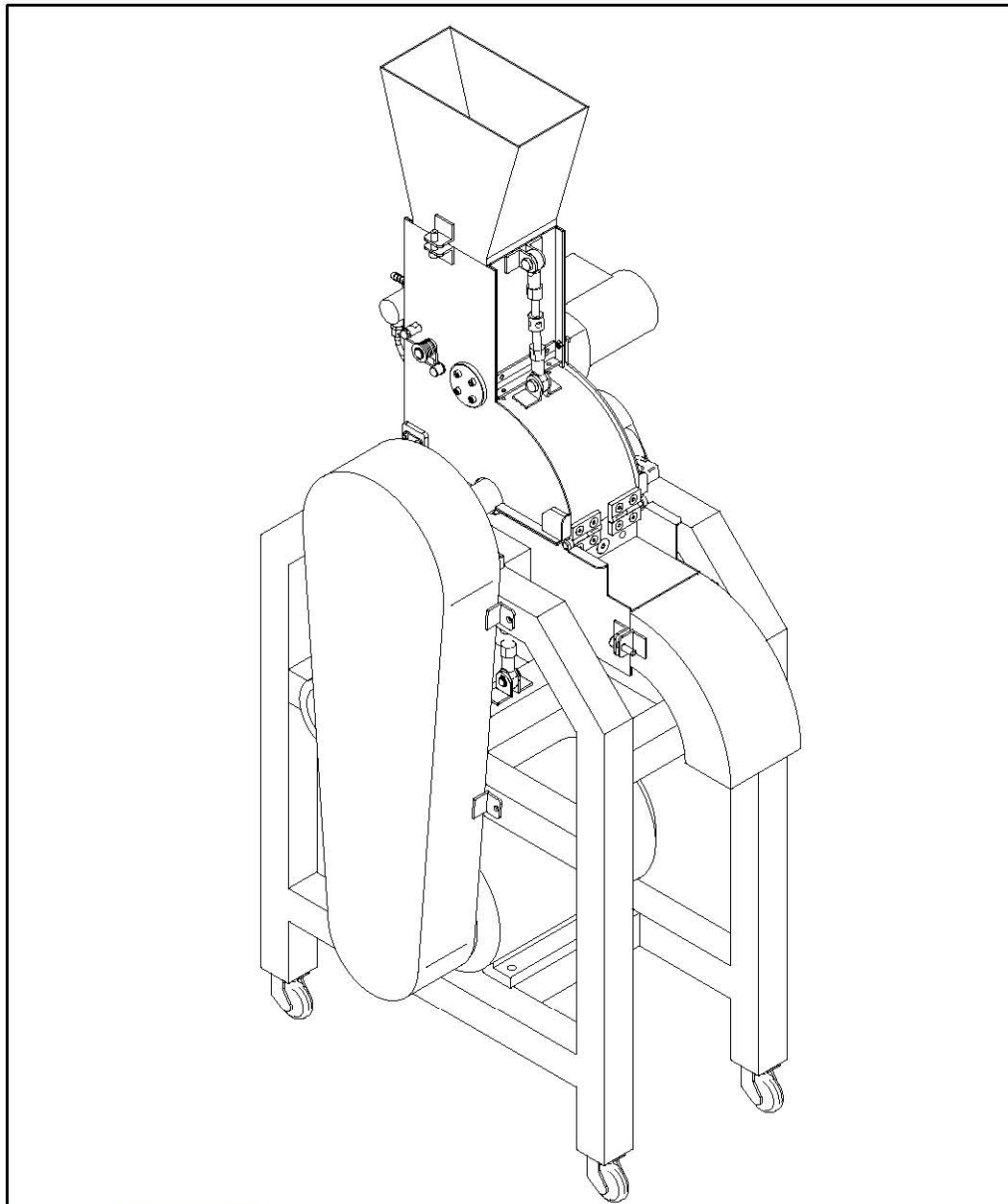
<i>PLANO</i>	<i>CODIGO</i>	<i>DESCRIPCION</i>	<i>ESTADO</i>	<i>REVISION</i>
1	TME0000	Vista de conjunto de estructura	APROBADO	3
2	TME0000	Vista de conjunto de estructura	APROBADO	3
3	TME0000	Módulo de trituración	APROBADO	3
4	TME0000	Módulo de trituración abierto	APROBADO	3
5	TME0000	Subconjuntos	APROBADO	3
6	TMTP0000	Conjunto transmisión de potencia	APROBADO	3
7	TMTP0000	Ensamble Rotor	APROBADO	3
8	TMTP0000	Explosión rotor	APROBADO	3
9	TMTP0002	Detalle polea conducida tipo B 2 canales	APROBADO	3
10	TMTP0003	Despiece martillos	APROBADO	3
11	TMTP0003	Detalle Pernos	APROBADO	3
12	TMTP0005	Detalle Martillo	APROBADO	3
13	TMTP0006	Detalle Rotor	APROBADO	3
14	TMTP0006	Despiece rotor	APROBADO	3
15	TMTP0006A	Detalle plato	APROBADO	3
16	TMTP0006B	Detalle manzana	APROBADO	3
17	TMTP0006C	Detalle soporte	APROBADO	3
18	TMTP0006D	Detalle Aspa	APROBADO	3
19	TMTP0009	Detalle Cuña Rotor	APROBADO	3
20	TMTP0010	Detalle Eje	APROBADO	3
21	TMTP0011	Detalle Cuña Polea	APROBADO	3
22	TMTP0000	Despiece Sistema Tensor	APROBADO	3
23	TMTP0015	Detalle Polea Loca	APROBADO	3
24	TMTP0016	Detalle Pivote	APROBADO	3





<i>PLANO</i>	<i>CODIGO</i>	<i>DESCRIPCION</i>	<i>ESTADO</i>	<i>REVISION</i>
25	TMTP0000	Ensamble Motor	APROBADO	3
26	TMTP0019	Detalle polea conductora tipo B 2 canales	APROBADO	3
27	TME0000	Ensamble estructura	APROBADO	3
28	TME0000	Explosión estructura	APROBADO	3
29	TME0001	Detalle soporte polea loca	APROBADO	3
30	TME0002	Detalle chasis	APROBADO	3
31	TME0003	Detalle soporte de fijación	APROBADO	3
32	TME0004	Detalle platina de sujeción	APROBADO	3
33	TME0005	Detalle soporte sistema tensor	APROBADO	3
34	TME0000	Ensamble estructura	APROBADO	3
35	TME0000	Guarda de seguridad	APROBADO	3
36	TME0000	Explosión guarda de seguridad	APROBADO	3
37	TME0006A	Detalle anclaje guarda de seguridad	APROBADO	3
38	TME0006B	Detalle guarda de seguridad	APROBADO	3
39	TME0006	Detalle guarda de seguridad	APROBADO	3
40	TMMT0000	Vista de conjunto módulo de trituración	APROBADO	3
41	TMMT0000	Conjunto tolva de descarga	APROBADO	3
42	TMMT0000	Ensamble tolva de descarga	APROBADO	3
43	TMMT0001	Detalle anclaje tolva de descarga	APROBADO	3
44	TMMT0002	Detalle cuerpo tolva de descarga	APROBADO	3
45	TMMT0000	Explosión módulo de trituración	APROBADO	3
46	TMMT0000	Conjunto cuerpo fijo	APROBADO	3
47	TMMT0004	Detalle gozne macho derecho	APROBADO	3
48	TMMT0005	Detalle gozne macho izquierdo	APROBADO	3
49	TMMT0006	Ensamble cuerpo fijo	APROBADO	3
50	TMMT0006B	Detalle tapa lateral izquierda	APROBADO	3
51	TMMT0006C	Detalle piso descarga	APROBADO	3
52	TMMT0006D	Detalle tapa lateral derecha	APROBADO	3
53	TMMT0006E	Detalle anclaje tolva de descarga	APROBADO	3

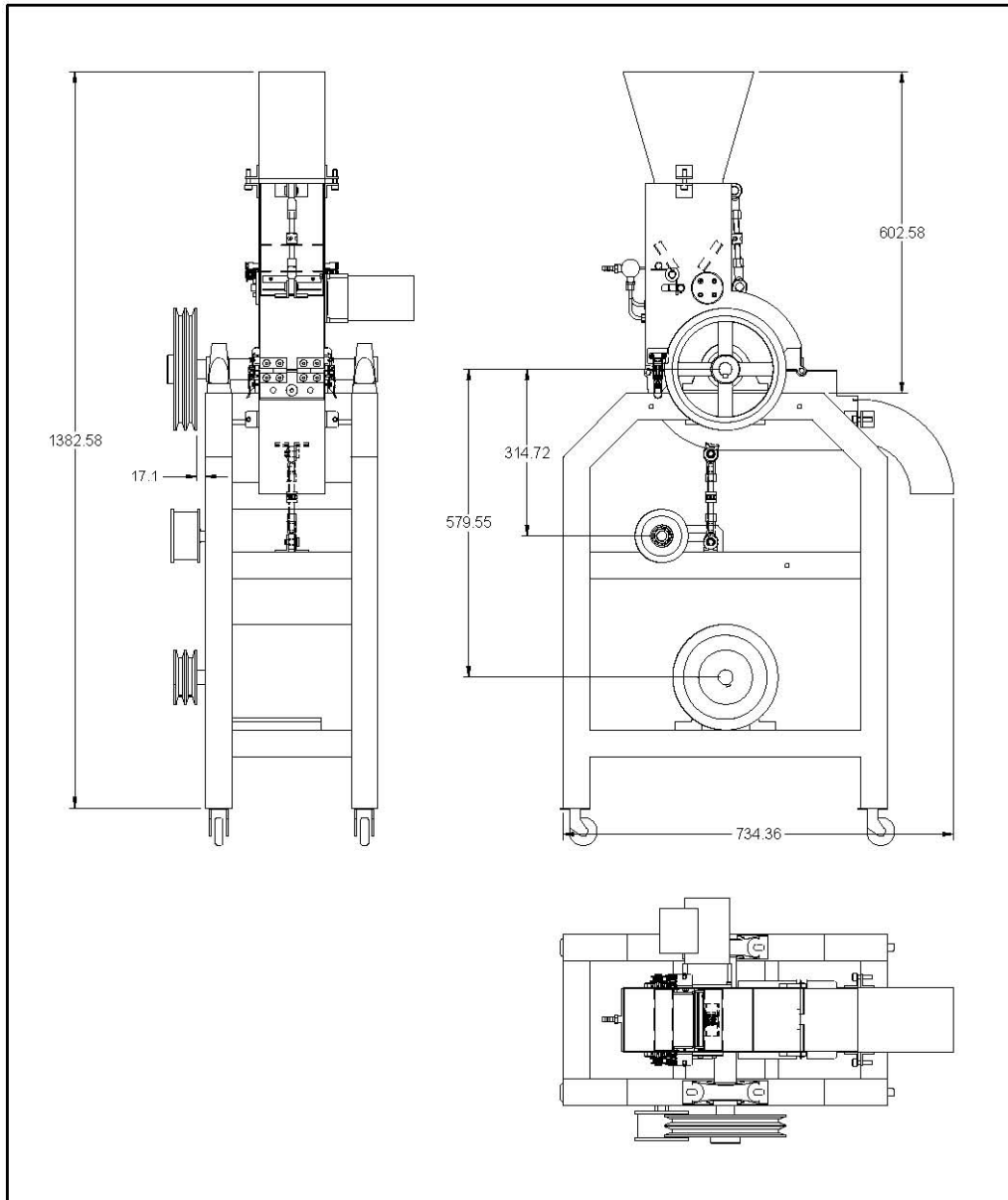
<i>PLANO</i>	<i>CODIGO</i>	<i>DESCRIPCION</i>	<i>ESTADO</i>	<i>REVISION</i>
54	TMMT0006F	Detalle soporte módulo de trituración	APROBADO	3
55	TMMT0006G	Detalle techo descarga	APROBADO	3
56	TMMT0006H	Detalle pin criba	APROBADO	3
57	TMMT0006I	Detalle soporte criba	APROBADO	3
58	TMMT0006J	Detalle guía criba	APROBADO	3
59	TMMT0006K	Detalle soporte parrilla inferior	APROBADO	3
60	TMMT0008	Detalle criba	APROBADO	3
61	TMMT0009	Detalle gozne parrilla inferior	APROBADO	3
62	TMMT0010	Ensamble parrilla inferior	APROBADO	3
63	TMMT0010	Explosión parrilla inferior	APROBADO	3
64	TMMT0010A	Detalle platina parrilla	APROBADO	3
65	TMMT0010B	Detalle housing parrilla	APROBADO	3
66	TMMT0010C	Detalle ángulo pivote inferior	APROBADO	3
67	TMMT0011	Detalle gozne parrilla inferior	APROBADO	3
68	TMMT0013	Detalle buje	APROBADO	3
69	TMMT0014	Detalle pasador pivote	APROBADO	3
70	TMMT0015	Detalle cabeza pivote	APROBADO	3
71	TMMT0016	Detalle tornillo doble	APROBADO	3
72	TMMT0017	Detalle cabeza pivote	APROBADO	3
73	TMMT0018	Detalle ángulo pivote	APROBADO	3
74	TMMT0000	Ensamble cuerpo abatible	APROBADO	3
75	TMMT0023	Detalle gozne hembra izquierdo	APROBADO	3
76	TMMT0024	Detalle lámina cuerpo abatible	APROBADO	3
77	TMMT0024A	Detalle tapa lateral superior derecha	APROBADO	3
78	TMMT0024B	Detalle carcaza entrada delantera	APROBADO	3
79	TMMT0024C	Detalle ángulo pivote	APROBADO	3
80	TMMT0024D	Detalle tapa lateral superior izquierda	APROBADO	3
81	TMMT0024E	Detalle anclaje	APROBADO	3
82	TMMT0024F	Detalle carcaza entrada posterior	APROBADO	3




<i>PLANO</i>	<i>CODIGO</i>	<i>DESCRIPCION</i>	<i>ESTADO</i>	<i>REVISION</i>
83	TMMT0024G	Detalle suplemento catchplate	APROBADO	3
84	TMMT0024H	Detalle soporte módulo	APROBADO	3
85	TMMT0024I	Detalle guías de producto	APROBADO	3
86	TMMT0025	Ensamble parrilla de triturado	APROBADO	3
87	TMMT0025A	Detalle platina parrilla	APROBADO	3
88	TMMT0025B	Detalle housing parrilla	APROBADO	3
89	TMMT0025C	Detalle ángulo pivote inferior	APROBADO	3
90	TMMT0026	Detalle platina	APROBADO	3
91	TMMT0028	Detalle cabeza pivote	APROBADO	3
92	TMMT0029	Detalle tornillo doble	APROBADO	3
93	TMMT0030	Detalle cabeza pivote	APROBADO	3
94	TMMT0031	Detalle buje	APROBADO	3
95	TMMT0032	Detalle pasador pivote	APROBADO	3
96	TMMT0034	Detalle gozne hembra derecho	APROBADO	3
97	TMMT0037	Ensamble tolva de carga	APROBADO	3
98	TMMT0037A	Detalle tolva de entrada	APROBADO	3
99	TMMT0037B	Detalle anclaje	APROBADO	3
100	TMSA000	Vista de conjunto sistema alimentador	APROBADO	3
101	TMSA000	Vista explosionada sistema alimentador	APROBADO	3
102	TMSA003	Detalle soporte rodillo conductor	APROBADO	3
103	TMSA004	Detalle buje rodillos alimentador	APROBADO	3
104	TMSA005	Detalle rodillo alimentador	APROBADO	3
105	TMSA006	Detalle bulón rodillo conductor	APROBADO	3
106	TMSA008	Detalle soporte moto reductor	APROBADO	3
107	TMSA014	Detalle resorte izquierdo	APROBADO	3
108	TMSA015	Detalle pin de soporte	APROBADO	3
109	TMSA016	Detalle pin pivote	APROBADO	3
110	TMSA018	Detalle eje rodillo conducido	APROBADO	3
111	TMSA019	Detalle rodillo alimentador conducido	APROBADO	3

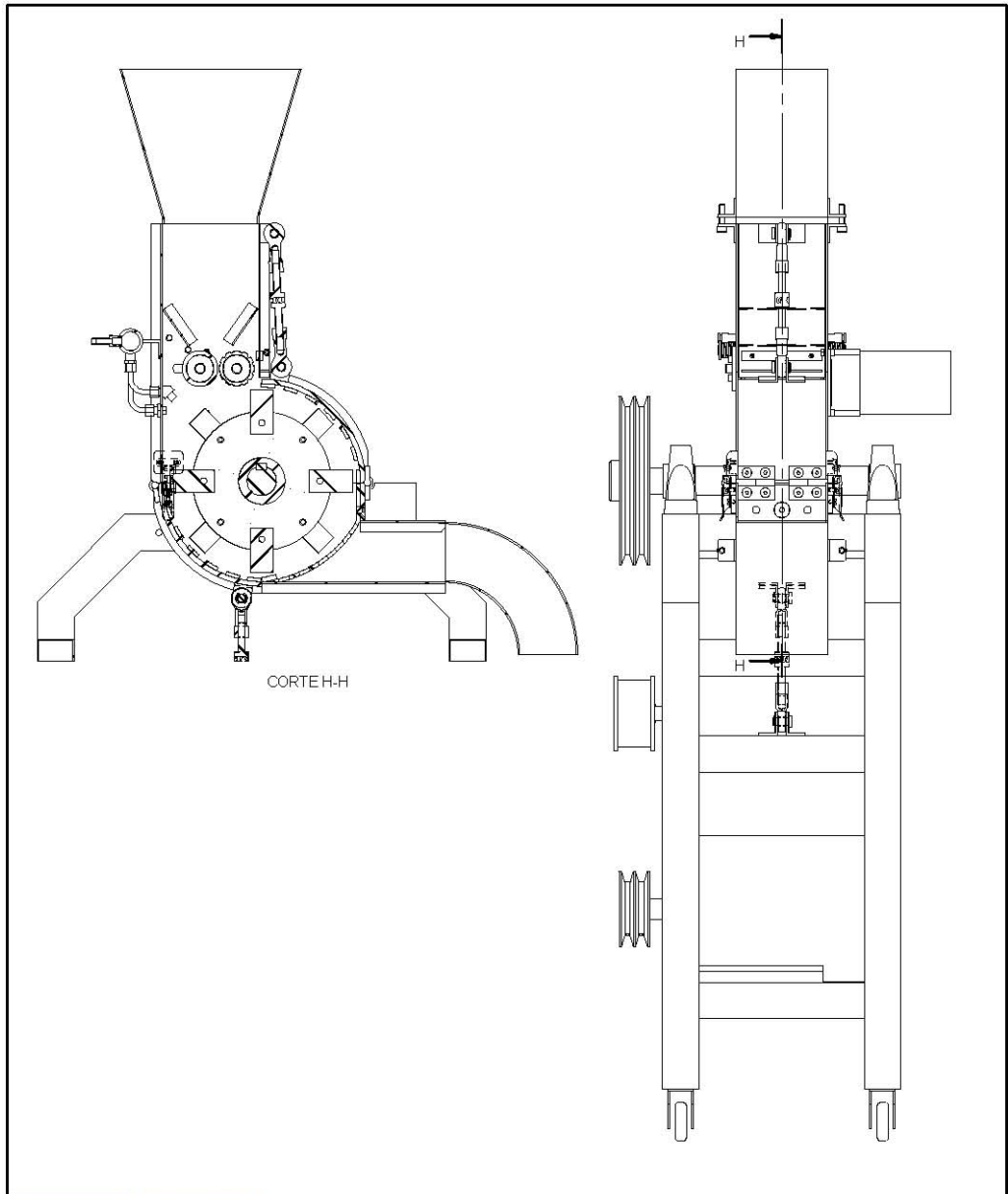
<i>PLANO</i>	<i>CODIGO</i>	<i>DESCRIPCION</i>	<i>ESTADO</i>	REVISION
112	TMSA020	Detalle resorte derecho	APROBADO	3
113	TMCIP000	Vista de conjunto sistema CIP	APROBADO	3
114	TMCIP000	Vista explosionada sistema CIP	APROBADO	3
115	TMCIP004	Ensamble manifold	APROBADO	3
116	TMCIP004A	Detalle manifold	APROBADO	3
117	TMCIP004B	Detalle soporte manifold	APROBADO	3
118	TMCIP013	Detalle válvula de bola	APROBADO	3



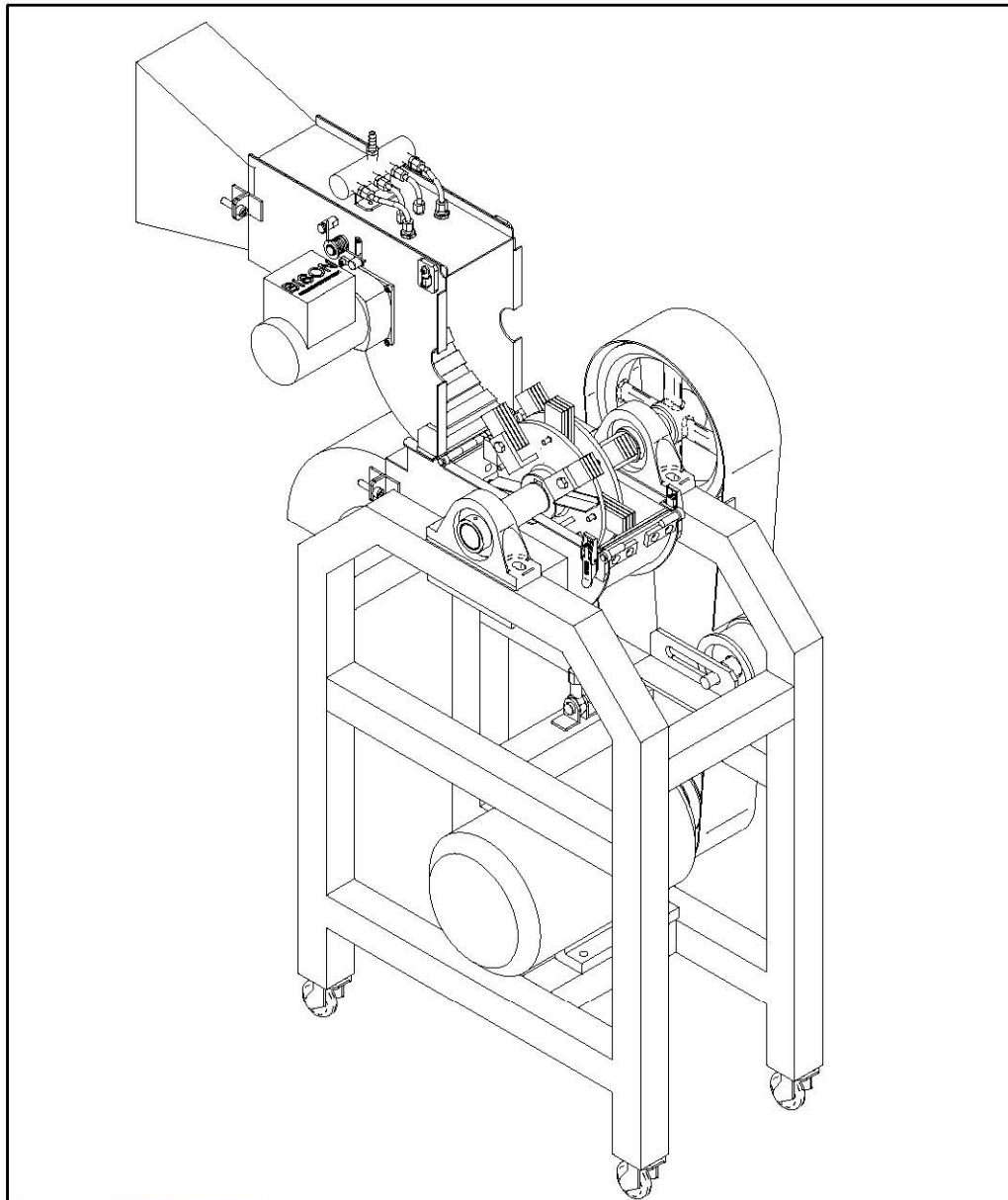
		Nombre	Fecha	Universidad Industrial De Santander	
		Dibujado	C. Vera		
		Dibujado	W. González	30/04/06	Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales
		Aprobado 1	I. González	30/04/06	
		Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Sección: Estructura
	TOLERANCIA GENERAL		Sin otra indicación cotas en milímetros ángulos en grados	Plano: Vista de conjunto	FORMATO A4
	De 0,5 a 6	+/- 0,05		Codigo: TME0000	Rev 03
De 6 a 30	+/- 0,1	PROYECCION	Material: N.A.	Cantidad: 1	
De 30 a 120	+/- 0,15		Escala: 1:10	Peso: 123 kg	Plano 1 de 118
De 120 a 400	+/- 0,2				
De 400 a 1000	+/- 0,3				
De 1000 a 2000	+/- 0,4				
De 2000 en adelante	+/- 0,5				



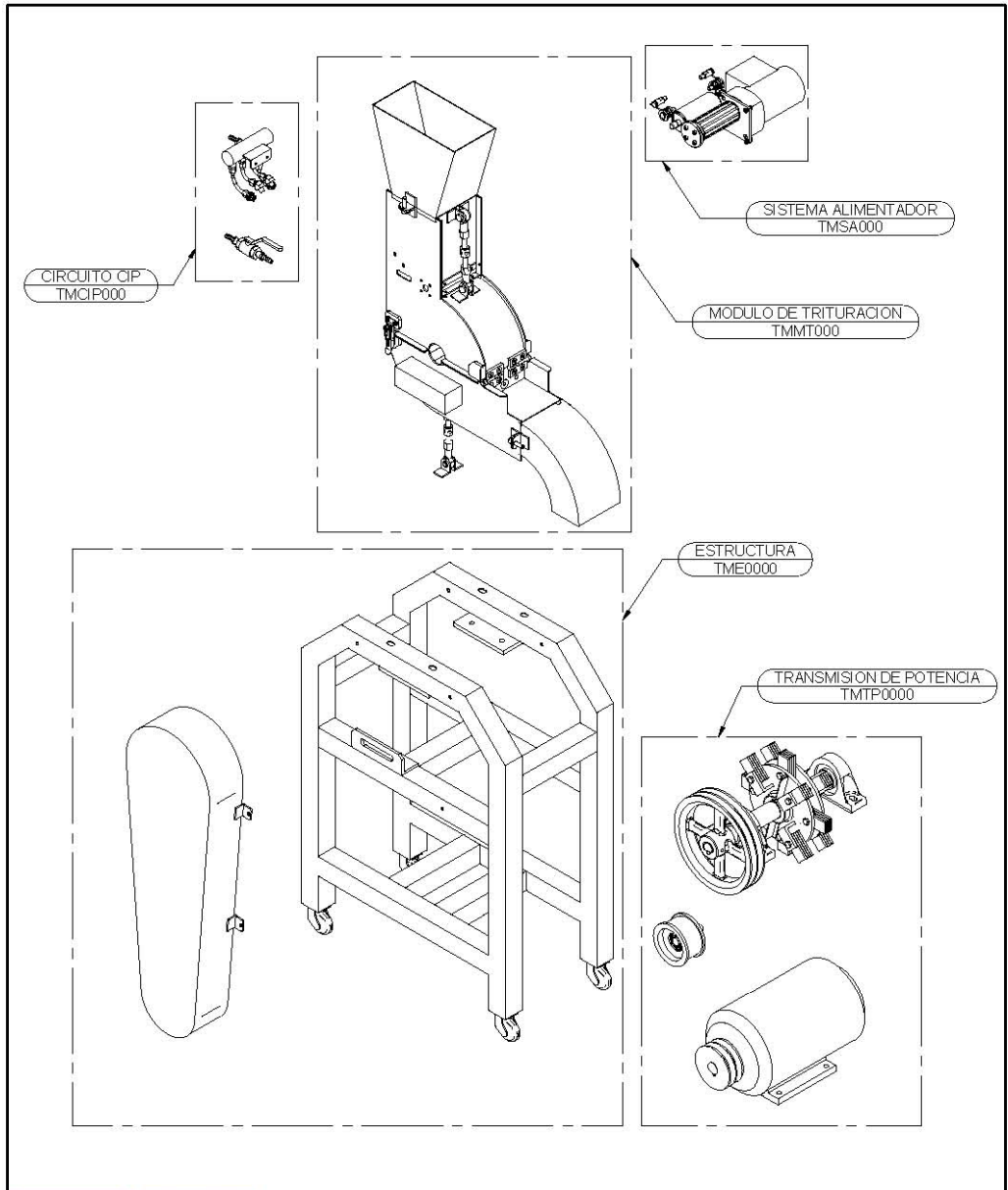
		Nombre	Fecha	Universidad Industrial De Santander Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales	
		Dibujado	C. Vera		
		Dibujado	W. González	30/04/06	Sección: Estructura
		Aprobado 1	I. González	30/04/06	Plano: Vista de conjunto
		Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Código: TME0000
	TOLERANCIA GENERAL		Salvo indicación todas en milímetros		FORMATO
	De 0.5 a 6	+/- 0.05	ángulos en grados		A4
	De 6 a 30	+/- 0.1			Rev
	De 30 a 120	+/- 0.15			03
	De 120 a 400	+/- 0.2			
De 400 a 1000	+/- 0.3	PROYECCION	Material: N.A.	Cantidad: 1	
De 1000 a 2000	+/- 0.4		Escala: 1:10	Peso: 123 kg	Plano 2 de 118
De 2000 en adelante	+/- 0.5				



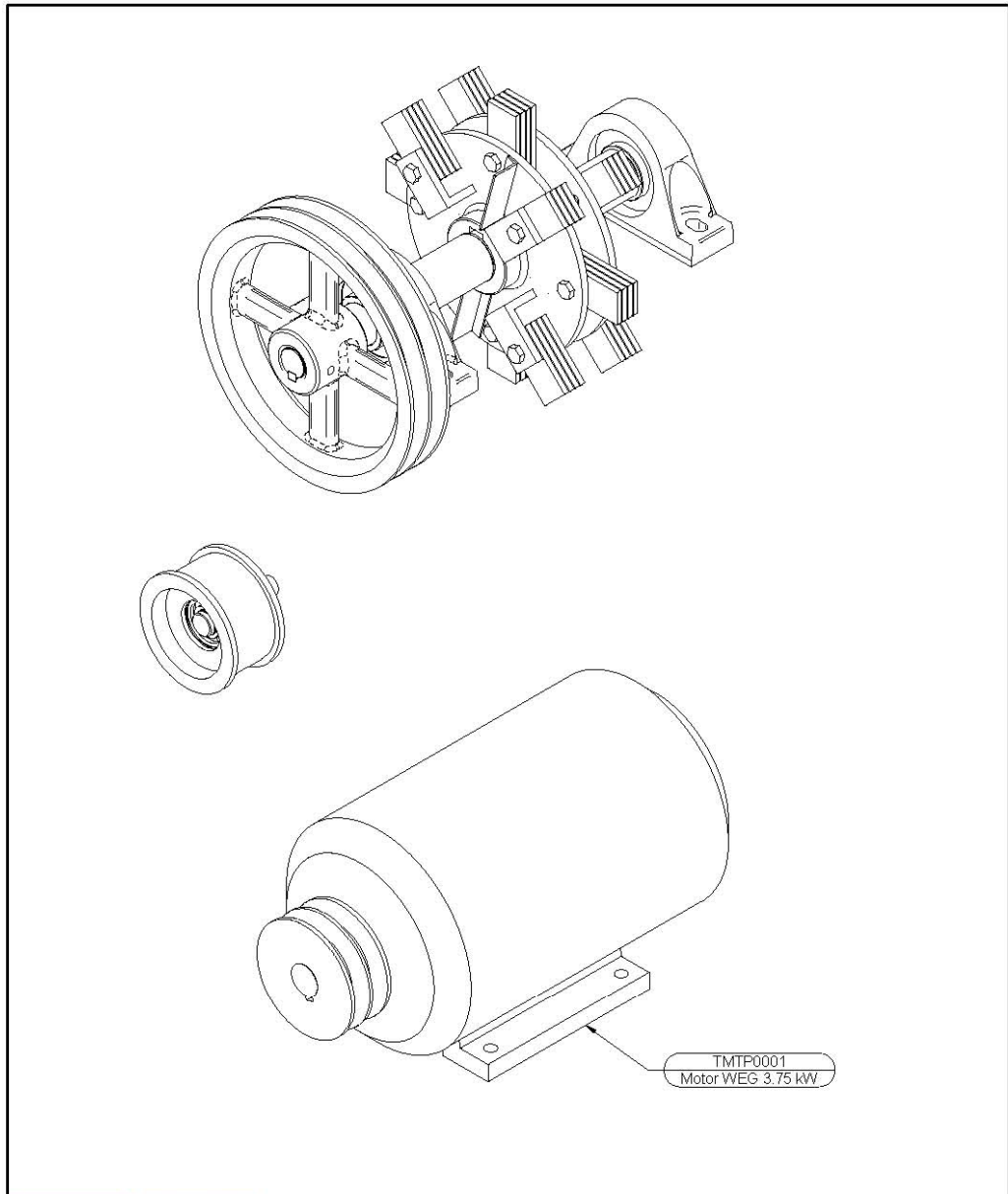
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombre</th> <th>Fecha</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Dibujado C. Vera</td> <td>30/04/06</td> </tr> <tr> <td>Dibujado W. González</td> <td>30/04/06</td> </tr> <tr> <td>Aprobado 1 I. González</td> <td>30/04/06</td> </tr> <tr> <td>Aprobado 2 E. Stashenko</td> <td>30/04/06</td> </tr> </tbody> </table>		Nombre	Fecha	Dibujado C. Vera	30/04/06	Dibujado W. González	30/04/06	Aprobado 1 I. González	30/04/06	Aprobado 2 E. Stashenko	30/04/06	Universidad Industrial De Santander					
		Nombre	Fecha																
Dibujado C. Vera	30/04/06																		
Dibujado W. González	30/04/06																		
Aprobado 1 I. González	30/04/06																		
Aprobado 2 E. Stashenko	30/04/06																		
		Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales		Sección: Estructura															
		TOLERANCIA GENERAL		Formato: A4															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>De 0.5 a 6</th> <th>+/- 0.05</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>De 6 a 30</td> <td>+/- 0.1</td> </tr> <tr> <td>De 30 a 120</td> <td>+/- 0.15</td> </tr> <tr> <td>De 120 a 400</td> <td>+/- 0.2</td> </tr> <tr> <td>De 400 a 1000</td> <td>+/- 0.3</td> </tr> <tr> <td>De 1000 a 2000</td> <td>+/- 0.4</td> </tr> <tr> <td>De 2000 en adelante</td> <td>+/- 0.5</td> </tr> </tbody> </table>		De 0.5 a 6	+/- 0.05	De 6 a 30	+/- 0.1	De 30 a 120	+/- 0.15	De 120 a 400	+/- 0.2	De 400 a 1000	+/- 0.3	De 1000 a 2000	+/- 0.4	De 2000 en adelante	+/- 0.5	Salvo indicación, cotas en milímetros, ángulos en grados		Plano: Módulo de trituración	
De 0.5 a 6	+/- 0.05																		
De 6 a 30	+/- 0.1																		
De 30 a 120	+/- 0.15																		
De 120 a 400	+/- 0.2																		
De 400 a 1000	+/- 0.3																		
De 1000 a 2000	+/- 0.4																		
De 2000 en adelante	+/- 0.5																		
PROYECCION:  ANSImm		Material: N.A.		Cantidad: 1															
		Escala: 1:10		Peso: 123 kg															
				Plano 3 de 118															



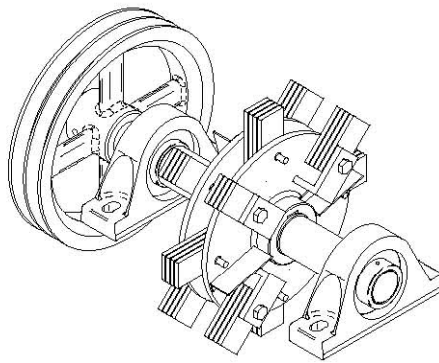
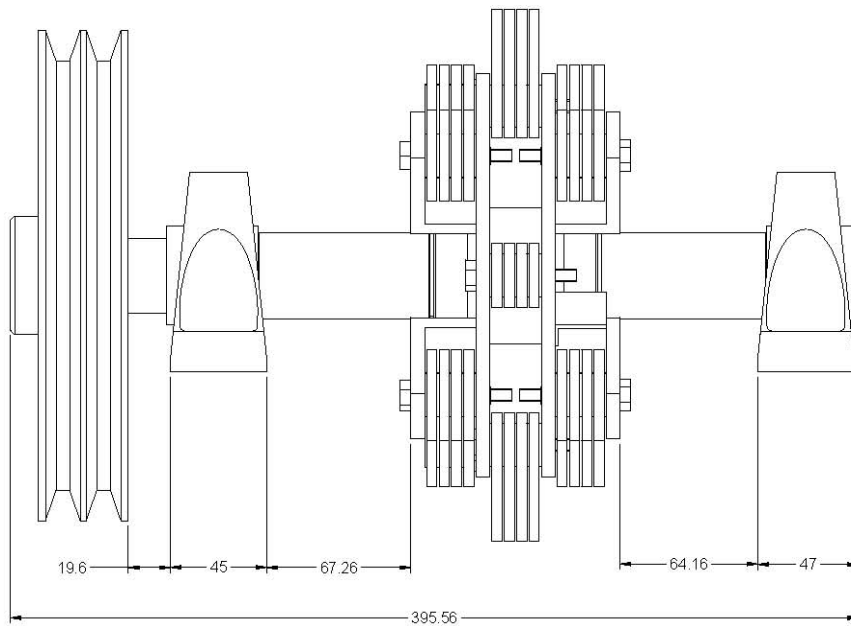
		Nombre	Fecha	Universidad Industrial De Santander	
		Dibujado	C. Vera		
		Dibujado	W. González	30/04/06	Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales
		Aprobado 1	I. González	30/04/06	
		Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Sección: Estructura
		TOLERANCIA GENERAL		Salvo indicación, cotas en milímetros, ángulos en grados	FORMATO
		De 0,5 a 6	+/- 0,05		A4
		De 6 a 30	+/- 0,1	Plano: Módulo de trituración abierto	Rev
		De 30 a 120	+/- 0,15	Codigo: TME0000	03
		De 120 a 400	+/- 0,2	Material: N.A.	Cantidad: 1
		De 400 a 1000	+/- 0,3	PROYECCION	Escala: 1:10 Peso: 123 kg Plano 4 de 118
		De 1000 a 2000	+/- 0,4	ANSImm	
		De 2000 en adelante	+/- 0,5		







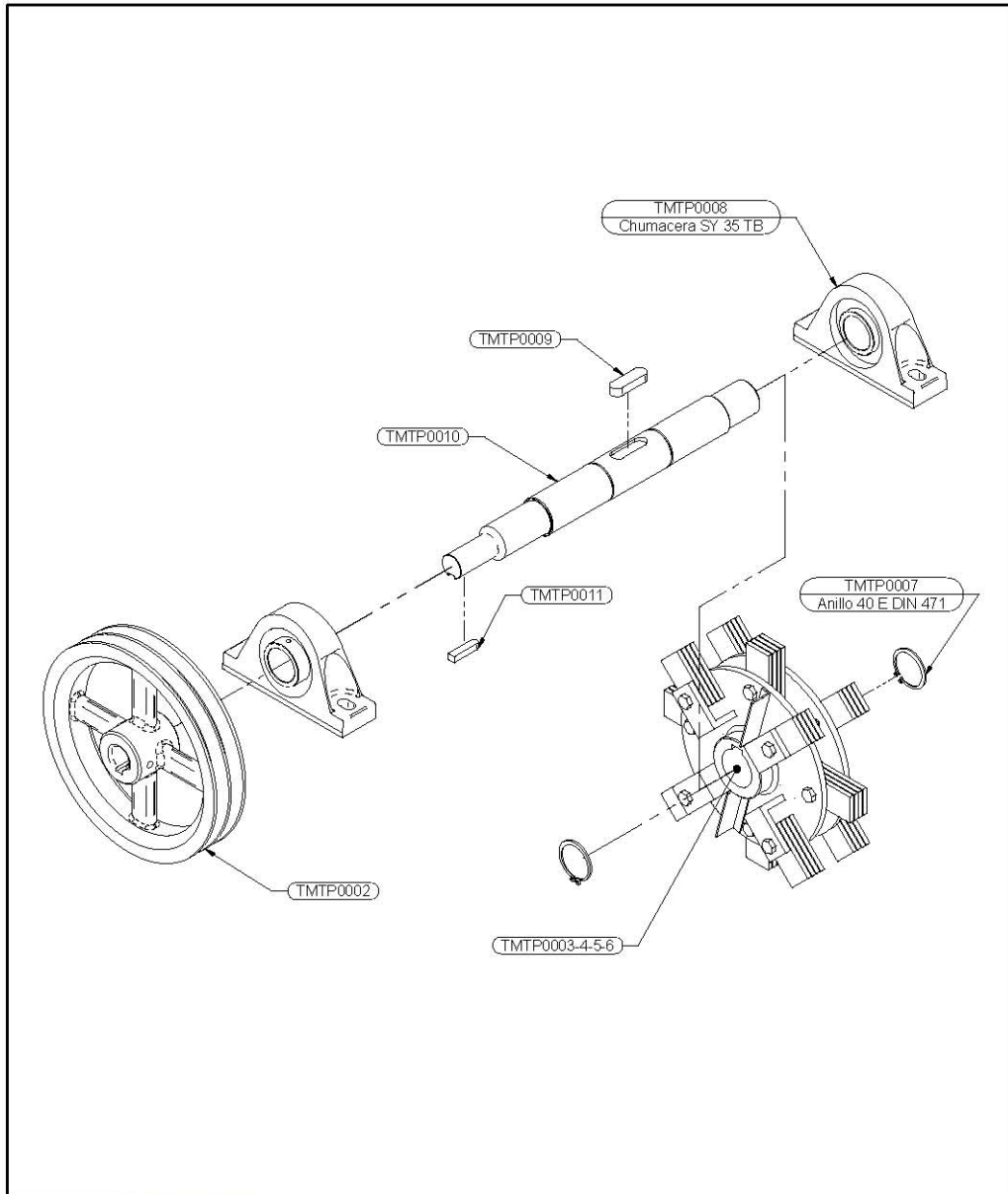
		Nombre	Fecha	Universidad Industrial De Santander Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales	
		Dibujado	C. Vera		
		Dibujado	W. González	30/04/06	Sección: Estructura
		Aprobado 1	I. González	30/04/06	Plano: Subconjuntos
		Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Codigo: TME0000
TOLERANCIA GENERAL				Salvo indicación cotas en milímetros, ángulos en grados	FORMATO A4
De 0.5 a 5		±0.05		PROYECCION	Material: N.A.
De 5 a 30		±0.1		ANSImm	Cantidad: 1
De 30 a 120		±0.15			Escala: 1:10
De 120 a 400		±0.2		Peso: 123 kg	Plano 5 de 118
De 400 a 1000		±0.3			
De 1000 a 2000		±0.4			
De 2000 en adelante		±0.5			



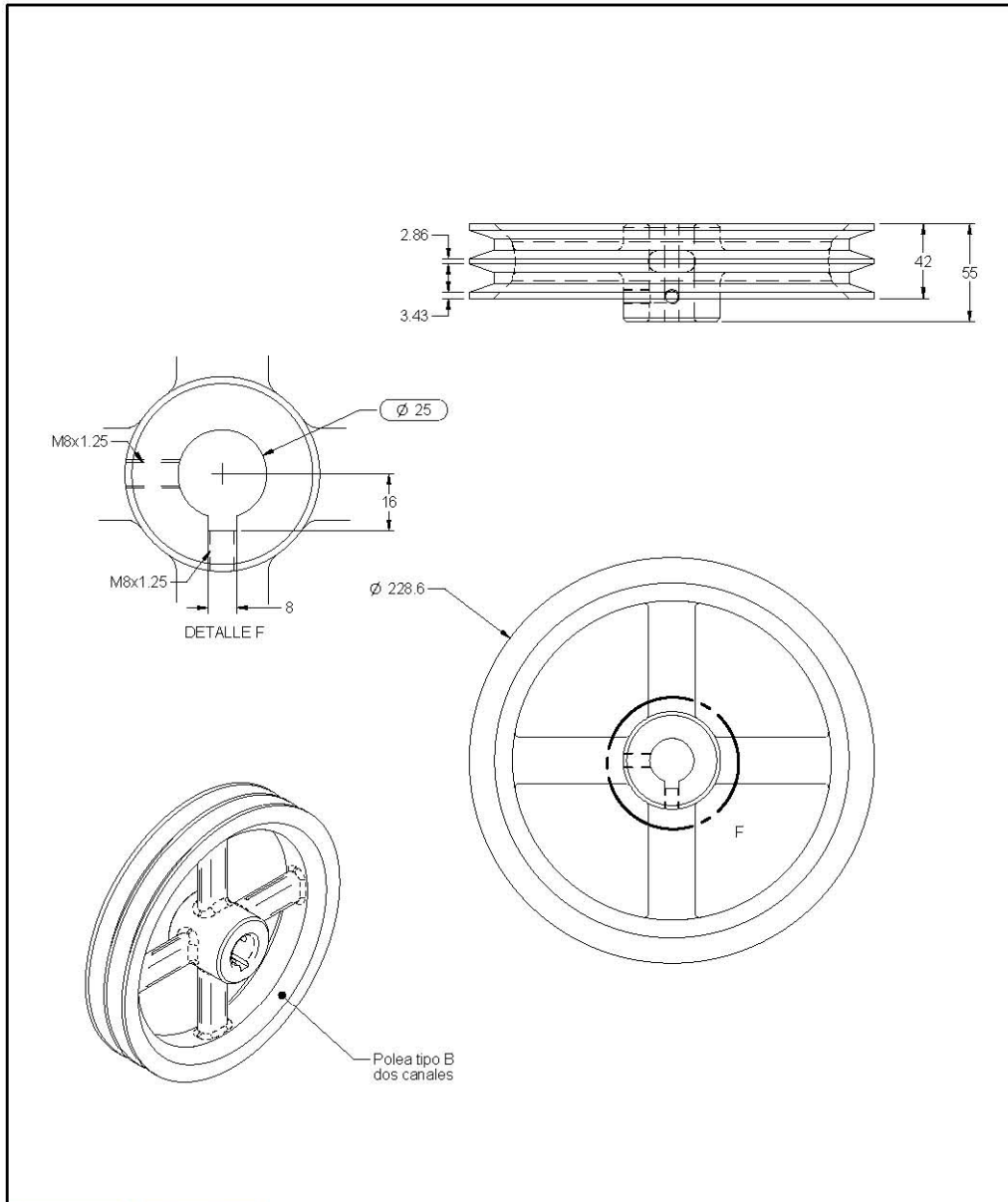
		Nombre	Fecha	Universidad Industrial De Santander				
		Dibujado	C. Vera				30/04/06	
		Dibujado	W. González	30/04/06	Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales			
		Aprobado 1	I. González	30/04/06				
Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Sección:	Transmisión de potencia	FORMATO	A4		
TOLERANCIA GENERAL			Salvo indicación, cotas en milímetros, ángulos en grados	Plano:	Conjunto transmisión de potencia	Rev	03	
De 0,5 a 6	+/- 0,05	PROYECCION 	Codigo:	TMTP0000	Material:	N.A.	Cantidad:	1
De 6 a 30	+/- 0,1		Escala:	1:4	Peso:	81,85 kg	Plano 6 de 118	
De 30 a 120	+/- 0,15							
De 120 a 400	+/- 0,2							
De 400 a 1000	+/- 0,3							
De 1000 a 2000	+/- 0,4							
De 2000 en adelante	+/- 0,5							



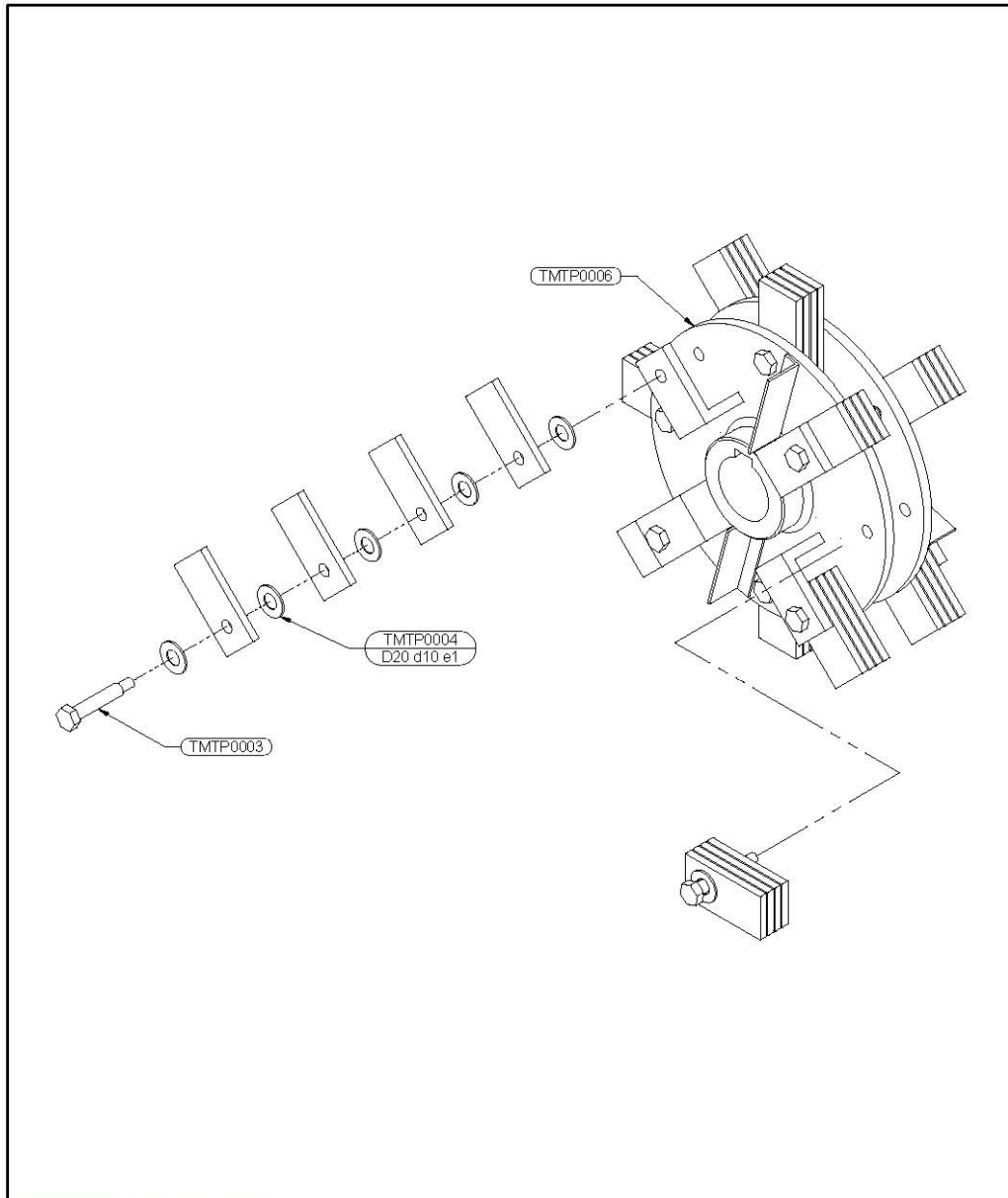
		Nombre	Fecha	Universidad Industrial De Santander Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales			
		Dibujado	C. Vera				30/04/06
		Dibujado	W. González	30/04/06	Sección: Transmisión de potencia		
		Aprobado 1	I. González	30/04/06	Plano: Rotor	FORMATO A4	
		Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Codigo: TMTP0000	Rev 03	
		TOLERANCIA GENERAL		Salvo indicación, cotas en milímetros y ángulos en grados PROYECCION: 	Material: N.A.	Cantidad: 1	
		De 0.5 a 6	+/- 0.05		Escala: 1:5	Peso: 21.25 kg	Plano 7 de 118
		De 6 a 30	+/- 0.1				
		De 30 a 120	+/- 0.15				
		De 120 a 400	+/- 0.2				
		De 400 a 1000	+/- 0.3				
De 1000 a 2000	+/- 0.4						
De 2000 en adelante	+/- 0.5						




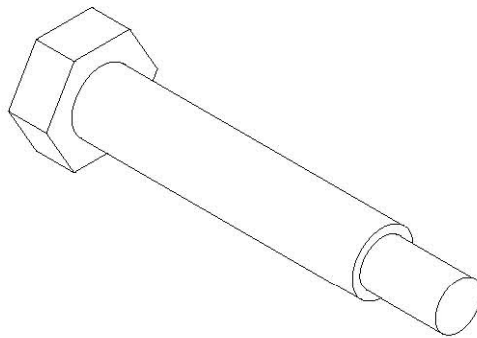
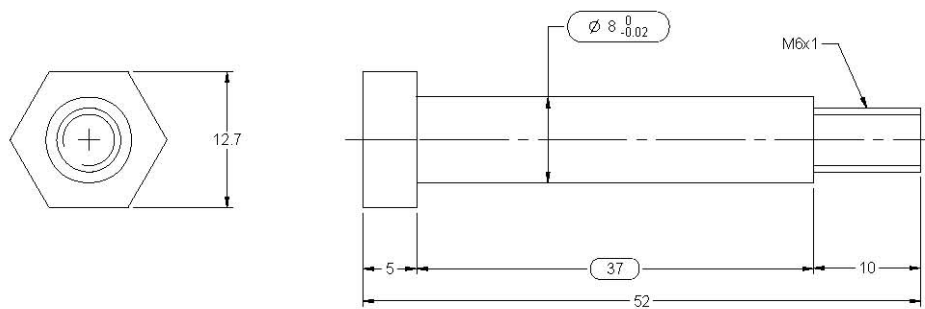
	Nombre	Fecha	Universidad Industrial De Santander Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales			
	Dibujado	C. Vera			30/04/06	
	Dibujado	W. González			30/04/06	
	Aprobado 1	I. González			30/04/06	
Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Sección:	Transmisión de potencia	FORMATO	A4
TOLERANCIA GENERAL			Plano:	Explosión rotor	Codigo:	TMTP0000
De 0.5 a 5	+/- 0.05	Salvo indicación	Material:	N.A.	Cantidad:	1
De 5 a 30	+/- 0.1	cotas en milímetros	PROYECCION	ANSImm	Escala:	1:5
De 30 a 120	+/- 0.15	ángulos en grados	Escala:	1:5	Peso:	21.25 kg
De 120 a 400	+/- 0.2					Piano 8 de 118
De 400 a 1000	+/- 0.3					
De 1000 a 2000	+/- 0.4					
De 2000 en adelante	+/- 0.5					
			Rev	03		



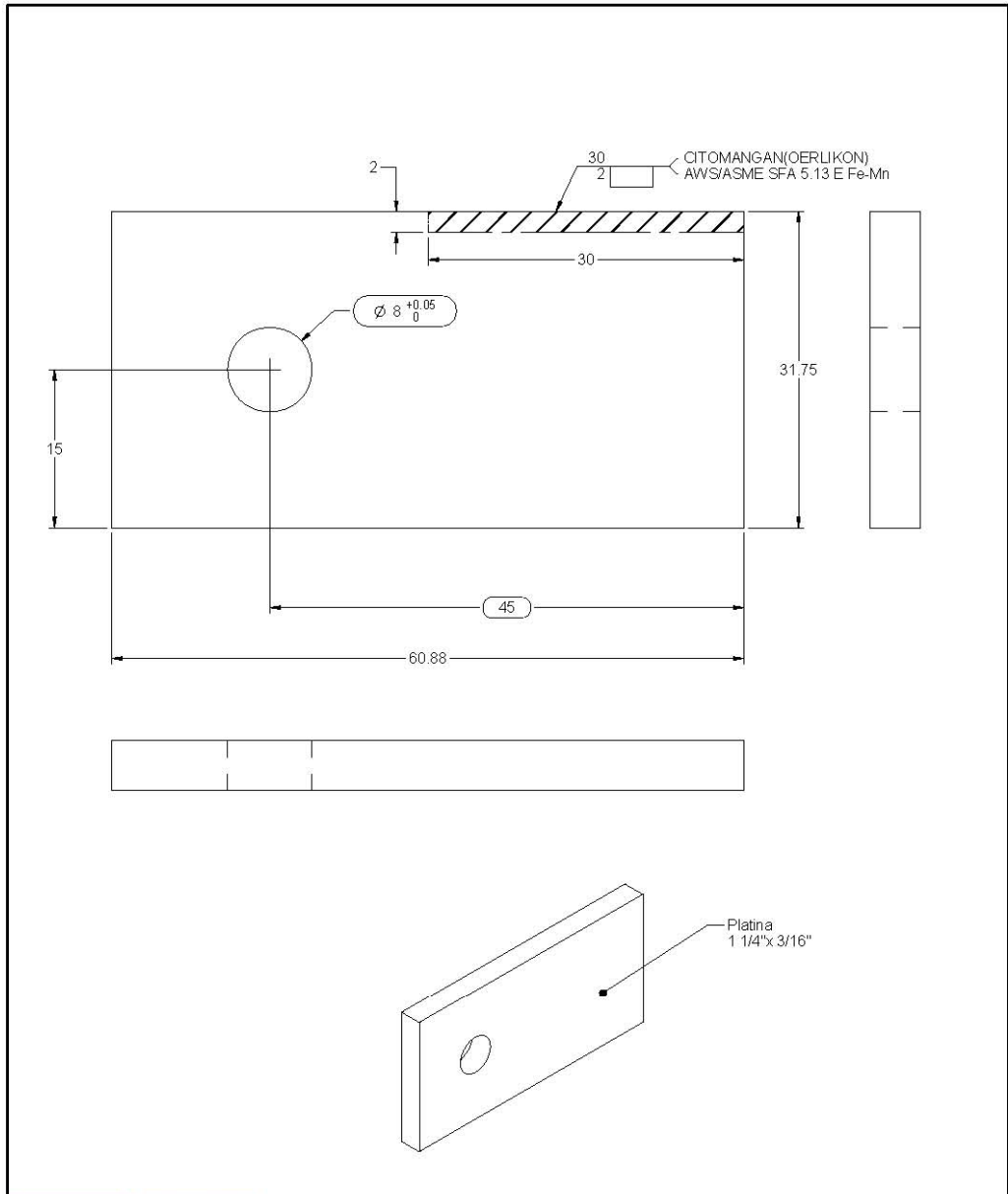
	Nombre		Fecha	Universidad Industrial De Santander Tritadora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales		
	Dibujado	C. Vera	30/04/06			
	Dibujado	W. González	30/04/06	Sección:	Transmisión de potencia	FORMATO
	Aprobado 1	I. González	30/04/06	Plano:	Polea Conducida Tipo B 2 canales	A4
Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Código:	TMTP0002	Rev	
TOLERANCIA GENERAL			Salvo indicación			
De 0.5 a 6	+/- 0.05	ocotas en milímetros				
De 6 a 30	+/- 0.1	ángulos en grados				
De 30 a 120	+/- 0.15					
De 120 a 400	+/- 0.2					
De 400 a 1000	+/- 0.3	PROYECCION	Material:	Aluminio 355-T6	Cantidad:	
De 1000 a 2000	+/- 0.4		Escala:	1:3	Peso:	
De 2000 en adelante	+/- 0.5			1.49 kg	Plano 9 de 118	



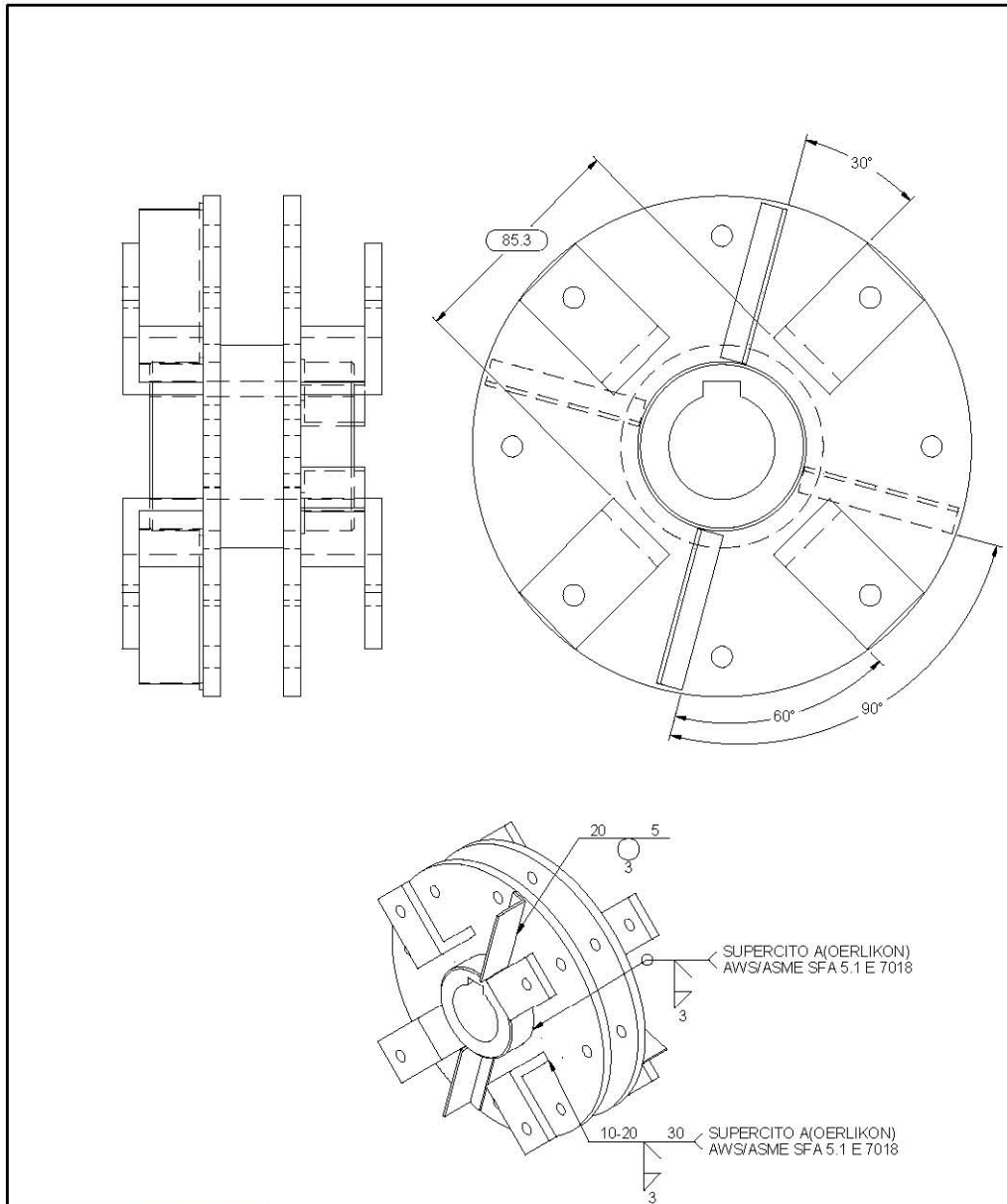
 		Nombre	Fecha	Universidad Industrial De Santander				
	Dibujado	C. Vera	30/04/06				Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales	
	Dibujado	W. González	30/04/06	Sección:	Transmisión de potencia	FORMATO A4		
	Aprobado 1	I. González	30/04/06	Plano:	Despiece martillos	Rev 03		
Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Código:	TMTP0003-4-5-6				
TOLERANCIA GENERAL			Salvo indicación cotas en milímetros ángulos en grados	Material:	N.A.	Cantidad:	1	
De 0.5 a 6	+/- 0.05	PROYECCION		ANSImm	Escala:	1:3	Peso:	7.8 kg
De 6 a 30	+/- 0.1	Plano 10 de 118						
De 30 a 120	+/- 0.15							
De 120 a 400	+/- 0.2							
De 400 a 1000	+/- 0.3							
De 1000 a 2000	+/- 0.4							
De 2000 en adelante	+/- 0.5							



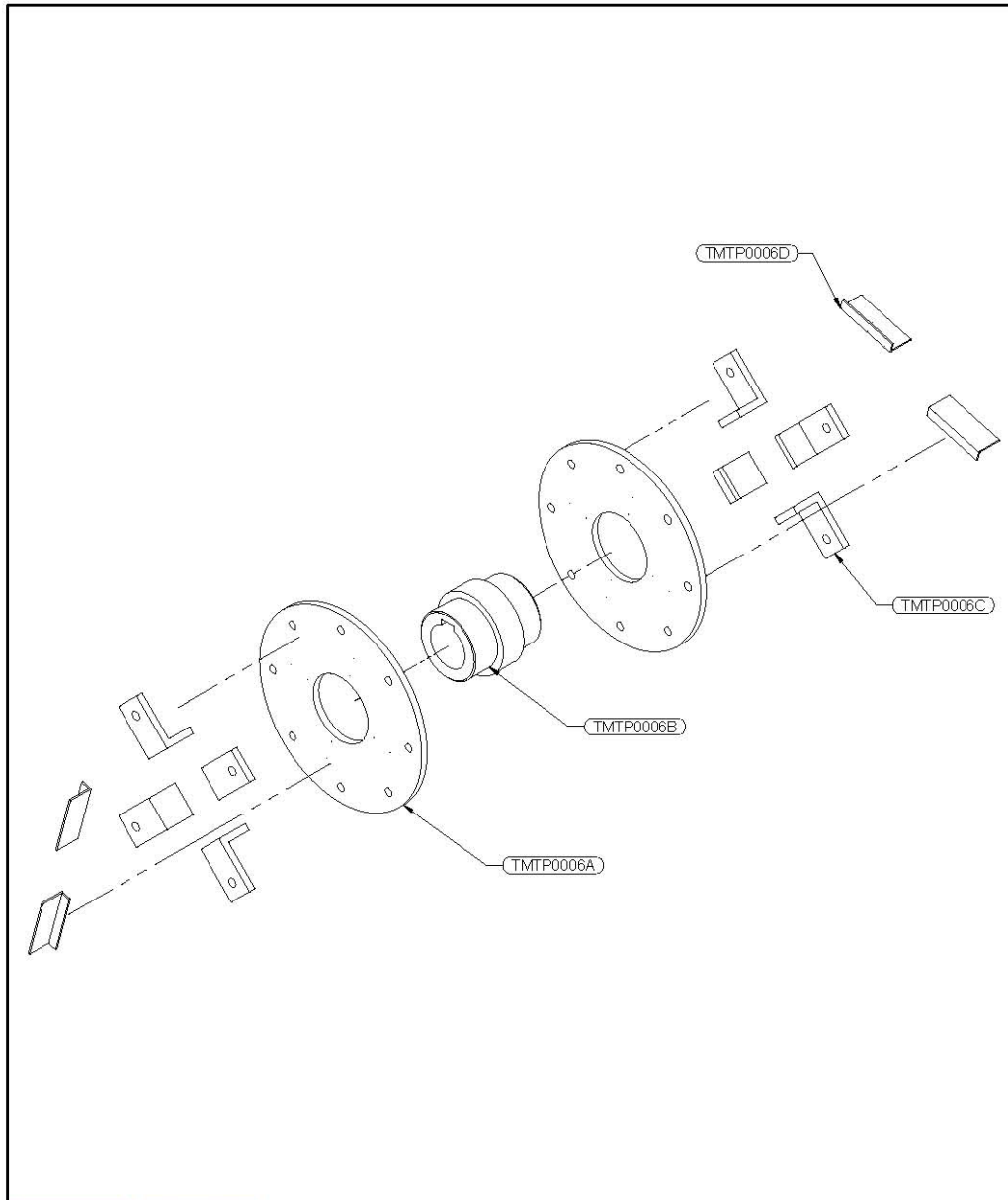
	Universidad Industrial de Santander		Universidad Industrial De Santander		
	Dibujado C. Vera	Nombre C. Vera	Fecha 30/04/06	Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales	
	Dibujado W. González	Nombre W. González	Fecha 30/04/06	Sección: Transmisión de potencia	
	Aprobado 1 I. González	Nombre I. González	Fecha 30/04/06	Plano: Perno	
Aprobado 2 E. Stashenko	Nombre E. Stashenko	Fecha 30/04/06	Codigo: TMTP0003		
TOLERANCIA GENERAL			Salvo indicación, cotas en milímetros y ángulos en grados		
De 0.5 a 6 ± 0.05			PROYECCION Material: AISI-SAE 1045 Cantidad: 12		
De 6 a 30 ± 0.1			Escala: 2:1 Peso: 0.034 kg Plano 11 de 118		
De 30 a 120 ± 0.15			Formato: A4		
De 120 a 400 ± 0.2			Rev: 03		
De 400 a 1000 ± 0.3					
De 1000 a 2000 ± 0.4					
De 2000 en adelante ± 0.5					



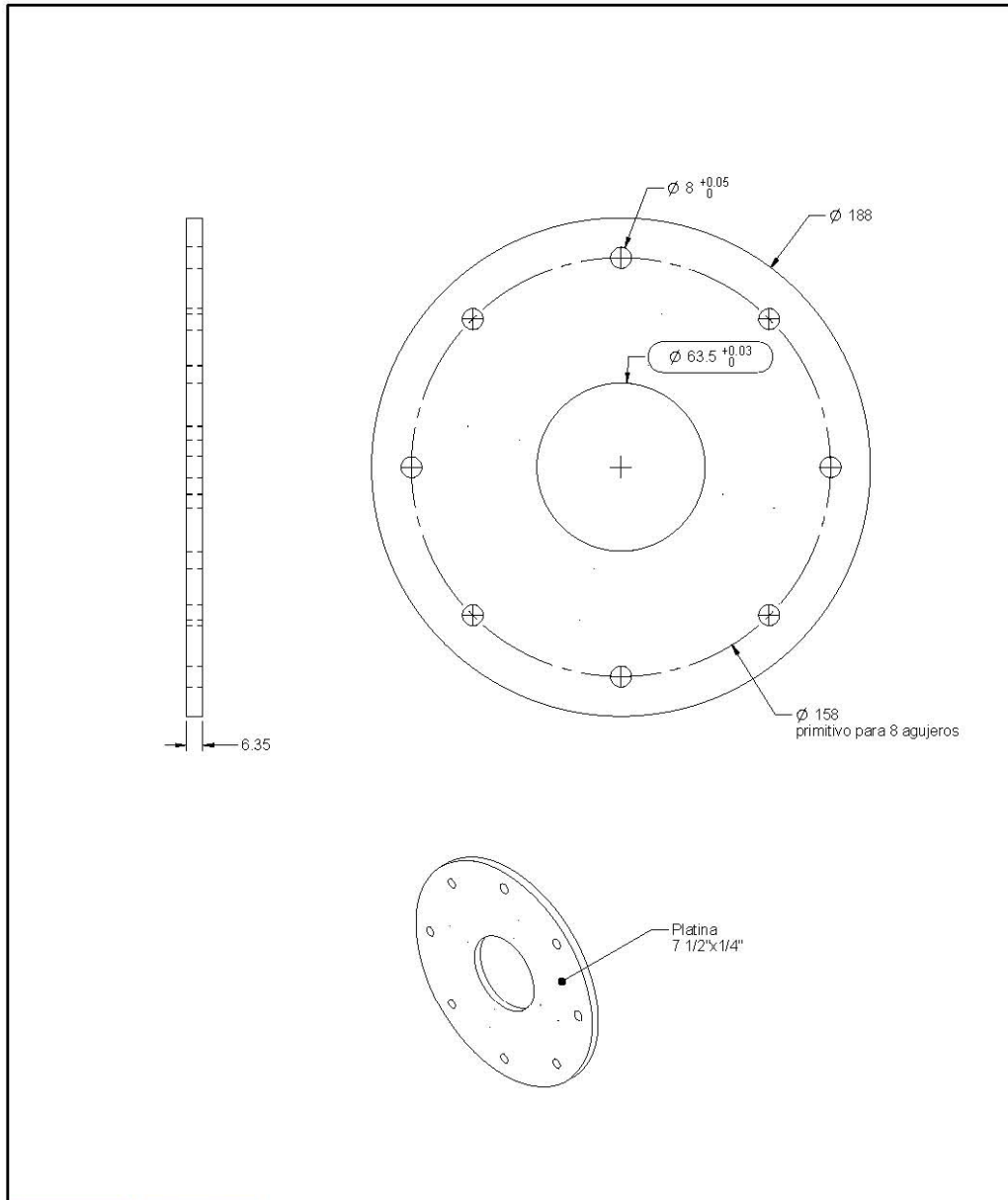
		Nombre	Fecha	Universidad Industrial De Santander			
		Dibujado	C. Vera				30/04/06
		Dibujado	W. González	30/04/06	Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales		
		Aprobado 1	I. González	30/04/06			
Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Sección:	Transmisión de potencia	FORMATO	A4	
TOLERANCIA GENERAL			Salvo indicación, cotas en milímetros, ángulos en grados PROYECCION:	Plano:	Martillo	Rev	03
De 0.5 a 8	+/- 0.05	Material: AISI-SAE 1045 Escala: 2:1 Peso: 0.061 kg Cantidad: 48 Plano 12 de 118					
De 8 a 30	+/- 0.1						
De 30 a 120	+/- 0.15						
De 120 a 400	+/- 0.2						
De 400 a 1000	+/- 0.3						
De 1000 a 2000	+/- 0.4						
De 2000 en adelante	+/- 0.5						



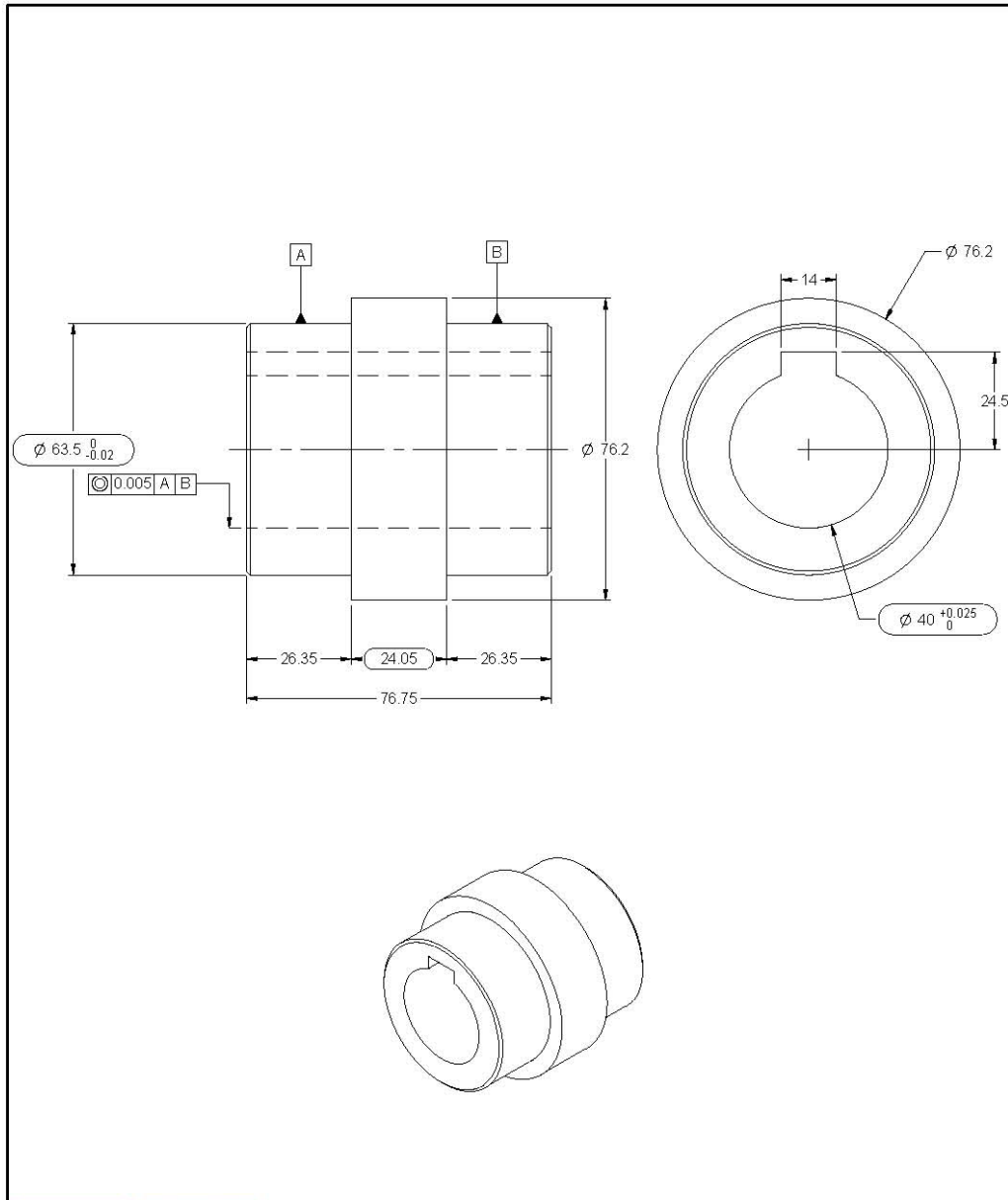
	Nombre		Fecha	Universidad Industrial De Santander Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales		
	Dibujado	C. Vera	30/04/06			
	Dibujado	W. González	30/04/06	Sección:	Transmisión de potencia	FORMATO
	Aprobado 1	I. González	30/04/06	Plano:	Rotor	A4
Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Código:	TMTP0006	Rev	
TOLERANCIA GENERAL			Salvo indicación cotas en milímetros ángulos en grados	Material:	N.A.	Cantidad: 1
De 0.5 a 6	+/- 0.05	PROYECCION 	Escala:	1:2	Peso:	4.59 kg
De 6 a 30	+/- 0.1		Plano:	Plano 13 de 118		
De 30 a 120	+/- 0.15					
De 120 a 400	+/- 0.2					
De 400 a 1000	+/- 0.3					
De 1000 a 2000	+/- 0.4					
De 2000 en adelante	+/- 0.5					



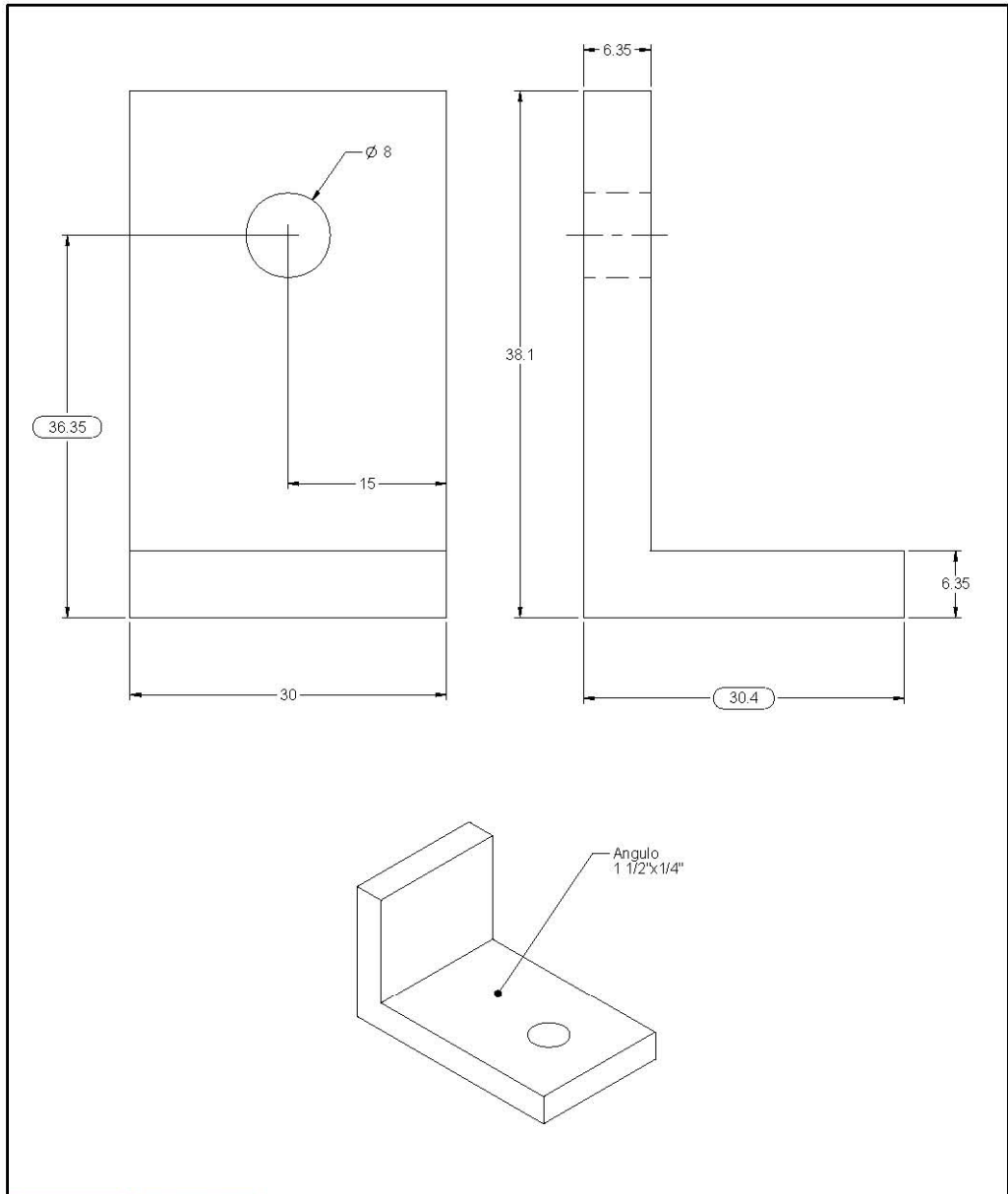
 		Nombre	Fecha	Universidad Industrial De Santander		
	Dibujado	C. Vera	30/04/06			
	Dibujado	W. González	30/04/06	Sección: Transmisión de potencia Formato: A4 Plano: Rotor Codigo: TMTP0006 Material: N.A.		
	Aprobado 1	I. González	30/04/06			
Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06				
TOLERANCIA GENERAL		Salvo indicación, cotas en milímetros y ángulos en grados		PROYECCION	ANSImm	
De 0.5 a 6	+/- 0.05					
De 6 a 30	+/- 0.1					
De 30 a 120	+/- 0.15					
De 120 a 400	+/- 0.2					
De 400 a 1000	+/- 0.3					
De 1000 a 2000	+/- 0.4					
De 2000 en adelante	+/- 0.5					



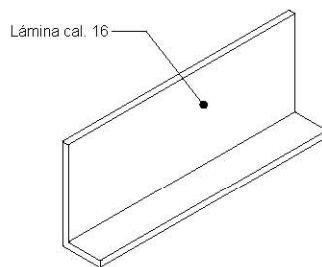
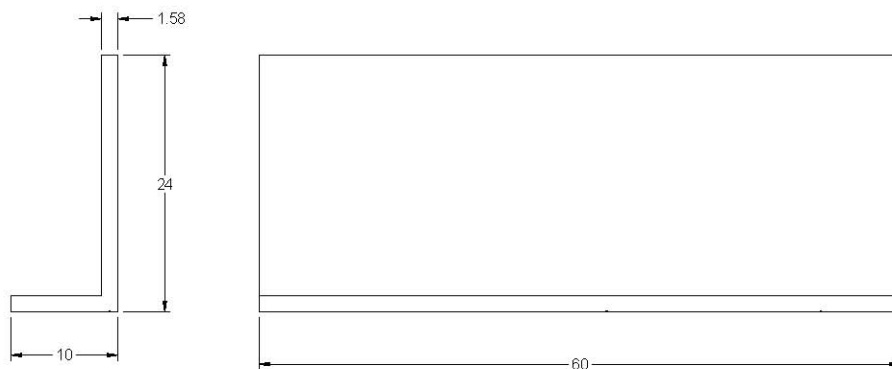
 		Nombre	Fecha	Universidad Industrial De Santander				
	Dibujado	C. Vera	30/04/06				Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales	
	Dibujado	W. González	30/04/06	Sección:	Transmisión de potencia	FORMATO		
	Aprobado 1	I. González	30/04/06	Plano:	Plato	A4		
Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Código:	TMTP0006A	Rev			
TOLERANCIA GENERAL			Salvo indicación cotes en milímetros, ángulos en grados	Material:	AISI-SAE 1045	Cantidad:	2	
De 0.5 a 6	+/- 0.05	PROYECCION		ANSImm	Escala:	1:2	Peso:	1.19 kg
De 6 a 30	+/- 0.1			Plano 15 de 118				
De 30 a 120	+/- 0.15							
De 120 a 400	+/- 0.2							
De 400 a 1000	+/- 0.3							
De 1000 a 2000	+/- 0.4							
De 2000 en adelante	+/- 0.5							



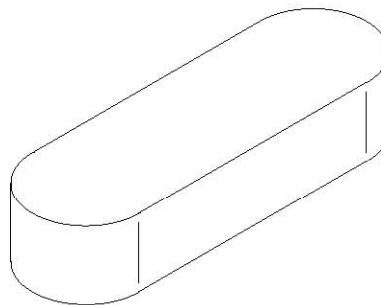
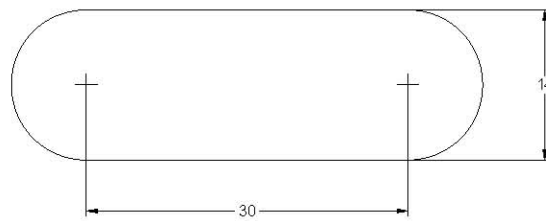
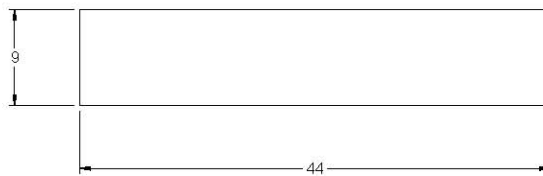
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombre</th> <th>Fecha</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Dibujado C. Vera</td> <td>30/04/06</td> </tr> <tr> <td>Dibujado W. González</td> <td>30/04/06</td> </tr> <tr> <td>Aprobado 1 I. González</td> <td>30/04/06</td> </tr> <tr> <td>Aprobado 2 E. Stashenko</td> <td>30/04/06</td> </tr> </tbody> </table>		Nombre	Fecha	Dibujado C. Vera	30/04/06	Dibujado W. González	30/04/06	Aprobado 1 I. González	30/04/06	Aprobado 2 E. Stashenko	30/04/06	Universidad Industrial De Santander	
		Nombre	Fecha												
Dibujado C. Vera	30/04/06														
Dibujado W. González	30/04/06														
Aprobado 1 I. González	30/04/06														
Aprobado 2 E. Stashenko	30/04/06														
		Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales													
		Sección: Transmisión de potencia		FORMATO A4											
		Plano: Manzana		Rev 03											
		Codigo: TMTPO006B													
		Material: AISI-SAE 1045		Cantidad: 1											
		Escala: 1:1		Peso: 1.37 kg											
		PROYECCION: ANSImm		Plano 16 de 118											
		TOLERANCIA GENERAL													
		De 0.5 a 6 ±0.05													
		De 6 a 30 ±0.1													
		De 30 a 120 ±0.15													
		De 120 a 400 ±0.2													
		De 400 a 1000 ±0.3													
		De 1000 a 2000 ±0.4													
		De 2000 en adelante ±0.5													






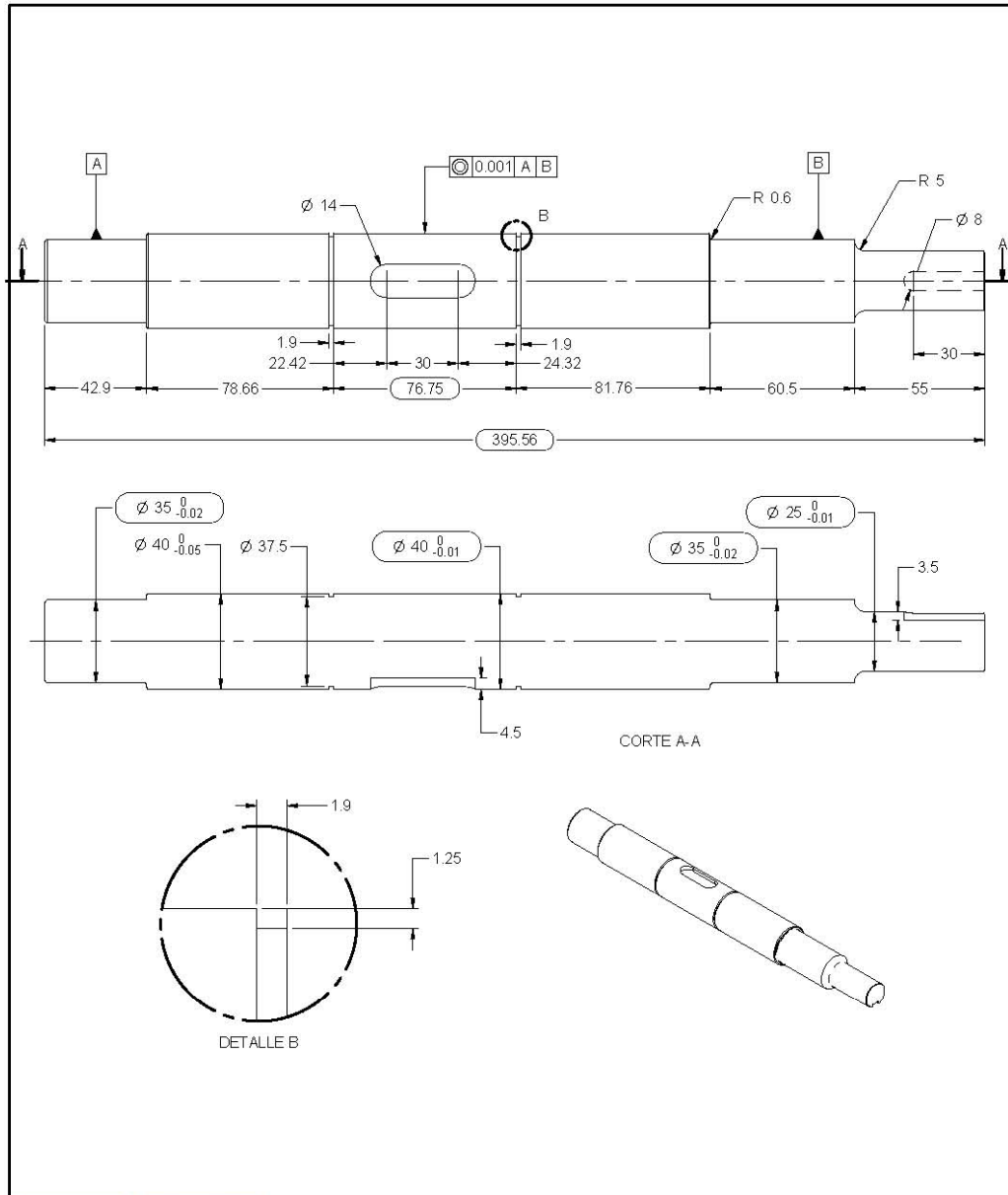
		Nombre		Fecha	Universidad Industrial De Santander Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales		
		Dibujado	C. Vera	30/04/06			
		Dibujado	W. González	30/04/06	Sección: Transmisión de potencia		
		Aprobado 1	I. González	30/04/06	Plano: Soporte		
		Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Codigo: TMTP0006C		
		TOLERANCIA GENERAL			Material: Acero Estructural Cold Rolled		Cantidad: 8
		De 0.5 a 6	+/- 0.05	Salvo indicación, cotas en milímetros, ángulos en grados. PROYECCION: ANSImm	Escala: 2:1		Peso: 0.092kg
		De 6 a 30	+/- 0.1		Plano 17 de 118		
		De 30 a 120	+/- 0.15		FORMATO: A4		
		De 120 a 400	+/- 0.2		Rev: 03		
		De 400 a 1000	+/- 0.3				
		De 1000 a 2000	+/- 0.4				
		De 2000 en adelante	+/- 0.5				



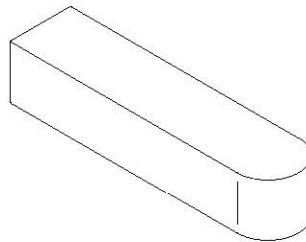
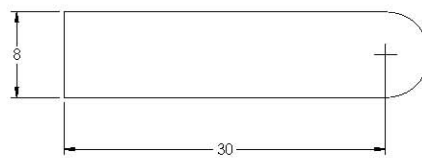
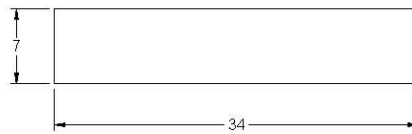
		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Nombre</th> <th>Fecha</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Dibujado</td> <td>C. Vera</td> <td>30/04/06</td> </tr> <tr> <td>Dibujado</td> <td>W. González</td> <td>30/04/06</td> </tr> <tr> <td>Aprobado 1</td> <td>I. González</td> <td>30/04/06</td> </tr> <tr> <td>Aprobado 2</td> <td>E. Stashenko</td> <td>30/04/06</td> </tr> </tbody> </table>			Nombre	Fecha	Dibujado	C. Vera	30/04/06	Dibujado	W. González	30/04/06	Aprobado 1	I. González	30/04/06	Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Universidad Industrial De Santander	
			Nombre	Fecha																
Dibujado	C. Vera	30/04/06																		
Dibujado	W. González	30/04/06																		
Aprobado 1	I. González	30/04/06																		
Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06																		
		Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales		Sección: Transmisión de potencia																
				Formato: A4																
TOLERANCIA GENERAL De 0.5 a 6 ± 0.05 De 6 a 30 ± 0.1 De 30 a 120 ± 0.15 De 120 a 400 ± 0.2 De 400 a 1000 ± 0.3 De 1000 a 2000 ± 0.4 De 2000 en adelante ± 0.5		Salvo indicación todas en milímetros ángulos en grados		Plano: Aspa																
		PROYECCION: ANSImm		Codigo: TMTP0006D		Material: Acero Estructural Cold Rolled Cantidad: 4														
		Escala: 2:1		Peso: 0.024 kg																
				Plano 18 de 118																







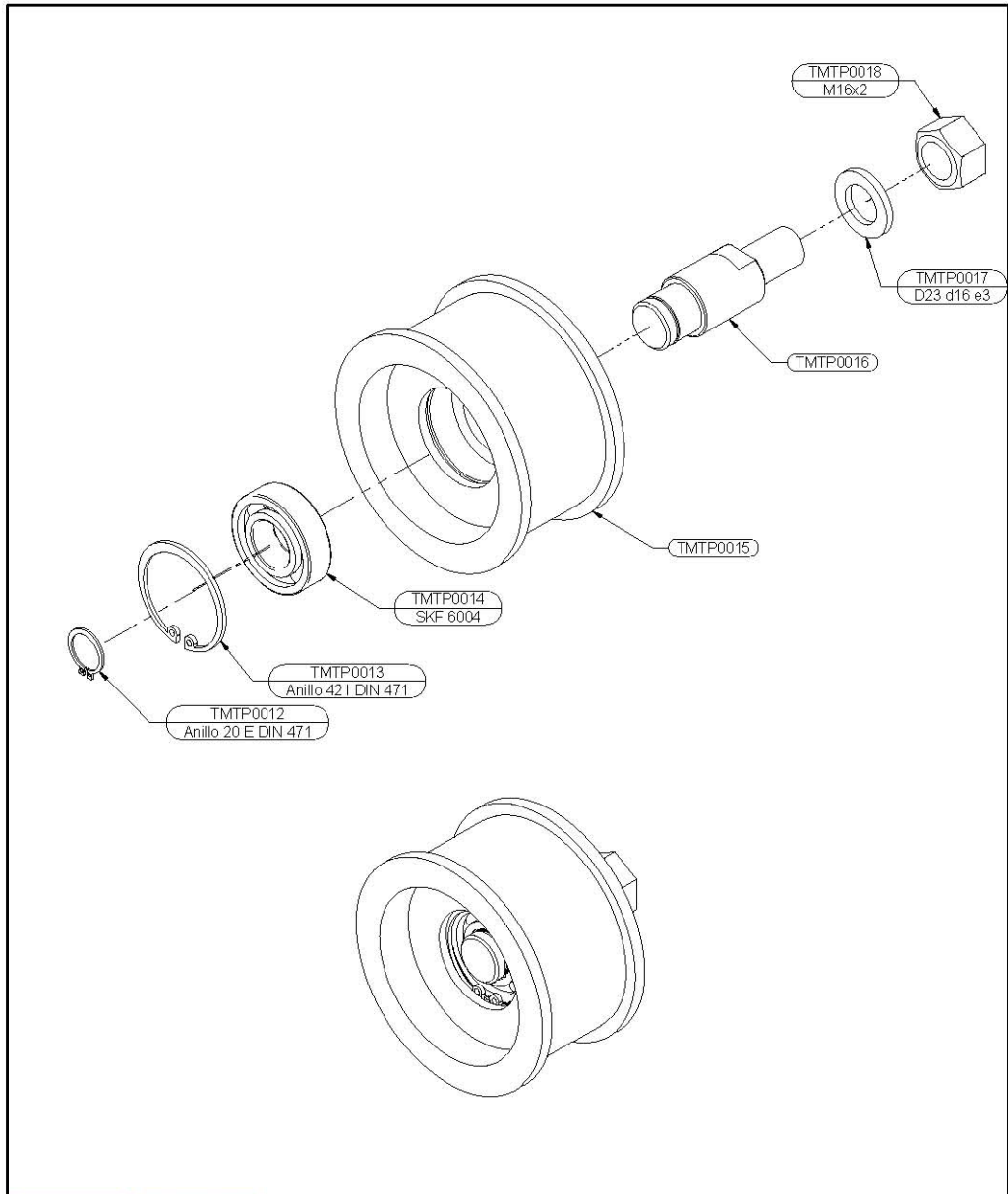
		Nombre		Fecha	Universidad Industrial De Santander Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales		
		Dibujado	C. Vera	30/04/06			
		Dibujado	W. González	30/04/06	Sección: Transmisión de potencia		FORMATO A4
		Aprobado 1	I. González	30/04/06	Plano: Cuiña rotor		Rev 03
		Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Codigo: TMTP0009		Cantidad: 1
		TOLERANCIA GENERAL		Salvo indicación, cotas en milímetros, ángulos en grados		Material: AISI-SAE 1020	
		De 0.5 a 6	±0.05	PROYECCION		Escala: 2:1 Peso: 0.041 kg Plano 19 de 118	
		De 6 a 30	±0.1	ANSImm			
		De 30 a 120	±0.15				
		De 120 a 400	±0.2				
		De 400 a 1000	±0.3				
		De 1000 a 2000	±0.4				
		De 2000 en adelante	±0.5				



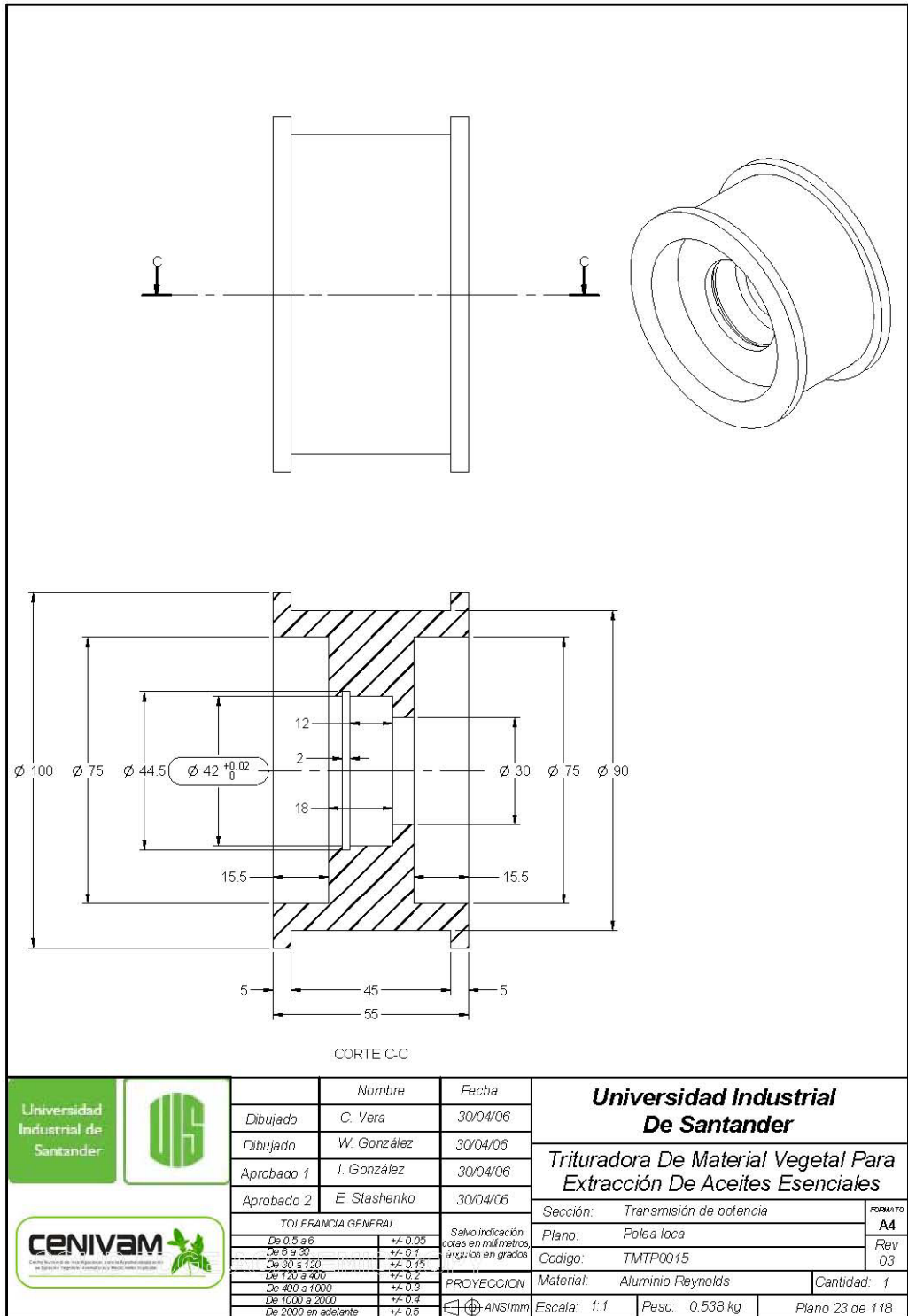
	Nombre		Fecha	Universidad Industrial De Santander			
	Dibujado		C. Vera				30/04/06
	Dibujado		W. González	30/04/06	Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales		
	Aprobado 1		I. González	30/04/06			
Aprobado 2		E. Stashenko	30/04/06	Sección: Transmisión de potencia		FORMATO A4	
TOLERANCIA GENERAL				Salvo indicación, cotas en milímetros, ángulos en grados			
De 0.5 a 6		±0.05		PROYECCION: ANSImm			
De 6 a 30		±0.1					
De 30 a 120		±0.15		Material: AISI-SAE 4140			
De 120 a 400		±0.2		Cantidad: 1			
De 400 a 1000		±0.3		Escala: 1:2			
De 1000 a 2000		±0.4		Peso: 3.04 kg			
De 2000 en adelante		±0.5		Plano 20 de 118			

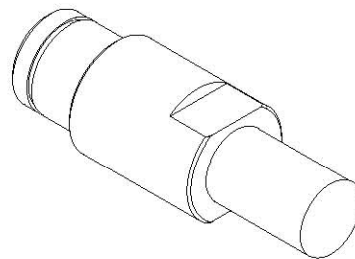
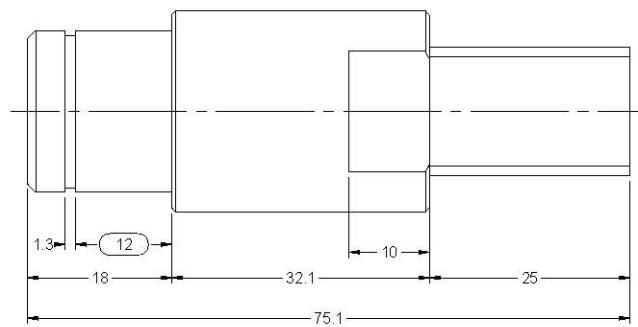
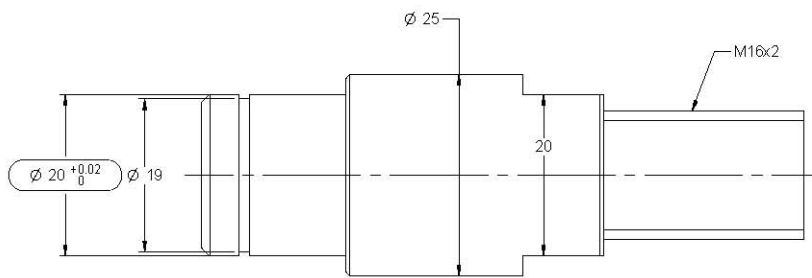




		Nombre		Fecha	Universidad Industrial De Santander Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales		
		Dibujado	C. Vera	30/04/06			
		Dibujado	W. González	30/04/06	Sección: Transmisión de potencia		FORMATO A4
		Aprobado 1	I. González	30/04/06	Plano: Cuiña polea		Rev 03
		Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Codigo: TMTP0011		Cantidad: 1
		TOLERANCIA GENERAL			Salvo indicación, cotas en milímetros, ángulos en grados		
		De 0.5 a 6	±0.05		PROYECCION		Material: AISI-SAE 1020 Escala: 2:1 Peso: 0.015 kg Plano 21 de 118
		De 6 a 30	±0.1		ANSImm		
		De 30 a 120	±0.15				
		De 120 a 400	±0.2				
		De 400 a 1000	±0.3				
		De 1000 a 2000	±0.4				
		De 2000 en adelante	±0.5				

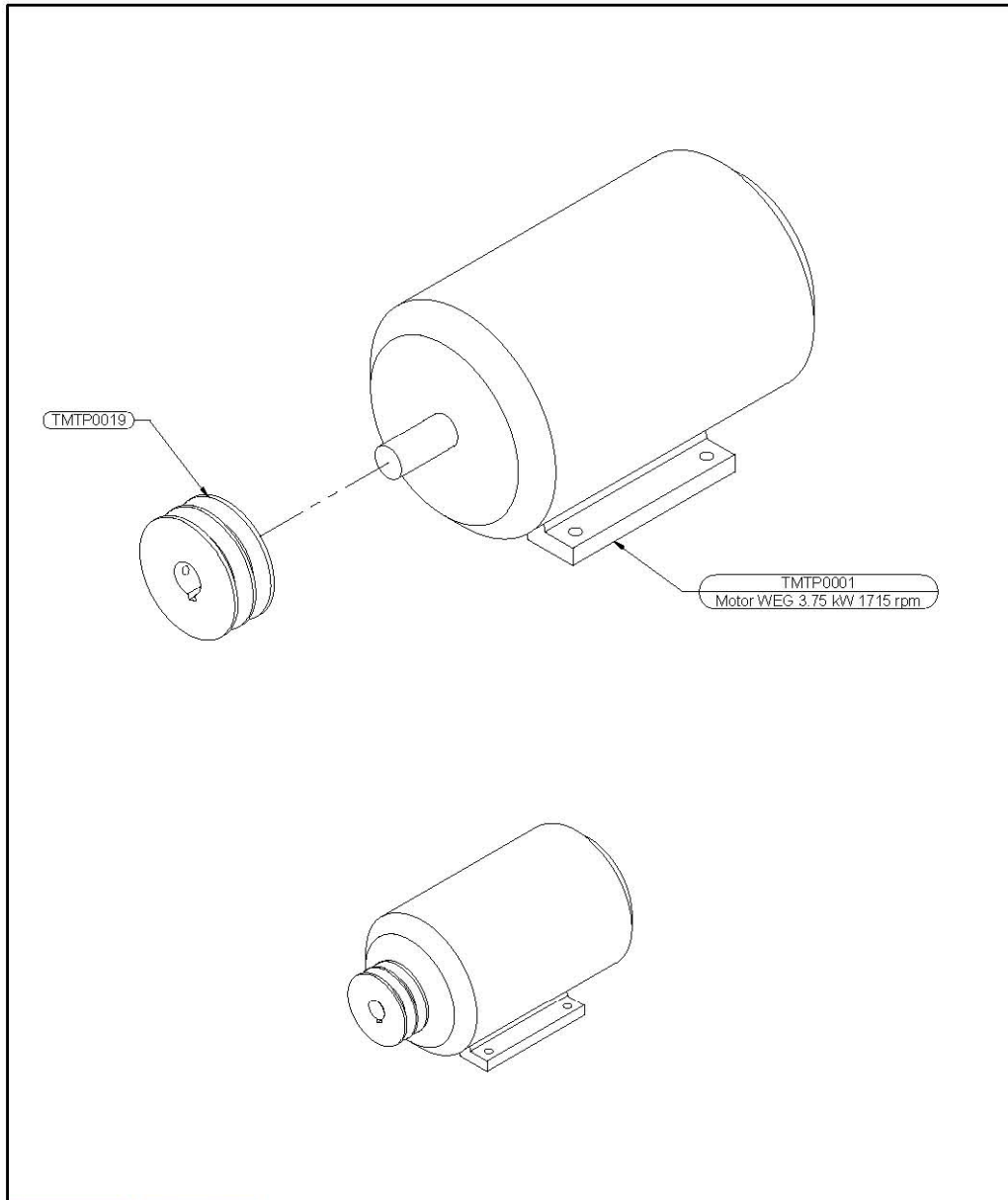


		Nombre	Fecha	Universidad Industrial De Santander Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales		
		Dibujado	C. Vera			30/04/06
		Dibujado	W. González			30/04/06
		Aprobado 1	I. González			30/04/06
Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Sección:	Transmisión de potencia	FORMATO	
TOLERANCIA GENERAL			Salvo indicación, cotas en milímetros, ángulos en grados	Plano:	Sistema tensor	A4
De 0.5 a 6	+/- 0.05	PROYECCION	ANSI/mm	Codigo:	TMTP0000	Rev
De 6 a 30	+/- 0.1			Material:	N.A.	Cantidad:
De 30 a 120	+/- 0.15	Escala:	1:2	Peso:	0.85 kg	Plano
De 120 a 400	+/- 0.2					22 de 118
De 400 a 1000	+/- 0.3					
De 1000 a 2000	+/- 0.4					
De 2000 en adelante	+/- 0.5					

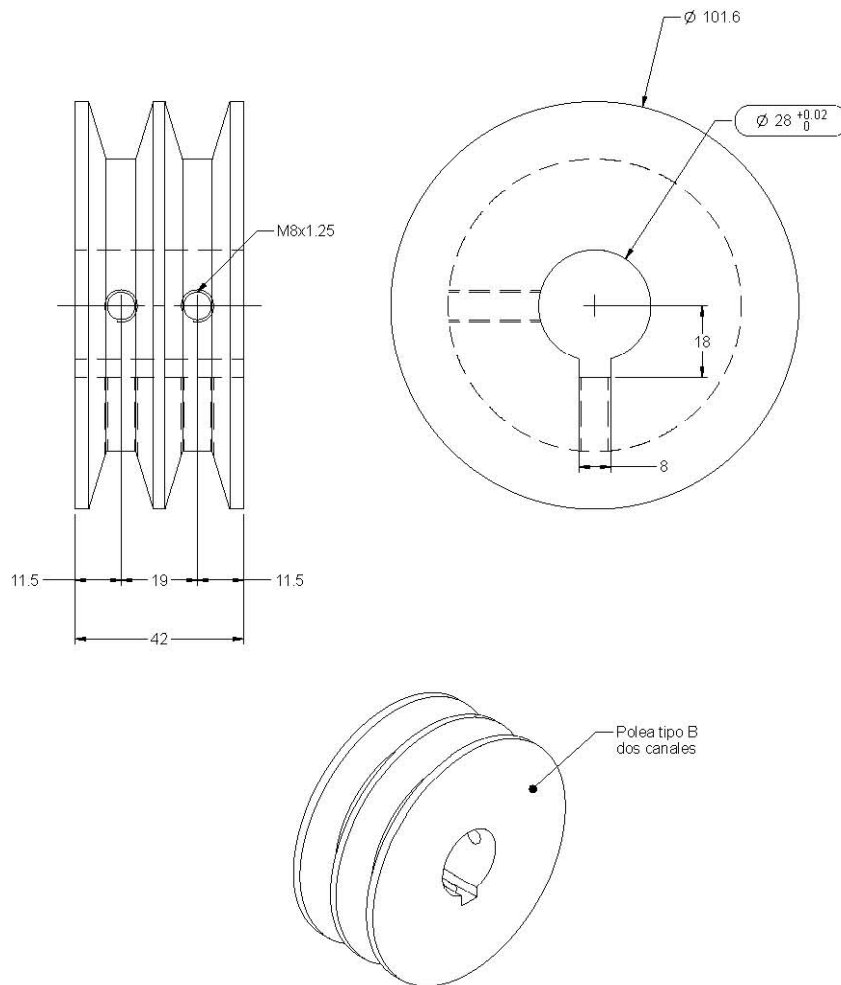




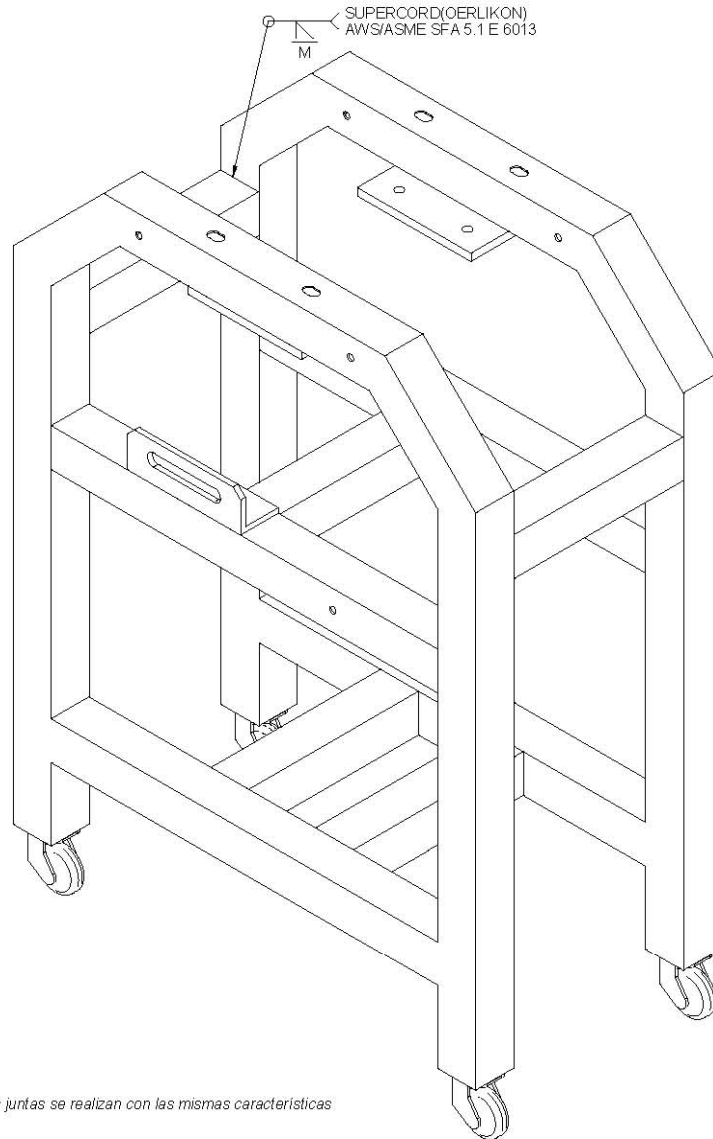
		Nombre		Fecha	Universidad Industrial De Santander Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales		
		Dibujado	C. Vera	30/04/06			
		Dibujado	W. González	30/04/06	Sección: Transmisión de potencia		
		Aprobado 1	I. González	30/04/06	Plano: Pivote		
		Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Codigo: TMTP0016		
		TOLERANCIA GENERAL			Material: AISI-SAE 1045		
		De 0.5 a 6			Cantidad: 1		
		De 6 a 30			Escala: 1.5:1		
		De 30 a 120			Peso: 0.203 kg		
		De 120 a 400			Plano 24 de 118		
		De 400 a 1000			FORMATO A4		
		De 1000 a 2000			Rev 03		
		De 2000 en adelante			PROYECCION		
		ANSImm			Escala: 1.5:1		
		ANSImm			Peso: 0.203 kg		
		ANSImm			Plano 24 de 118		







 		Nombre	Fecha	Universidad Industrial De Santander			
	Dibujado	C. Vera	30/04/06				Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales
	Dibujado	W. González	30/04/06	Sección:	Transmisión de potencia	FORMATO A4	
	Aprobado 1	I. González	30/04/06	Plano:	Ensamble motor	Rev 03	
Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Código:	TMTP0000			
TOLERANCIA GENERAL			Salvo indicación cotas en milímetros ángulos en grados	Material:	N.A.	Cantidad: 1	
De 0.5 a 6	±0.05	PROYECCION		ANSImm	Escala: 1:4	Peso: 65.35 kg	Plano 25 de 118
De 6 a 30	±0.1						
De 30 a 120	±0.15						
De 120 a 400	±0.2						
De 400 a 1000	±0.3						
De 1000 a 2000	±0.4						
De 2000 en adelante	±0.5						

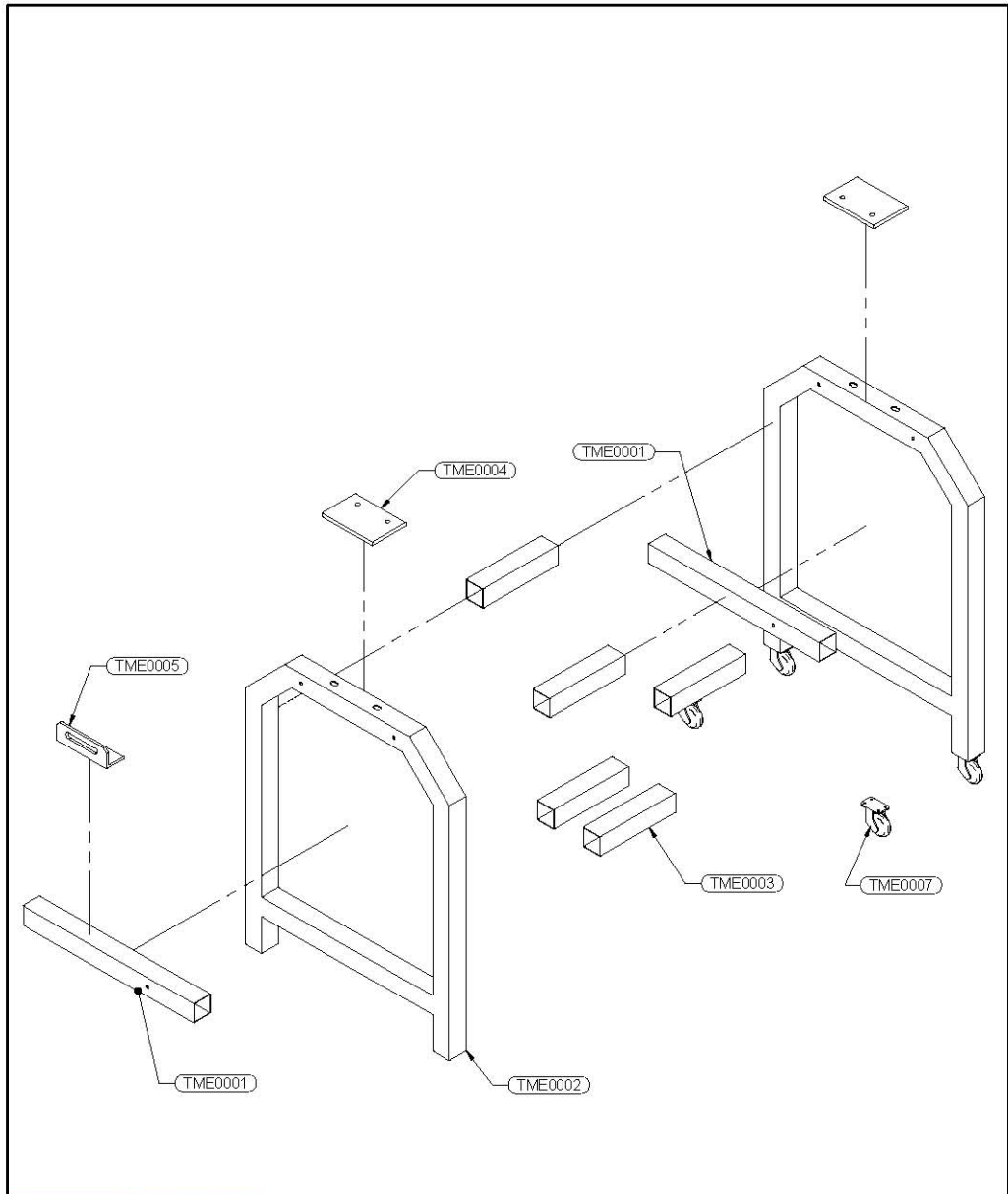


		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombre</th> <th>Fecha</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Dibujado C. Vera</td> <td>30/04/06</td> </tr> <tr> <td>Dibujado W. González</td> <td>30/04/06</td> </tr> <tr> <td>Aprobado 1 I. González</td> <td>30/04/06</td> </tr> <tr> <td>Aprobado 2 E. Stashenko</td> <td>30/04/06</td> </tr> </tbody> </table>		Nombre	Fecha	Dibujado C. Vera	30/04/06	Dibujado W. González	30/04/06	Aprobado 1 I. González	30/04/06	Aprobado 2 E. Stashenko	30/04/06	Universidad Industrial De Santander							
		Nombre	Fecha																		
Dibujado C. Vera	30/04/06																				
Dibujado W. González	30/04/06																				
Aprobado 1 I. González	30/04/06																				
Aprobado 2 E. Stashenko	30/04/06																				
		Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales		Sección: Transmisión de potencia	FORMATO A4																
		TOLERANCIA GENERAL		Plano: Polea conductora Tipo B 2 canales	Rev 03																
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Salvo indicación de cotas en milímetros</th> <th>ángulos en grados</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>De 0.5 a 6</td> <td>+/- 0.05</td> </tr> <tr> <td>De 6 a 30</td> <td>+/- 0.1</td> </tr> <tr> <td>De 30 a 120</td> <td>+/- 0.15</td> </tr> <tr> <td>De 120 a 400</td> <td>+/- 0.2</td> </tr> <tr> <td>De 400 a 1000</td> <td>+/- 0.3</td> </tr> <tr> <td>De 1000 a 2000</td> <td>+/- 0.4</td> </tr> <tr> <td>De 2000 en adelante</td> <td>+/- 0.5</td> </tr> </tbody> </table>	Salvo indicación de cotas en milímetros	ángulos en grados	De 0.5 a 6	+/- 0.05	De 6 a 30	+/- 0.1	De 30 a 120	+/- 0.15	De 120 a 400	+/- 0.2	De 400 a 1000	+/- 0.3	De 1000 a 2000	+/- 0.4	De 2000 en adelante	+/- 0.5	Codigo: TMTP0019	Material: Aluminio 355-T6	Cantidad: 1
Salvo indicación de cotas en milímetros	ángulos en grados																				
De 0.5 a 6	+/- 0.05																				
De 6 a 30	+/- 0.1																				
De 30 a 120	+/- 0.15																				
De 120 a 400	+/- 0.2																				
De 400 a 1000	+/- 0.3																				
De 1000 a 2000	+/- 0.4																				
De 2000 en adelante	+/- 0.5																				
		PROYECCION		Escala: 1:1	Peso: 0.586 kg																
		Plano 26 de 118																			

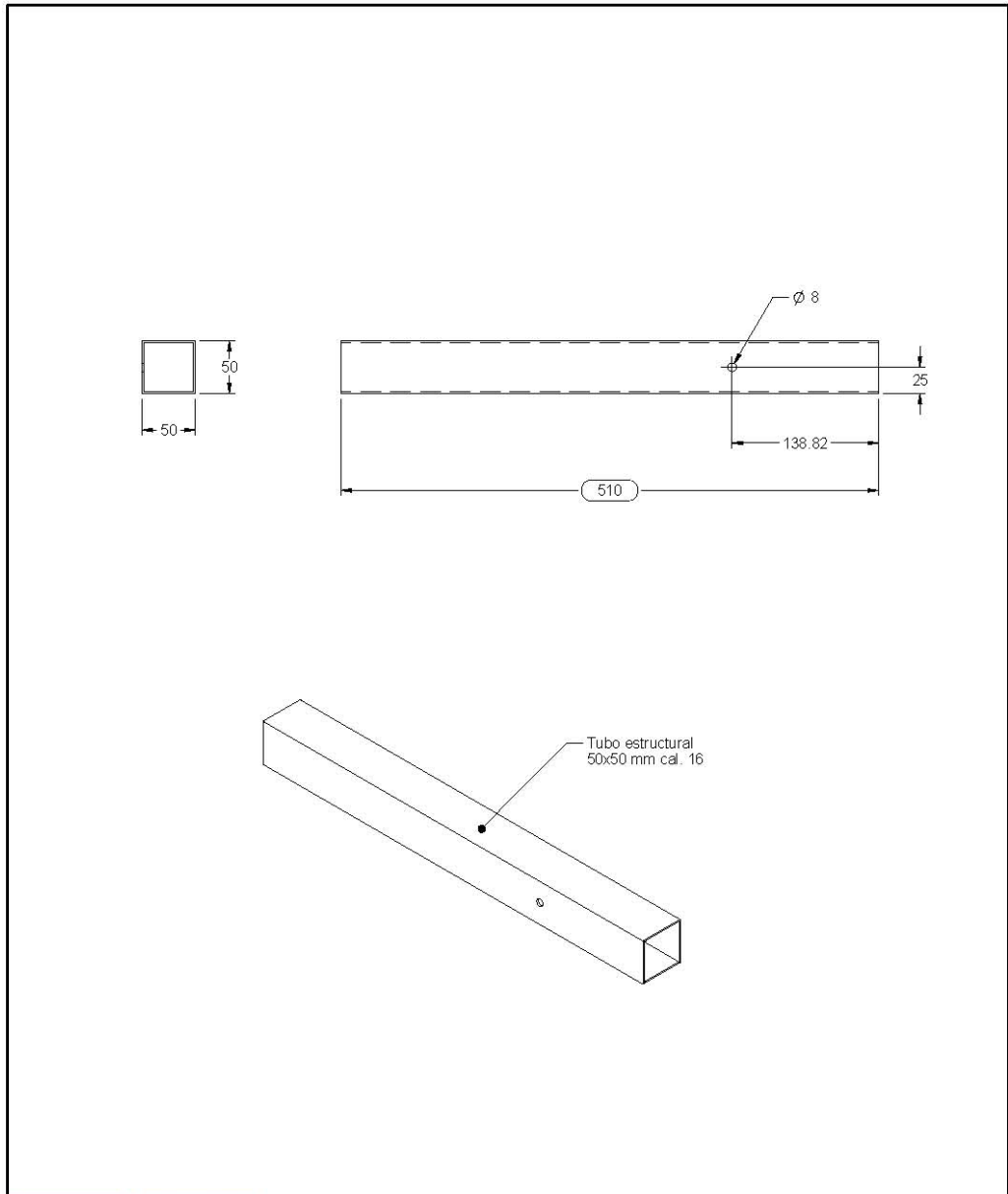


1 Todas las juntas se realizan con las mismas características
Notas

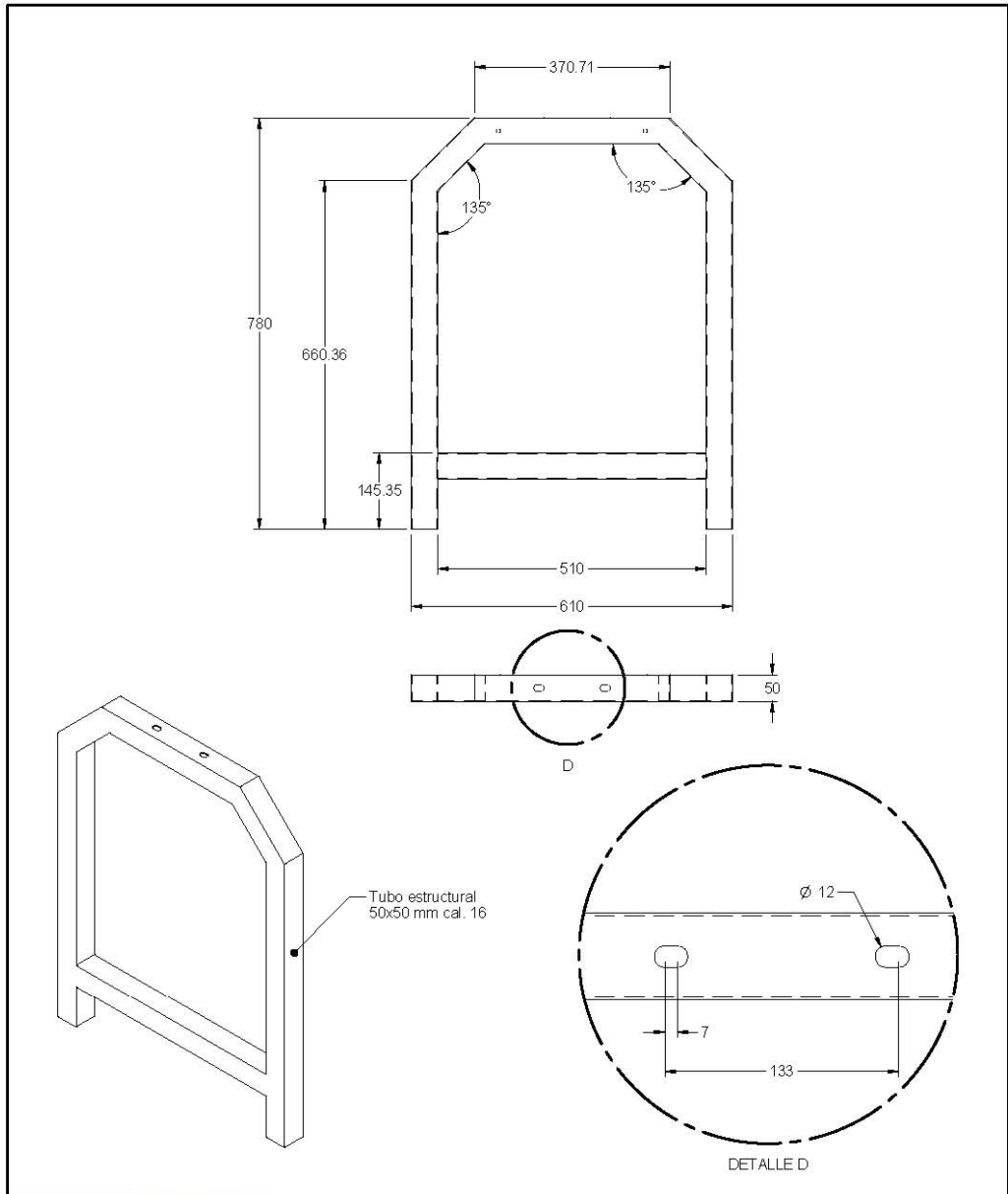
		Nombre	Fecha	Universidad Industrial De Santander	
		Dibujado	C. Vera		
		Dibujado	W. González	30/04/06	Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales
		Aprobado 1	I. González	30/04/06	
		Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Sección: Estructura
		TOLERANCIA GENERAL		Salvo indicación, cotas en milímetros y ángulos en grados	FORMATO A4
		De 0.5 a 6	+/- 0.05		Plano: Ensamble estructura
		De 6 a 30	+/- 0.1		Rev 03
		De 30 a 120	+/- 0.15		Codigo: TME0000
		De 120 a 400	+/- 0.2	PROYECCION	Material: Acero Estructural Cold Rolled
		De 400 a 1000	+/- 0.3		Cantidad: 1
		De 1000 a 2000	+/- 0.4		Escala: 1:5
		De 2000 en adelante	+/- 0.5		Plano 27 de 118



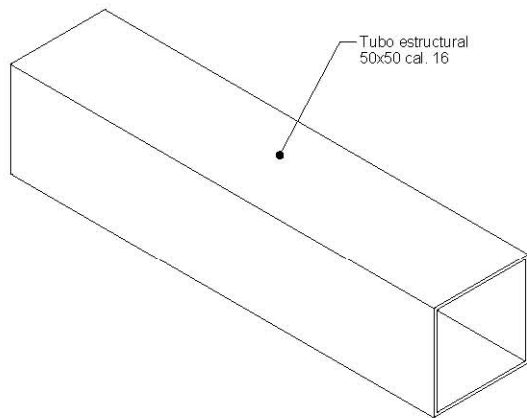
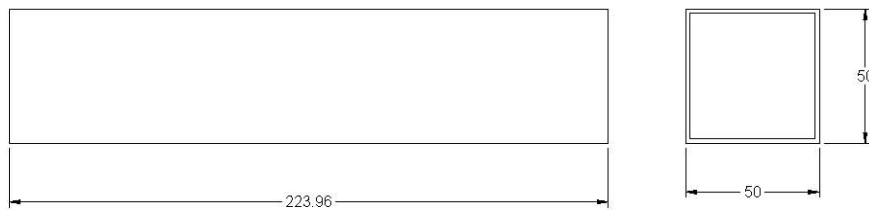
		Nombre	Fecha	Universidad Industrial De Santander Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales	
		Dibujado	C. Vera		
		Dibujado	W. González	30/04/06	Sección: Estructura
		Aprobado 1	I. González	30/04/06	Plano: Explosión estructura
		Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Código: TME0000
		TOLERANCIA GENERAL		Salvo indicación, cotas en milímetros, ángulos en grados	FORMATO A4
		De 0.5 a 6	+/- 0.05		Rev 03
		De 6 a 30	+/- 0.1		
		De 30 a 120	+/- 0.15		
		De 120 a 400	+/- 0.2		
		De 400 a 1000	+/- 0.3	PROYECCION	Material: Acero Estructural Cold Rolled
		De 1000 a 2000	+/- 0.4	ANSImm	Cantidad: 1
		De 2000 en adelante	+/- 0.5		Escala: 1:11
					Plano 28 de 118



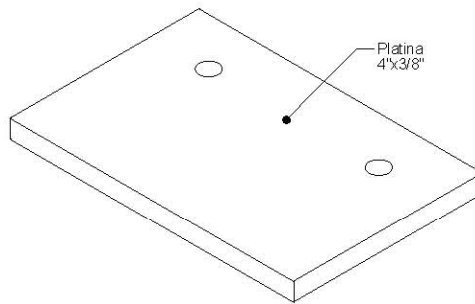
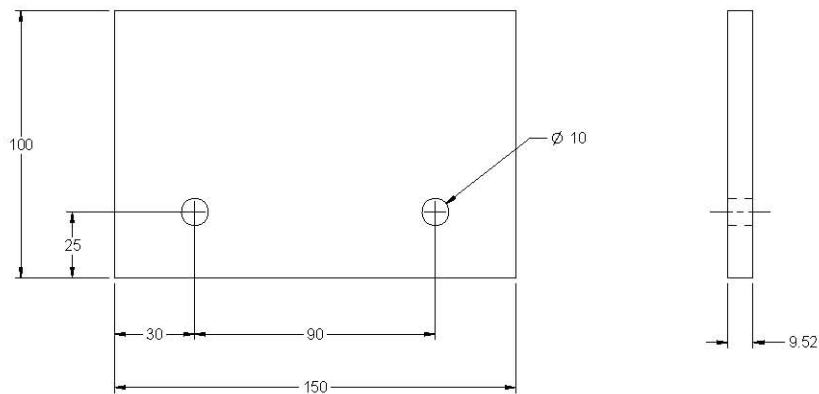
	Nombre		Fecha	Universidad Industrial De Santander	
	Dibujado	C. Vera	30/04/06		
	Dibujado	W. González	30/04/06	Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales	
	Aprobado 1	I. González	30/04/06		
Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Sección: Estructura		FORMATO A4
	TOLERANCIA GENERAL			Salvo indicación de cotas en milímetros y ángulos en grados	
	De 0.5 a 6	±0.05		PROYECCION Escala: 1:5	
	De 6 a 30	±0.1			
	De 30 a 120	±0.15		Material: Acero Estructural Cold Rolled	
	De 120 a 400	±0.2		Cantidad: 2	
	De 400 a 1000	±0.3		Peso: 1.25 kg	
De 1000 a 2000	±0.4		Plano 29 de 118		
De 2000 en adelante	±0.5				







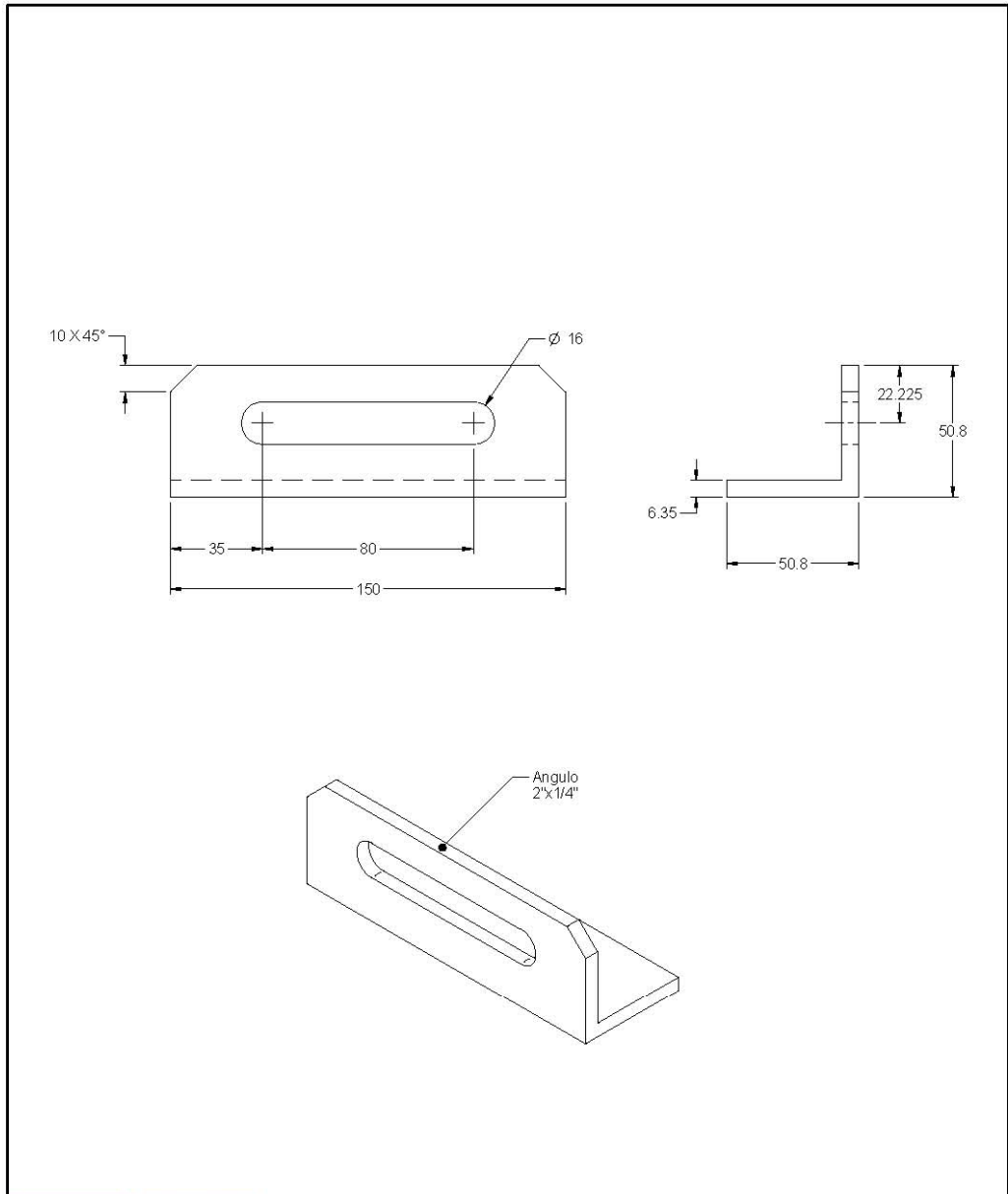
	Universidad Industrial De Santander	
	Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales	Sección: Estructura
CENIVAM <small>Centro Nacional de Investigación y Desarrollo en Alimentos</small>	Nombre C. Vera	Fecha 30/04/06
TOLERANCIA GENERAL	Salvo indicación, cotas en milímetros, ángulos en grados	FORMATO A4
De 0.5 a 5 ±0.05 De 5 a 30 ±0.1 De 30 a 120 ±0.15 De 120 a 400 ±0.2 De 400 a 1000 ±0.3 De 1000 a 2000 ±0.4 De 2000 en adelante ±0.5	PROYECCION 	Plano: Chasis Codigo: TME0002 Material: Acero Estructural Cold Rolled Escala: 1:10 Peso: 6 kg Cantidad: 2 Plano 30 de 118
Dibujado C. Vera 30/04/06 Dibujado W. González 30/04/06 Aprobado 1 I. González 30/04/06 Aprobado 2 E. Stashenko 30/04/06	Rev 03	



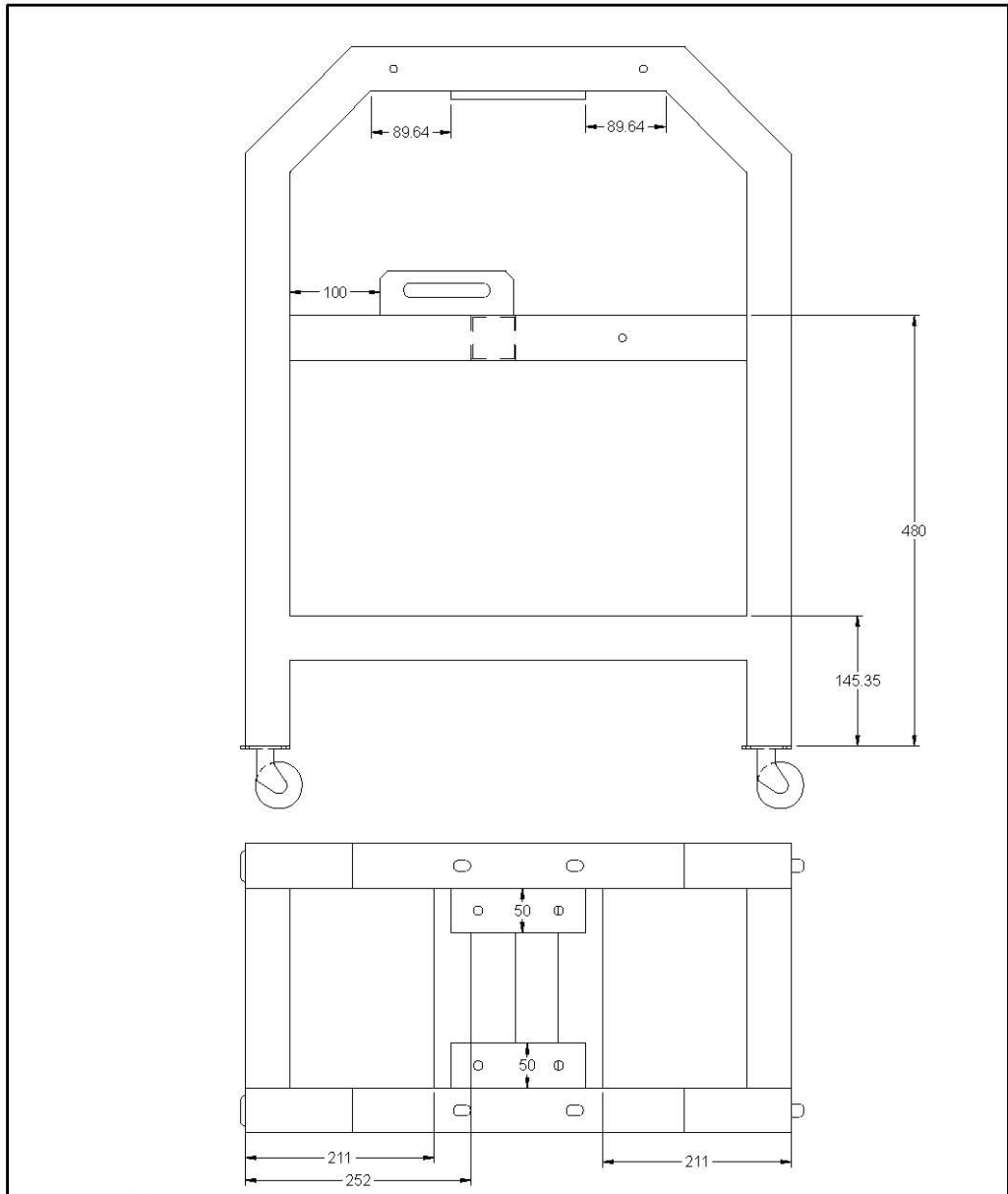
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombre</th> <th>Fecha</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Dibujado C. Vera</td> <td>30/04/06</td> </tr> <tr> <td>Dibujado W. González</td> <td>30/04/06</td> </tr> <tr> <td>Aprobado 1 I. González</td> <td>30/04/06</td> </tr> <tr> <td>Aprobado 2 E. Stashenko</td> <td>30/04/06</td> </tr> </tbody> </table>		Nombre	Fecha	Dibujado C. Vera	30/04/06	Dibujado W. González	30/04/06	Aprobado 1 I. González	30/04/06	Aprobado 2 E. Stashenko	30/04/06	Universidad Industrial De Santander							
		Nombre	Fecha																		
Dibujado C. Vera	30/04/06																				
Dibujado W. González	30/04/06																				
Aprobado 1 I. González	30/04/06																				
Aprobado 2 E. Stashenko	30/04/06																				
		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">TOLERANCIA GENERAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>De 0.5 a 6</td> <td>+/- 0.05</td> </tr> <tr> <td>De 6 a 30</td> <td>+/- 0.1</td> </tr> <tr> <td>De 30 a 120</td> <td>+/- 0.15</td> </tr> <tr> <td>De 120 a 400</td> <td>+/- 0.2</td> </tr> <tr> <td>De 400 a 1000</td> <td>+/- 0.3</td> </tr> <tr> <td>De 1000 a 2000</td> <td>+/- 0.4</td> </tr> <tr> <td>De 2000 en adelante</td> <td>+/- 0.5</td> </tr> </tbody> </table>		TOLERANCIA GENERAL		De 0.5 a 6	+/- 0.05	De 6 a 30	+/- 0.1	De 30 a 120	+/- 0.15	De 120 a 400	+/- 0.2	De 400 a 1000	+/- 0.3	De 1000 a 2000	+/- 0.4	De 2000 en adelante	+/- 0.5	Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales	
TOLERANCIA GENERAL																					
De 0.5 a 6	+/- 0.05																				
De 6 a 30	+/- 0.1																				
De 30 a 120	+/- 0.15																				
De 120 a 400	+/- 0.2																				
De 400 a 1000	+/- 0.3																				
De 1000 a 2000	+/- 0.4																				
De 2000 en adelante	+/- 0.5																				
		<table border="1"> <tr> <td>Sección:</td> <td>Estructura</td> <td>FORMATO</td> <td>A4</td> </tr> <tr> <td>Plano:</td> <td>Soporte de fijación</td> <td>Rev</td> <td>03</td> </tr> <tr> <td>Código:</td> <td>TMED003</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		Sección:	Estructura	FORMATO	A4	Plano:	Soporte de fijación	Rev	03	Código:	TMED003								
Sección:	Estructura	FORMATO	A4																		
Plano:	Soporte de fijación	Rev	03																		
Código:	TMED003																				
		<table border="1"> <tr> <td>Material:</td> <td>Acero Estructural Cold Rolled</td> <td>Cantidad:</td> <td>5</td> </tr> </table>		Material:	Acero Estructural Cold Rolled	Cantidad:	5														
Material:	Acero Estructural Cold Rolled	Cantidad:	5																		
		<table border="1"> <tr> <td>PROYECCION</td> <td>ANSImm</td> <td>Escala:</td> <td>1:2</td> <td>Peso:</td> <td>0.5 kg</td> <td>Plano</td> <td>31 de 118</td> </tr> </table>		PROYECCION	ANSImm	Escala:	1:2	Peso:	0.5 kg	Plano	31 de 118										
PROYECCION	ANSImm	Escala:	1:2	Peso:	0.5 kg	Plano	31 de 118														



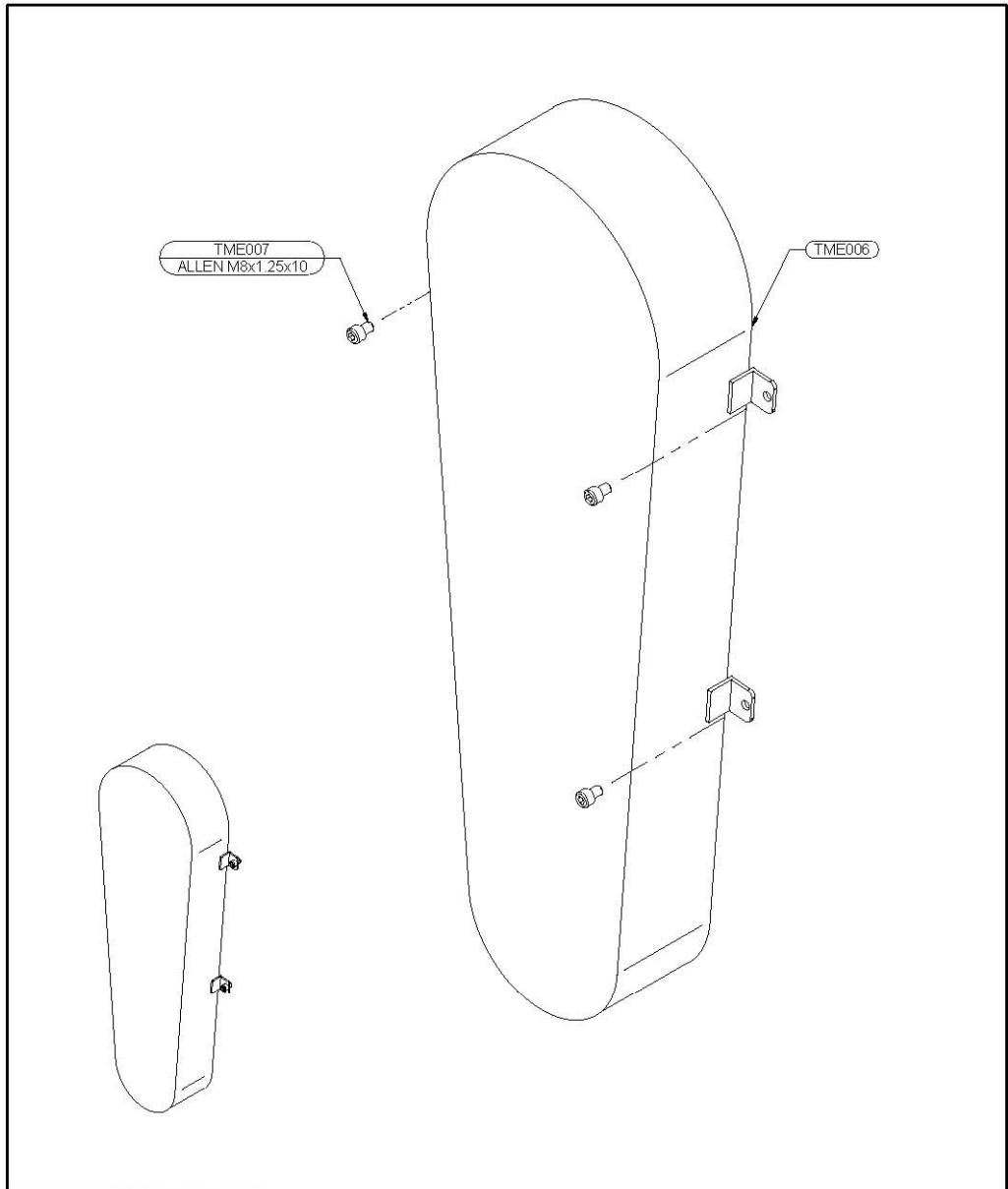
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombre</th> <th>Fecha</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Dibujado C. Vera</td> <td>30/04/06</td> </tr> <tr> <td>Dibujado W. González</td> <td>30/04/06</td> </tr> <tr> <td>Aprobado 1 I. González</td> <td>30/04/06</td> </tr> <tr> <td>Aprobado 2 E. Stashenko</td> <td>30/04/06</td> </tr> </tbody> </table>		Nombre	Fecha	Dibujado C. Vera	30/04/06	Dibujado W. González	30/04/06	Aprobado 1 I. González	30/04/06	Aprobado 2 E. Stashenko	30/04/06	Universidad Industrial De Santander							
		Nombre	Fecha																		
Dibujado C. Vera	30/04/06																				
Dibujado W. González	30/04/06																				
Aprobado 1 I. González	30/04/06																				
Aprobado 2 E. Stashenko	30/04/06																				
		Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales		Sección: Estructura	FORMATO A4																
		TOLERANCIA GENERAL		Plano: Platina de sujeción	Rev 03																
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Salvo indicación todas en milímetros</th> <th>ángulos en grados</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>De 0.5 a 6</td> <td>+/- 0.05</td> </tr> <tr> <td>De 6 a 30</td> <td>+/- 0.1</td> </tr> <tr> <td>De 30 a 120</td> <td>+/- 0.15</td> </tr> <tr> <td>De 120 a 400</td> <td>+/- 0.2</td> </tr> <tr> <td>De 400 a 1000</td> <td>+/- 0.3</td> </tr> <tr> <td>De 1000 a 2000</td> <td>+/- 0.4</td> </tr> <tr> <td>De 2000 en adelante</td> <td>+/- 0.5</td> </tr> </tbody> </table>	Salvo indicación todas en milímetros	ángulos en grados	De 0.5 a 6	+/- 0.05	De 6 a 30	+/- 0.1	De 30 a 120	+/- 0.15	De 120 a 400	+/- 0.2	De 400 a 1000	+/- 0.3	De 1000 a 2000	+/- 0.4	De 2000 en adelante	+/- 0.5	Codigo: TMED004	Material: Acero Estructural Cold Rolled	Cantidad: 2
Salvo indicación todas en milímetros	ángulos en grados																				
De 0.5 a 6	+/- 0.05																				
De 6 a 30	+/- 0.1																				
De 30 a 120	+/- 0.15																				
De 120 a 400	+/- 0.2																				
De 400 a 1000	+/- 0.3																				
De 1000 a 2000	+/- 0.4																				
De 2000 en adelante	+/- 0.5																				
		PROYECCION 	Escala: 1:2	Peso: 1.125 kg	Plano 32 de 118																



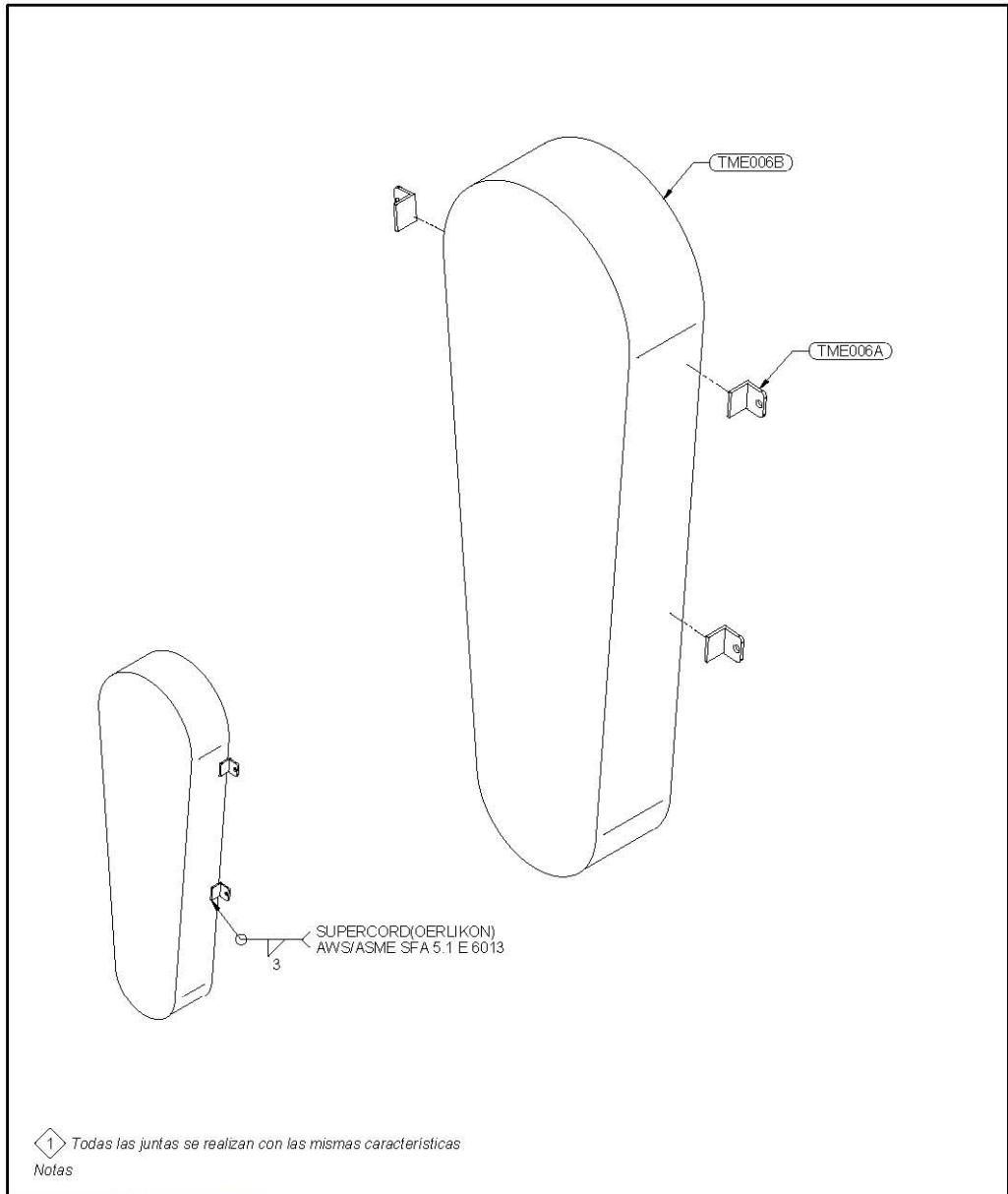
				Universidad Industrial De Santander	
		Dibujado	C. Vera		
		Dibujado	W. González	30/04/06	Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales
		Aprobado 1	I. González	30/04/06	
		Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Sección: Estructura
		TOLERANCIA GENERAL		Salvo indicación, cotas en milímetros, ángulos en grados	FORMATO
		De 0.5 a 5	±0.05		A4
		De 5 a 30	±0.1	PROYECCION	Rev
		De 30 a 120	±0.15	Material: Acero Estructural Cold Rolled	03
		De 120 a 400	±0.2	Código: TME0005	Cantidad: 1
		De 400 a 1000	±0.3	Escala: 1:2	Peso: 0.625 kg
		De 1000 a 2000	±0.4	ANSImm	Plano 33 de 118
		De 2000 en adelante	±0.5		



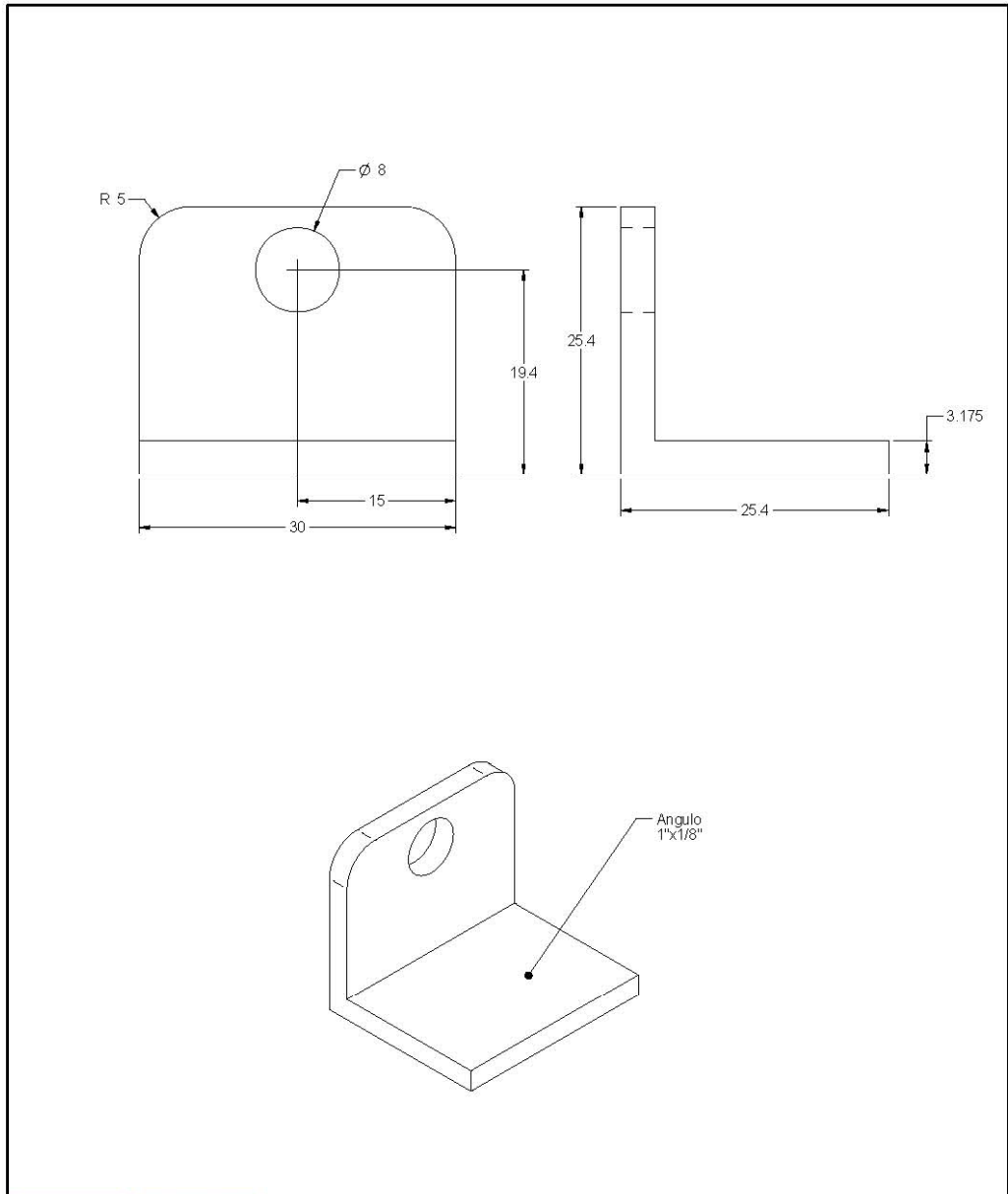
 		Nombre	Fecha	Universidad Industrial De Santander		
	Dibujado	C. Vera	30/04/06			
	Dibujado	W. González	30/04/06	Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales		
	Aprobado 1	I. González	30/04/06			
Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Sección:	Estructura	FORMATO A4	
TOLERANCIA GENERAL			Salvo indicación, cotas en milímetros, ángulos en grados PROYECCION: 	Plano:	Ensamble estructura	Rev 03
De 0.5 a 5	±0.05	Código:		TME0000		
De 5 a 30	±0.1	Material:		Acero Estructural Cold Rolled	Cantidad:	1
De 30 a 120	±0.15	Escala:		1:5	Peso:	18.15 kg
De 120 a 400	±0.2	Plano 34 de 118				
De 400 a 1000	±0.3					
De 1000 a 2000	±0.4					
De 2000 en adelante	±0.5					



		Nombre		Fecha	Universidad Industrial De Santander Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales			
		Dibujado	C. Vera	30/04/06				
		Dibujado	W. González	30/04/06	Sección: Estructura			
		Aprobado 1	I. González	30/04/06	Plano: Guarda de seguridad			
		Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Codigo: TME0000			
		TOLERANCIA GENERAL		Salvo indicación cotas en milímetros ángulos en grados PROYECCION 	Material: Acero Estructural Cold Rolled		Cantidad: 1	
		De 0.5 a 6	+/- 0.05		Escala: 1:4		Peso: 4.1 kg	Plano 35 de 118
		De 6 a 30	+/- 0.1		FORMATO		A4	
		De 30 a 120	+/- 0.15		Rev		03	
		De 120 a 400	+/- 0.2					
De 400 a 1000	+/- 0.3							
De 1000 a 2000	+/- 0.4							
De 2000 en adelante	+/- 0.5							

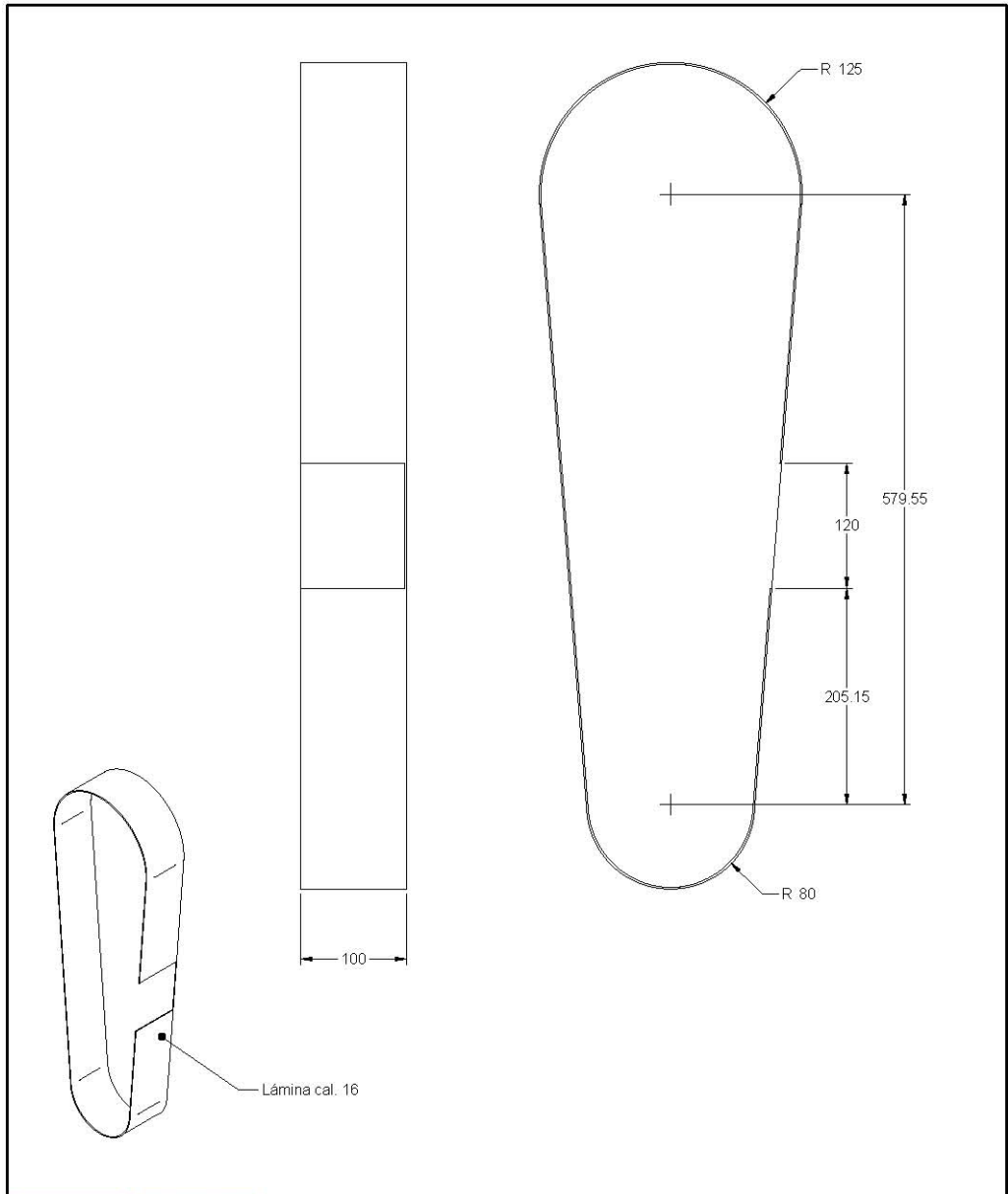


	Nombre		Fecha	Universidad Industrial De Santander				
	Dibujado	C. Vera	30/04/06					
	Dibujado	W. González	30/04/06	Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales				
	Aprobado 1	I. González	30/04/06					
Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Sección:	Estructura	FORMATO			
	TOLERANCIA GENERAL			Salvo indicación cotas en milímetros ángulos en grados	Plano:	Guarda de seguridad	FORMATO	
	De 0.5 a 5	±0.05			Código:	TME0006	Rev	03
	De 5 a 30	±0.1		PROYECCION	Material:	Acero Estructural Cold Rolled	Cantidad:	1
	De 30 a 120	±0.15		ANSImm	Escala:	1:5	Peso:	4.1 kg
De 120 a 400	±0.2							
De 400 a 1000	±0.3							
De 1000 a 2000	±0.4							
De 2000 en adelante	±0.5							

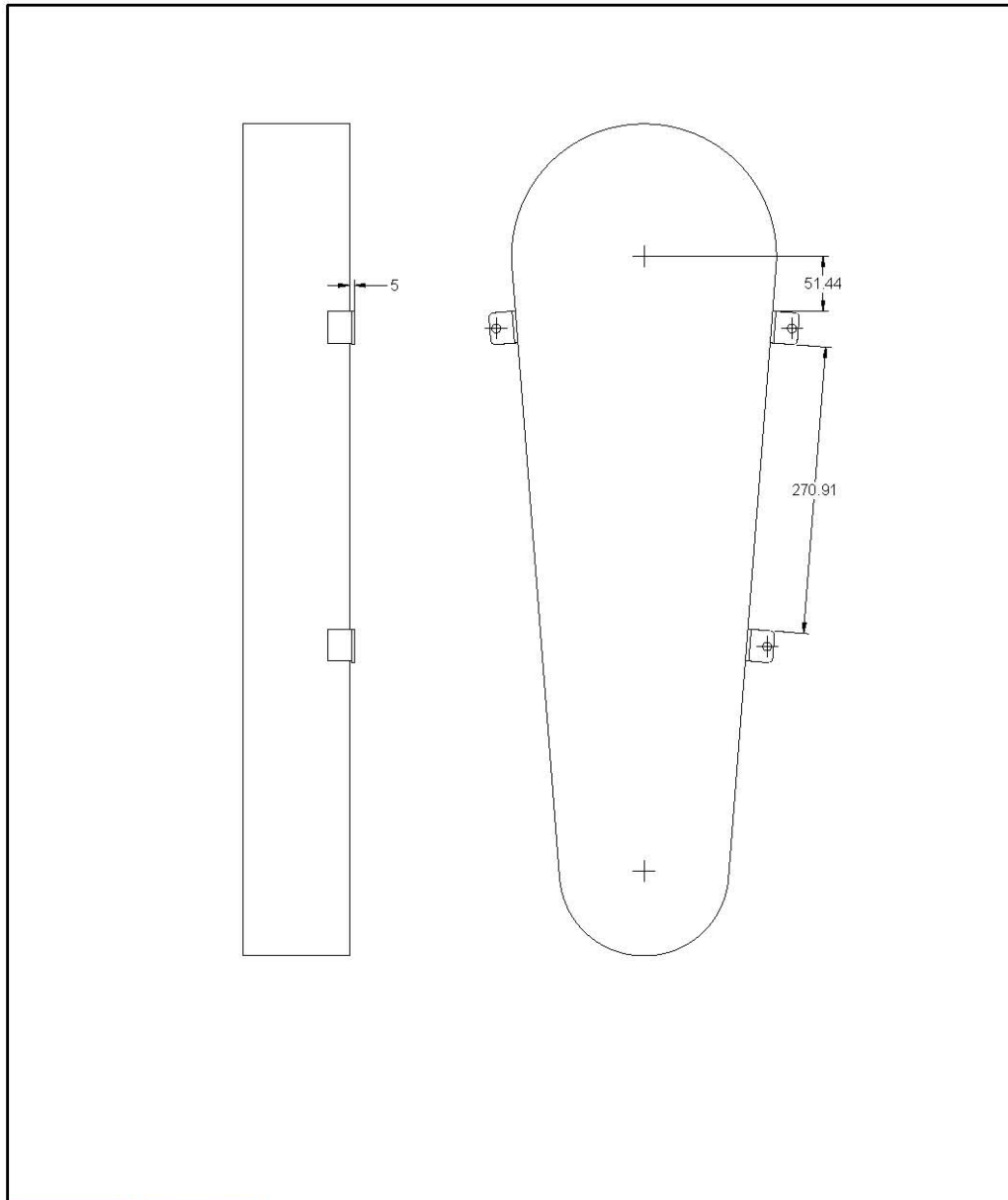


		Nombre		Fecha	Universidad Industrial De Santander			
		Dibujado		C. Vera				30/04/06
		Dibujado		W. González	30/04/06	Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales		
		Aprobado 1		I. González	30/04/06			
Aprobado 2		E. Stashenko	30/04/06	Sección: Módulo de trituración		FORMATO		
TOLERANCIA GENERAL				Salvo indicación cotas en milímetros ángulos en grados	Plano: Anclaje guarda de seguridad		A4	
De 0.5 a 6					Codigo: TME0006A		Rev	
De 6 a 30					Material: Acero Estructural Cold Rolled		03	
De 30 a 120					PROYECCION		Cantidad: 3	
De 120 a 400					Escala: 2:1		Peso: 0.034kg	
De 400 a 1000				De 1000 a 2000		Plano 37 de 118		
De 1000 a 2000				De 2000 en adelante				
				ANSImm				

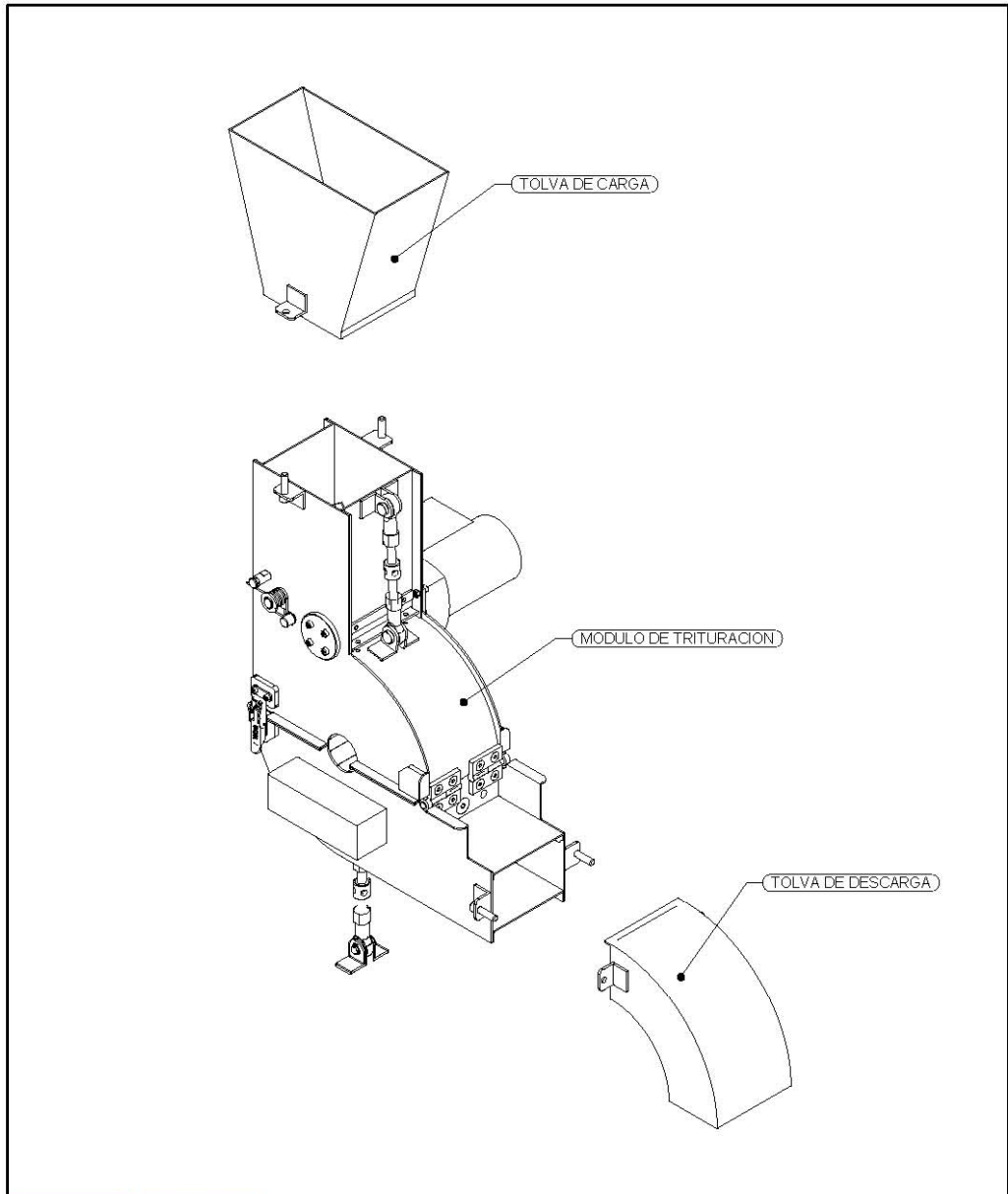




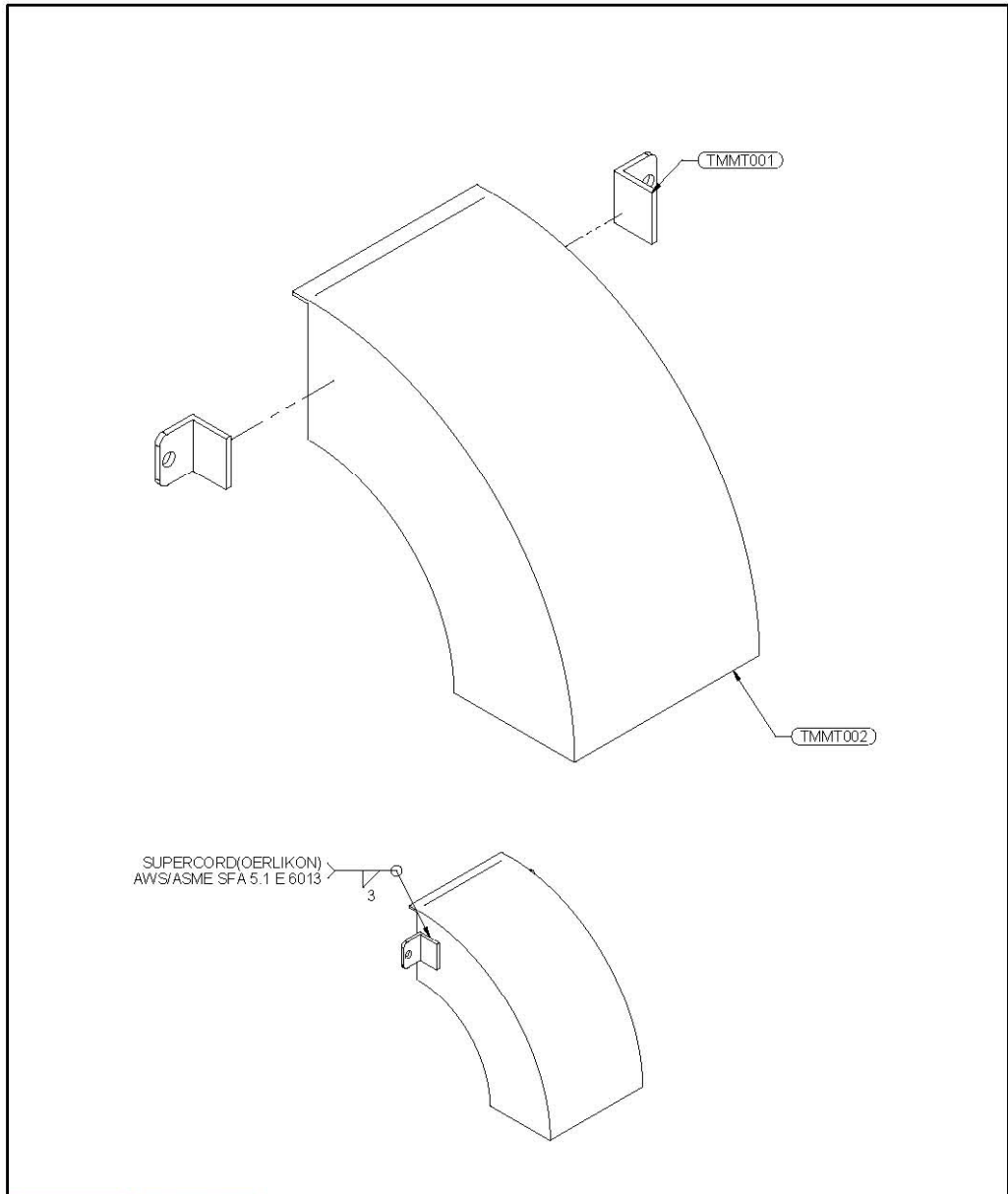
		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Nombre</th> <th>Fecha</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Dibujado</td> <td>C. Vera</td> <td>30/04/06</td> </tr> <tr> <td>Dibujado</td> <td>W. González</td> <td>30/04/06</td> </tr> <tr> <td>Aprobado 1</td> <td>I. González</td> <td>30/04/06</td> </tr> <tr> <td>Aprobado 2</td> <td>E. Stashenko</td> <td>30/04/06</td> </tr> </tbody> </table>			Nombre	Fecha	Dibujado	C. Vera	30/04/06	Dibujado	W. González	30/04/06	Aprobado 1	I. González	30/04/06	Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Universidad Industrial De Santander	
			Nombre	Fecha																
Dibujado	C. Vera	30/04/06																		
Dibujado	W. González	30/04/06																		
Aprobado 1	I. González	30/04/06																		
Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06																		
		Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales		Sección: Módulo de trituración																
				Plano: Guarda de seguridad																
TOLERANCIA GENERAL De 0.5 a 6 ± 0.05 De 6 a 30 ± 0.1 De 30 a 120 ± 0.15 De 120 a 400 ± 0.2 De 400 a 1000 ± 0.3 De 1000 a 2000 ± 0.4 De 2000 en adelante ± 0.5		Salvo indicación todas en milímetros ángulos en grados		CODIGO: TMED006B																
		PROYECCION:		Material: Acero Estructural Cold Rolled		Cantidad: 1														
		Escala: 1:5		Peso: 3.96 kg																
				Plano 38 de 118																



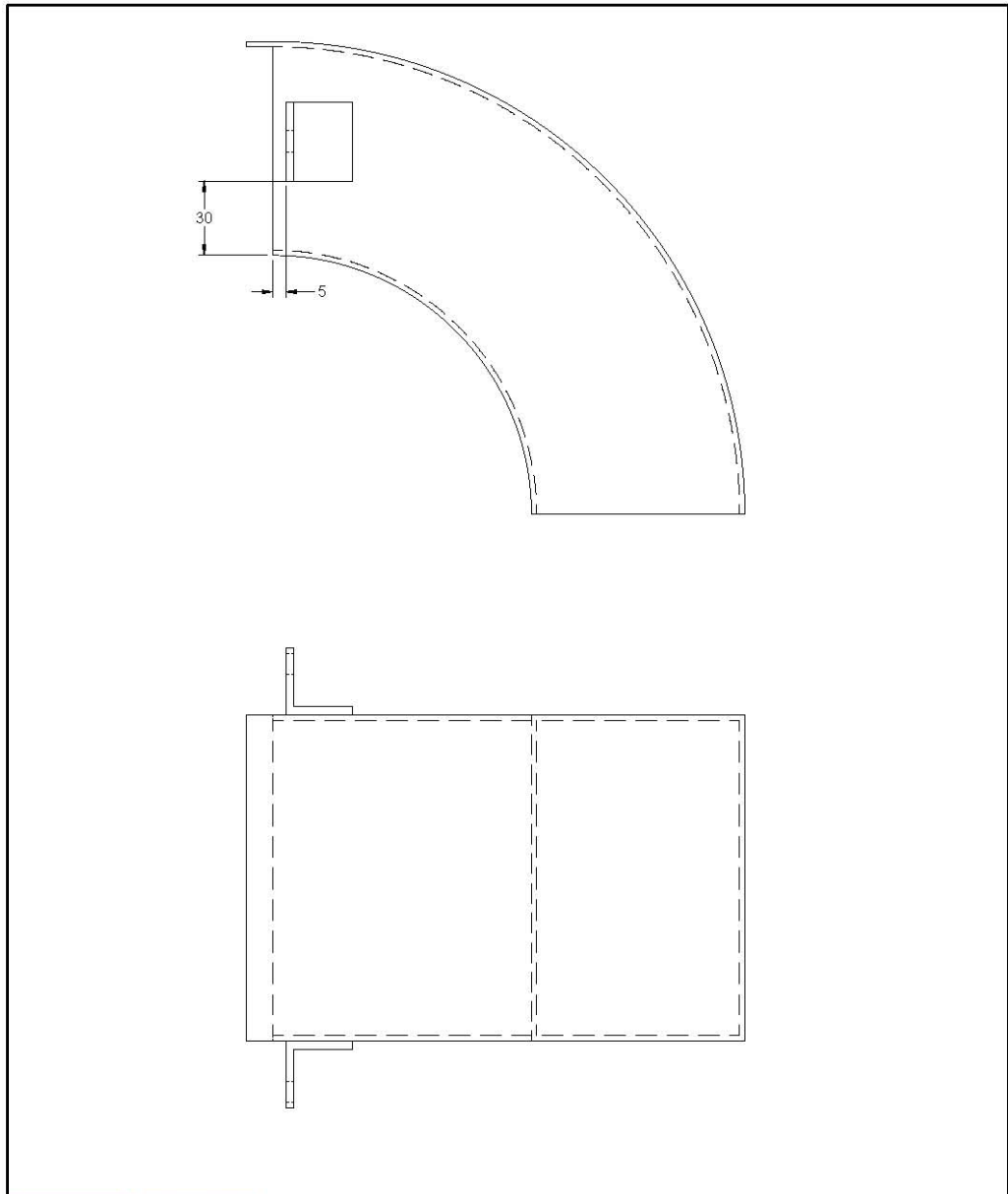
 		Nombre	Fecha	Universidad Industrial De Santander				
	Dibujado	C. Vera	30/04/06				Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales	
	Dibujado	W. González	30/04/06	Sección:	Estructura	FORMATO		
	Aprobado 1	I. González	30/04/06	Plano:	Guarda de seguridad	A4		
Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Código:	TME0006	Rev			
	TOLERANCIA GENERAL			Salvo indicación, cotas en milímetros y ángulos en grados PROYECCION 	Material:	Acero Estructural Cold Rolled	Cantidad:	1
	De 0.5 a 6	+/- 0.05	Escala: 1:2 Peso: 4.06 kg Plano 39 de 118					
	De 6 a 30	+/- 0.1						
	De 30 a 120	+/- 0.15						
	De 120 a 400	+/- 0.2						
	De 400 a 1000	+/- 0.3						
De 1000 a 2000	+/- 0.4							
De 2000 en adelante	+/- 0.5							



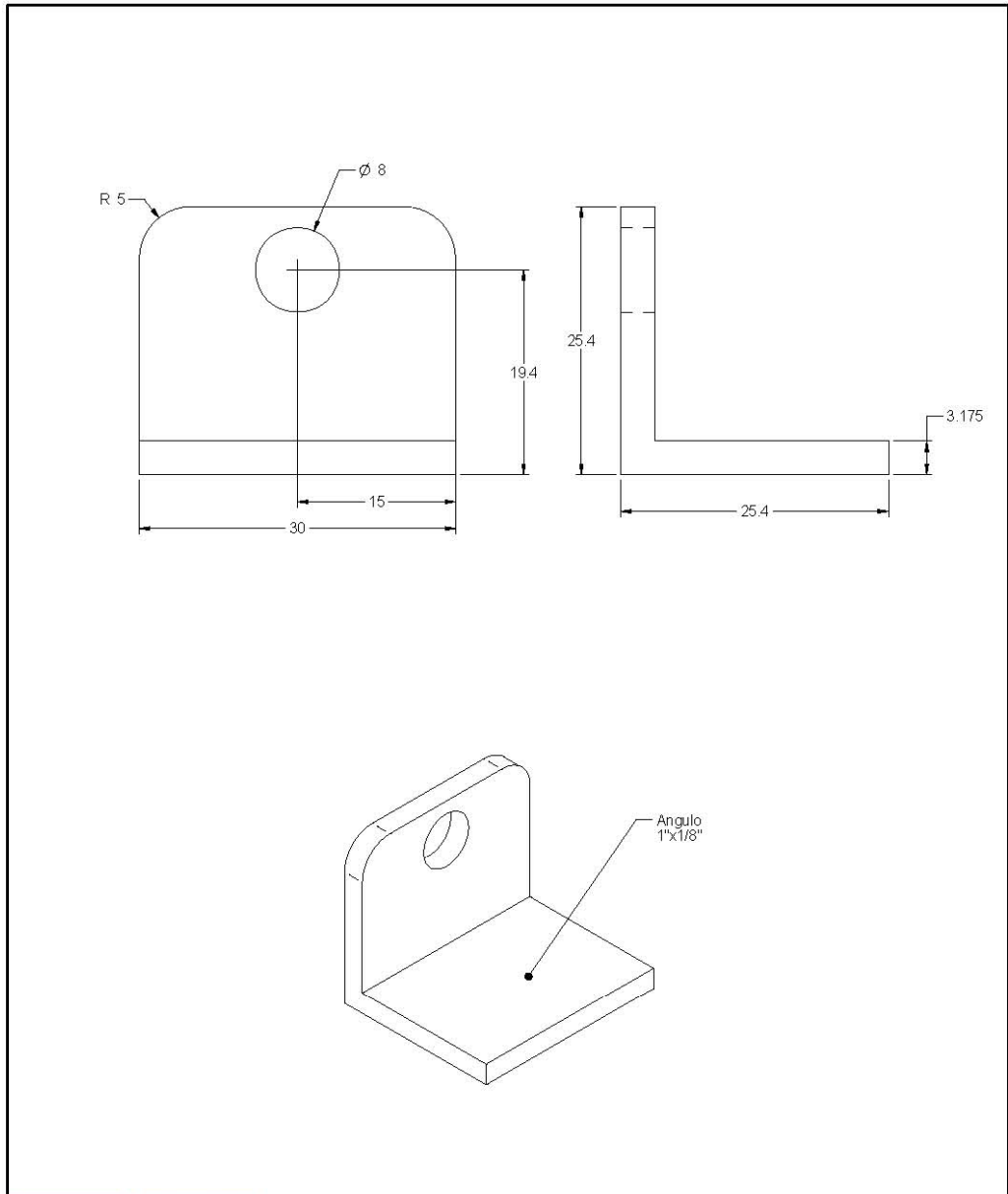
		Nombre	Fecha	Universidad Industrial De Santander	
		Dibujado	C. Vera		
		Dibujado	W. González	30/04/06	Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales
		Aprobado 1	I. González	30/04/06	
		Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Sección: Módulo de trituración
		TOLERANCIA GENERAL		Salvo indicación cotas en milímetros ángulos en grados	FORMATO A4
		De 0.5 a 5	+/- 0.05		Plano: Vista de conjunto
		De 5 a 30	+/- 0.1	PROYECCION	Codigo: TMMT000
		De 30 a 120	+/- 0.15	Material: N.A.	Cantidad: 1
		De 120 a 400	+/- 0.2		
		De 400 a 1000	+/- 0.3		
		De 1000 a 2000	+/- 0.4		
		De 2000 en adelante	+/- 0.5		Escala: 1:2 Peso: 16.71 kg Plano 40 de 118



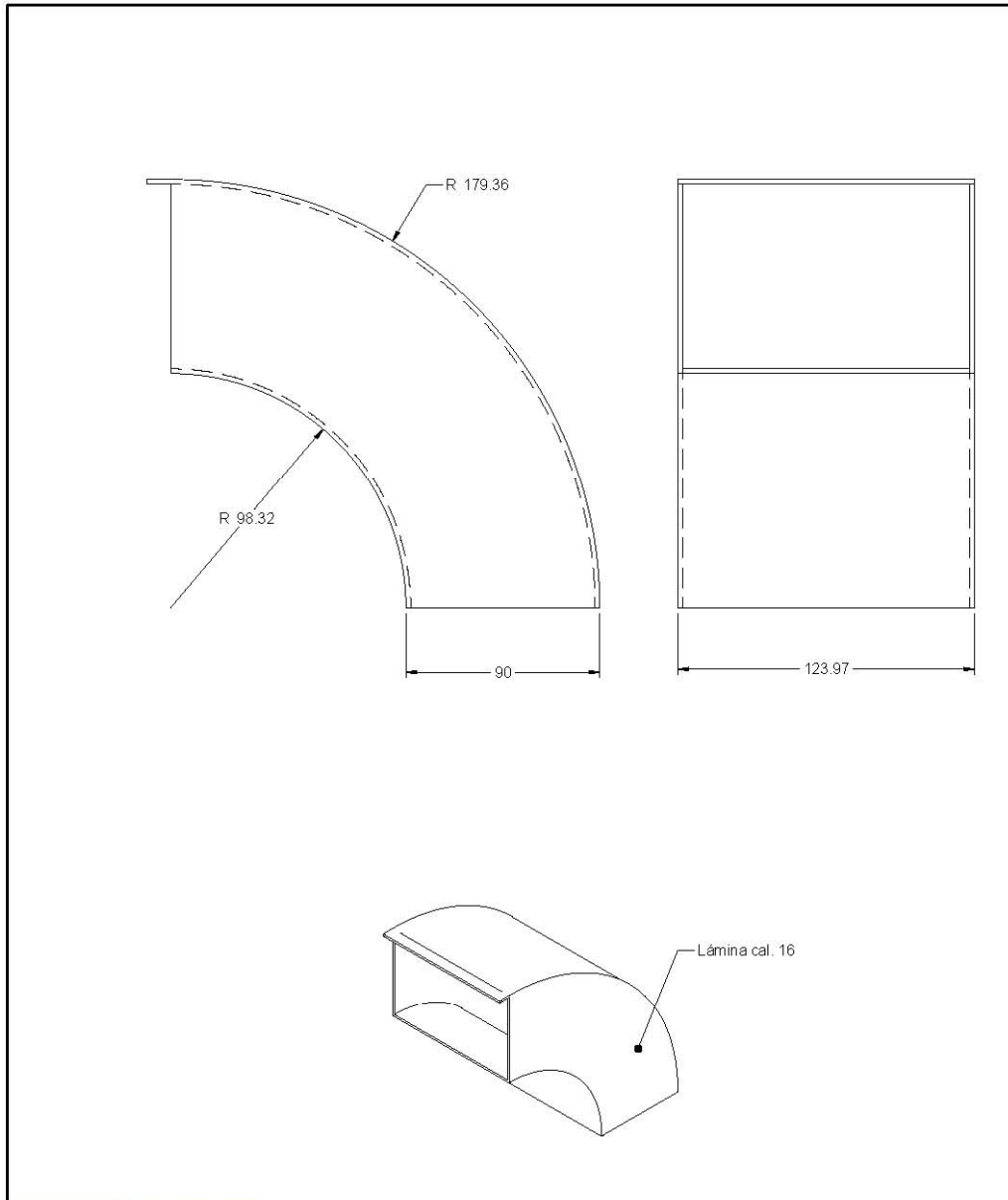
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombre</th> <th>Fecha</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Dibujado C. Vera</td> <td>30/04/06</td> </tr> <tr> <td>Dibujado W. González</td> <td>30/04/06</td> </tr> <tr> <td>Aprobado 1 I. González</td> <td>30/04/06</td> </tr> <tr> <td>Aprobado 2 E. Stashenko</td> <td>30/04/06</td> </tr> </tbody> </table>		Nombre	Fecha	Dibujado C. Vera	30/04/06	Dibujado W. González	30/04/06	Aprobado 1 I. González	30/04/06	Aprobado 2 E. Stashenko	30/04/06	Universidad Industrial De Santander							
		Nombre	Fecha																		
Dibujado C. Vera	30/04/06																				
Dibujado W. González	30/04/06																				
Aprobado 1 I. González	30/04/06																				
Aprobado 2 E. Stashenko	30/04/06																				
		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">TOLERANCIA GENERAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>De 0.5 a 6</td> <td>+/- 0.05</td> </tr> <tr> <td>De 6 a 30</td> <td>+/- 0.1</td> </tr> <tr> <td>De 30 a 120</td> <td>+/- 0.15</td> </tr> <tr> <td>De 120 a 400</td> <td>+/- 0.2</td> </tr> <tr> <td>De 400 a 1000</td> <td>+/- 0.3</td> </tr> <tr> <td>De 1000 a 2000</td> <td>+/- 0.4</td> </tr> <tr> <td>De 2000 en adelante</td> <td>+/- 0.5</td> </tr> </tbody> </table>		TOLERANCIA GENERAL		De 0.5 a 6	+/- 0.05	De 6 a 30	+/- 0.1	De 30 a 120	+/- 0.15	De 120 a 400	+/- 0.2	De 400 a 1000	+/- 0.3	De 1000 a 2000	+/- 0.4	De 2000 en adelante	+/- 0.5	Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales	
		TOLERANCIA GENERAL																			
De 0.5 a 6	+/- 0.05																				
De 6 a 30	+/- 0.1																				
De 30 a 120	+/- 0.15																				
De 120 a 400	+/- 0.2																				
De 400 a 1000	+/- 0.3																				
De 1000 a 2000	+/- 0.4																				
De 2000 en adelante	+/- 0.5																				
		Sección: Módulo de trituración		FORMATO A4																	
		Plano: Tolva de descarga		Rev 03																	
		Codigo: TMMT000																			
		Material: Acero Estructural Cold Rolled		Cantidad: 1																	
		Escala: 1:2		Peso: 1.46 kg																	
		PROYECCION:  ANSImm		Plano 41 de 118																	



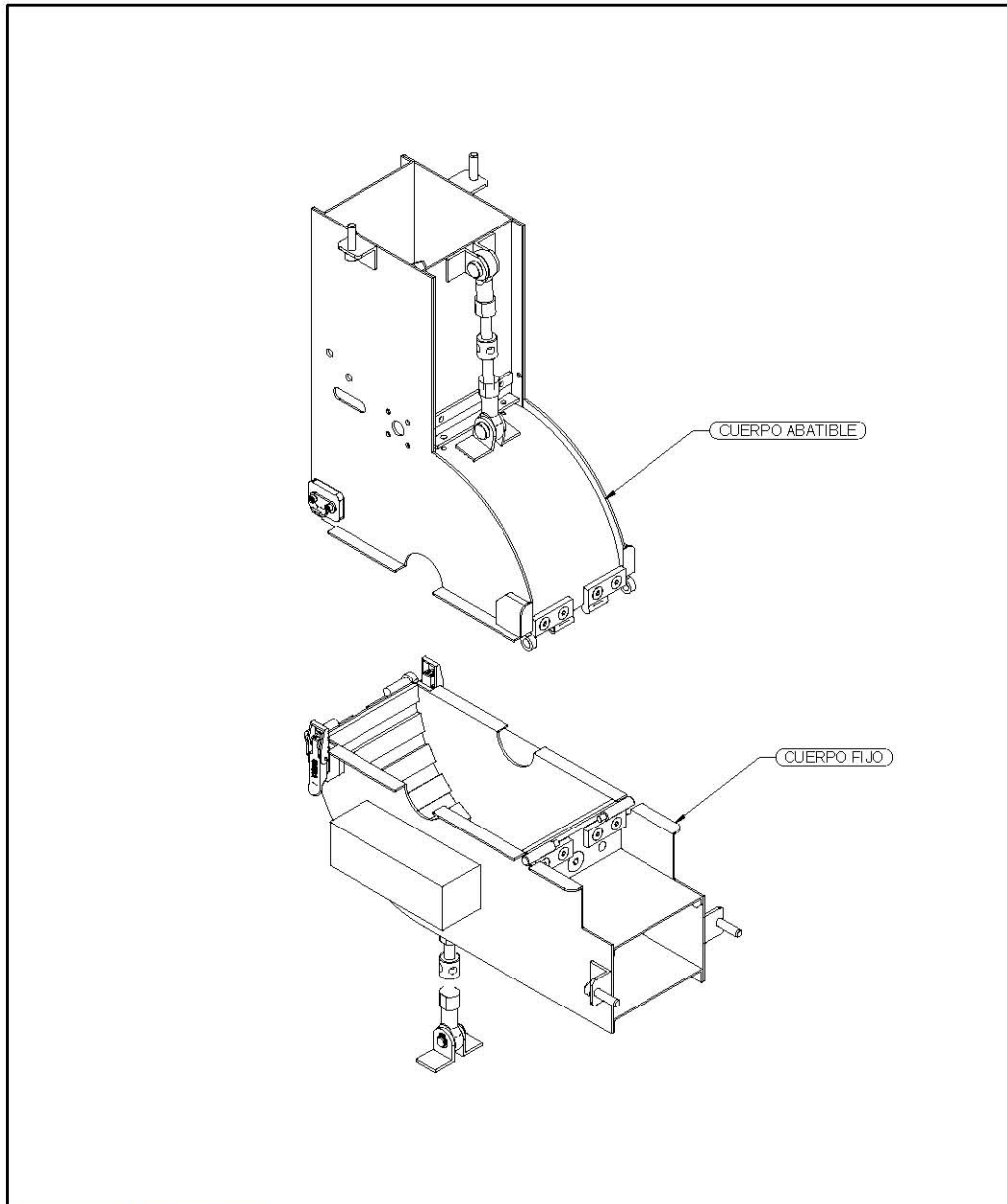
		Nombre		Fecha	Universidad Industrial De Santander	
		Dibujado	C. Vera	30/04/06		
		Dibujado	W. González	30/04/06	Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales	
		Aprobado 1	I. González	30/04/06		
		Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Sección: Módulo de trituración	
		TOLERANCIA GENERAL			Salvo indicación cotas en milímetros ángulos en grados	FORMATO A4
		De 0,5 a 6	±0,05			Plano: Ensamble tolva de descarga
		De 6 a 30	±0,1		Codigo: TMMT000	Cantidad: 1
		De 30 a 120	±0,15			
		De 120 a 400	±0,2		PROYECCION: 	Escala: 1:2 Peso: 1,46 kg Plano 42 de 118
		De 400 a 1000	±0,3			
		De 1000 a 2000	±0,4			
		De 2000 en adelante	±0,5			



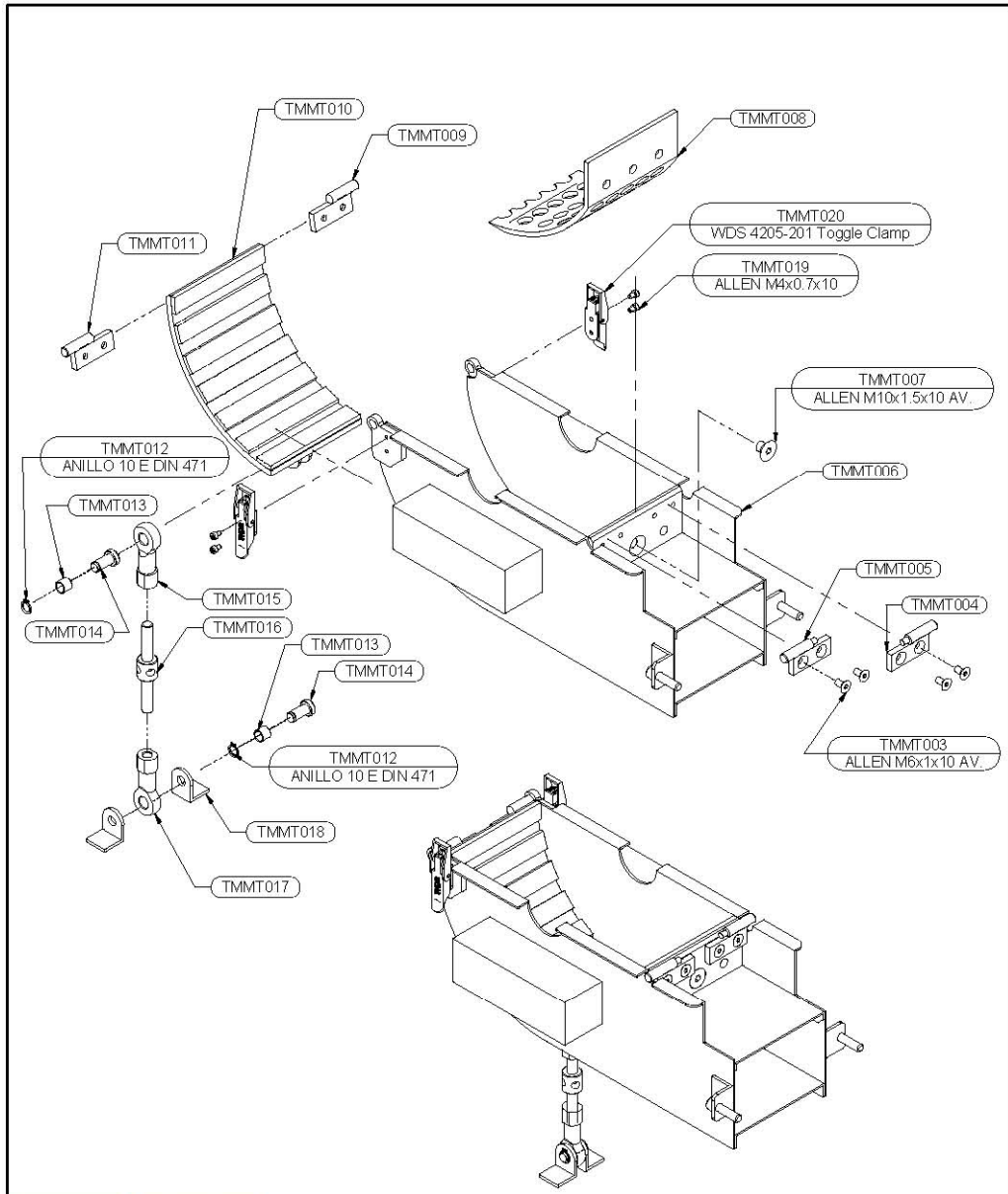
			Nombre	Fecha	Universidad Industrial De Santander			
		Dibujado	C. Vera	30/04/06				
		Dibujado	W. González	30/04/06	Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales			
		Aprobado 1	I. González	30/04/06				
Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Sección:	Módulo de trituración	FORMATO	A4		
TOLERANCIA GENERAL			Salvo indicación, cotas en milímetros, ángulos en grados		Plano:	Anclaje tolva descarga	Rev	03
De 0.5 a 5	±0.05	PROYECCION 	Material:		Acero Estructural Cold Rolled	Cantidad:	2	
De 5 a 30	±0.1		Escala:	2:1	Peso:	0.034kg	Plano 43 de 118	
De 30 a 120	±0.15		Codigo:		TMMT001			
De 120 a 400	±0.2							
De 400 a 1000	±0.3							
De 1000 a 2000	±0.4							
De 2000 en adelante	±0.5							



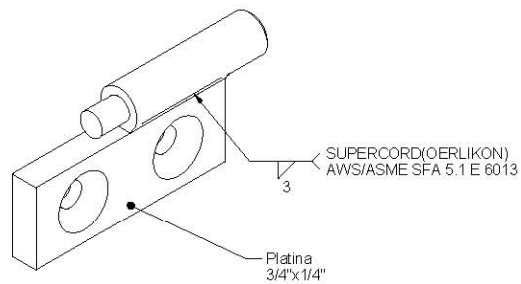
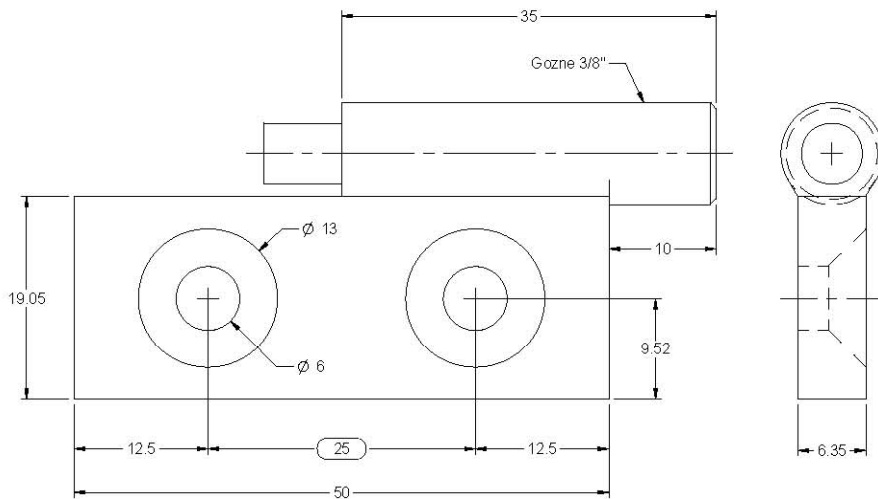
		Nombre		Fecha	Universidad Industrial De Santander			
		Dibujado		C. Vera				30/04/06
		Dibujado		W. González	30/04/06	Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales		
		Aprobado 1		I. González	30/04/06			
Aprobado 2		E. Stashenko	30/04/06	Sección:		Módulo de trituración	FORMATO	
TOLERANCIA GENERAL				Salvo indicación cotas en milímetros ángulos en grados	Plano:		Cuerpo tolva de descarga	A4
De 0.5 a 6		+/- 0.05			Codigo:		TMMT002	Rev
De 6 a 30		+/- 0.1			Material:		Acero Estructural Cold Rolled	Cantidad: 1
De 30 a 120		+/- 0.15			Escala:		1:2	Peso: 1.4 kg
De 120 a 400		+/- 0.2			Plano		44 de 118	
De 400 a 1000		+/- 0.3		PROYECCION		ANSImm		
De 1000 a 2000		+/- 0.4						
De 2000 en adelante		+/- 0.5						



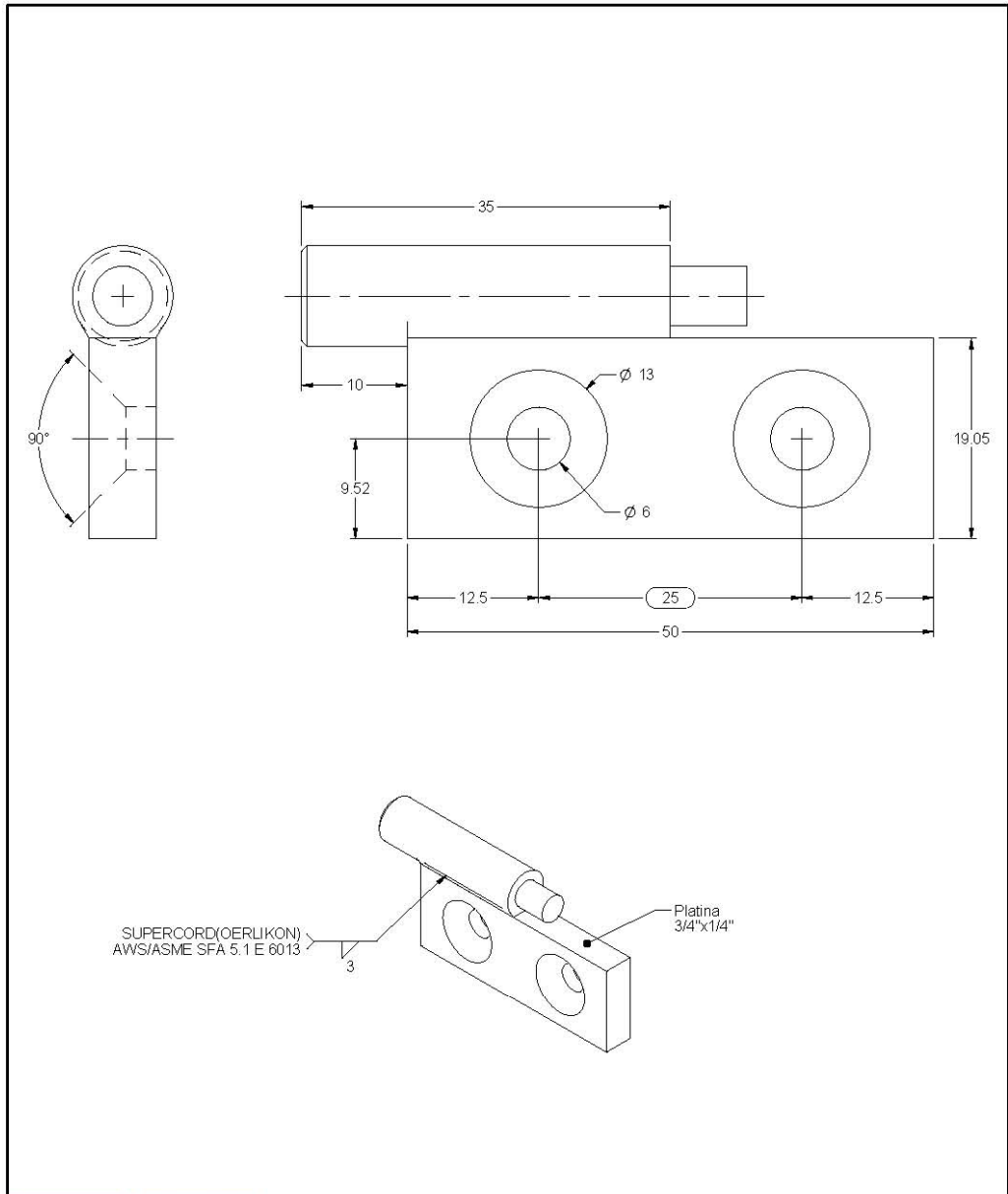
		Nombre	Fecha	Universidad Industrial De Santander			
		Dibujado	C. Vera			30/04/06	
				Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales			
Dibujado	W. González	30/04/06	Sección:			Módulo de trituración	FORMATO
Aprobado 1	I. González	30/04/06	Plano:	Explosión módulo de trituración	A4		
Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Código:	TMMT000	Rev		
TOLERANCIA GENERAL			PROYECCION	Material:	N.A.	Cantidad:	1
De 0.5 a 6	+/- 0.05	Salvo indicación todas en milímetros ángulos en grados		Escala:	1:5	Peso:	13 kg
De 6 a 30	+/- 0.1			Plano 45 de 118			
De 30 a 120	+/- 0.15						
De 120 a 400	+/- 0.2						
De 400 a 1000	+/- 0.3						
De 1000 a 2000	+/- 0.4						
De 2000 en adelante	+/- 0.5						



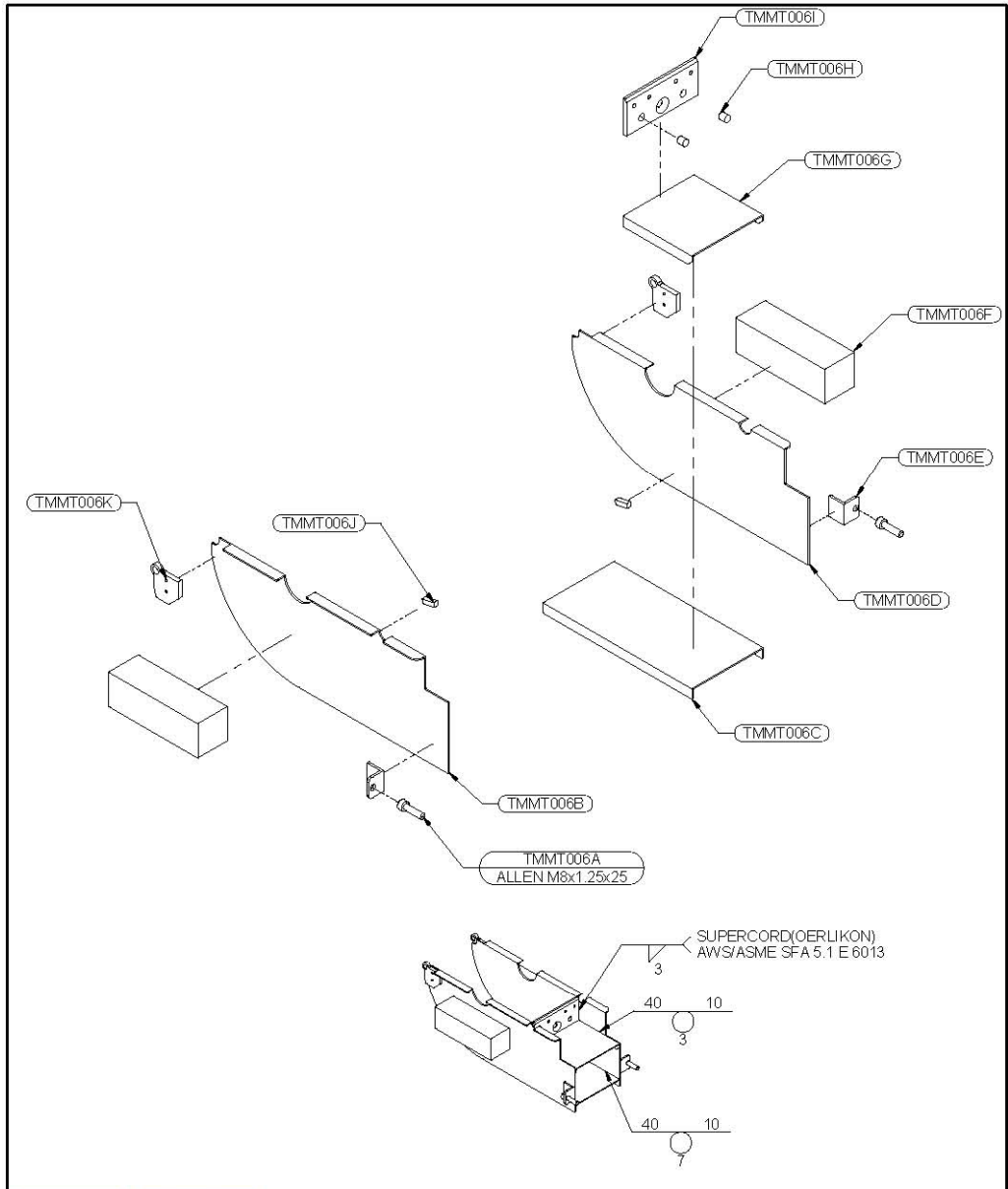
		Nombre	Fecha	Universidad Industrial De Santander Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales	Sección:	Módulo de trituración	FORMATO
		Dibujado	C. Vera		30/04/06	Plano:	Cuerpo fijo
		Dibujado	W. González	30/04/06	Código:	TMMT000	Rev
		Aprobado 1	I. González	30/04/06	Material:	N.A.	Cantidad: 1
		Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	PROYECCION	ANSI/mm	Plano 46 de 118
		TOLERANCIA GENERAL De 0.5 a 6 ± 0.05 De 6 a 30 ± 0.1 De 30 a 120 ± 0.15 De 120 a 400 ± 0.2 De 400 a 1000 ± 0.3 De 1000 a 2000 ± 0.4 De 2000 en adelante ± 0.5		Salvo indicación cotas en milímetros ángulos en grados	Escala: 1:5 Peso: 6 kg		



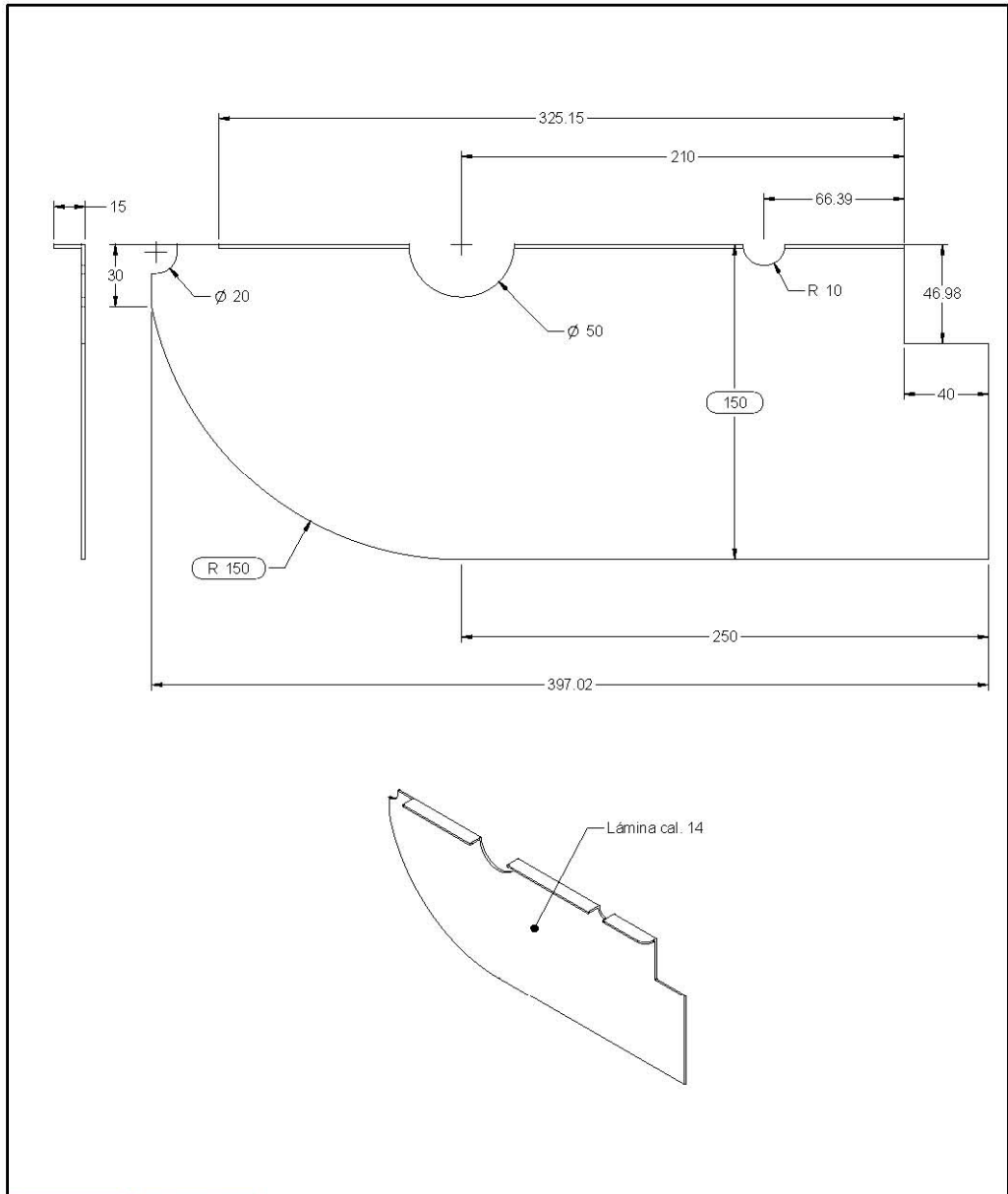
		Nombre		Fecha	Universidad Industrial De Santander Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales		
		Dibujado	C. Vera	30/04/06			
		Dibujado	W. González	30/04/06	Sección: Módulo de trituración		
		Aprobado 1	I. González	30/04/06	Plano: Gozne macho derecho		
		Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Codigo: TMMT004		
		TOLERANCIA GENERAL		Salvo indicación	FORMATO		
		De 0.5 a 6	+/- 0.05	cotas en milímetros	A4		
		De 6 a 30	+/- 0.1	ángulos en grados	Rev		
		De 30 a 120	+/- 0.15		03		
		De 120 a 400	+/- 0.2	PROYECCION	Material: Acero estructural Cold Rolled		
		De 400 a 1000	+/- 0.3		Cantidad: 1		
		De 1000 a 2000	+/- 0.4		Escala: 2:1	Peso: 0.063 kg	Plano 47 de 118
		De 2000 en adelante	+/- 0.5				



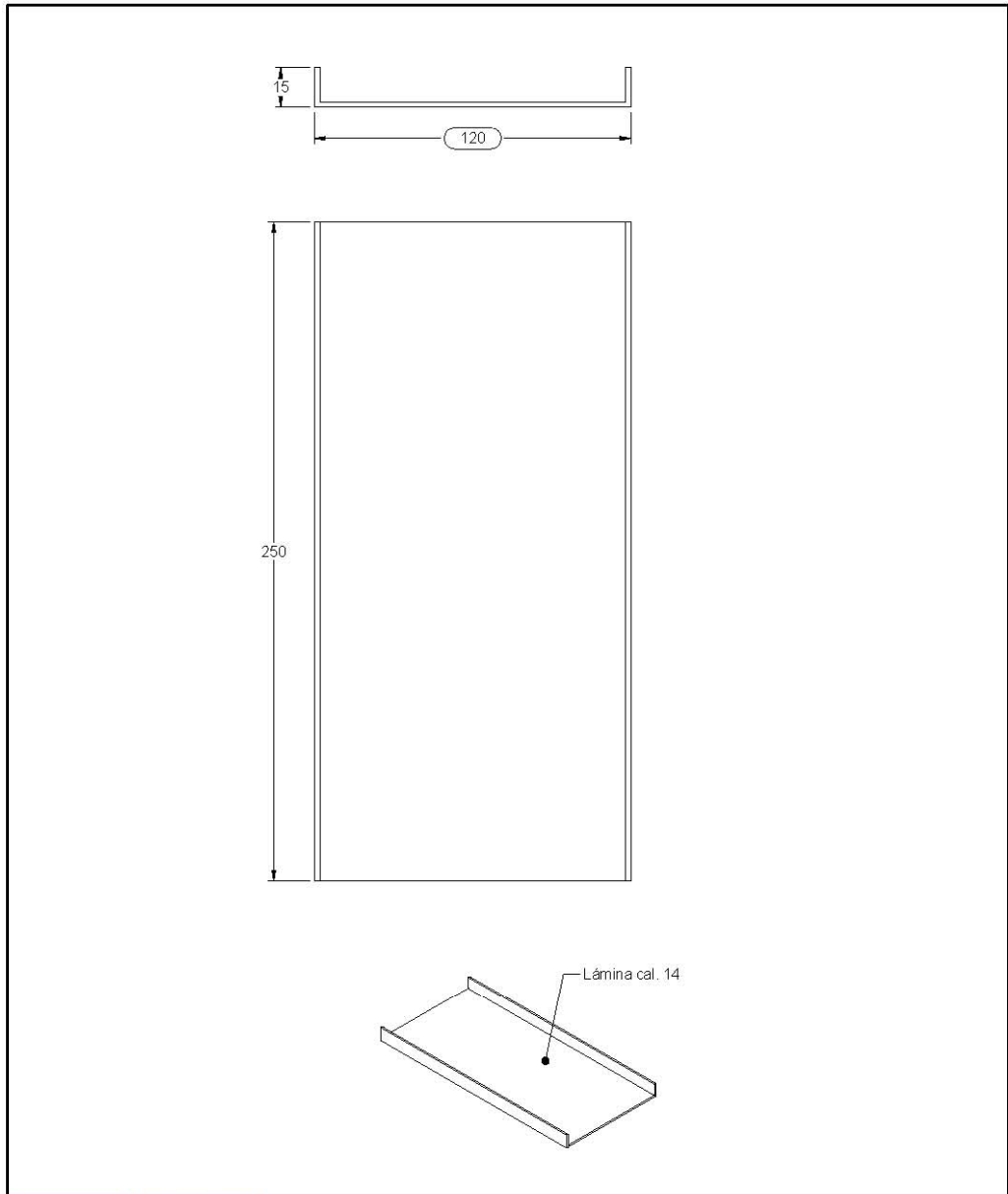
		Nombre		Fecha	Universidad Industrial De Santander		
		Dibujado		C. Vera			30/04/06
		Dibujado		W. González	30/04/06	Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales	
		Aprobado 1		I. González	30/04/06		
Aprobado 2		E. Stashenko	30/04/06	Sección: Módulo de trituración		FORMATO A4	
TOLERANCIA GENERAL				Salvo indicación, cotas en milímetros, ángulos en grados		Plano: Gozne macho izquierdo	
De 0.5 a 6		±0.05		Codigo: TMMT005		Rev 03	
De 6 a 30		±0.1		Material: Acero estructural Cold Rolled		Cantidad: 1	
De 30 a 120		±0.15		Escala: 2.1		Peso: 0.063 kg	
De 120 a 400		±0.2		Plano 48 de 118			
De 400 a 1000		±0.3		PROYECCION			
De 1000 a 2000		±0.4		ANSImm			
De 2000 en adelante		±0.5					



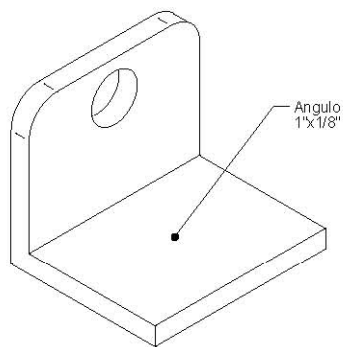
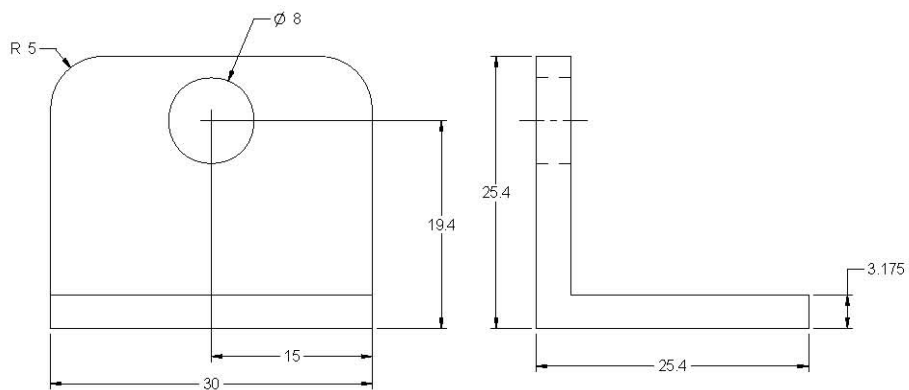
		Nombre	Fecha	Universidad Industrial De Santander Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales	
		Dibujado	C. Vera		
		Dibujado	W. González	30/04/06	Sección: Módulo de trituración
		Aprobado 1	I. González	30/04/06	Plano: Ensamble cuerpo fijo
		Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Código: TMMT006
	TOLERANCIA GENERAL		Salvo indicación	FORMATO	
	De 0.5 a 6	+/- 0.05	cotas en milímetros	Material: Acero estructural Cold Rolled	Cantidad: 1
	De 6 a 30	+/- 0.1	ángulos en grados	Material: Acero estructural Cold Rolled	Cantidad: 1
	De 30 a 750	+/- 0.15		Material: Acero estructural Cold Rolled	Cantidad: 1
	De 750 a 400	+/- 0.2		Material: Acero estructural Cold Rolled	Cantidad: 1
	De 400 a 1000	+/- 0.3		Material: Acero estructural Cold Rolled	Cantidad: 1
De 1000 a 2000	+/- 0.4		Material: Acero estructural Cold Rolled	Cantidad: 1	
De 2000 en adelante	+/- 0.5		Material: Acero estructural Cold Rolled	Cantidad: 1	
		PROYECCION	ANSI/mm	Escala: 1:10	Peso: 4.79 kg
					Plano 49 de 118



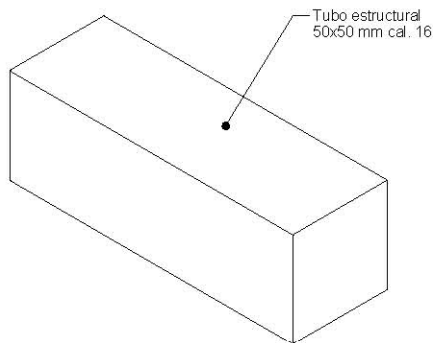
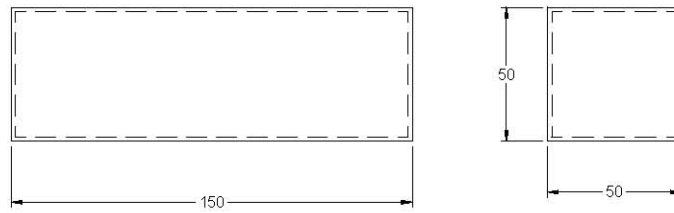
		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Nombre</th> <th>Fecha</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Dibujado</td> <td>C. Vera</td> <td>30/04/06</td> </tr> <tr> <td>Dibujado</td> <td>W. González</td> <td>30/04/06</td> </tr> <tr> <td>Aprobado 1</td> <td>I. González</td> <td>30/04/06</td> </tr> <tr> <td>Aprobado 2</td> <td>E. Stashenko</td> <td>30/04/06</td> </tr> </tbody> </table>			Nombre	Fecha	Dibujado	C. Vera	30/04/06	Dibujado	W. González	30/04/06	Aprobado 1	I. González	30/04/06	Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Universidad Industrial De Santander	
			Nombre	Fecha																
Dibujado	C. Vera	30/04/06																		
Dibujado	W. González	30/04/06																		
Aprobado 1	I. González	30/04/06																		
Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06																		
		Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales		Sección: Módulo de trituración																
		Plano: Tapa lateral izquierda		Formato: A4																
		Código: TMMT006B		Rev: 03																
		Material: Acero estructural Cold Rolled		Cantidad: 1																
		Escala: 1:2		Peso: 0.92 kg																
		PROYECCION: ANSImm		Plano 50 de 118																






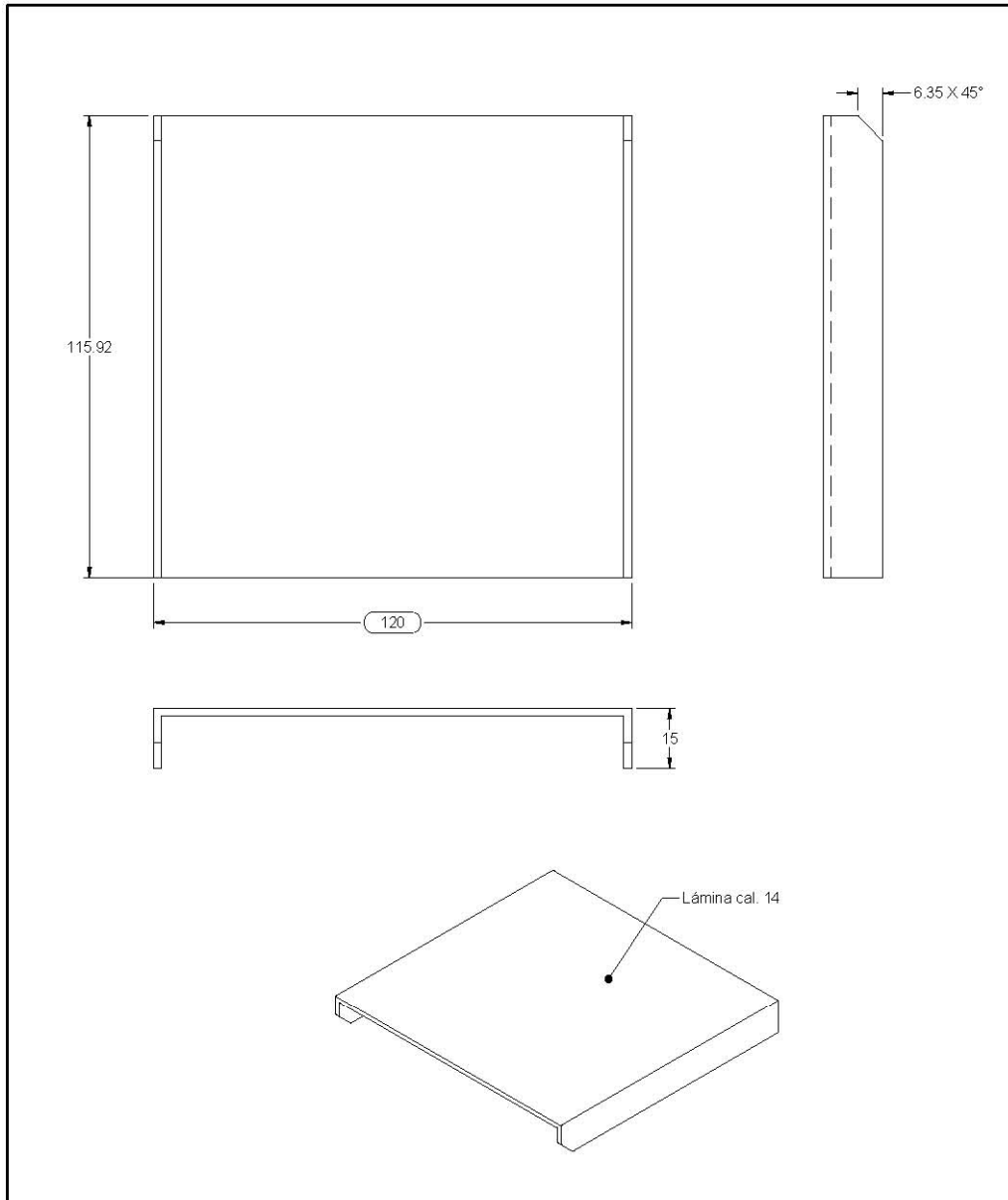
		Nombre		Fecha	Universidad Industrial De Santander Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales		
		Dibujado	C. Vera	30/04/06			
		Dibujado	W. González	30/04/06	Sección: Módulo de trituración		
		Aprobado 1	I. González	30/04/06	Plano: Piso descarga		
		Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Codigo: TMMT006C		
		TOLERANCIA GENERAL			FORMATO A4		
		De 0.5 a 5	±0.05	Salvo indicación cotas en milímetros ángulos en grados	Rev 03		
		De 5 a 30	±0.1		Material: Acero estructural Cold Rolled		
		De 30 a 120	±0.15		Cantidad: 1		
		De 120 a 400	±0.2		Escala: 1:2		
		De 400 a 1000	±0.3		Peso: 0.56 kg		
		De 1000 a 2000	±0.4	Plano 51 de 118			
		De 2000 en adelante	±0.5	ANSImm			



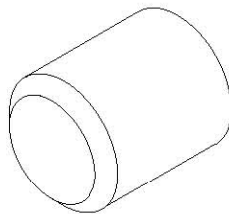
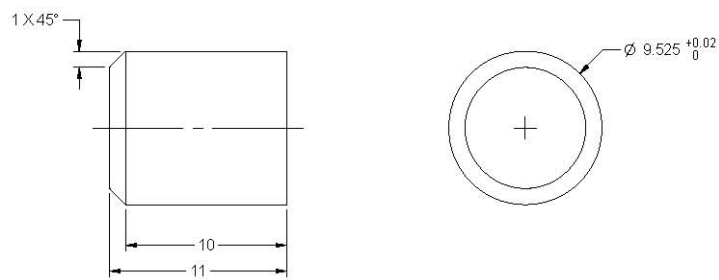
		Nombre		Fecha	Universidad Industrial De Santander		
		Dibujado	C. Vera	30/04/06			
		Dibujado	W. González	30/04/06	Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales		
		Aprobado 1	I. González	30/04/06			
		Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Sección: Módulo de trituración		FORMATO
		TOLERANCIA GENERAL			Plano: Anclaje tolva descarga		A4
		De 0.5 a 5	±0.05		Material: Acero Estructural Cold Rolled		Rev
		De 5 a 30	±0.1		Codigo: TMMT006E		03
		De 30 a 120	±0.15		Material: Acero Estructural Cold Rolled		Cantidad: 2
		De 120 a 400	±0.2		Escala: 2:1		Peso: 0.034kg
		De 400 a 1000	±0.3		PROYECCION		Plano 53 de 118
		De 1000 a 2000	±0.4		ANSImm		
		De 2000 en adelante	±0.5				



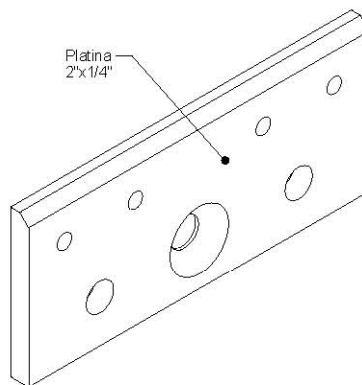
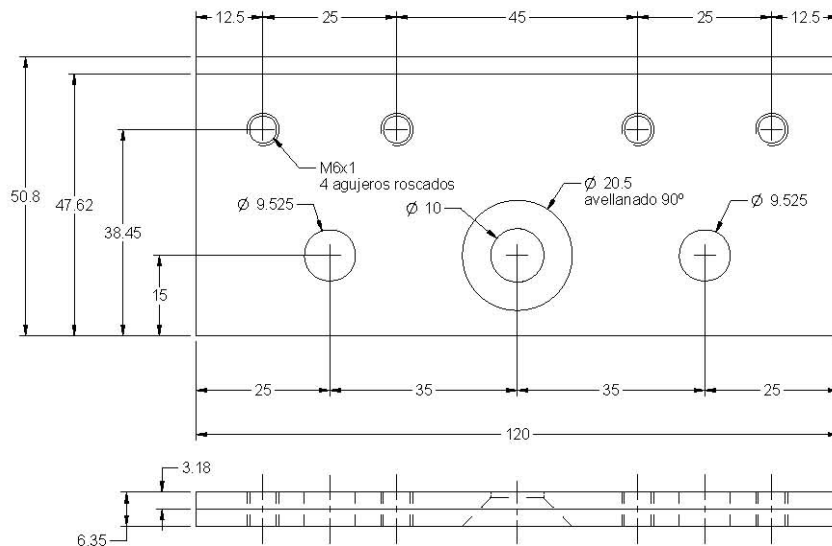
		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Nombre</th> <th>Fecha</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Dibujado</td> <td>C. Vera</td> <td>30/04/06</td> </tr> <tr> <td>Dibujado</td> <td>W. González</td> <td>30/04/06</td> </tr> <tr> <td>Aprobado 1</td> <td>I. González</td> <td>30/04/06</td> </tr> <tr> <td>Aprobado 2</td> <td>E. Stashenko</td> <td>30/04/06</td> </tr> </tbody> </table>			Nombre	Fecha	Dibujado	C. Vera	30/04/06	Dibujado	W. González	30/04/06	Aprobado 1	I. González	30/04/06	Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Universidad Industrial De Santander			
			Nombre	Fecha																		
Dibujado	C. Vera	30/04/06																				
Dibujado	W. González	30/04/06																				
Aprobado 1	I. González	30/04/06																				
Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06																				
		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">TOLERANCIA GENERAL</th> <th rowspan="2"> Salvo indicación todas en milímetros ángulos en grados </th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>De 0.5 a 6</td> <td>+/- 0.05</td> </tr> <tr> <td>De 6 a 30</td> <td>+/- 0.1</td> </tr> <tr> <td>De 30 a 120</td> <td>+/- 0.15</td> </tr> <tr> <td>De 120 a 400</td> <td>+/- 0.2</td> </tr> <tr> <td>De 400 a 1000</td> <td>+/- 0.3</td> </tr> <tr> <td>De 1000 a 2000</td> <td>+/- 0.4</td> </tr> <tr> <td>De 2000 en adelante</td> <td>+/- 0.5</td> </tr> </tbody> </table>		TOLERANCIA GENERAL		Salvo indicación todas en milímetros ángulos en grados	De 0.5 a 6	+/- 0.05	De 6 a 30	+/- 0.1	De 30 a 120	+/- 0.15	De 120 a 400	+/- 0.2	De 400 a 1000	+/- 0.3	De 1000 a 2000	+/- 0.4	De 2000 en adelante	+/- 0.5	Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales	
		TOLERANCIA GENERAL		Salvo indicación todas en milímetros ángulos en grados																		
De 0.5 a 6	+/- 0.05																					
De 6 a 30	+/- 0.1																					
De 30 a 120	+/- 0.15																					
De 120 a 400	+/- 0.2																					
De 400 a 1000	+/- 0.3																					
De 1000 a 2000	+/- 0.4																					
De 2000 en adelante	+/- 0.5																					
		Sección: Módulo de trituración		FORMATO A4																		
		Plano: Soporte módulo de trituración		Rev 03																		
		Codigo: TMMT006F																				
		Material: Acero Estructural Cold Rolled		Cantidad: 2																		
		Escala: 1:2		Peso: 0.41kg																		
		ANSimm		Plano 54 de 118																		



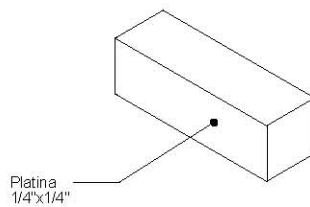
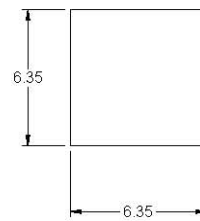
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombre</th> <th>Fecha</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Dibujado C. Vera</td> <td>30/04/06</td> </tr> <tr> <td>Dibujado W. González</td> <td>30/04/06</td> </tr> <tr> <td>Aprobado 1 I. González</td> <td>30/04/06</td> </tr> <tr> <td>Aprobado 2 E. Stashenko</td> <td>30/04/06</td> </tr> </tbody> </table>		Nombre	Fecha	Dibujado C. Vera	30/04/06	Dibujado W. González	30/04/06	Aprobado 1 I. González	30/04/06	Aprobado 2 E. Stashenko	30/04/06	Universidad Industrial De Santander	
		Nombre	Fecha												
Dibujado C. Vera	30/04/06														
Dibujado W. González	30/04/06														
Aprobado 1 I. González	30/04/06														
Aprobado 2 E. Stashenko	30/04/06														
		Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales		Sección: Módulo de trituración											
				Plano: Techo descarga											
TOLERANCIA GENERAL De 0.5 a 6 ±0.05 De 6 a 30 ±0.1 De 30 a 120 ±0.15 De 120 a 400 ±0.2 De 400 a 1000 ±0.3 De 1000 a 2000 ±0.4 De 2000 en adelante ±0.5		Salvo indicación todas en milímetros ángulos en grados		CODIGO: TMMT006G											
		PROYECCION: ANSImm		Material: Acero Estructural Cold Rolled											
		Escala: 1:1		Cantidad: 1											
		Peso: 0.25 kg		Plano 55 de 118											



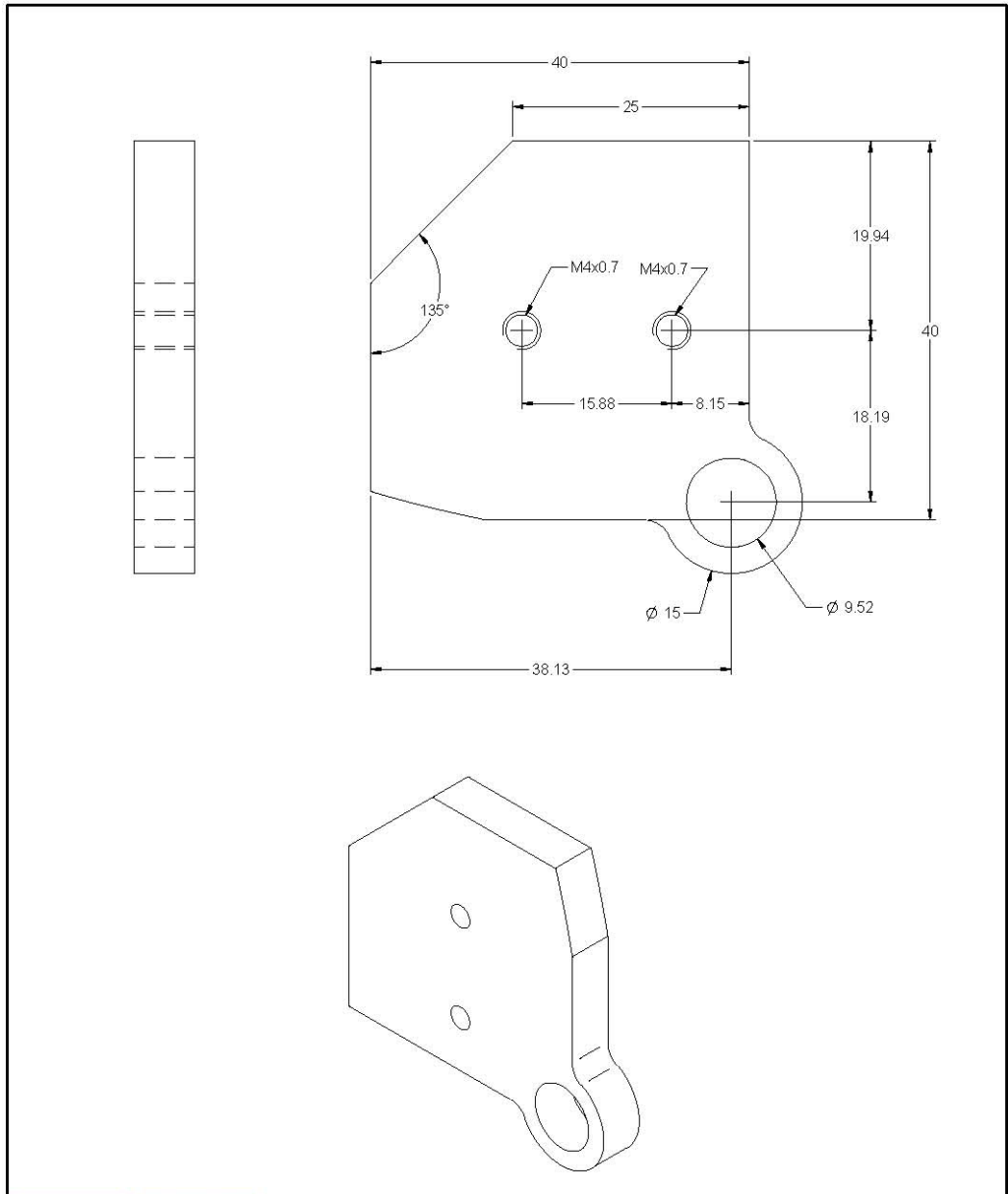
		Nombre		Fecha	Universidad Industrial De Santander Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales		
		Dibujado	C. Vera	30/04/06			
		Dibujado	W. González	30/04/06	Sección: Módulo de trituración		
		Aprobado 1	I. González	30/04/06	Plano: Pin criba	FORMATO A4	
		Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Codigo: TMMT006H	Rev 03	
		TOLERANCIA GENERAL				Material: Acero Estructural Cold Rolled	
De 0.5 a 6				±0.05	Salvo indicación cotas en milímetros ángulos en grados	Cantidad: 2	
De 6 a 30				±0.1		Escala: 3:1	
De 30 a 120				±0.15	Peso: 0.007kg		
De 120 a 400				±0.2	Plano 56 de 118		
De 400 a 1000				±0.3	PROYECCION		
De 1000 a 2000				±0.4	ANSImm		
De 2000 en adelante				±0.5			



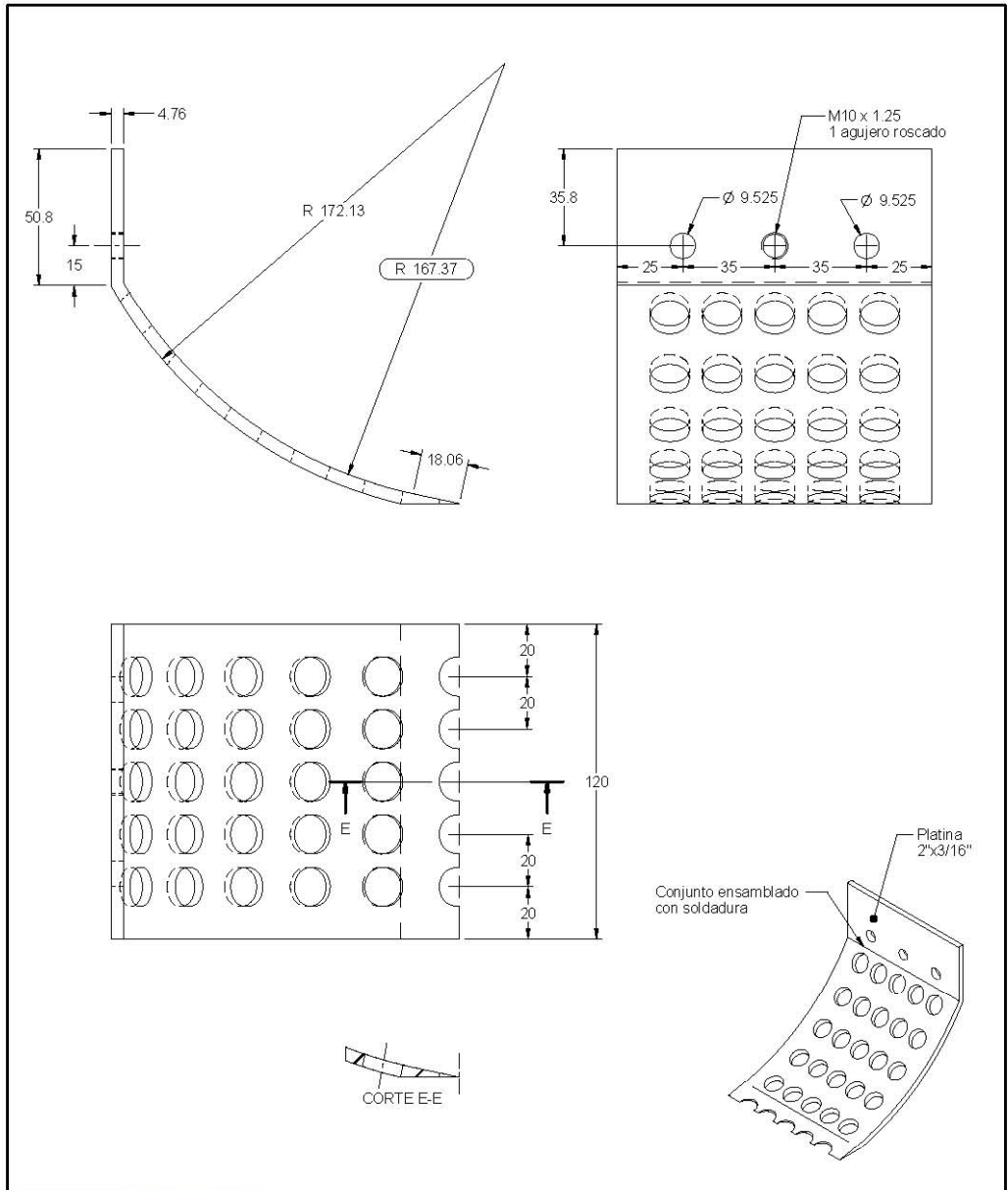
	Nombre		Fecha	Universidad Industrial De Santander					
	Dibujado	C. Vera	30/04/06						
	Dibujado	W. González	30/04/06	Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales					
	Aprobado 1	I. González	30/04/06						
Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Sección:	Módulo de trituración	FORMATO				
	TOLERANCIA GENERAL			Salvo indicación cotas en milímetros ángulos en grados	Plano:	Soporte criba	Rev	A4	
	De 0.5 a 5	±0.05	PROYECCION		Material:	Acero Estructural Cold Rolled	Cantidad:	1	
	De 5 a 30	±0.1			Escala:	1:1	Peso:	0.29kg	Plano 57 de 118
	De 30 a 120	±0.15			Material:	Acero Estructural Cold Rolled	Cantidad:	1	
	De 120 a 400	±0.2			Material:	Acero Estructural Cold Rolled	Cantidad:	1	
De 400 a 1000	±0.3	Material:		Acero Estructural Cold Rolled	Cantidad:	1			
De 1000 a 2000	±0.4	Material:	Acero Estructural Cold Rolled	Cantidad:	1				
De 2000 en adelante	±0.5	Material:	Acero Estructural Cold Rolled	Cantidad:	1				



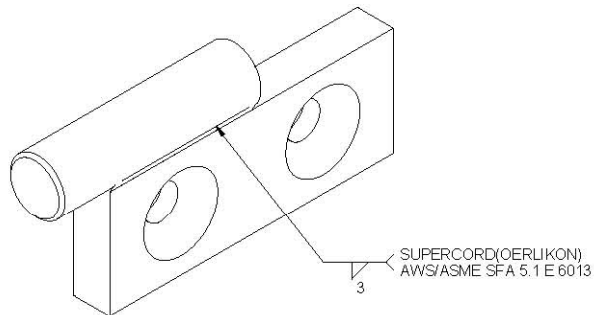
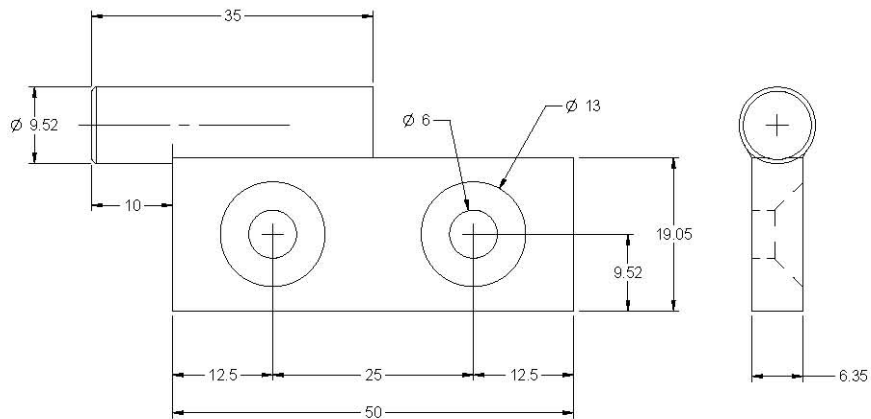
		Nombre		Fecha	Universidad Industrial De Santander Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales		
		Dibujado	C. Vera	30/04/06			
		Dibujado	W. González	30/04/06	Sección: Módulo de trituración		
		Aprobado 1	I. González	30/04/06	Plano: Guía Criba		
		Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Codigo: TMMT006J		
		TOLERANCIA GENERAL			FORMATO		
		De 0.5 a 6	+/- 0.05	Salvo indicación cotas en milímetros ángulos en grados	A4		
		De 6 a 30	+/- 0.1		Rev		
		De 30 a 120	+/- 0.15		03		
		De 120 a 400	+/- 0.2		Material: Acero Estructural Cold Rolled		
		De 400 a 1000	+/- 0.3		Cantidad: 2		
		De 1000 a 2000	+/- 0.4	PROYECCION	Escala: 2:1	Peso: 0.025kg	Plano 58 de 118
		De 2000 en adelante	+/- 0.5	ANSImm			



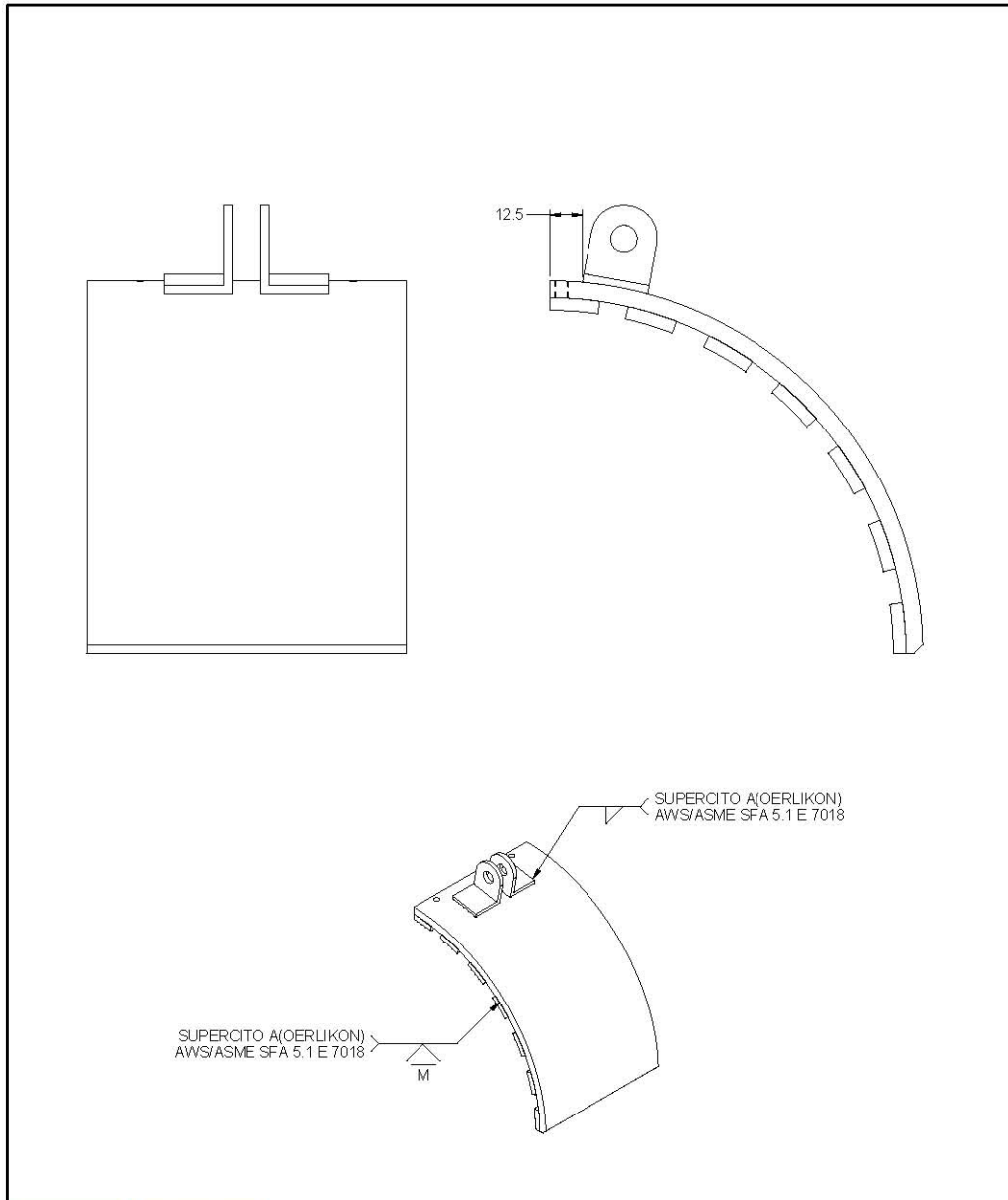
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombre</th> <th>Fecha</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Dibujado C. Vera</td> <td>30/04/06</td> </tr> <tr> <td>Dibujado W. González</td> <td>30/04/06</td> </tr> <tr> <td>Aprobado 1 I. González</td> <td>30/04/06</td> </tr> <tr> <td>Aprobado 2 E. Stashenko</td> <td>30/04/06</td> </tr> </tbody> </table>		Nombre	Fecha	Dibujado C. Vera	30/04/06	Dibujado W. González	30/04/06	Aprobado 1 I. González	30/04/06	Aprobado 2 E. Stashenko	30/04/06	Universidad Industrial De Santander	
		Nombre	Fecha												
Dibujado C. Vera	30/04/06														
Dibujado W. González	30/04/06														
Aprobado 1 I. González	30/04/06														
Aprobado 2 E. Stashenko	30/04/06														
		Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales		Sección: Módulo de trituración											
		TOLERANCIA GENERAL		Formato: A4											
		De 0.5 a 6 +/- 0.05		Plano: Soporte parrilla inferior											
		De 6 a 30 +/- 0.1		Codigo: TMMT006K											
		De 30 a 120 +/- 0.15		Material: Acero estructural Cold Rolled											
		De 120 a 400 +/- 0.2		Cantidad: 2											
		De 400 a 1000 +/- 0.3		Escala: 2:1											
		De 1000 a 2000 +/- 0.4		Peso: 0.074kg											
		De 2000 en adelante +/- 0.5		Plano 59 de 118											
		PROYECCION		 ANSImm											



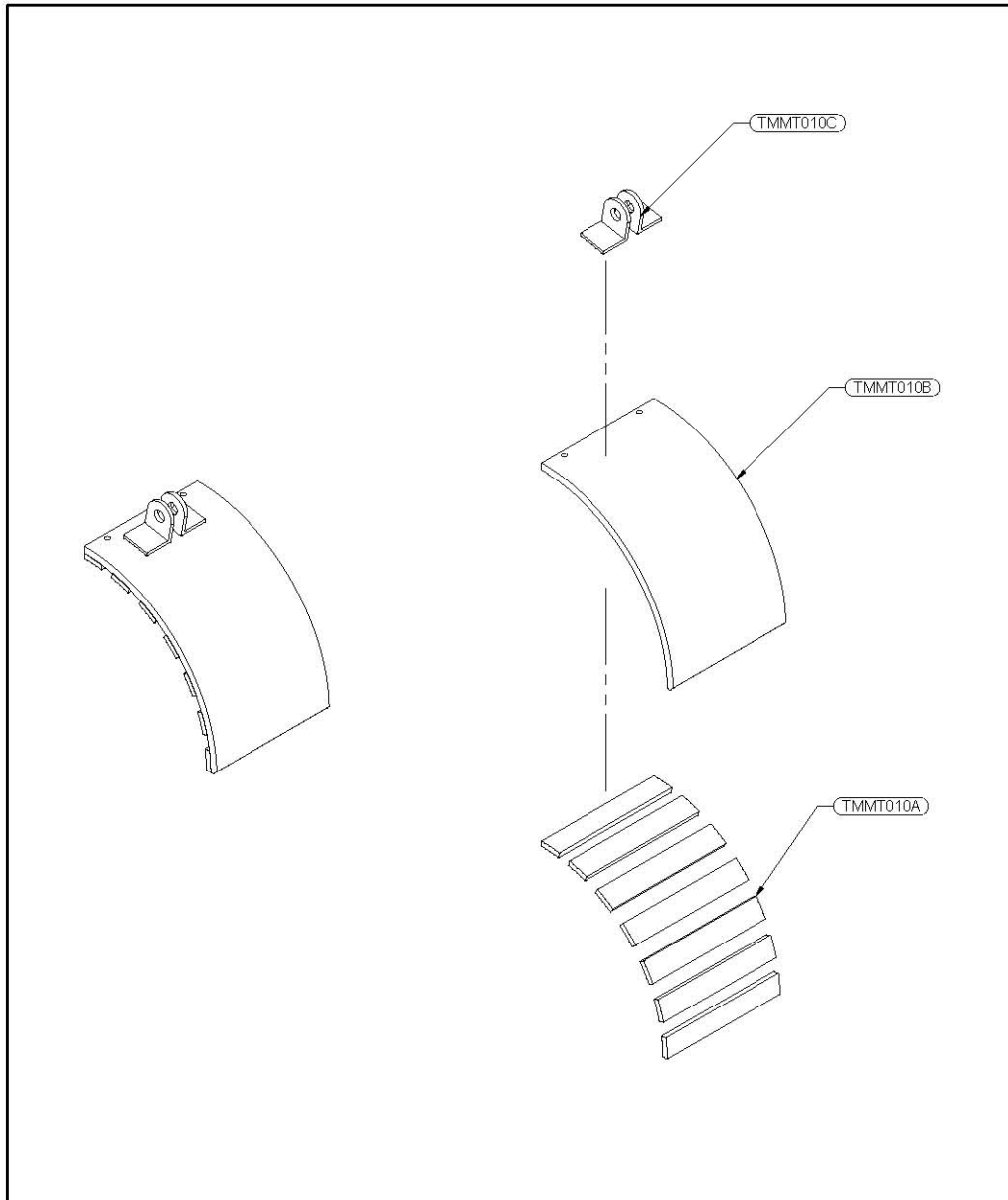
	Nombre		Fecha	Universidad Industrial De Santander Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales							
	Dibujado	C. Vera	30/04/06								
	Dibujado	W. González	30/04/06								
	Aprobado 1	I. González	30/04/06								
Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Sección:	Módulo de trituración	FORMATO						
	TOLERANCIA GENERAL			Plano:	Criba	A4					
	De 0.5 a 6	±0.05	Salvo indicación cotas en milímetros ángulos en grados	Codigo:	TMMT008	Rev					
	De 6 a 30	±0.1		Material:	AISI-SAE 1045	Cantidad:	1				
	De 30 a 120	±0.15		PROYECCION	ANSImm	Escala:	1:2	Peso:	0.8kg	Plano	60 de 118
	De 120 a 400	±0.2									
De 400 a 1000	±0.3										
De 1000 a 2000	±0.4										
De 2000 en adelante	±0.5										





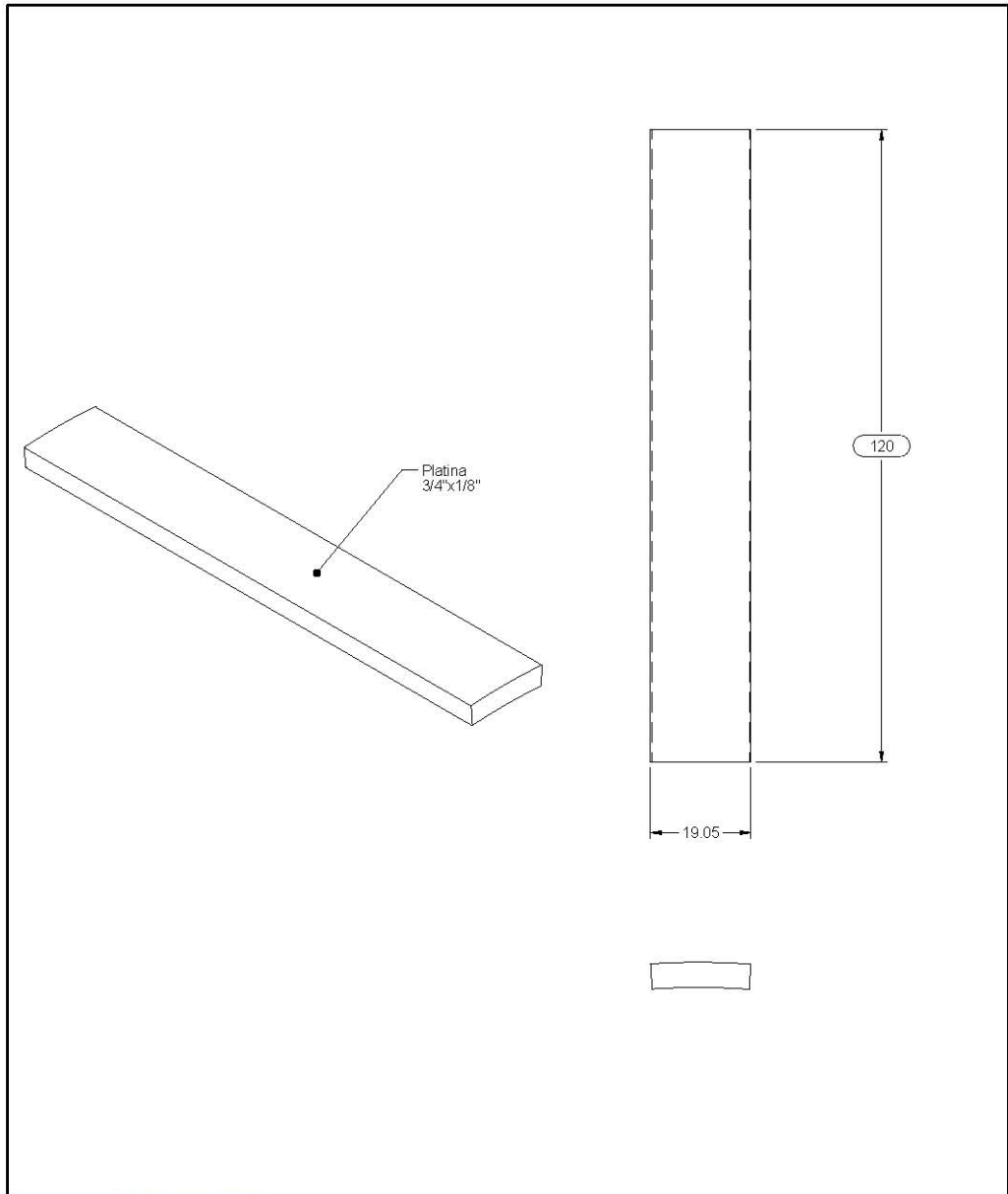
		Nombre		Fecha	Universidad Industrial De Santander Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales			
		Dibujado	C. Vera	30/04/06				
		Dibujado	W. González	30/04/06	Sección: Módulo de trituración			
		Aprobado 1	I. González	30/04/06	Plano: Gozne parrilla inferior			
		Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Codigo: TMMT009			
		TOLERANCIA GENERAL			FORMATO			
		De 0.5 a 6			+/- 0.05	A4		
		De 6 a 30			+/- 0.1	Rev		
		De 30 a 120			+/- 0.15	03		
		De 120 a 400			+/- 0.2			
		De 400 a 1000			+/- 0.3	PROYECCION		
		De 1000 a 2000			+/- 0.4	Material: Acero estructural Cold Rolled		
		De 2000 en adelante			+/- 0.5	Cantidad: 1		
		ANSImm			Escala: 2:1		Peso: 0.061kg	
					Plano 61 de 118			



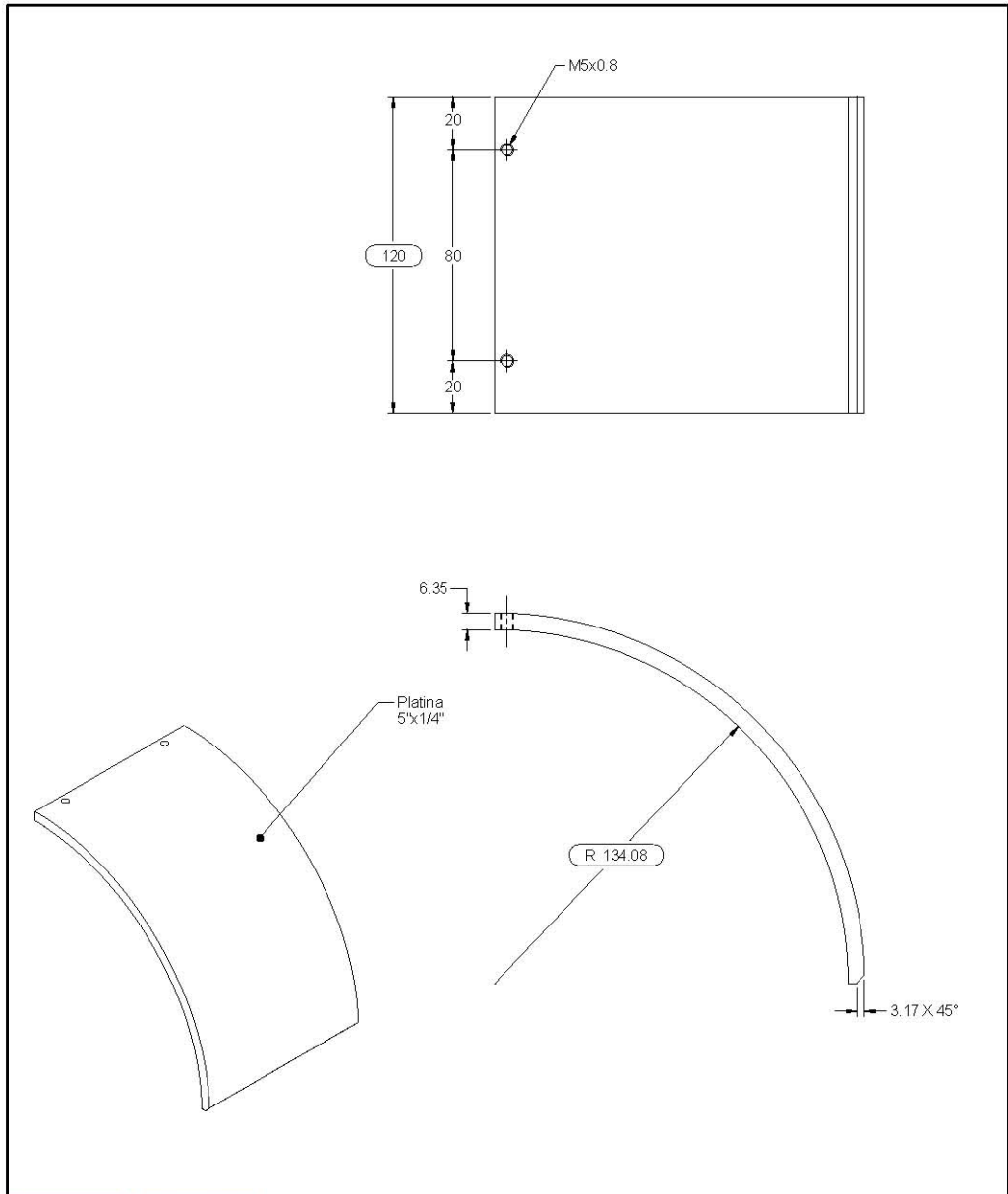
		Nombre		Fecha	Universidad Industrial De Santander Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales		
		Dibujado	C. Vera	30/04/06			
		Dibujado	W. González	30/04/06	Sección: Módulo de trituración		
		Aprobado 1	I. González	30/04/06	Plano: Párrafo inferior		
		Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Codigo: TMMT010		
		TOLERANCIA GENERAL		Salvo indicación cotas en milímetros ángulos en grados	Material: Acero estructural Cold Rolled		
		De 0.5 a 6	+/- 0.05		Cantidad: 1		
		De 6 a 30	+/- 0.1		Escala: 1:2		
		De 30 a 120	+/- 0.15		Peso: 1.92kg		
		De 120 a 400	+/- 0.2		Plano 62 de 118		
		De 400 a 1000	+/- 0.3	PROYECCION			
		De 1000 a 2000	+/- 0.4	ANSImm			
		De 2000 en adelante	+/- 0.5				



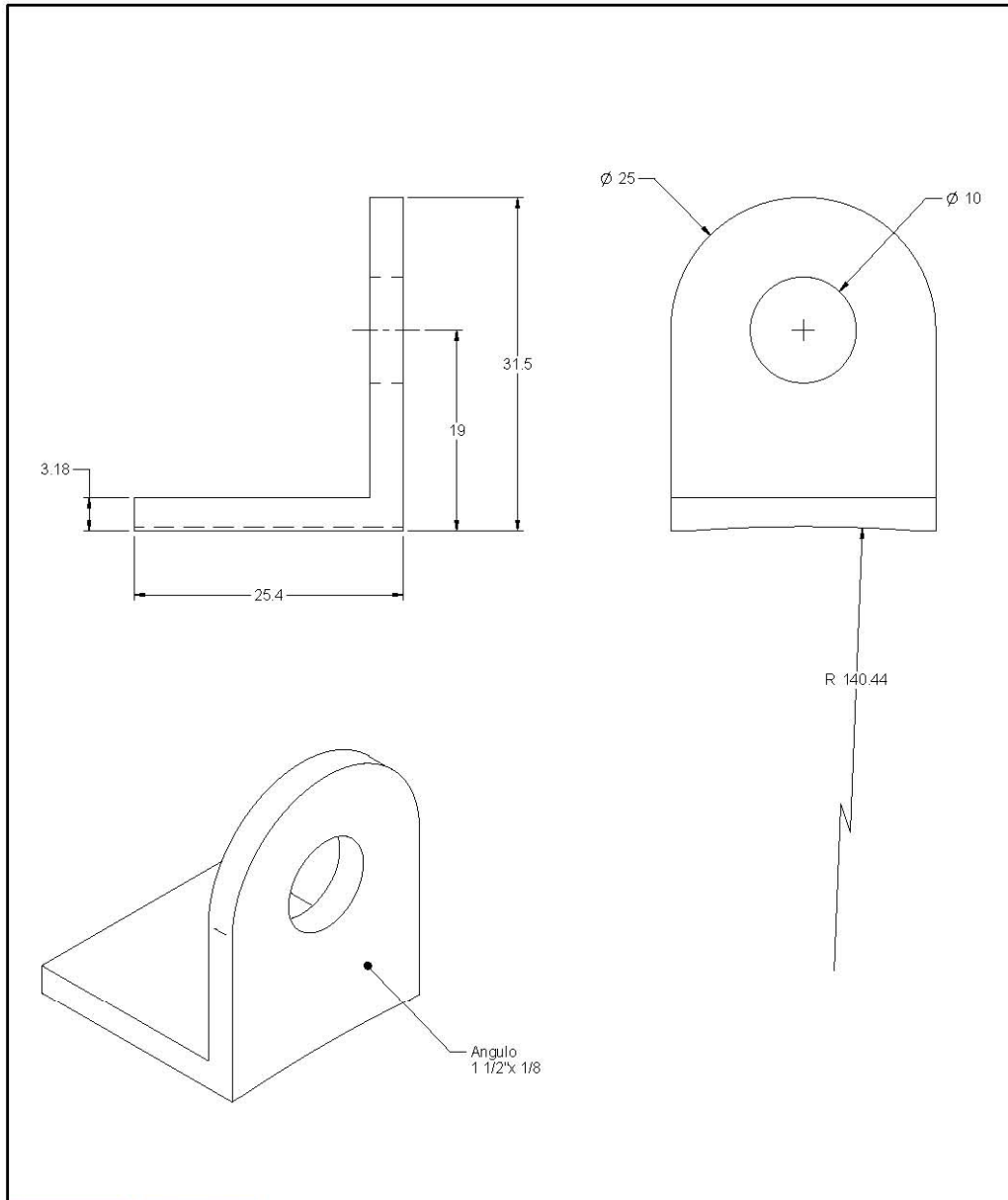
		Nombre	Fecha	Universidad Industrial De Santander Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales			
		Dibujado	C. Vera				30/04/06
		Dibujado	W. González				30/04/06
		Aprobado 1	I. González				30/04/06
Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Sección: Módulo de trituración			FORMATO	
TOLERANCIA GENERAL		Salvo indicación todas en milímetros ángulos en grados		Plano: Parrilla inferior	A4		
De 0.5 a 6	+/- 0.05			Codigo: TMMT010	Rev		
De 6 a 30	+/- 0.1			Material: Acero estructural Cold Rolled	03		
De 30 a 120	+/- 0.15			Cantidad: 1			
De 120 a 400	+/- 0.2			ESCALA: 1:4			
De 400 a 1000	+/- 0.3			Peso: 1.92 kg			
De 1000 a 2000	+/- 0.4			Plano 63 de 118			
De 2000 en adelante	+/- 0.5						
		PROYECCION		ANSImm			



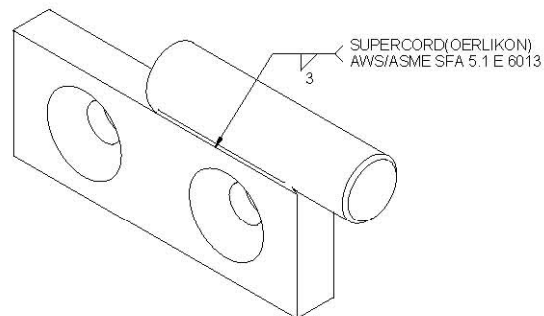
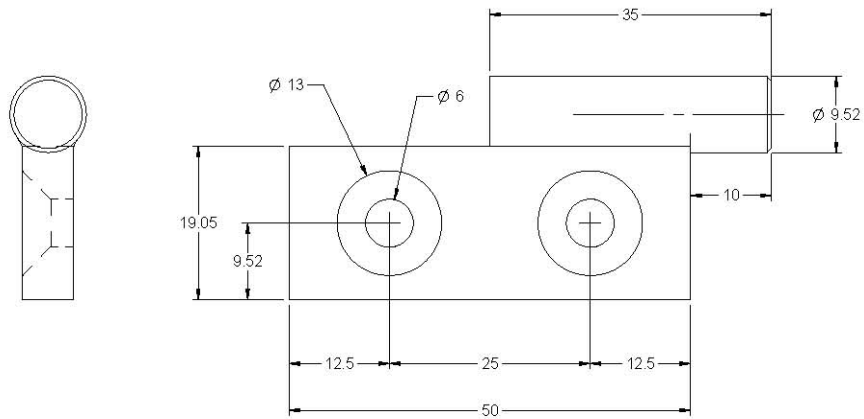
		Nombre		Fecha	Universidad Industrial De Santander Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales		
		Dibujado	C. Vera	30/04/06			
		Dibujado	W. González	30/04/06	Sección: Módulo de trituración		
		Aprobado 1	I. González	30/04/06	Plano: Platina Parrilla		
		Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Codigo: TMMT010A		
		TOLERANCIA GENERAL			FORMATO		
		De 0.5 a 6	+/- 0.05		A4		
		De 6 a 30	+/- 0.1		Rev		
		De 30 a 120	+/- 0.15		03		
		De 120 a 400	+/- 0.2		Material: AISI-SAE 1045		
		De 400 a 1000	+/- 0.3		Cantidad: 7		
		De 1000 a 2000	+/- 0.4		Escala: 1:1		
		De 2000 en adelante	+/- 0.5		Peso: 0.056 kg		
		PROYECCION			Plano 64 de 118		
		ANSImm					



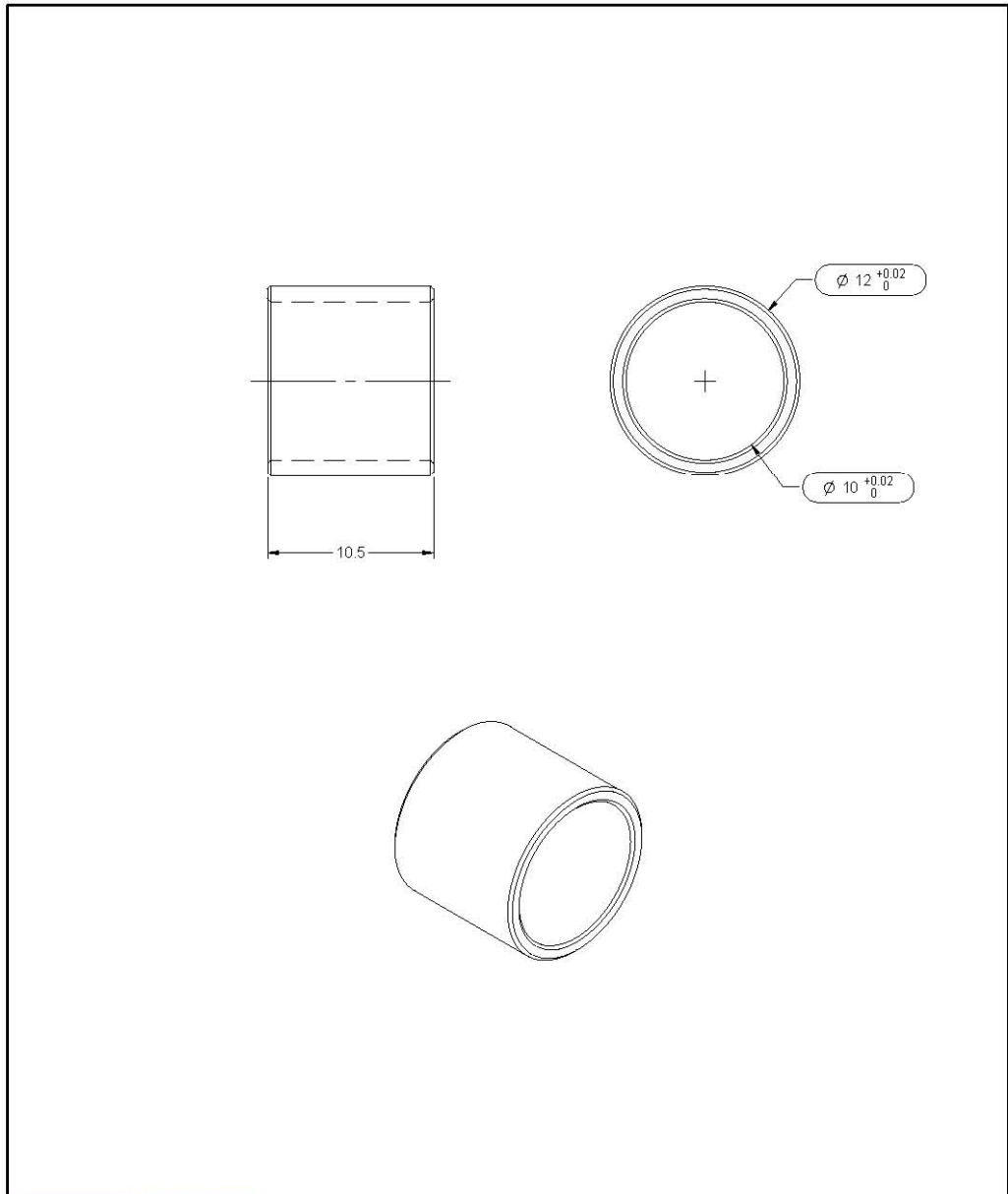
		Nombre		Fecha	Universidad Industrial De Santander Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales		
		Dibujado		C. Vera			30/04/06
		Dibujado		W. González			30/04/06
		Aprobado 1		I. González			30/04/06
Aprobado 2		E. Stashenko	30/04/06	Sección: Módulo de trituración		FORMATO A4	
TOLERANCIA GENERAL				Salvo indicación, cotas en milímetros, ángulos en grados		Rev 03	
De 0.5 a 6		±0.05		PROYECCION		Material: Acero estructural Cold Rolled Escala: 1:2 Peso: 1.438 kg Cantidad: 1 Plano 65 de 118	
De 6 a 30		±0.1		ANSImm			
De 30 a 120		±0.15					
De 120 a 400		±0.2					
De 400 a 1000		±0.3					
De 1000 a 2000		±0.4					
De 2000 en adelante		±0.5					



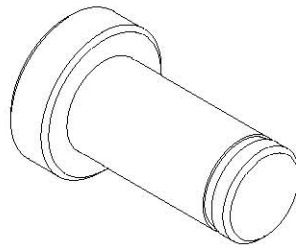
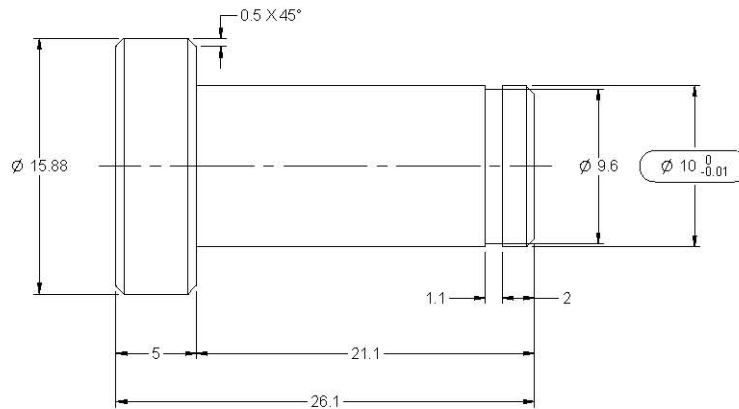
 		Nombre	Fecha	Universidad Industrial De Santander		
	Dibujado	C. Vera	30/04/06			
	Dibujado	W. González	30/04/06	Sección:	Módulo de trituración	FORMATO A4
	Aprobado 1	I. González	30/04/06	Plano:	Angulo Pivote inferior	Rev 03
Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Código:	TMMT010C		
TOLERANCIA GENERAL			Salvo indicación, cotas en milímetros y ángulos en grados	Material:	Acero estructural Cold Rolled	Cantidad: 2
De 0.5 a 6	+/- 0.05	PROYECCION		Escala: 2:1	Peso: 0.028 kg	Plano 66 de 118
De 6 a 30	+/- 0.1					
De 30 a 120	+/- 0.15					
De 120 a 400	+/- 0.2					
De 400 a 1000	+/- 0.3					
De 1000 a 2000	+/- 0.4					
De 2000 en adelante	+/- 0.5					



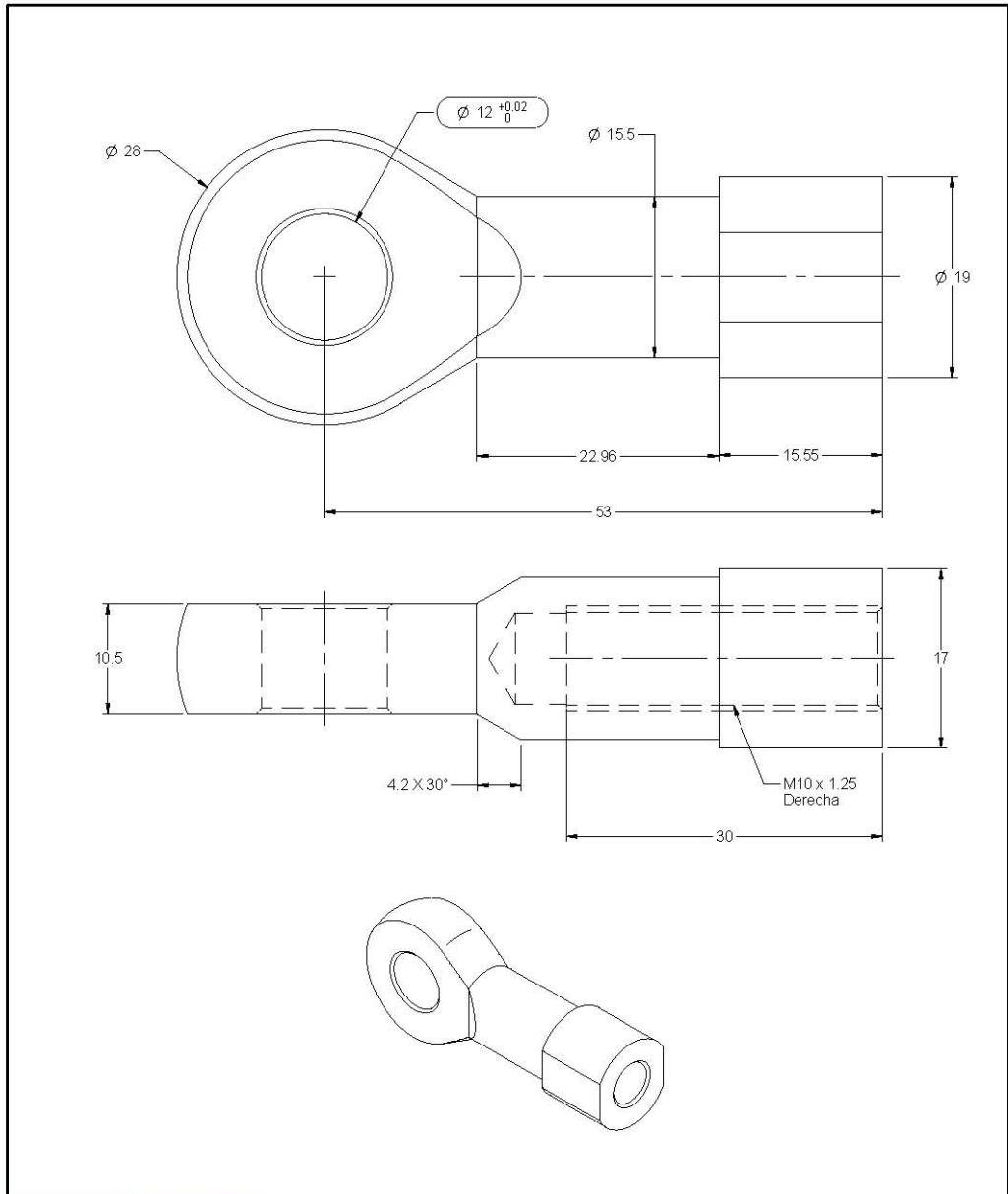
		Nombre		Fecha	Universidad Industrial De Santander			
		Dibujado		C. Vera				30/04/06
		Dibujado		W. González	30/04/06	Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales		
		Aprobado 1		I. González	30/04/06			
Aprobado 2		E. Stashenko	30/04/06	Sección:		Módulo de trituración	FORMATO	
TOLERANCIA GENERAL				Salvo indicación, cotas en milímetros, ángulos en grados		A4		
De 0.5 a 6				±0.05		Plano:		
De 6 a 30				±0.1		Gozne parilla inferior		
De 30 a 120				±0.15		Codigo:		
De 120 a 400				±0.2		TMMT011		
De 400 a 1000				±0.3		Material:		
De 1000 a 2000				±0.4		Acero estructural Cold Rolled		
De 2000 en adelante				±0.5		Cantidad: 1		
PROYECCION				ANSImm		Escala: 2:1		
				Peso: 0.061kg		Plano 67 de 118		



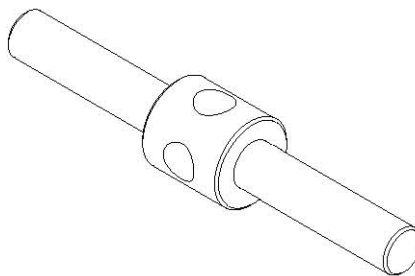
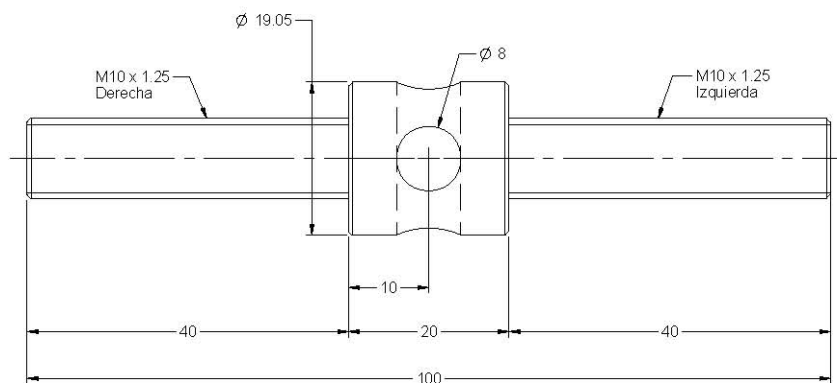
		Nombre		Fecha	Universidad Industrial De Santander Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales		
		Dibujado	C. Vera	30/04/06			
		Dibujado	W. González	30/04/06	Sección: Módulo de trituración		
		Aprobado 1	I. González	30/04/06	Plano: Buje		
		Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Codigo: TMMT013		
		TOLERANCIA GENERAL		Salvo indicación cotas en milímetros ángulos en grados	Material: Bronce SAE 65		Cantidad: 2
		De 0.5 a 6	+/- 0.05		PROYECCION		Escala: 3:1 Peso: 0.003 kg Plano 68 de 118
		De 6 a 30	+/- 0.1		ANSImm		
		De 30 a 120	+/- 0.15				
		De 120 a 400	+/- 0.2				
		De 400 a 1000	+/- 0.3				
		De 1000 a 2000	+/- 0.4				
		De 2000 en adelante	+/- 0.5				
					FORMATO A4		Rev 03







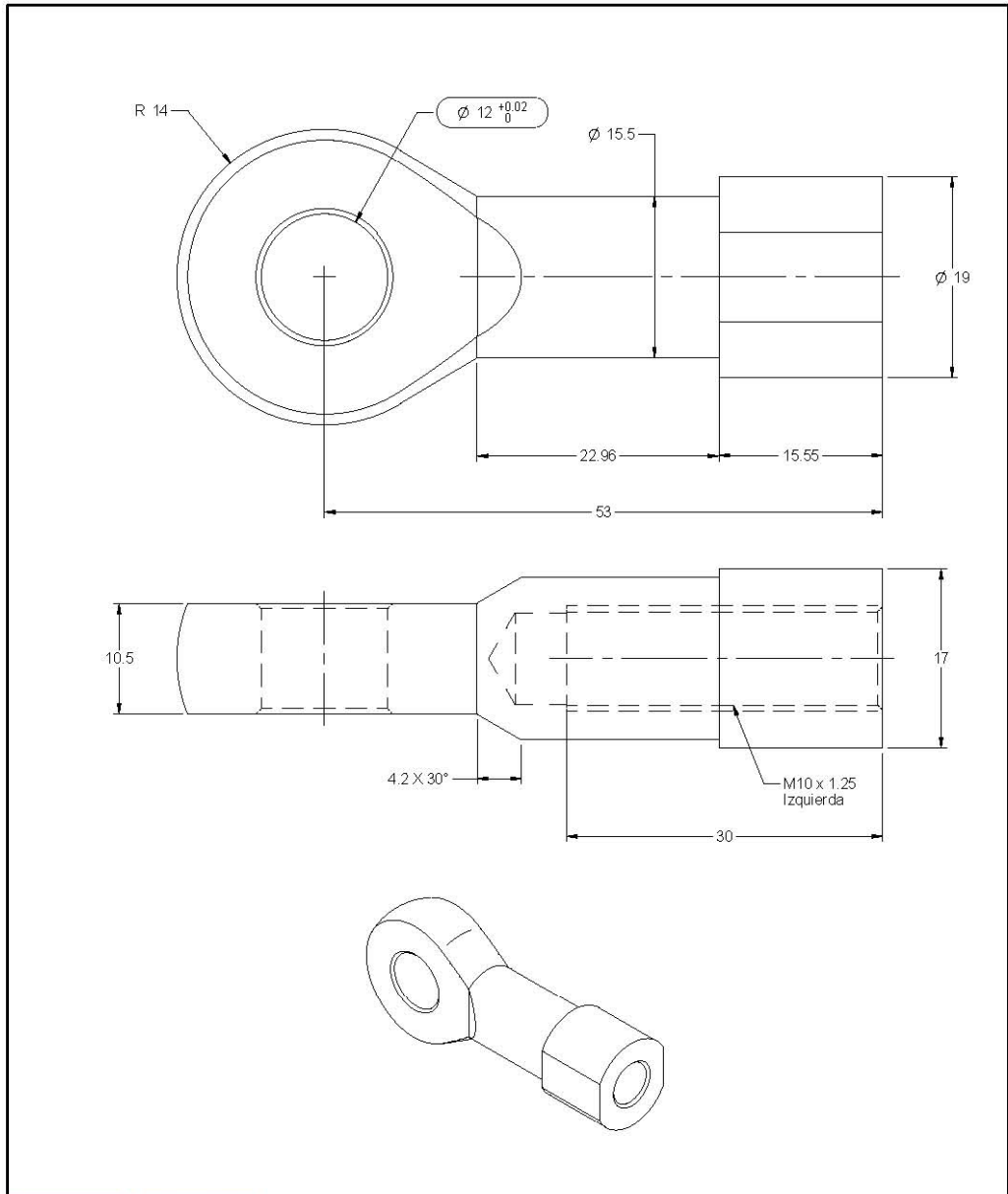
		Nombre		Fecha	Universidad Industrial De Santander Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales		
		Dibujado	C. Vera	30/04/06			
		Dibujado	W. González	30/04/06	Plano:	Pasador pivote	A4
		Aprobado 1	I. González	30/04/06	Código:	TMMT014	Rev
Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Material:	AISI-SAE 1045	Cantidad:	2	
TOLERANCIA GENERAL				Salvo indicación todas en milímetros ángulos en grados	Escala: 3:1	Peso: 0.021 kg	Plano 69 de 118
De 0.5 a 6	+/- 0.05	PROYECCION		ANSImm			
De 6 a 30	+/- 0.1						
De 30 a 120	+/- 0.15						
De 120 a 400	+/- 0.2						
De 400 a 1000	+/- 0.3						
De 1000 a 2000	+/- 0.4						
De 2000 en adelante	+/- 0.5						



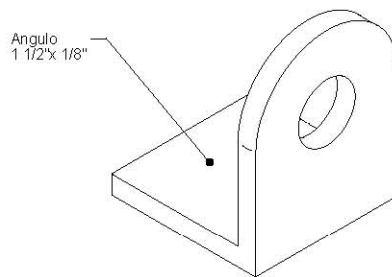
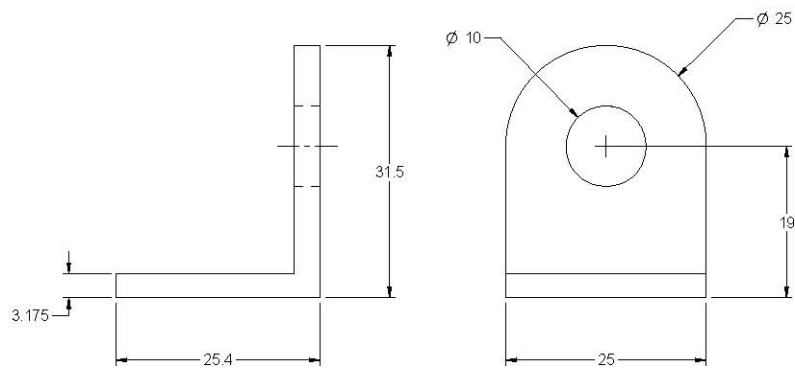
 		Nombre	Fecha	Universidad Industrial De Santander		
	Dibujado	C. Vera	30/04/06			
	Dibujado	W. González	30/04/06	Sección:	Módulo de trituración	FORMATO A4
	Aprobado 1	I. González	30/04/06	Plano:	Cabeza pivote	Rev 03
Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Código:	TMMT015		
TOLERANCIA GENERAL			Salvo indicación cotas en milímetros ángulos en grados	Material:	Material: AISI-SAE 1045	Cantidad: 1
De 0.5 a 6	±0.05	PROYECCION		ANSImm	Escala: 2.1	Peso: 0.091 kg
De 6 a 30	±0.1	Plano 70 de 118				
De 30 a 120	±0.15					
De 120 a 400	±0.2					
De 400 a 1000	±0.3					
De 1000 a 2000	±0.4					
De 2000 en adelante	±0.5					






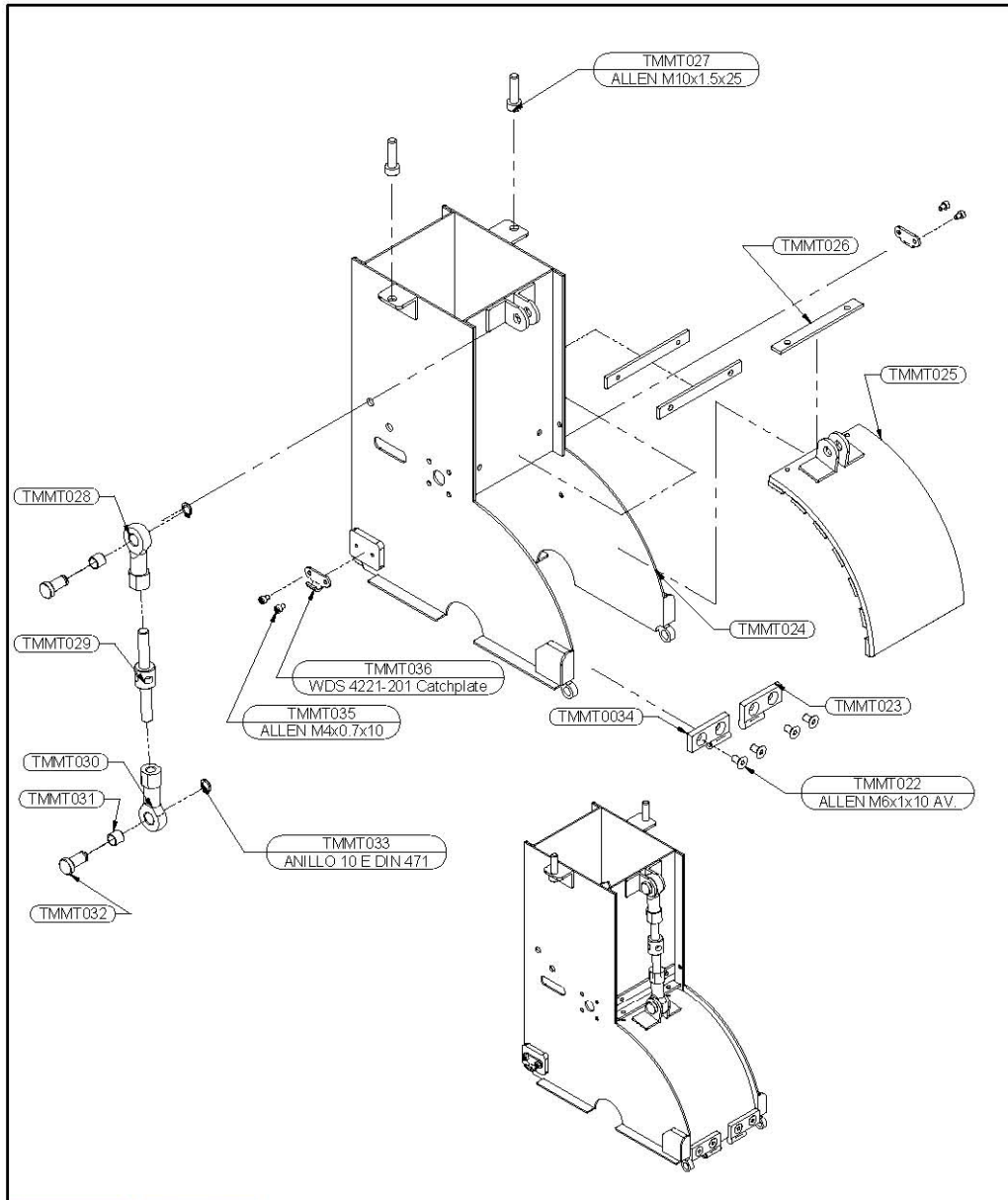
		Nombre	Fecha	Universidad Industrial De Santander	
		Dibujado	C. Vera		
		Dibujado	W. González	30/04/06	Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales
		Aprobado 1	I. González	30/04/06	
		Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Sección: Módulo de trituración
		TOLERANCIA GENERAL		Salvo indicación cotas en milímetros, ángulos en grados	FORMATO A4
		De 0.5 a 6	±0.05		Plano: Tornillo doble
		De 6 a 30	±0.1		Rev 03
		De 30 a 120	±0.15		Codigo: TMMT016
		De 120 a 400	±0.2	PROYECCION	Material: AISI-SAE 1045
		De 400 a 1000	±0.3		Cantidad: 1
		De 1000 a 2000	±0.4		Escala: 1.5:1
		De 2000 en adelante	±0.5		Plano 71 de 118



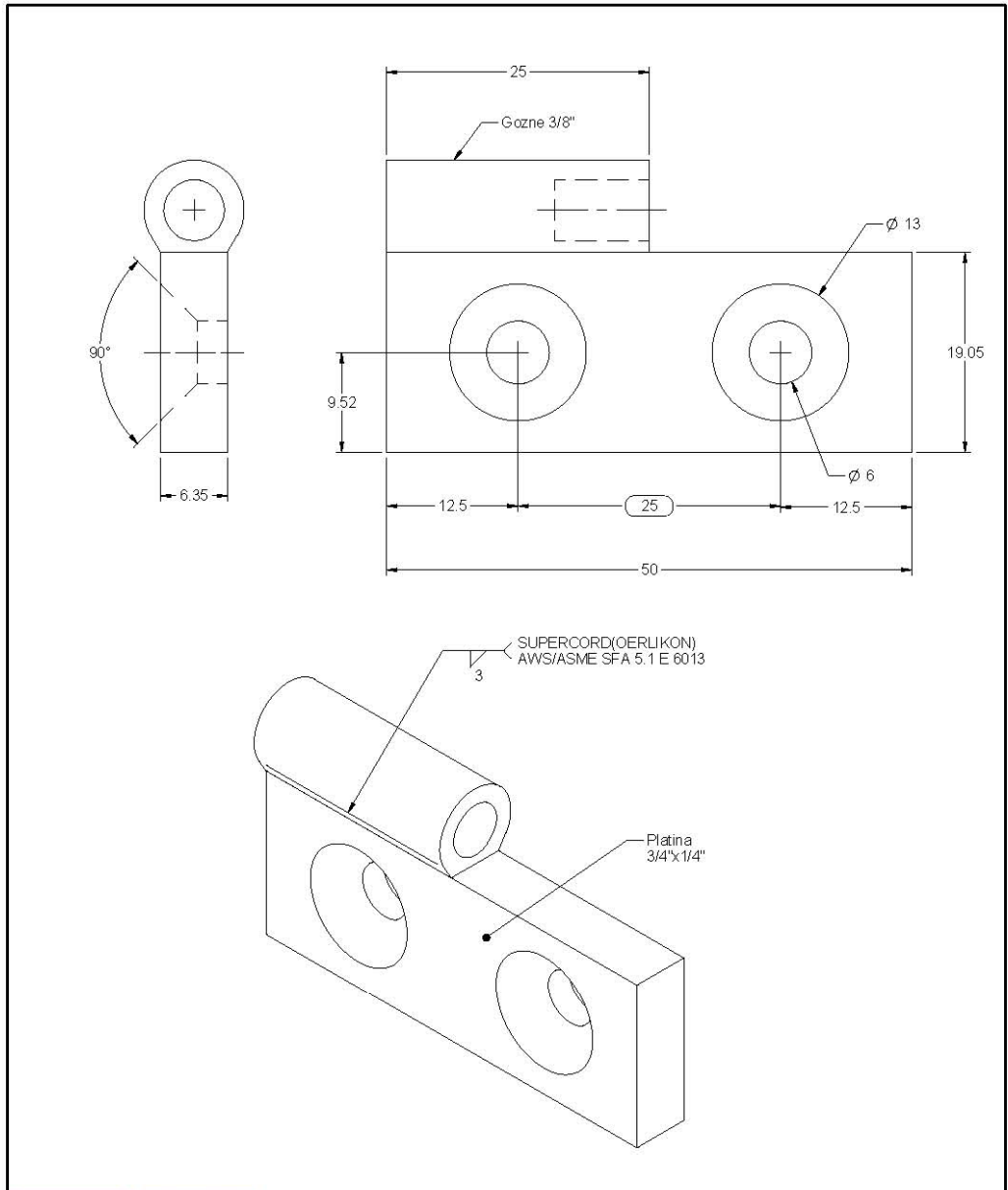
		Nombre		Fecha	Universidad Industrial De Santander Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales		
		Dibujado	C. Vera	30/04/06			
		Dibujado	W. González	30/04/06	Sección: Módulo de trituración		
		Aprobado 1	I. González	30/04/06	Plano: Cabeza pivote		
		Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Codigo: TMMT017		
		TOLERANCIA GENERAL			Material: AISI-SAE 1045		
		De 0.5 a 6			Cantidad: 1		
		De 6 a 30			Escala: 2.1		
		De 30 a 120			Peso: 0.091 kg		
		De 120 a 400			Plano 72 de 118		
		De 400 a 1000			FORMATO A4		
		De 1000 a 2000			Rev 03		
		De 2000 en adelante			PROYECCION: Escala: 2.1		
		De 2000 en adelante			ANSImm		



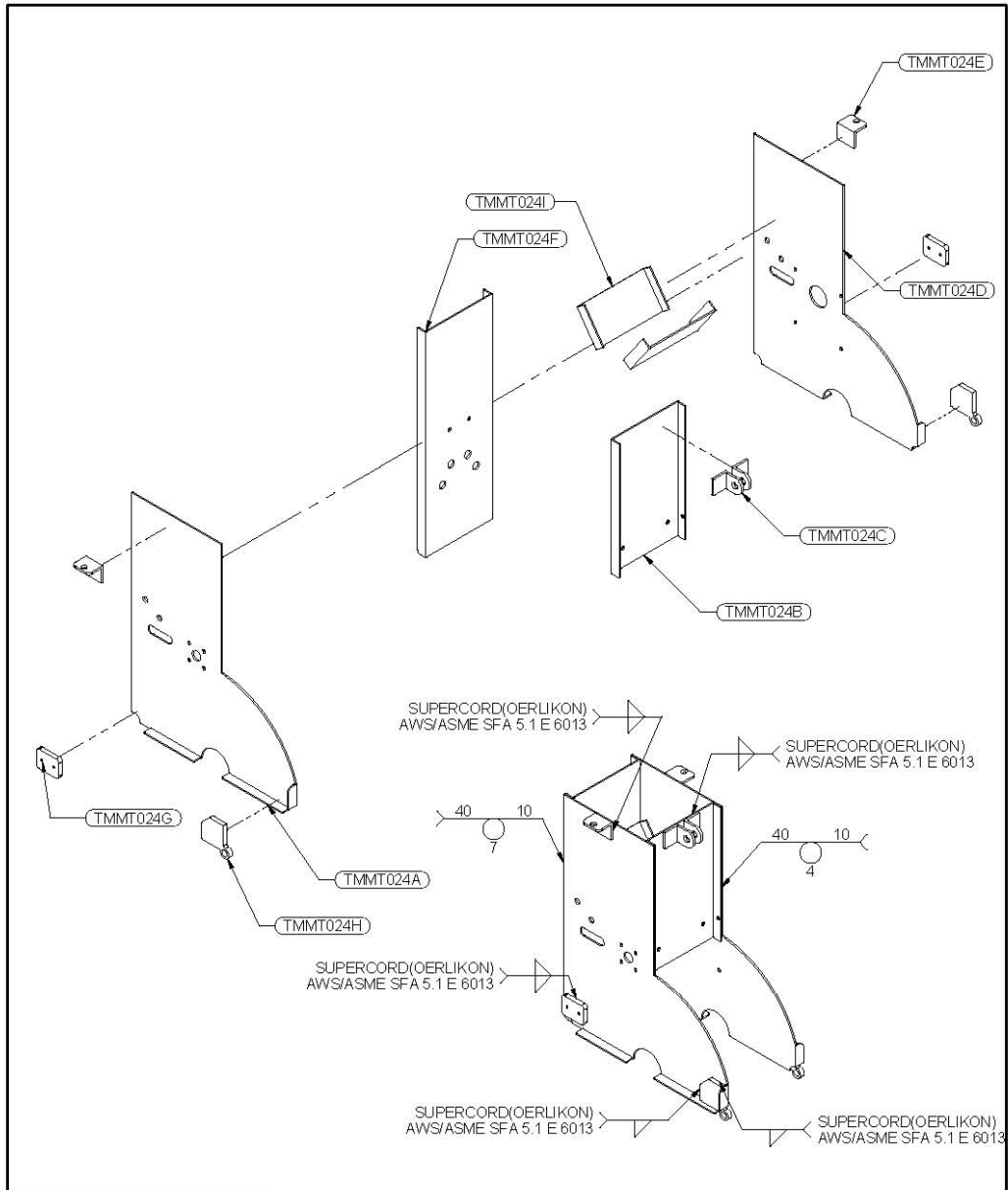
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombre</th> <th>Fecha</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Dibujado C. Vera</td> <td>30/04/06</td> </tr> <tr> <td>Dibujado W. González</td> <td>30/04/06</td> </tr> <tr> <td>Aprobado 1 I. González</td> <td>30/04/06</td> </tr> <tr> <td>Aprobado 2 E. Stashenko</td> <td>30/04/06</td> </tr> </tbody> </table>		Nombre	Fecha	Dibujado C. Vera	30/04/06	Dibujado W. González	30/04/06	Aprobado 1 I. González	30/04/06	Aprobado 2 E. Stashenko	30/04/06	Universidad Industrial De Santander							
		Nombre	Fecha																		
Dibujado C. Vera	30/04/06																				
Dibujado W. González	30/04/06																				
Aprobado 1 I. González	30/04/06																				
Aprobado 2 E. Stashenko	30/04/06																				
		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">TOLERANCIA GENERAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>De 0.5 a 6</td> <td>+/- 0.05</td> </tr> <tr> <td>De 6 a 30</td> <td>+/- 0.1</td> </tr> <tr> <td>De 30 a 120</td> <td>+/- 0.15</td> </tr> <tr> <td>De 120 a 400</td> <td>+/- 0.2</td> </tr> <tr> <td>De 400 a 1000</td> <td>+/- 0.3</td> </tr> <tr> <td>De 1000 a 2000</td> <td>+/- 0.4</td> </tr> <tr> <td>De 2000 en adelante</td> <td>+/- 0.5</td> </tr> </tbody> </table>		TOLERANCIA GENERAL		De 0.5 a 6	+/- 0.05	De 6 a 30	+/- 0.1	De 30 a 120	+/- 0.15	De 120 a 400	+/- 0.2	De 400 a 1000	+/- 0.3	De 1000 a 2000	+/- 0.4	De 2000 en adelante	+/- 0.5	Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales	
		TOLERANCIA GENERAL																			
De 0.5 a 6	+/- 0.05																				
De 6 a 30	+/- 0.1																				
De 30 a 120	+/- 0.15																				
De 120 a 400	+/- 0.2																				
De 400 a 1000	+/- 0.3																				
De 1000 a 2000	+/- 0.4																				
De 2000 en adelante	+/- 0.5																				
		<table border="1"> <tr> <td>Sección:</td> <td>Módulo de trituración</td> <td>FORMATO</td> <td>A4</td> </tr> <tr> <td>Plano:</td> <td>Angulo Pivote</td> <td>Rev</td> <td>03</td> </tr> <tr> <td>Codigo:</td> <td>TMMT018</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		Sección:	Módulo de trituración	FORMATO	A4	Plano:	Angulo Pivote	Rev	03	Codigo:	TMMT018								
Sección:	Módulo de trituración	FORMATO	A4																		
Plano:	Angulo Pivote	Rev	03																		
Codigo:	TMMT018																				
		<table border="1"> <tr> <td>Material:</td> <td>Acero estructural Cold Rolled</td> <td>Cantidad:</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>PROYECCION</td> <td>ANSImm</td> <td>Escala:</td> <td>1:1</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Peso:</td> <td>0.03 kg</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Plano 73 de 118</td> </tr> </table>		Material:	Acero estructural Cold Rolled	Cantidad:	2	PROYECCION	ANSImm	Escala:	1:1			Peso:	0.03 kg				Plano 73 de 118		
Material:	Acero estructural Cold Rolled	Cantidad:	2																		
PROYECCION	ANSImm	Escala:	1:1																		
		Peso:	0.03 kg																		
			Plano 73 de 118																		



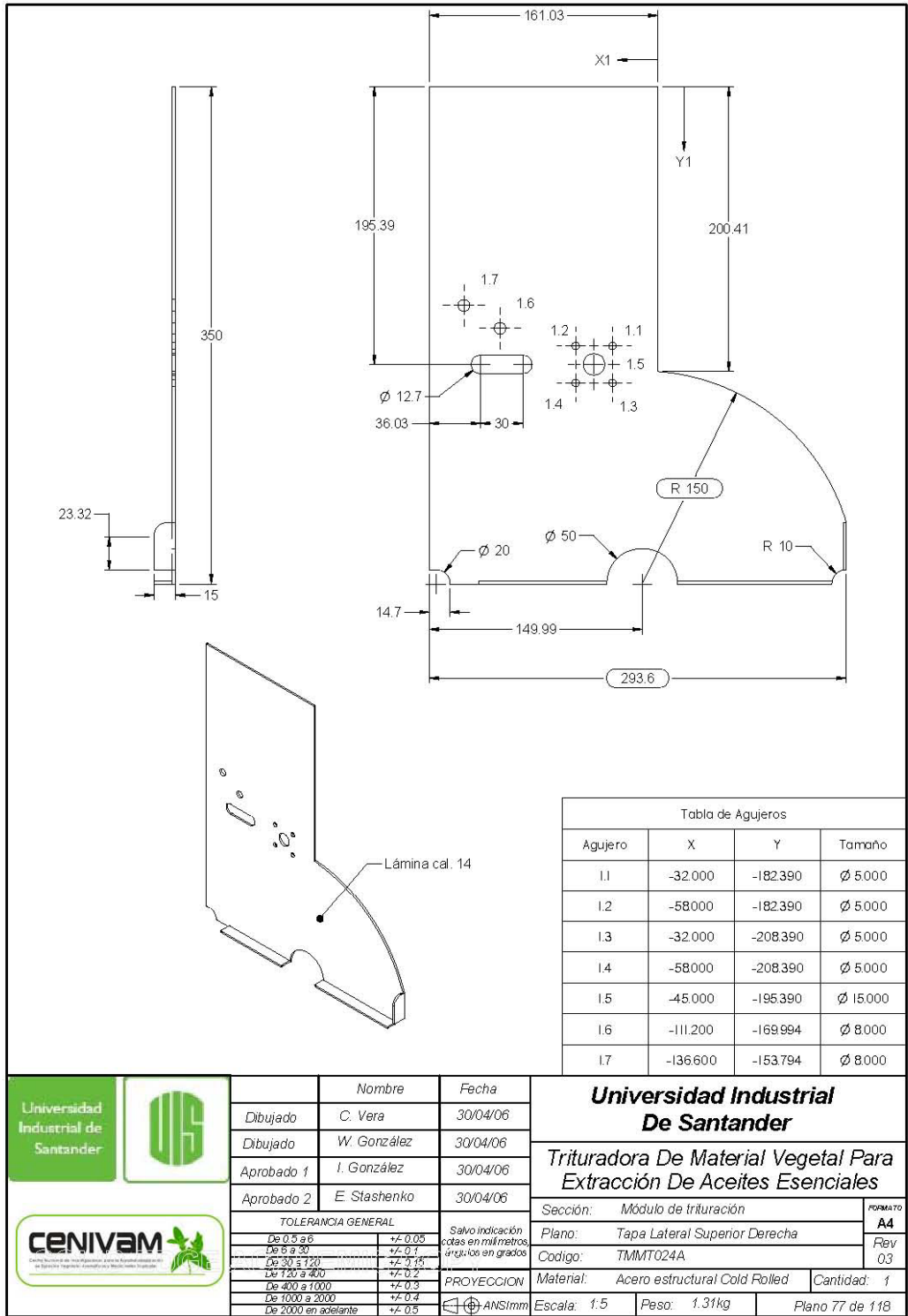
		Nombre	Fecha	Universidad Industrial De Santander	
		Dibujado	C. Vera		30/04/06
	Dibujado	W. González	30/04/06	Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales	
	Aprobado 1	I. González	30/04/06		
	Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Sección: Módulo de trituración	FORMATO A4
	TOLERANCIA GENERAL		Salvo indicación, cotas en milímetros y ángulos en grados		Plano: Cuerpo Abatible
De 0.5 a 6	+/- 0.05	PROYECCION	Material: N.A.	Cantidad: 1	
De 6 a 30	+/- 0.1		Material: N.A.	Escala: 1:5	
De 30 a 120	+/- 0.15		Peso: 7kg	Plano 74 de 118	
De 120 a 400	+/- 0.2				
De 400 a 1000	+/- 0.3				
De 1000 a 2000	+/- 0.4				
De 2000 en adelante	+/- 0.5				



	Nombre		Fecha	Universidad Industrial De Santander	
	Dibujado C. Vera		30/04/06		
	Dibujado W. González		30/04/06	Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales	
	Aprobado 1 I. González		30/04/06		
Aprobado 2 E. Stashenko		30/04/06	Sección: Módulo de trituración		FORMATO A4
TOLERANCIA GENERAL		Salvo indicación, cotas en milímetros, ángulos en grados		Plano: Gozne hembra izquierdo	Rev 03
De 0.5 a 6	±0.05	PROYECCION		Codigo: TMMT023	Cantidad: 1
De 6 a 30	±0.1			Material: Acero estructural Cold Rolled	
De 30 a 120	±0.15			Escala: 2.1	Peso: 0.054 kg
De 120 a 400	±0.2			Plano 75 de 118	
De 400 a 1000	±0.3				
De 1000 a 2000	±0.4				
De 2000 en adelante	±0.5				

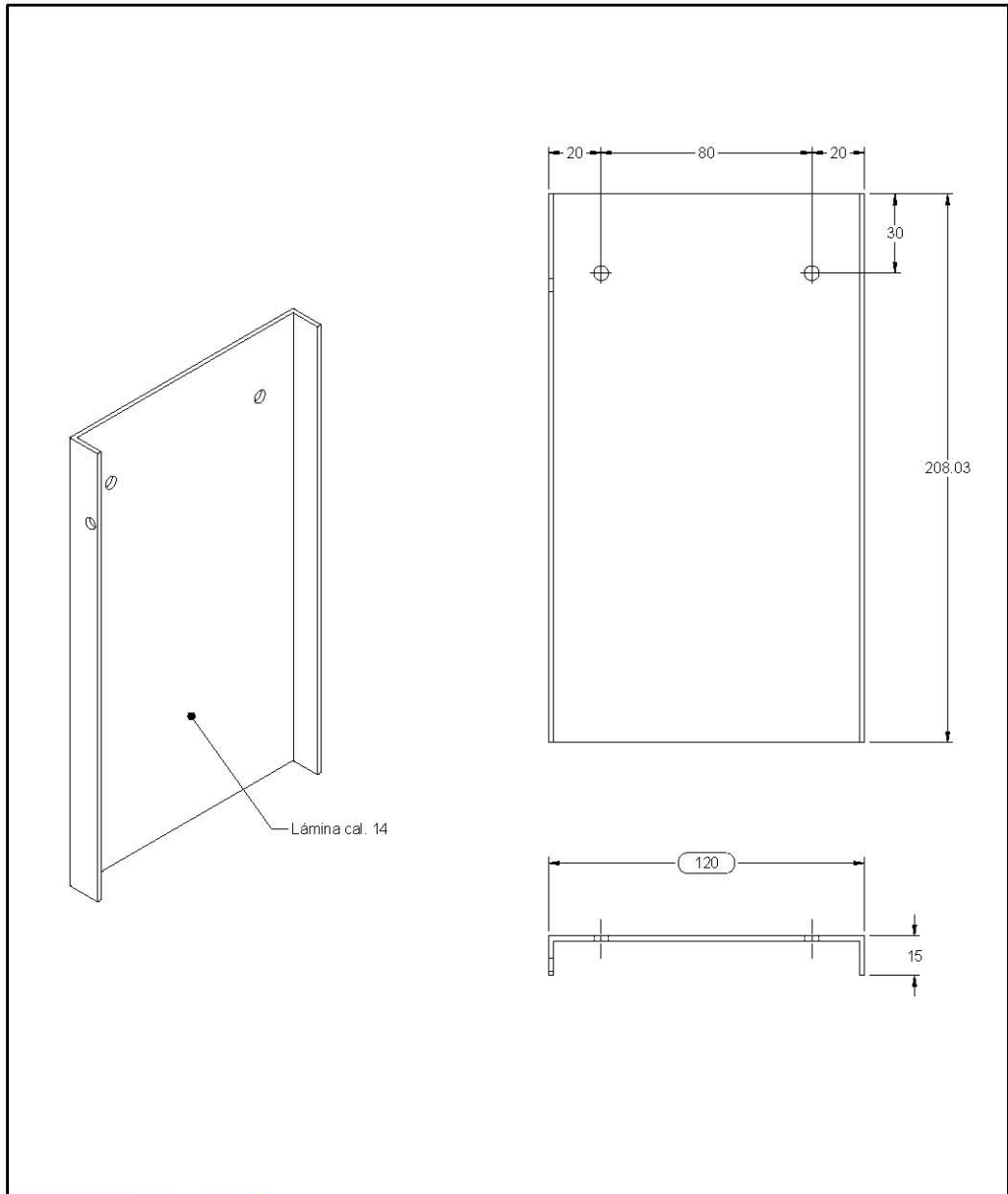


 		<i>Nombre</i>	<i>Fecha</i>	Universidad Industrial De Santander		
	<i>Dibujado</i>	C. Vera	30/04/06			
	<i>Dibujado</i>	W. González	30/04/06	Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales		
	<i>Aprobado 1</i>	I. González	30/04/06			
	<i>Aprobado 2</i>	E. Stashenko	30/04/06	<i>Sección:</i>	Módulo de trituración	
	TOLERANCIA GENERAL			<i>Plano:</i>	Lamina Cuerpo Abatible	FORMATO A4
	De 0.5 a 6	+/- 0.05	Salvo indicación, cotas en milímetros y ángulos en grados PROYECCION	<i>Código:</i>	TMMT024	Rev 03
	De 6 a 30	+/- 0.1		Material: Acero estructural Cold Rolled	Cantidad: 1	
	De 30 a 120	+/- 0.15				
	De 120 a 400	+/- 0.2		Escala: 1:7.5	Peso: 3.91kg	
De 400 a 1000	+/- 0.3	Plano 76 de 118				
De 1000 a 2000	+/- 0.4					
De 2000 en adelante	+/- 0.5					

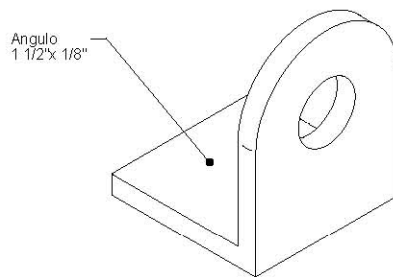
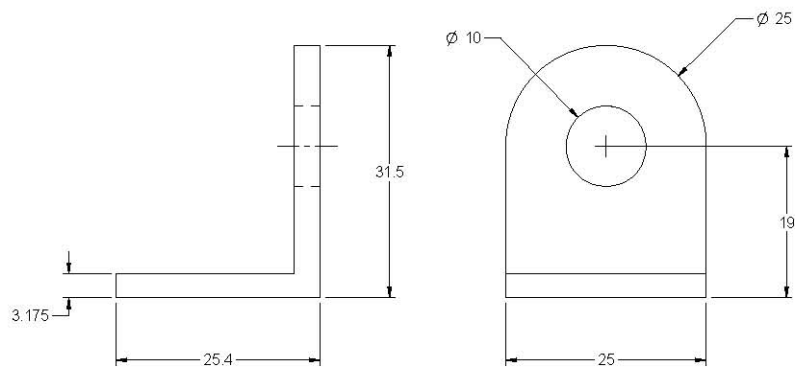


	Nombre	Fecha
Dibujado	C. Vera	30/04/06
Dibujado	W. González	30/04/06
Aprobado 1	I. González	30/04/06
Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06
TOLERANCIA GENERAL		
De 0.5 a 6	+/- 0.05	Salvo indicación cotas en milímetros ángulos en grados
De 6 a 30	+/- 0.1	
De 30 a 120	+/- 0.15	
De 120 a 400	+/- 0.2	
De 400 a 1000	+/- 0.3	
De 1000 a 2000	+/- 0.4	PROYECCION
De 2000 en adelante	+/- 0.5	ANSImm

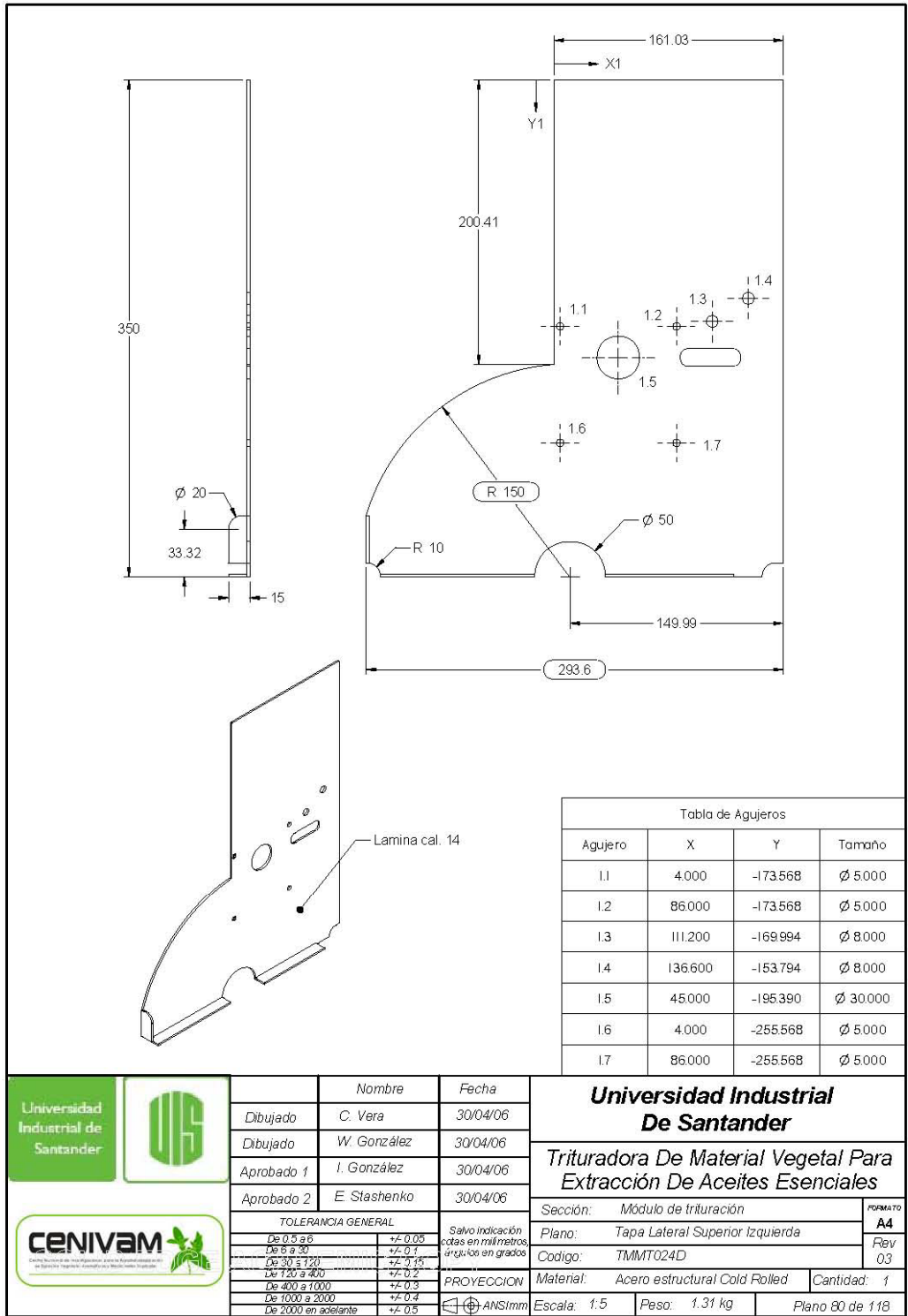
Universidad Industrial De Santander		
Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales		
Sección:	Módulo de trituración	FORMATO A4
Plano:	Tapa Lateral Superior Derecha	Rev 03
Código:	TMMT024A	
Material:	Acero estructural Cold Rolled	Cantidad: 1
Escala:	1:5	Peso: 1.31kg
Plano 77 de 118		



		Nombre		Fecha	Universidad Industrial De Santander Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales				
		Dibujado	C. Vera	30/04/06					
		Dibujado	W. González	30/04/06	Sección: Módulo de trituración				
		Aprobado 1	I. González	30/04/06	Plano: Carcaza Entrada Delantera	FORMATO A4			
		Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Codigo: TMMT024B	Rev 03			
		TOLERANCIA GENERAL			Salvo indicación cotas en milímetros ángulos en grados	PROYECCION ANSImm	Material: Acero estructural Cold-Rolled	Cantidad: 1	
		De 0.5 a 5	±0.05				Escala: 1:2	Peso: 0.45kg	Plano 78 de 118
		De 5 a 30	±0.1						
		De 30 a 120	±0.15						
		De 120 a 400	±0.2						
De 400 a 1000	±0.3								
De 1000 a 2000	±0.4								
De 2000 en adelante	±0.5								

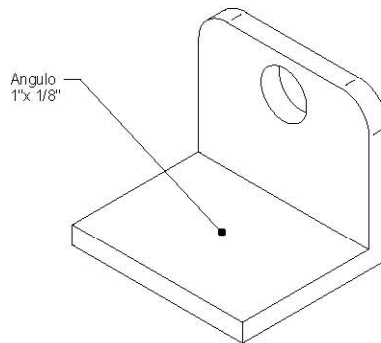
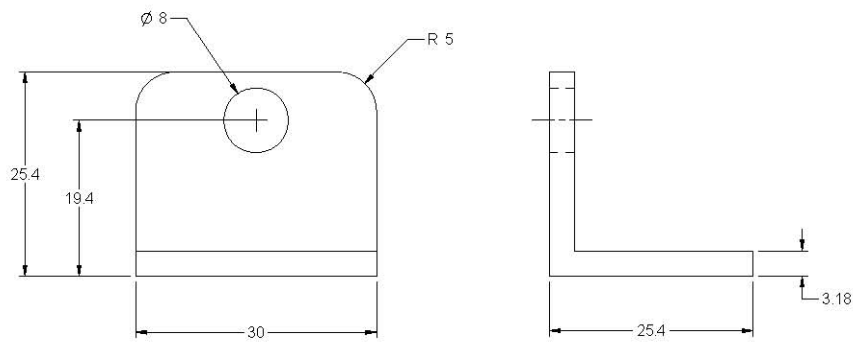


		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombre</th> <th>Fecha</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Dibujado C. Vera</td> <td>30/04/06</td> </tr> <tr> <td>Dibujado W. González</td> <td>30/04/06</td> </tr> <tr> <td>Aprobado 1 I. González</td> <td>30/04/06</td> </tr> <tr> <td>Aprobado 2 E. Stashenko</td> <td>30/04/06</td> </tr> </tbody> </table>		Nombre	Fecha	Dibujado C. Vera	30/04/06	Dibujado W. González	30/04/06	Aprobado 1 I. González	30/04/06	Aprobado 2 E. Stashenko	30/04/06	Universidad Industrial De Santander							
		Nombre	Fecha																		
Dibujado C. Vera	30/04/06																				
Dibujado W. González	30/04/06																				
Aprobado 1 I. González	30/04/06																				
Aprobado 2 E. Stashenko	30/04/06																				
		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">TOLERANCIA GENERAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>De 0.5 a 6</td> <td>+/- 0.05</td> </tr> <tr> <td>De 6 a 30</td> <td>+/- 0.1</td> </tr> <tr> <td>De 30 a 120</td> <td>+/- 0.15</td> </tr> <tr> <td>De 120 a 400</td> <td>+/- 0.2</td> </tr> <tr> <td>De 400 a 1000</td> <td>+/- 0.3</td> </tr> <tr> <td>De 1000 a 2000</td> <td>+/- 0.4</td> </tr> <tr> <td>De 2000 en adelante</td> <td>+/- 0.5</td> </tr> </tbody> </table>		TOLERANCIA GENERAL		De 0.5 a 6	+/- 0.05	De 6 a 30	+/- 0.1	De 30 a 120	+/- 0.15	De 120 a 400	+/- 0.2	De 400 a 1000	+/- 0.3	De 1000 a 2000	+/- 0.4	De 2000 en adelante	+/- 0.5	Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales	
		TOLERANCIA GENERAL																			
De 0.5 a 6	+/- 0.05																				
De 6 a 30	+/- 0.1																				
De 30 a 120	+/- 0.15																				
De 120 a 400	+/- 0.2																				
De 400 a 1000	+/- 0.3																				
De 1000 a 2000	+/- 0.4																				
De 2000 en adelante	+/- 0.5																				
		<table border="1"> <tr> <td>Sección:</td> <td>Módulo de trituración</td> <td>FORMATO</td> <td>A4</td> </tr> <tr> <td>Plano:</td> <td>Angulo Pivote</td> <td>Rev</td> <td>03</td> </tr> <tr> <td>Codigo:</td> <td>TMMT024C</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		Sección:	Módulo de trituración	FORMATO	A4	Plano:	Angulo Pivote	Rev	03	Codigo:	TMMT024C								
Sección:	Módulo de trituración	FORMATO	A4																		
Plano:	Angulo Pivote	Rev	03																		
Codigo:	TMMT024C																				
		<table border="1"> <tr> <td>Material:</td> <td>Acero estructural Cold Rolled</td> <td>Cantidad:</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>PROYECCION</td> <td>ANSImm</td> <td>Escala:</td> <td>1:1</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Peso:</td> <td>0.03 kg</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Plano 79 de 118</td> </tr> </table>		Material:	Acero estructural Cold Rolled	Cantidad:	2	PROYECCION	ANSImm	Escala:	1:1			Peso:	0.03 kg				Plano 79 de 118		
Material:	Acero estructural Cold Rolled	Cantidad:	2																		
PROYECCION	ANSImm	Escala:	1:1																		
		Peso:	0.03 kg																		
			Plano 79 de 118																		



Agujero	X	Y	Tamaño
1.1	4.000	-173.568	Ø 5.000
1.2	86.000	-173.568	Ø 5.000
1.3	111.200	-169.994	Ø 8.000
1.4	136.600	-153.794	Ø 8.000
1.5	45.000	-195.390	Ø 30.000
1.6	4.000	-255.568	Ø 5.000
1.7	86.000	-255.568	Ø 5.000

		Nombre	Fecha	Universidad Industrial De Santander Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales		
		Dibujado	C. Vera			
		Dibujado	W. González	30/04/06	Sección: Módulo de trituración	
		Aprobado 1	I. González	30/04/06	Plano: Tapa Lateral Superior Izquierda	
		Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Codigo: TMMT024D	
		TOLERANCIA GENERAL		Salvo indicación cotas en milímetros, ángulos en grados	Material: Acero estructural Cold Rolled	
		De 0.5 a 6	±0.05		Cantidad: 1	
		De 6 a 30	±0.1		Escala: 1:5	
		De 30 a 120	±0.15		Peso: 1.31 kg	
		De 120 a 400	±0.2		Plano 80 de 118	
		De 400 a 1000	±0.3	PROYECCION: ANSImm		
		De 1000 a 2000	±0.4			
		De 2000 en adelante	±0.5			






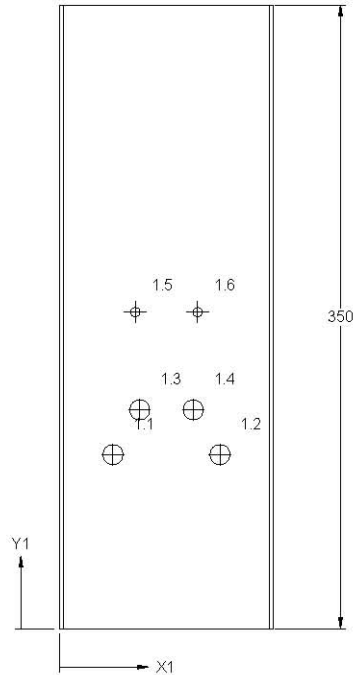
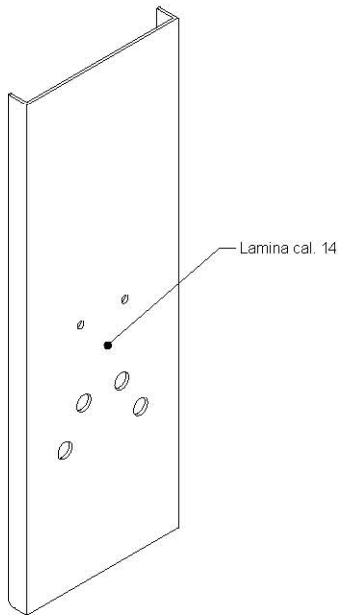
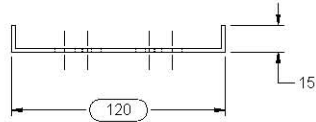
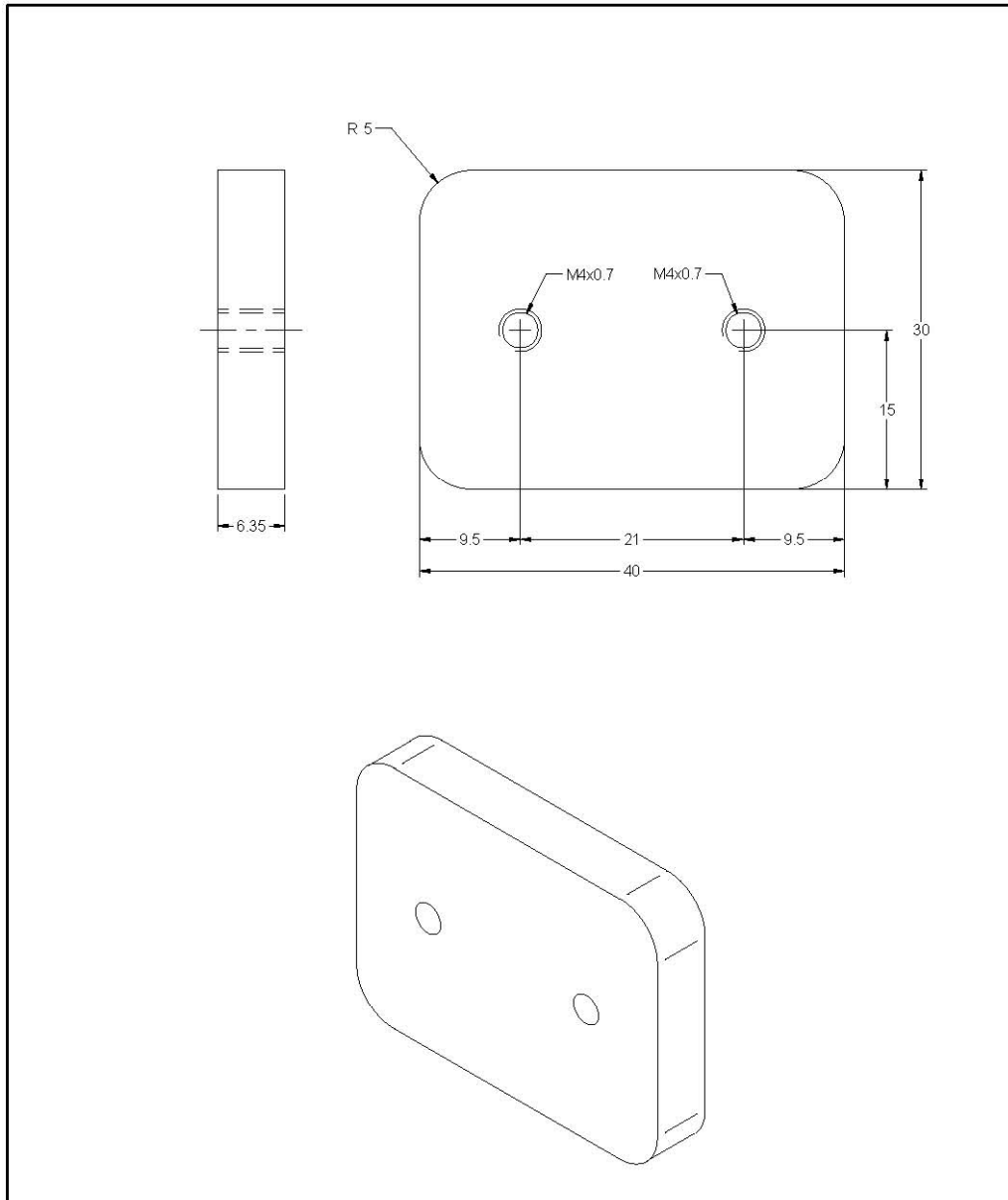


		Nombre		Fecha	Universidad Industrial De Santander Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales		
		Dibujado	C. Vera	30/04/06			
		Dibujado	W. González	30/04/06	Sección: Módulo de trituración		
		Aprobado 1	I. González	30/04/06	Plano: Anclaje		
		Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Codigo: TMMT024E		
		TOLERANCIA GENERAL			FORMATO		
		De 0.5 a 6			±0.05	A4	
		De 6 a 30			±0.1	Rev	
		De 30 a 120			±0.15	03	
		De 120 a 400			±0.2		
		De 400 a 1000			±0.3		
		De 1000 a 2000			±0.4		
		De 2000 en adelante			±0.5		
		Salvo indicación, cotas en milímetros, ángulos en grados			PROYECCION	Material: Acero estructural Cold Rolled	Cantidad: 2
		ANSImm			Escala: 1:1	Peso: 0.034 kg	Plano 81 de 118

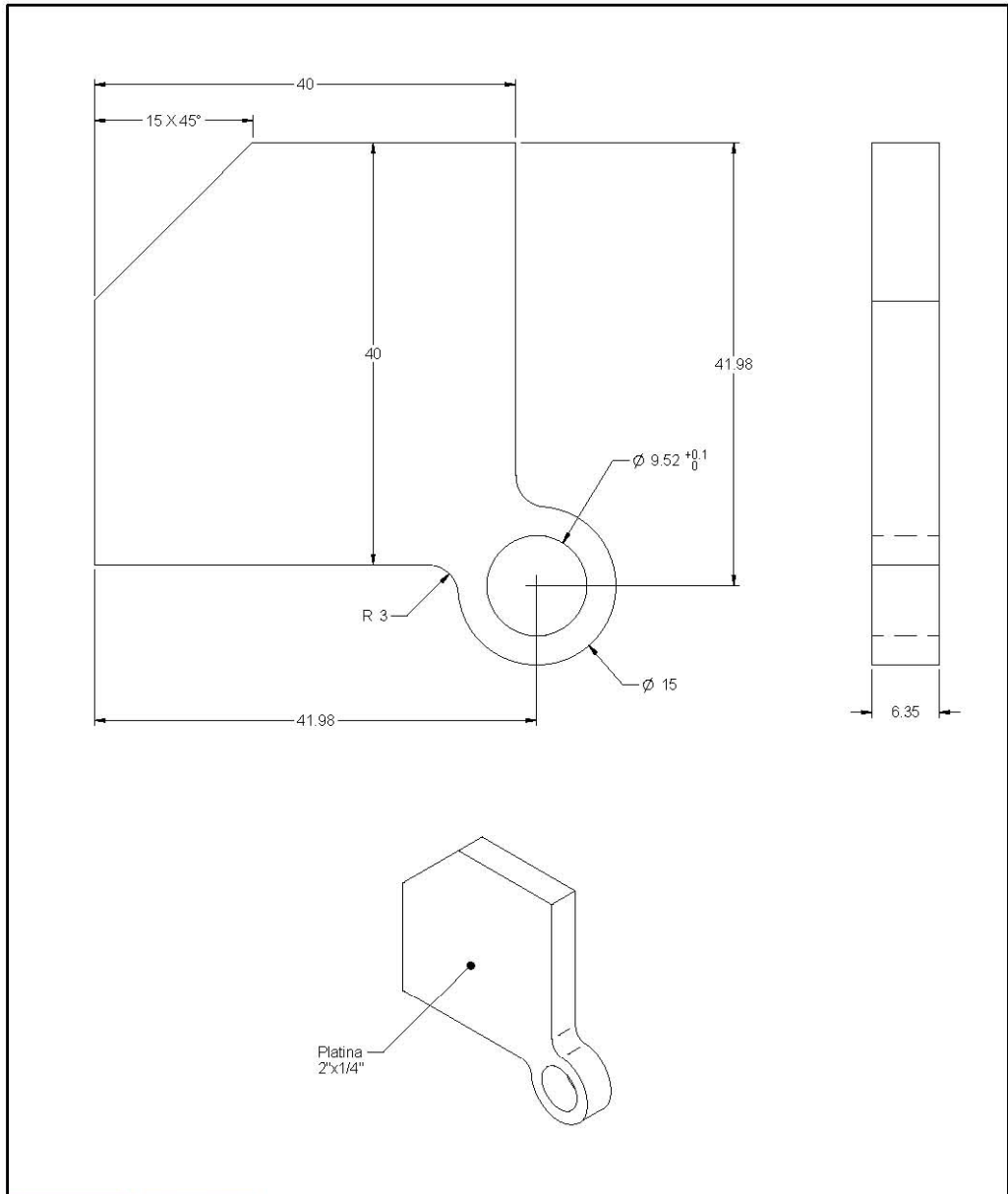
Tabla de Agujeros			
Agujero	X	Y	Tamaño
1.1	30.000	98.020	Ø 11.000
1.2	90.000	98.020	Ø 11.000
1.3	45.000	123.020	Ø 11.000
1.4	75.000	123.020	Ø 11.000
1.5	42.500	177.750	Ø 5.000
1.6	77.500	177.750	Ø 5.000



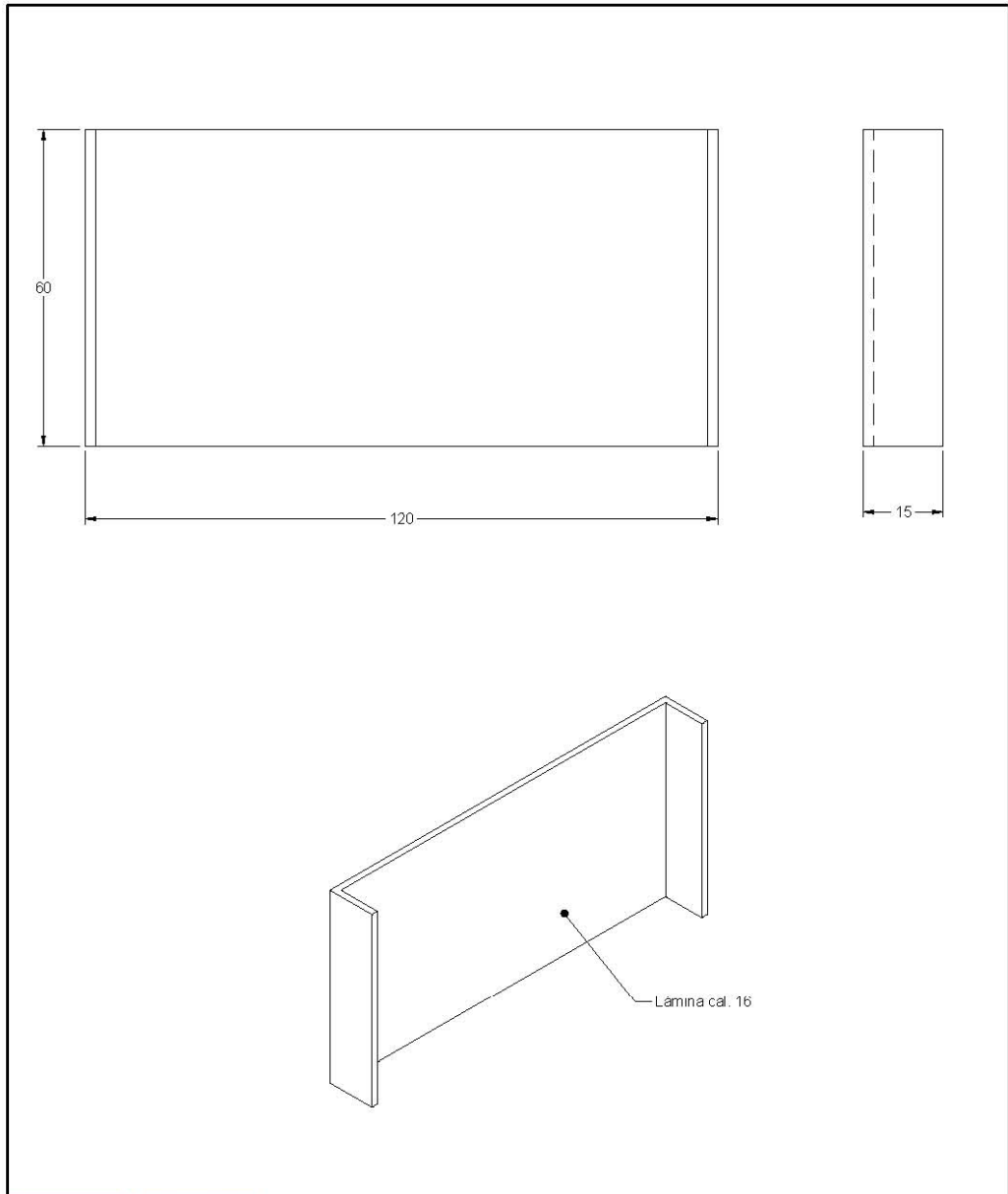
		Nombre	Fecha	Universidad Industrial De Santander Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales	Sección: Módulo de trituración Plano: Carcaza Entrada Posterior Código: TMMT024F	FORMATO	
		Dibujado	C. Vera			30/04/06	A4
		Dibujado	W. González	30/04/06		Rev	
		Aprobado 1	I. González	30/04/06		03	
		Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06			
	TOLERANCIA GENERAL		Salvo indicación todas en milímetros ángulos en grados	PROYECCION	Material: Acero estructural Cold Rolled	Cantidad: 1	
	De 0.5 a 6	+/- 0.05		ANSImm	Material: Acero estructural Cold Rolled	Cantidad: 1	
	De 6 a 30	+/- 0.1			Escala: 1:3	Peso: 0.778 kg	Plano 82 de 118
	De 30 a 120	+/- 0.15					
	De 120 a 400	+/- 0.2					
De 400 a 1000	+/- 0.3						
De 1000 a 2000	+/- 0.4						
De 2000 en adelante	+/- 0.5						



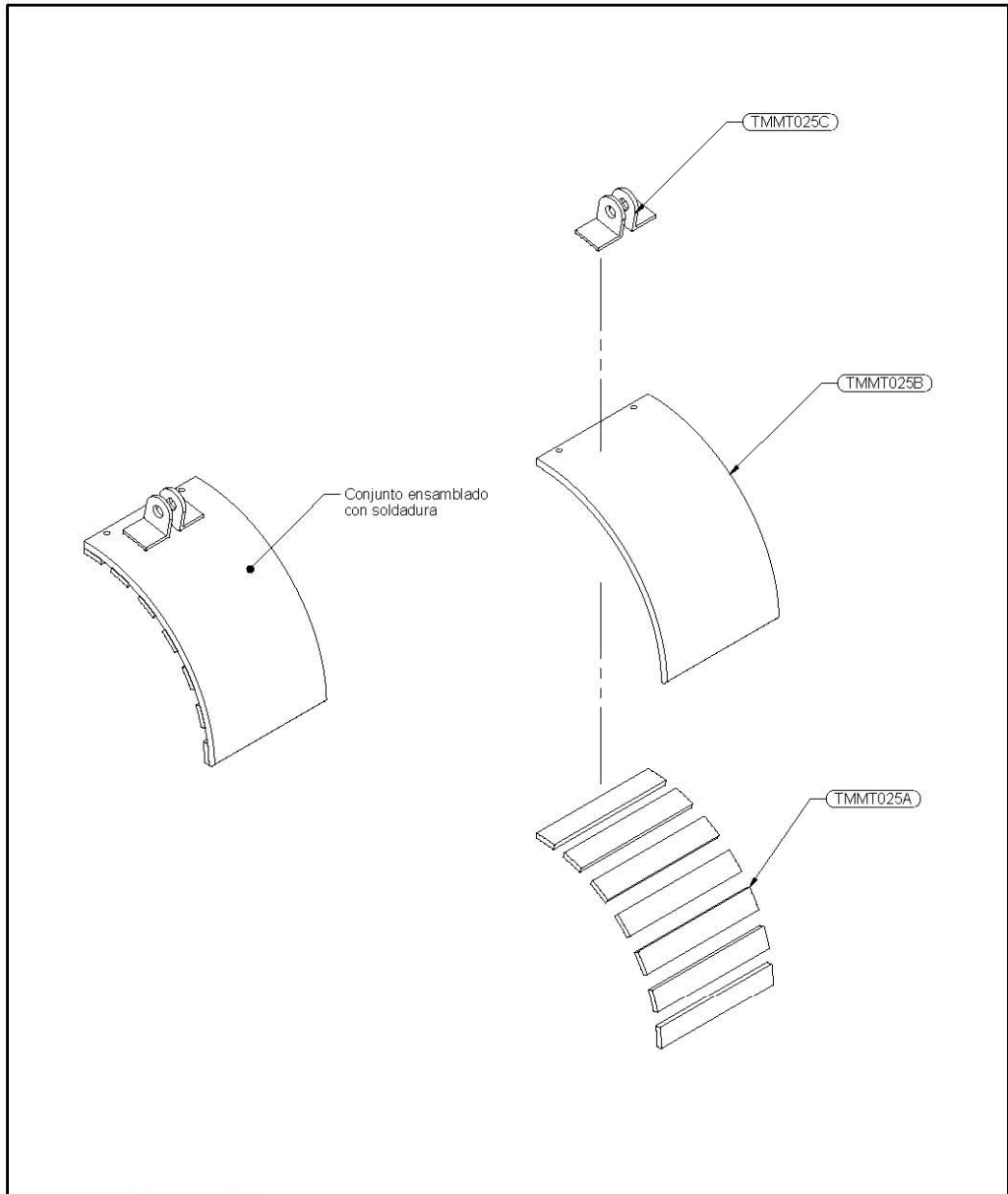
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombre</th> <th>Fecha</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Dibujado C. Vera</td> <td>30/04/06</td> </tr> <tr> <td>Dibujado W. González</td> <td>30/04/06</td> </tr> <tr> <td>Aprobado 1 I. González</td> <td>30/04/06</td> </tr> <tr> <td>Aprobado 2 E. Stashenko</td> <td>30/04/06</td> </tr> </tbody> </table>		Nombre	Fecha	Dibujado C. Vera	30/04/06	Dibujado W. González	30/04/06	Aprobado 1 I. González	30/04/06	Aprobado 2 E. Stashenko	30/04/06	Universidad Industrial De Santander							
		Nombre	Fecha																		
Dibujado C. Vera	30/04/06																				
Dibujado W. González	30/04/06																				
Aprobado 1 I. González	30/04/06																				
Aprobado 2 E. Stashenko	30/04/06																				
		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">TOLERANCIA GENERAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>De 0.5 a 6</td> <td>+/- 0.05</td> </tr> <tr> <td>De 6 a 30</td> <td>+/- 0.1</td> </tr> <tr> <td>De 30 a 120</td> <td>+/- 0.15</td> </tr> <tr> <td>De 120 a 400</td> <td>+/- 0.2</td> </tr> <tr> <td>De 400 a 1000</td> <td>+/- 0.3</td> </tr> <tr> <td>De 1000 a 2000</td> <td>+/- 0.4</td> </tr> <tr> <td>De 2000 en adelante</td> <td>+/- 0.5</td> </tr> </tbody> </table>		TOLERANCIA GENERAL		De 0.5 a 6	+/- 0.05	De 6 a 30	+/- 0.1	De 30 a 120	+/- 0.15	De 120 a 400	+/- 0.2	De 400 a 1000	+/- 0.3	De 1000 a 2000	+/- 0.4	De 2000 en adelante	+/- 0.5	Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales	
		TOLERANCIA GENERAL																			
De 0.5 a 6	+/- 0.05																				
De 6 a 30	+/- 0.1																				
De 30 a 120	+/- 0.15																				
De 120 a 400	+/- 0.2																				
De 400 a 1000	+/- 0.3																				
De 1000 a 2000	+/- 0.4																				
De 2000 en adelante	+/- 0.5																				
		<table border="1"> <tr> <td>Sección:</td> <td>Módulo de trituración</td> <td>FORMATO</td> <td>A4</td> </tr> <tr> <td>Plano:</td> <td>Suplemento catchplate</td> <td>Rev</td> <td>03</td> </tr> <tr> <td>Codigo:</td> <td>TMMT024G</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		Sección:	Módulo de trituración	FORMATO	A4	Plano:	Suplemento catchplate	Rev	03	Codigo:	TMMT024G								
Sección:	Módulo de trituración	FORMATO	A4																		
Plano:	Suplemento catchplate	Rev	03																		
Codigo:	TMMT024G																				
		<table border="1"> <tr> <td>Material:</td> <td>Acero estructural Cold Rolled</td> <td>Cantidad:</td> <td>2</td> </tr> </table>		Material:	Acero estructural Cold Rolled	Cantidad:	2														
Material:	Acero estructural Cold Rolled	Cantidad:	2																		
		<table border="1"> <tr> <td>ESCALA</td> <td>ANSImm</td> <td>Escala:</td> <td>1:1</td> <td>Peso:</td> <td>0.058 kg</td> <td>Plano</td> <td>B3 de 118</td> </tr> </table>		ESCALA	ANSImm	Escala:	1:1	Peso:	0.058 kg	Plano	B3 de 118										
ESCALA	ANSImm	Escala:	1:1	Peso:	0.058 kg	Plano	B3 de 118														



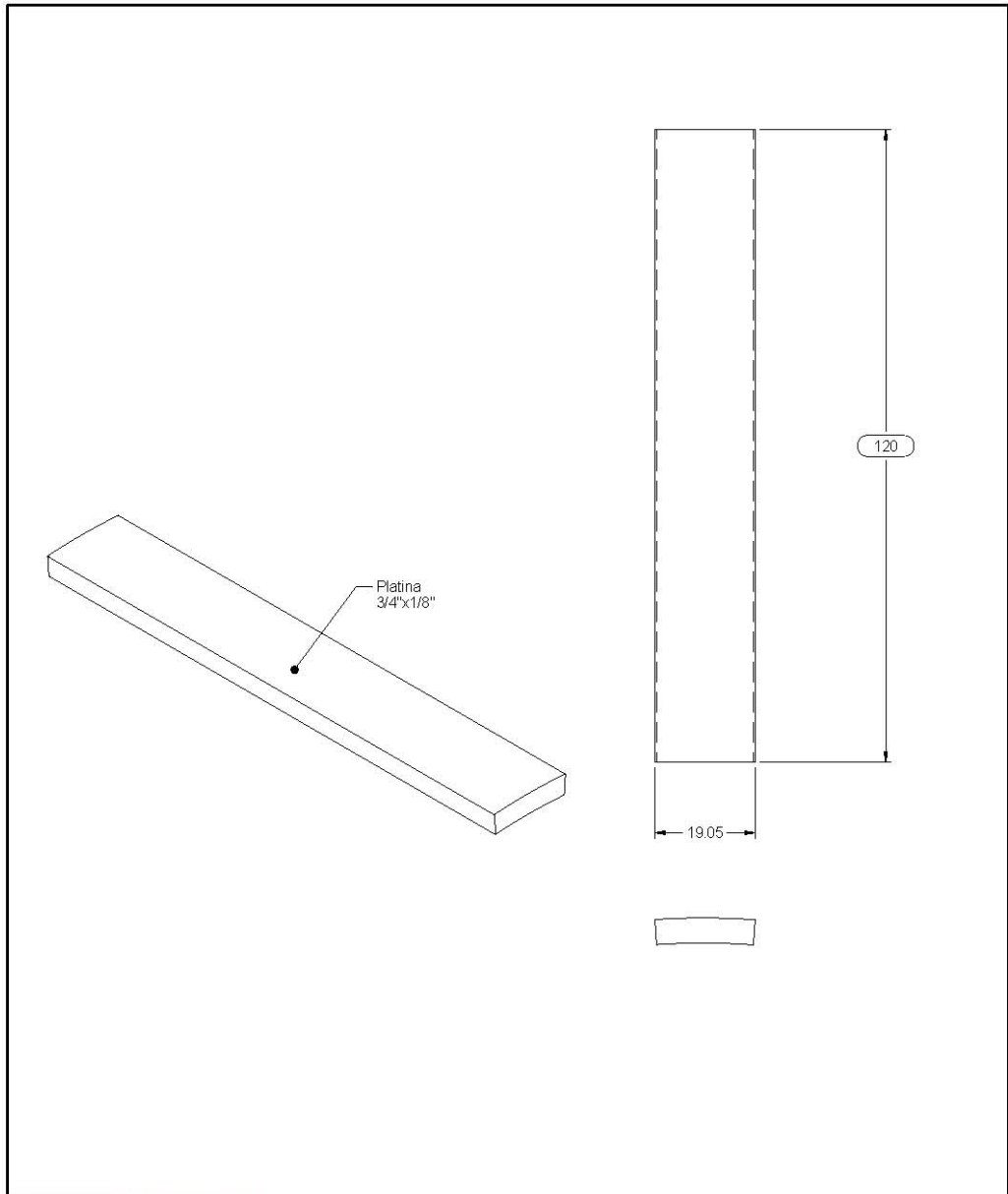
 		<i>Nombre</i>	<i>Fecha</i>	Universidad Industrial De Santander			
	<i>Dibujado</i>	C. Vera	30/04/06			Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales	
	<i>Dibujado</i>	W. González	30/04/06	<i>Sección:</i>	Módulo de trituración		
	<i>Aprobado 1</i>	I. González	30/04/06	<i>Plano:</i>	Soporte módulo		
<i>Aprobado 2</i>	E. Stashenko	30/04/06	<i>Código:</i>	TMMT024H			
	TOLERANCIA GENERAL		Salvo indicación, cotas en milímetros, ángulos en grados.	Sección: Módulo de trituración FORMATO A4			
	De 0.5 a 5	+/- 0.05		Plano: Soporte módulo Rev 03			
	De 5 a 30	+/- 0.1		Código: TMMT024H			
	De 30 a 120	+/- 0.15		Material: Acero Estructural Cold Rolled Cantidad: 2			
	De 120 a 400	+/- 0.2		Escala: 2:1 Peso: 0.079 kg Plano 84 de 118			
De 400 a 1000	+/- 0.3	PROYECCION	ANSImm				
De 1000 a 2000	+/- 0.4						
De 2000 en adelante	+/- 0.5						



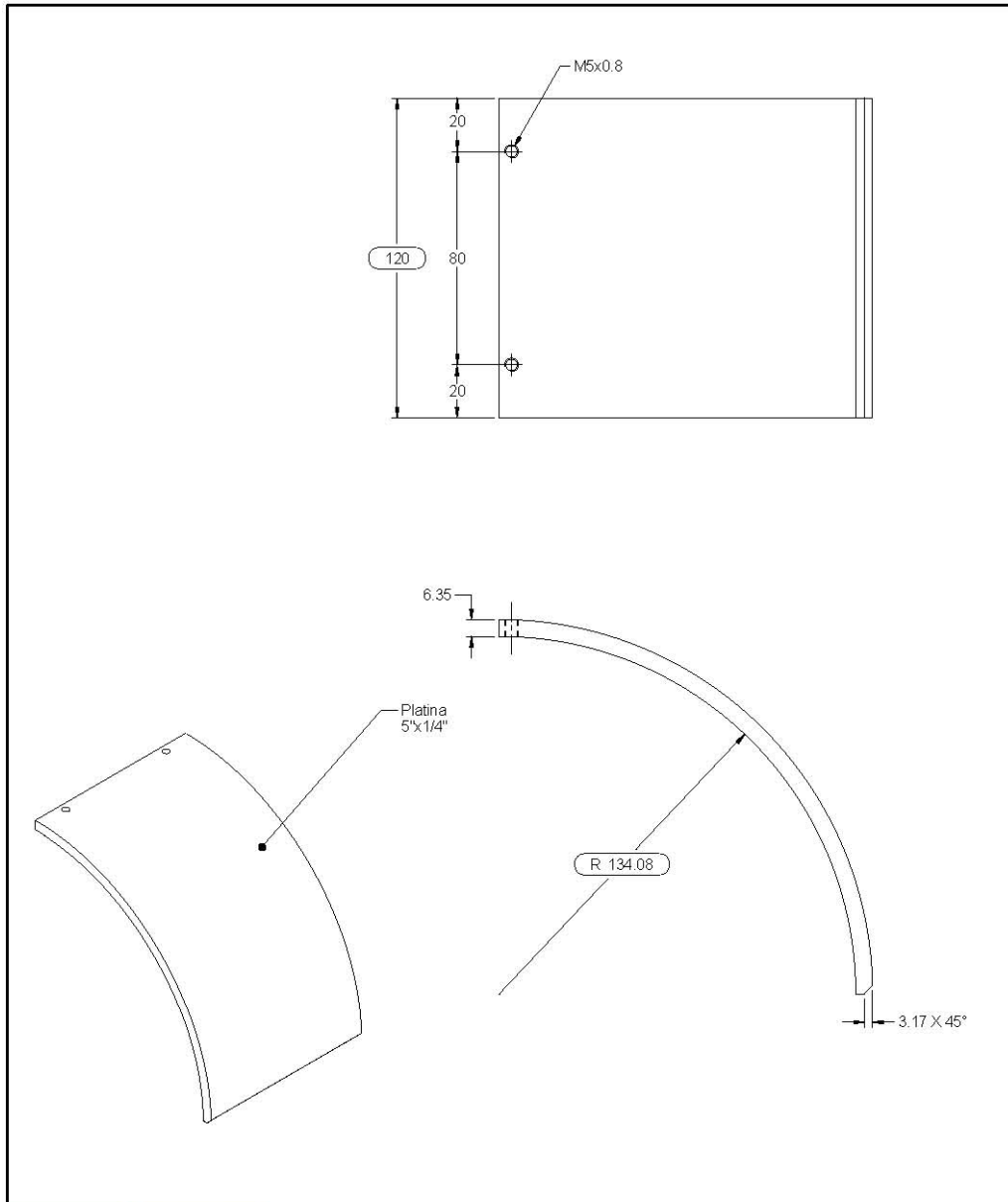
		Nombre		Fecha	Universidad Industrial De Santander		
		Dibujado	C. Vera	30/04/06			
		Dibujado	W. González	30/04/06	Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales		
		Aprobado 1	I. González	30/04/06			
		Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Sección: Módulo de trituración		FORMATO
		TOLERANCIA GENERAL			Salvo indicación, cotas en milímetros y ángulos en grados		A4
		De 0,5 a 6	+/- 0,05				Rev
		De 6 a 30	+/- 0,1		Plano: Guías de producto		03
		De 30 a 120	+/- 0,15		Codigo: TMMT024I		
		De 120 a 400	+/- 0,2		Material: Acero Estructural Cold Rolled		Cantidad: 2
		De 400 a 1000	+/- 0,3		Escala: 2:1		Peso: 0.079 kg
		De 1000 a 2000	+/- 0,4		PROYECCION		Plano 85 de 118
		De 2000 en adelante	+/- 0,5		ANSImm		




		Nombre		Fecha	Universidad Industrial De Santander Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales		
		Dibujado	C. Vera	30/04/06			
		Dibujado	W. González	30/04/06	Sección: Módulo de trituración		
		Aprobado 1	I. González	30/04/06	Plano: Pámila De Triturado		
		Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Codigo: TMMT025		
		TOLERANCIA GENERAL			Salvo indicación cotas en milímetros ángulos en grados	FORMATO	
		De 0.5 a 5	±0.05			A4	
		De 5 a 30	±0.1			Rev	
		De 30 a 120	±0.15			03	
		De 120 a 400	±0.2				
		De 400 a 1000	±0.3				
De 1000 a 2000	±0.4				PROYECCION	Material: N.A.	Cantidad: 1
De 2000 en adelante	±0.5		ANSImm		Escala: 1:4	Peso: 1.89 kg	Plano 06 de 118

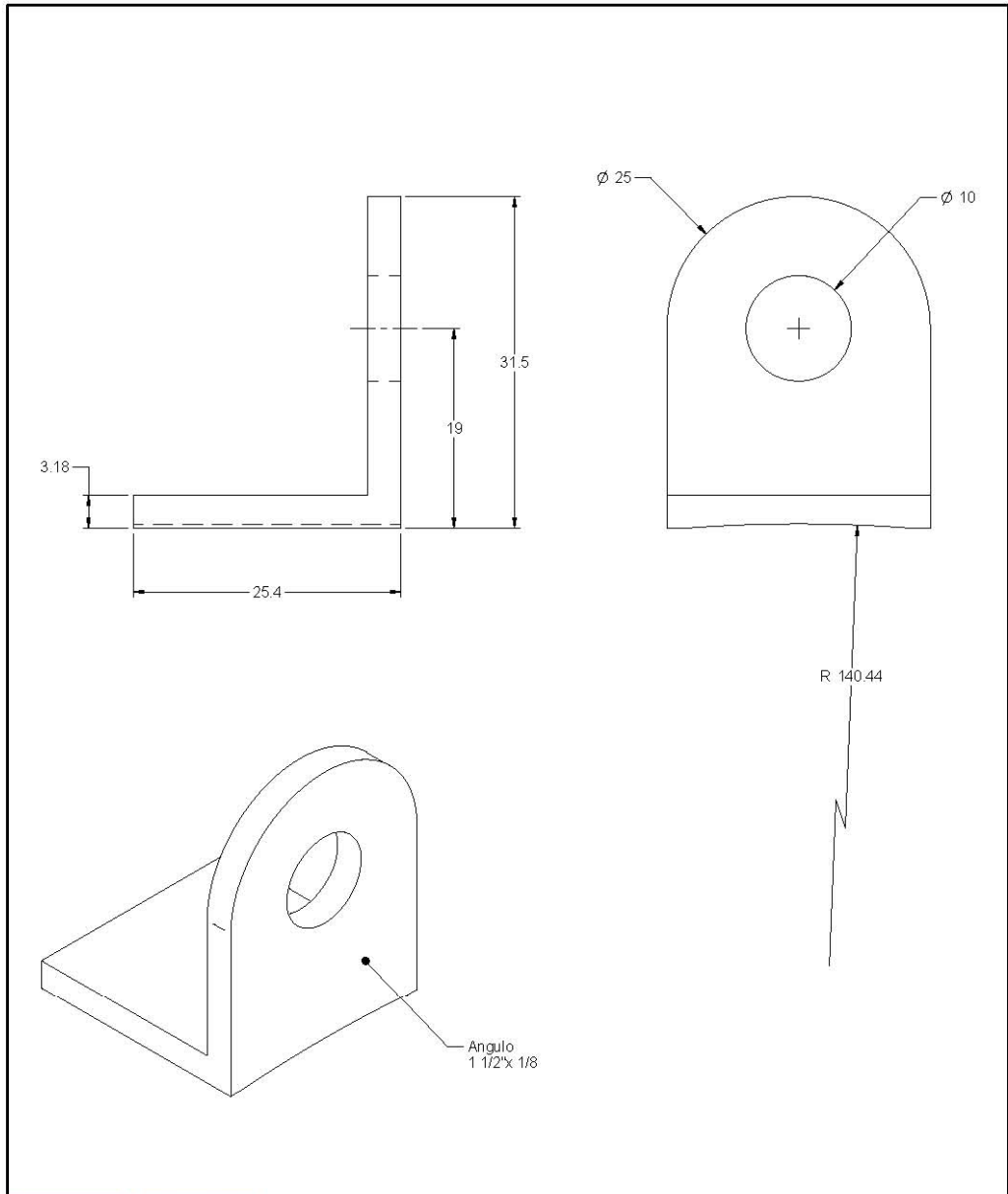


		Nombre		Fecha	Universidad Industrial De Santander	
		Dibujado	C. Vera	30/04/06		
		Dibujado	W. González	30/04/06	Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales	
		Aprobado 1	I. González	30/04/06		
		Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Sección: Módulo de trituración	
		TOLERANCIA GENERAL				Plano: Platina Parrilla
De 0.5 a 6 ± 0.05				Salvo indicación, cotas en milímetros, ángulos en grados	Codigo: TMMT025A	
De 6 a 30 ± 0.1					Material: AISI-SAE 1045	
De 30 a 120 ± 0.15					Cantidad: 7	
De 120 a 400 ± 0.2					Escala: 1:1	
De 400 a 1000 ± 0.3					Peso: 0.056 kg	
De 1000 a 2000 ± 0.4				Plano 87 de 118		
De 2000 en adelante ± 0.5				 ANSImm		

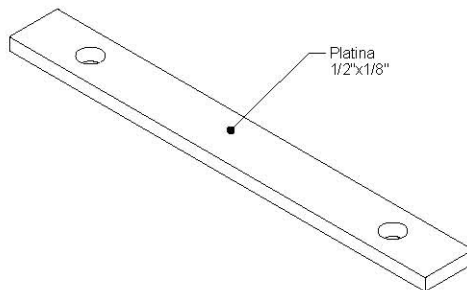
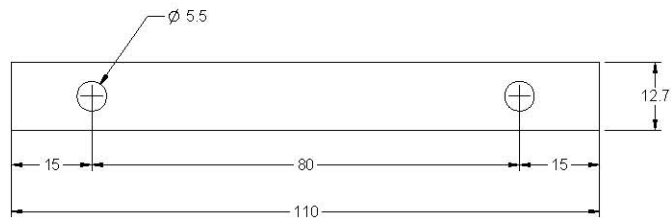


		Nombre		Fecha	Universidad Industrial De Santander Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales		
		Dibujado	C. Vera	30/04/06			
		Dibujado	W. González	30/04/06	Sección: Módulo de trituración		
		Aprobado 1	I. González	30/04/06	Plano: Housing Parrilla		
		Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Codigo: TMMT025B		
		TOLERANCIA GENERAL			FORMATO		
		De 0.5 a 6			A4		
		De 6 a 30			Rev		
		De 30 a 120			03		
		De 120 a 400			Material: Acero estructural Cold Rolled		
		De 400 a 1000			Cantidad: 1		
		De 1000 a 2000			Escala: 1:2		
		De 2000 en adelante			Peso: 1.438 kg		
		PROYECCION			Plano 88 de 118		
		ANSImm					

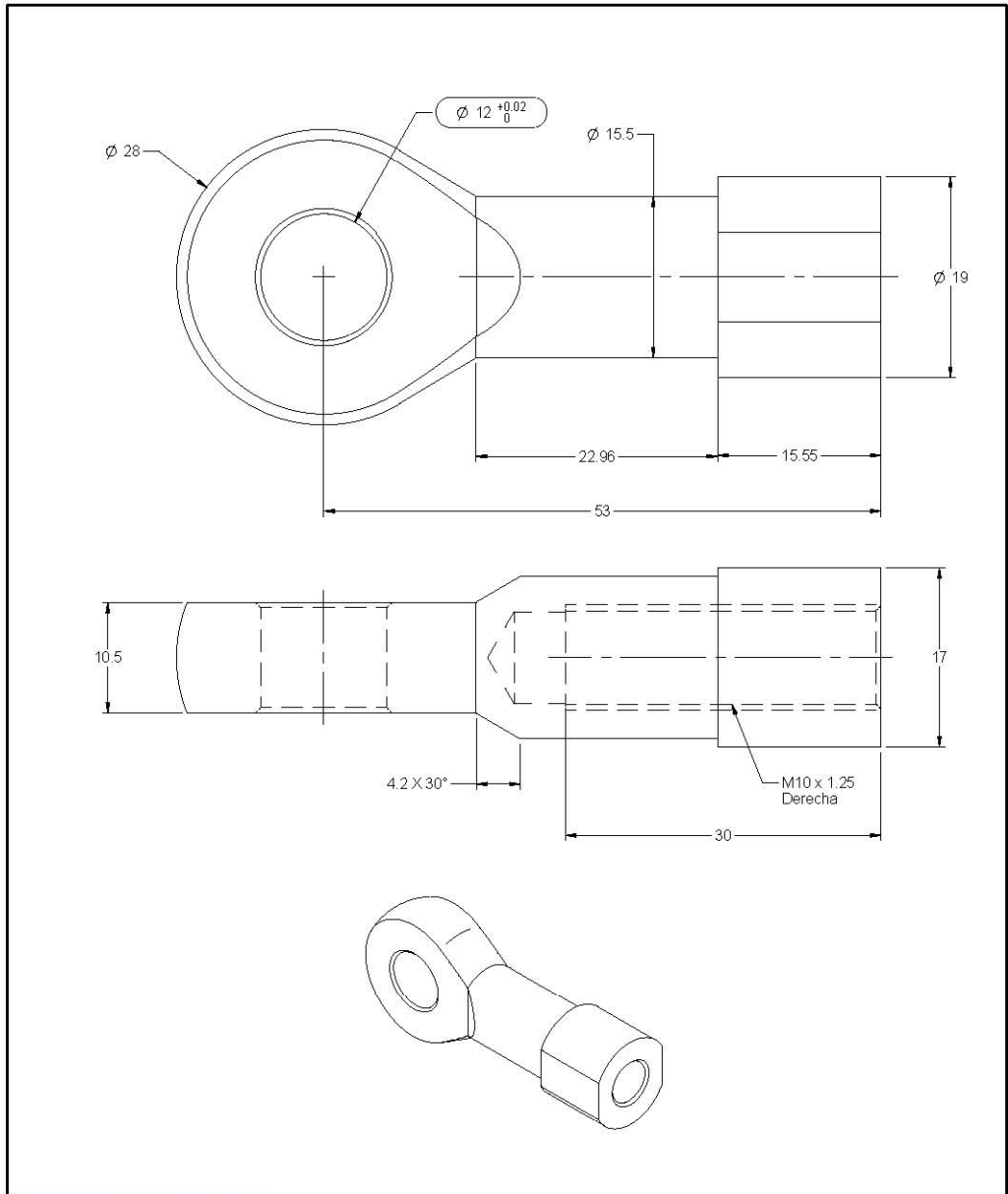




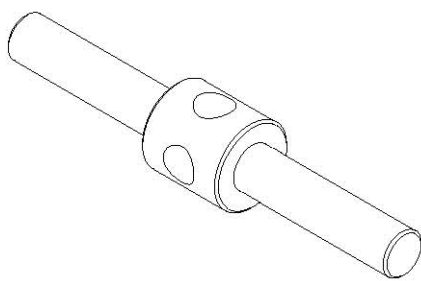
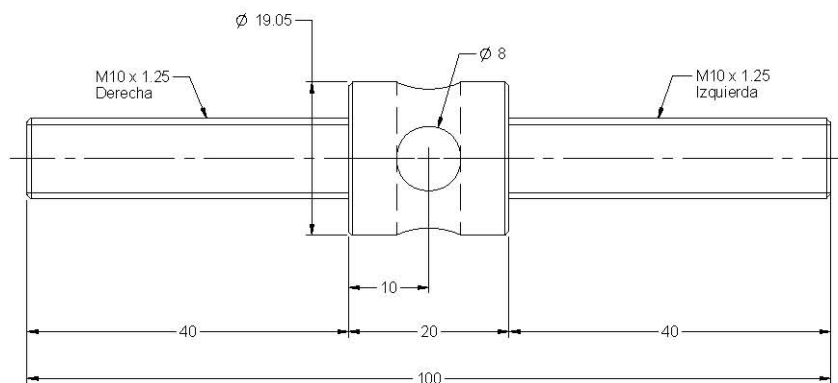
 		Nombre	Fecha	Universidad Industrial De Santander		
	Dibujado	C. Vera	30/04/06			Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales
	Dibujado	W. González	30/04/06	Sección:	Módulo de trituración	
	Aprobado 1	I. González	30/04/06	Plano:	Angulo Pivote Inferior	Rev 03
Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Código:	TMMT025C		
TOLERANCIA GENERAL			Salvo indicación, cotas en milímetros, ángulos en grados PROYECCION:  ANSImm	Material:	Acero estructural Cold Rolled	Cantidad: 2
De 0.5 a 6	±0.05	Escala: 2:1 Peso: 0.028 kg Plano 89 de 118				
De 6 a 30	±0.1					
De 30 a 120	±0.15					
De 120 a 400	±0.2					
De 400 a 1000	±0.3					
De 1000 a 2000	±0.4					
De 2000 en adelante	±0.5					



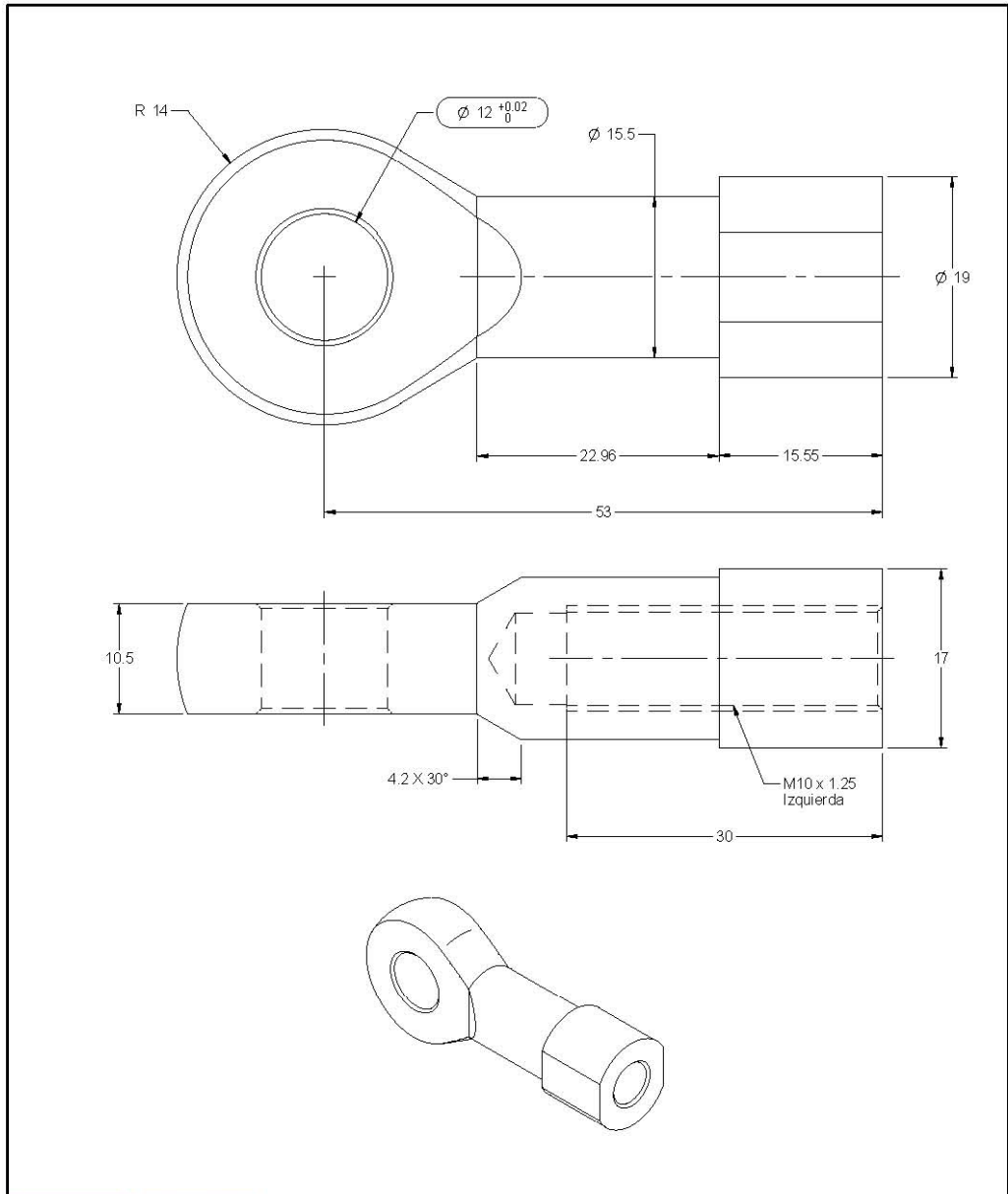
	Universidad Industrial De Santander		Universidad Industrial De Santander	
	Dibujado	C. Vera	Fecha	30/04/06
	Dibujado	W. González		30/04/06
	Aprobado 1	I. González		30/04/06
	Aprobado 2	E. Stashenko		30/04/06
	TOLERANCIA GENERAL		Sección: Módulo de trituración	
	De 0.5 a 6	+/- 0.05	Plano:	Platina
	De 6 a 30	+/- 0.1	Código:	TMMT026
	De 30 a 120	+/- 0.15	Material:	Acero estructural Cold Rolled
	De 120 a 400	+/- 0.2	Cantidad:	3
	De 400 a 1000	+/- 0.3	Escala:	1:1
De 1000 a 2000	+/- 0.4	Peso:	0.024 kg	
De 2000 en adelante	+/- 0.5	PROYECCION	ANSImm	Plano 90 de 118



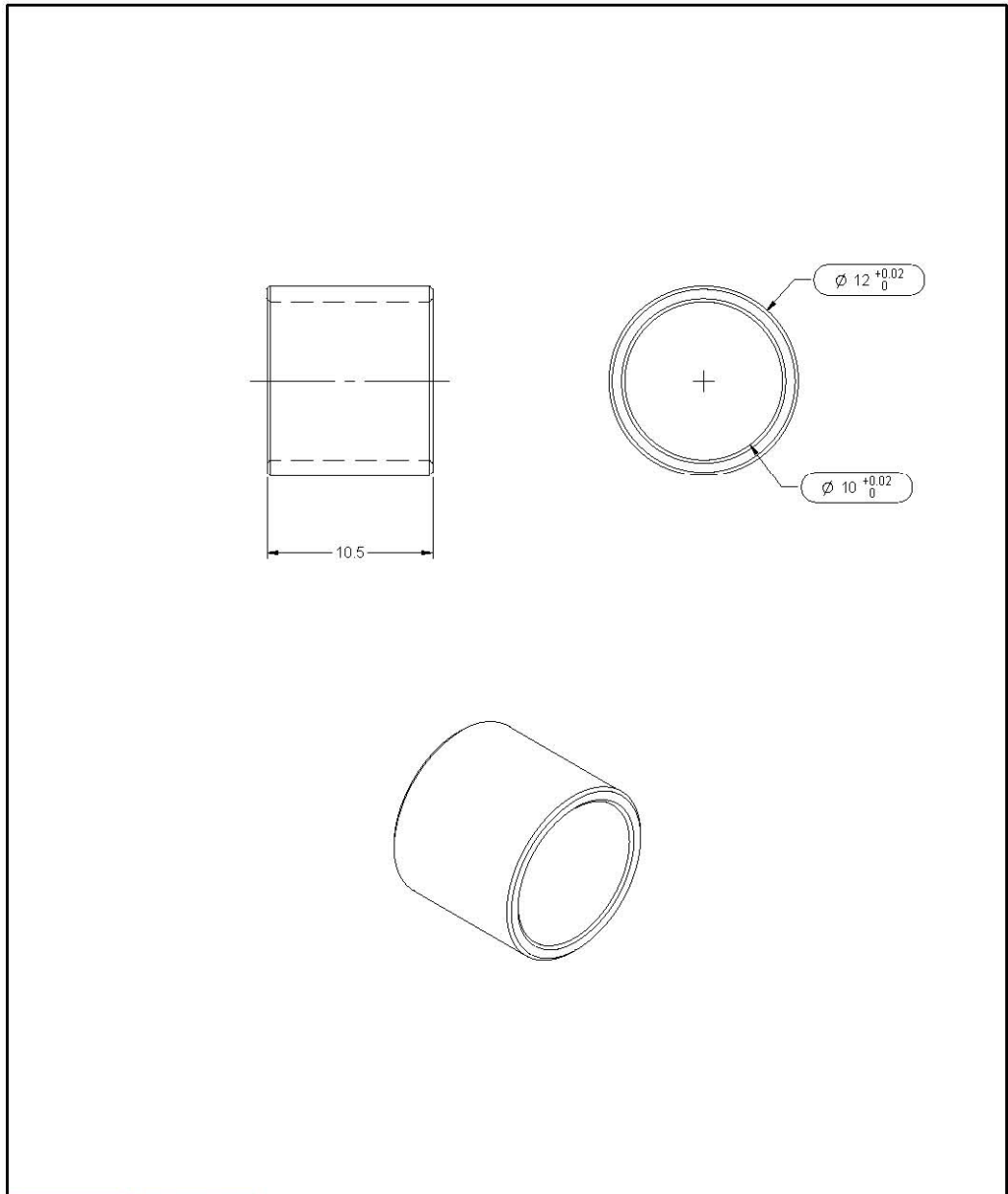
		Nombre	Fecha	Universidad Industrial De Santander Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales		
		Dibujado	C. Vera			30/04/06
		Dibujado	W. González	30/04/06	Sección: Módulo de trituración	
		Aprobado 1	I. González	30/04/06	Plano: Cabeza pivote	
		Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Código: TMMT028	
	TOLERANCIA GENERAL		Salvo indicación todas en milímetros ángulos en grados	Material: AISI-SAE 1045	Cantidad: 1	
	De 0.5 a 6	+/- 0.05		PROYECCION	Escala: 2.1	Peso: 0.091 kg
	De 6 a 30	+/- 0.1		 ANSImm	Plano 91 de 118	
	De 30 a 120	+/- 0.15			FORMATO	A4
	De 120 a 400	+/- 0.2			Rev	03
De 400 a 1000	+/- 0.3					
De 1000 a 2000	+/- 0.4					
De 2000 en adelante	+/- 0.5					



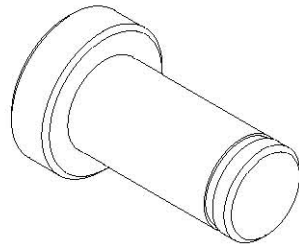
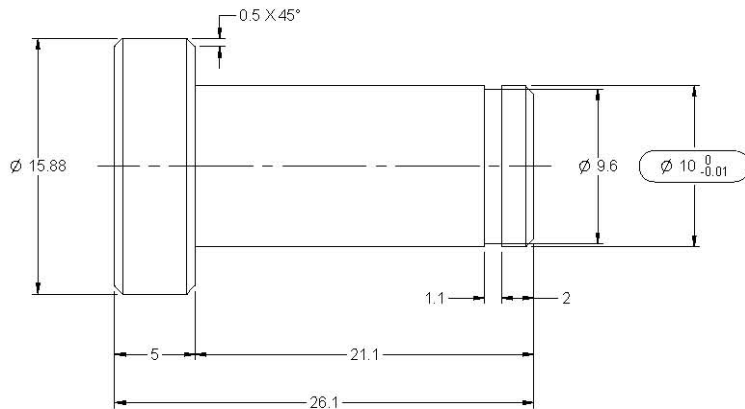
		Nombre	Fecha	Universidad Industrial De Santander	
		Dibujado	C. Vera		
		Dibujado	W. González	30/04/06	Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales
		Aprobado 1	I. González	30/04/06	
		Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Sección: Módulo de trituración
		TOLERANCIA GENERAL		Salvo indicación, cotas en milímetros, ángulos en grados	FORMATO A4
		De 0.5 a 6	+/- 0.05		Rev 03
		De 6 a 30	+/- 0.1	Plano: Tornillo doble	
		De 30 a 120	+/- 0.15	Codigo: TMMT029	
		De 120 a 400	+/- 0.2	Material: AISI-SAE 1045	Cantidad: 1
		De 400 a 1000	+/- 0.3	PROYECCION	
		De 1000 a 2000	+/- 0.4	Escala: 1.5:1	Peso: 0.082 kg
		De 2000 en adelante	+/- 0.5	Plano 92 de 118	



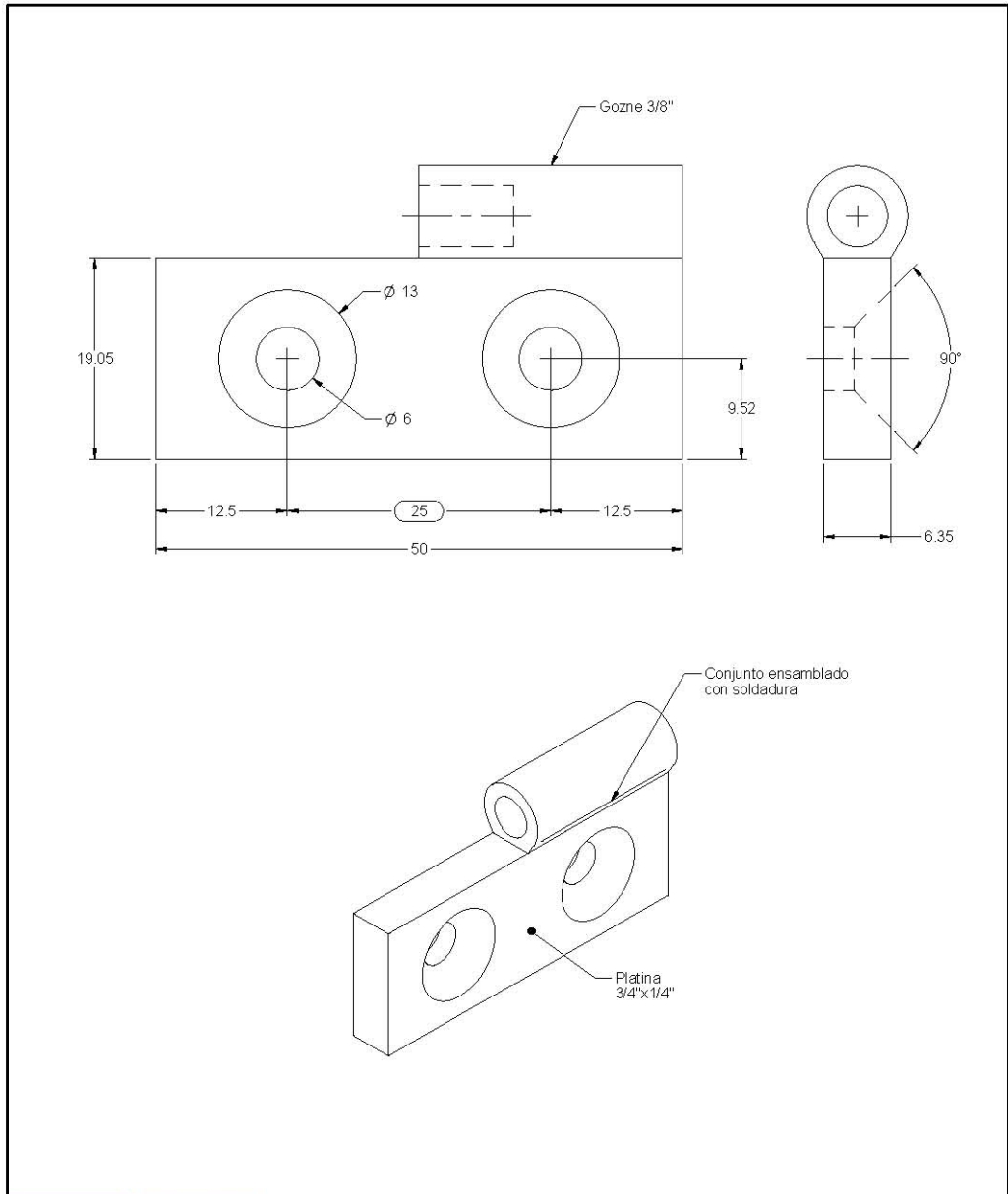
		Nombre		Fecha	Universidad Industrial De Santander Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales		
		Dibujado	C. Vera	30/04/06			
		Dibujado	W. González	30/04/06	Sección: Módulo de trituración		
		Aprobado 1	I. González	30/04/06	Plano: Cabeza pivote		
		Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Codigo: TMMT030		
		TOLERANCIA GENERAL			FORMATO A4		
		De 0.5 a 6 ±0.05 De 6 a 30 ±0.1 De 30 a 120 ±0.15 De 120 a 400 ±0.2 De 400 a 1000 ±0.3 De 1000 a 2000 ±0.4 De 2000 en adelante ±0.5			Rev 03		
		Salvo indicación cotas en milímetros ángulos en grados			Material: AISI-SAE 1045		
		PROYECCION			Cantidad: 1		
		 ANSImm			Escala: 2.1 Peso: 0.091 kg Plano 93 de 118		



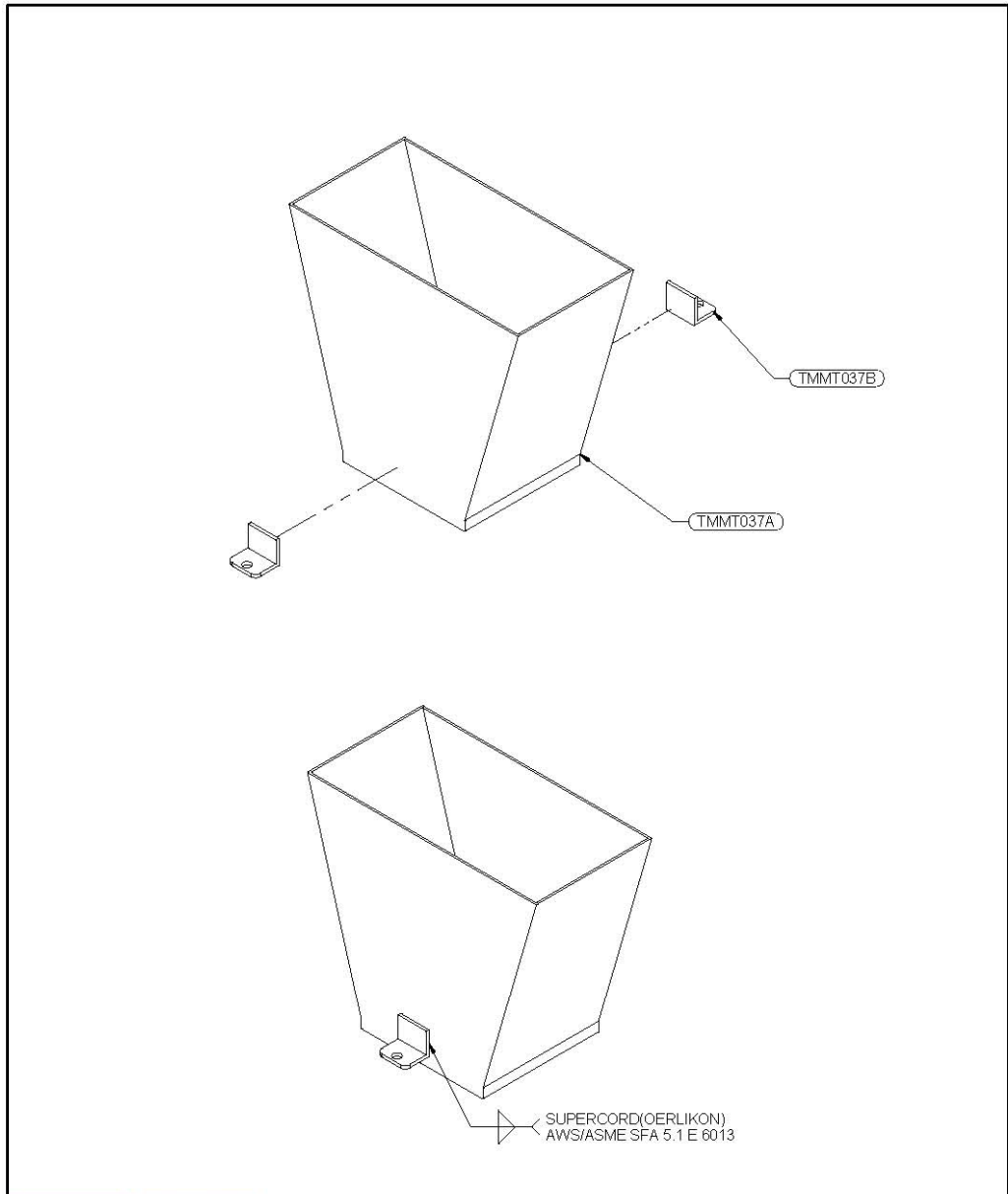
		Nombre		Fecha	Universidad Industrial De Santander		
		Dibujado	C. Vera	30/04/06			
		Dibujado	W. González	30/04/06	Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales		
		Aprobado 1	I. González	30/04/06			
Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Sección: Módulo de trituración		FORMATO		
		TOLERANCIA GENERAL		Salvo indicación todas en milímetros ángulos en grados PROYECCION 	Plano: Bujes		A4
		De 0.5 a 6	+/- 0.05		Codigo: TMMT031		Rev
		De 6 a 30	+/- 0.1		Material: Bronce SAE 65		03
		De 30 a 120	+/- 0.15		Cantidad: 2		
		De 120 a 400	+/- 0.2		Escala: 3:1		
		De 400 a 1000	+/- 0.3		Peso: 0.003 kg		
De 1000 a 2000	+/- 0.4	Plano 94 de 118					
De 2000 en adelante	+/- 0.5						



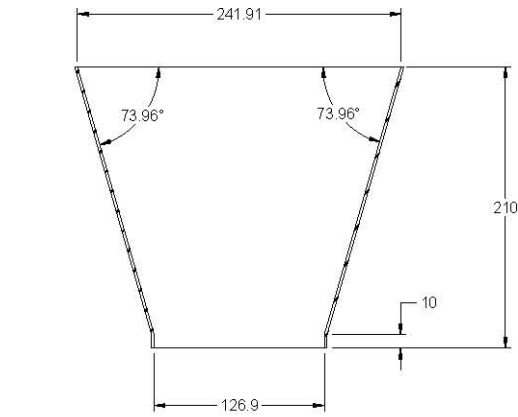
		Nombre		Fecha	Universidad Industrial De Santander Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales		
		Dibujado	C. Vera	30/04/06			
		Dibujado	W. González	30/04/06	Sección: Módulo de trituración		
		Aprobado 1	I. González	30/04/06	Plano: Pasador pivote		
		Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Codigo: TMMT032		
		TOLERANCIA GENERAL			FORMATO A4		
		De 0.5 a 6	±0.05	Salvo indicación cotas en milímetros ángulos en grados	Rev 03		
		De 6 a 30	±0.1		Material: AISI-SAE 1045		
		De 30 a 120	±0.15		Cantidad: 2		
		De 120 a 400	±0.2		Escala: 3:1		
		De 400 a 1000	±0.3		Peso: 0.021 kg		
		De 1000 a 2000	±0.4	Plano 95 de 118			
		De 2000 en adelante	±0.5	ANSImm			



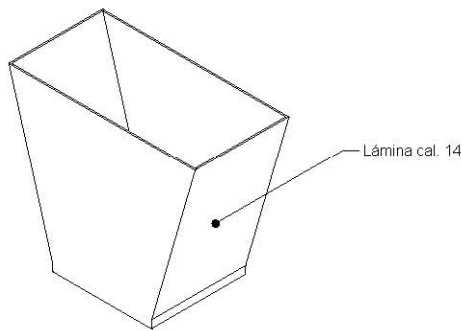
		Nombre		Fecha	Universidad Industrial De Santander			
		Dibujado		C. Vera				30/04/06
		Dibujado		W. González	30/04/06	Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales		
		Aprobado 1		I. González	30/04/06			
Aprobado 2		E. Stashenko	30/04/06	Sección:		Módulo de trituración	FORMATO	
TOLERANCIA GENERAL				Salvo indicación cotas en milímetros ángulos en grados	Plano:		Gozne hembra derecho	A4
De 0.5 a 5					Codigo:		TMMT034	Rev
De 5 a 30					Material:		Acero estructural Cold Rolled	03
De 30 a 120					PROYECCION		ANSImm	Cantidad: 1
De 120 a 400					Escala: 2.1		Peso: 0.054 kg	Plano 96 de 118
De 400 a 1000				De 1000 a 2000		De 2000 en adelante		



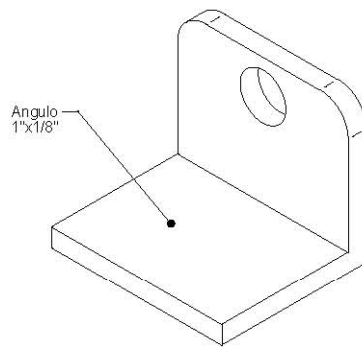
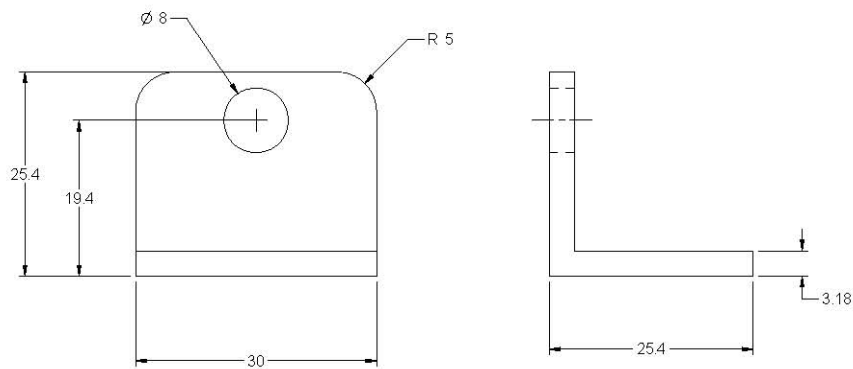
		Nombre		Fecha	Universidad Industrial De Santander			
		Dibujado		C. Vera				30/04/06
Dibujado		W. González		30/04/06	Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales			
Aprobado 1		I. González		30/04/06				
Aprobado 2		E. Stashenko		30/04/06	Sección: Módulo de trituration		FORMATO A4	
		TOLERANCIA GENERAL			Salvo indicación, cotas en milímetros, ángulos en grados			
		De 0.5 a 5		±0.05		Plano: Tola de Carga		
		De 5 a 30		±0.1		Rev 03		
		De 30 a 120		±0.15		Codigo: TMMT037		
		De 120 a 400		±0.2		Material: Acero estructural Cold Rolled		
De 400 a 1000		±0.3		Cantidad: 1				
De 1000 a 2000		±0.4		Escala: 1:4				
De 2000 en adelante		±0.5		Peso: 2.144 kg				
				PROYECCION	Plano 97 de 118			
				ANSImm				





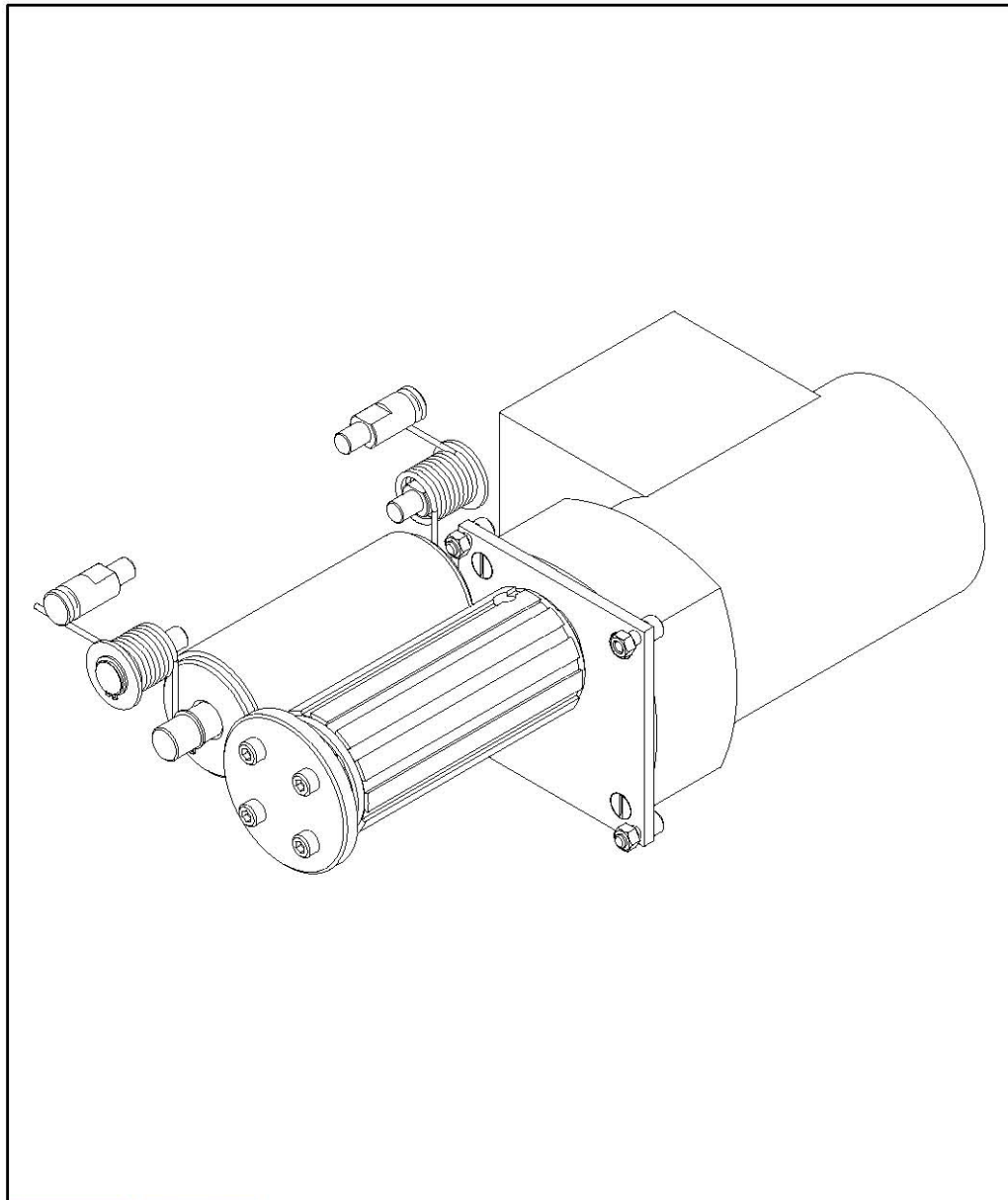
CORTE G-G




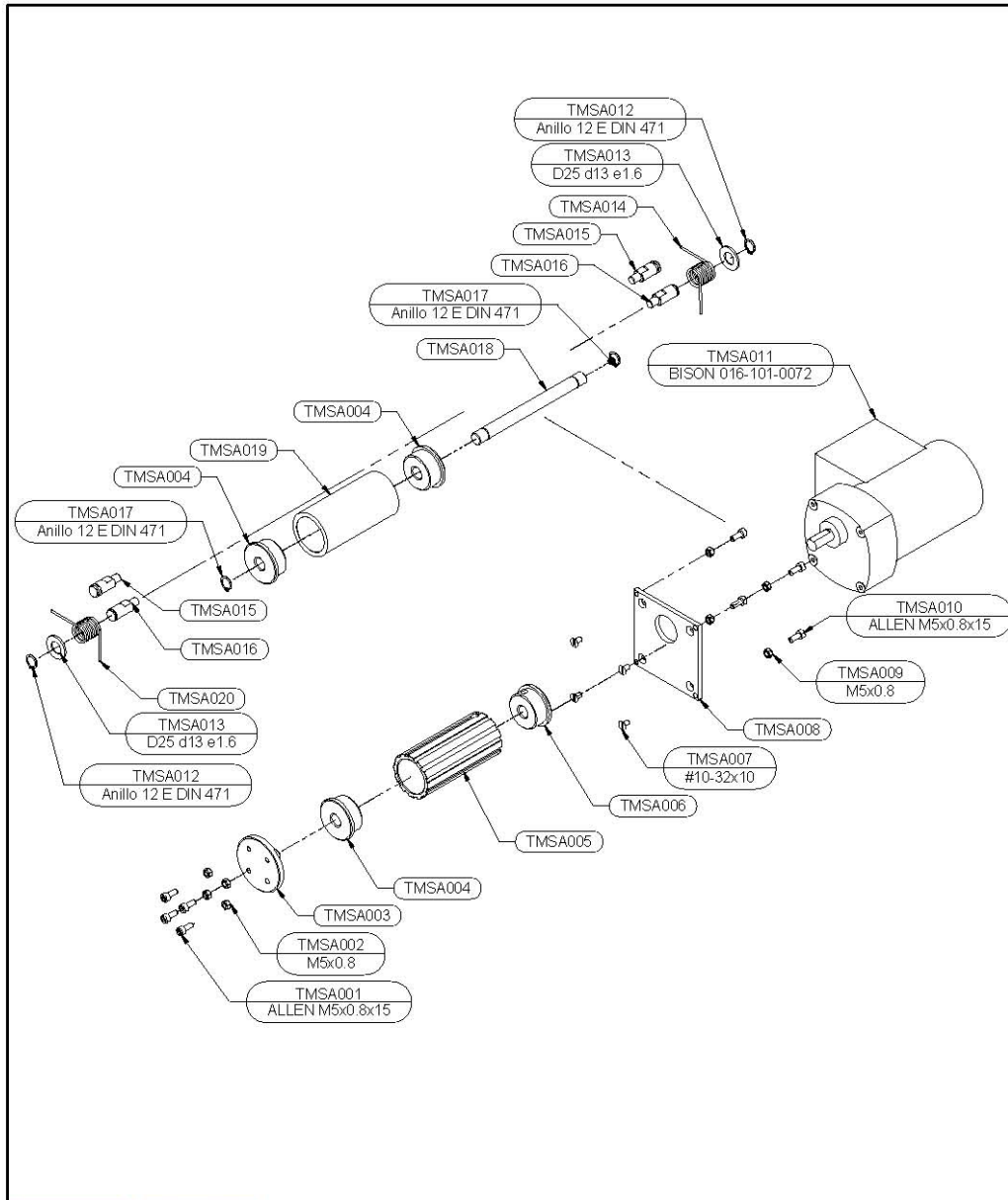
		Nombre		Fecha	Universidad Industrial De Santander Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales		
		Dibujado		C. Vera			
Dibujado		W. González		30/04/06	Sección: Módulo de trituración		
Aprobado 1		I. González		30/04/06	Plano: Tola de Entrada		
Aprobado 2		E. Stashenko		30/04/06	Codigo: TMMT037A		
TOLERANCIA GENERAL				Salvo indicación cotas en milímetros ángulos en grados	Material: Acero estructural Cold Rolled		FORMATO
De 0.5 a 6		±0.05			Cantidad: 1		A4
De 6 a 30		±0.1			Escala: 1:5		Rev
De 30 a 120		±0.15			Peso: 2.076 kg		03
De 120 a 400		±0.2			Plano 98 de 118		
De 400 a 1000		±0.3		PROYECCION			
De 1000 a 2000		±0.4		ANSImm			
De 2000 en adelante		±0.5					



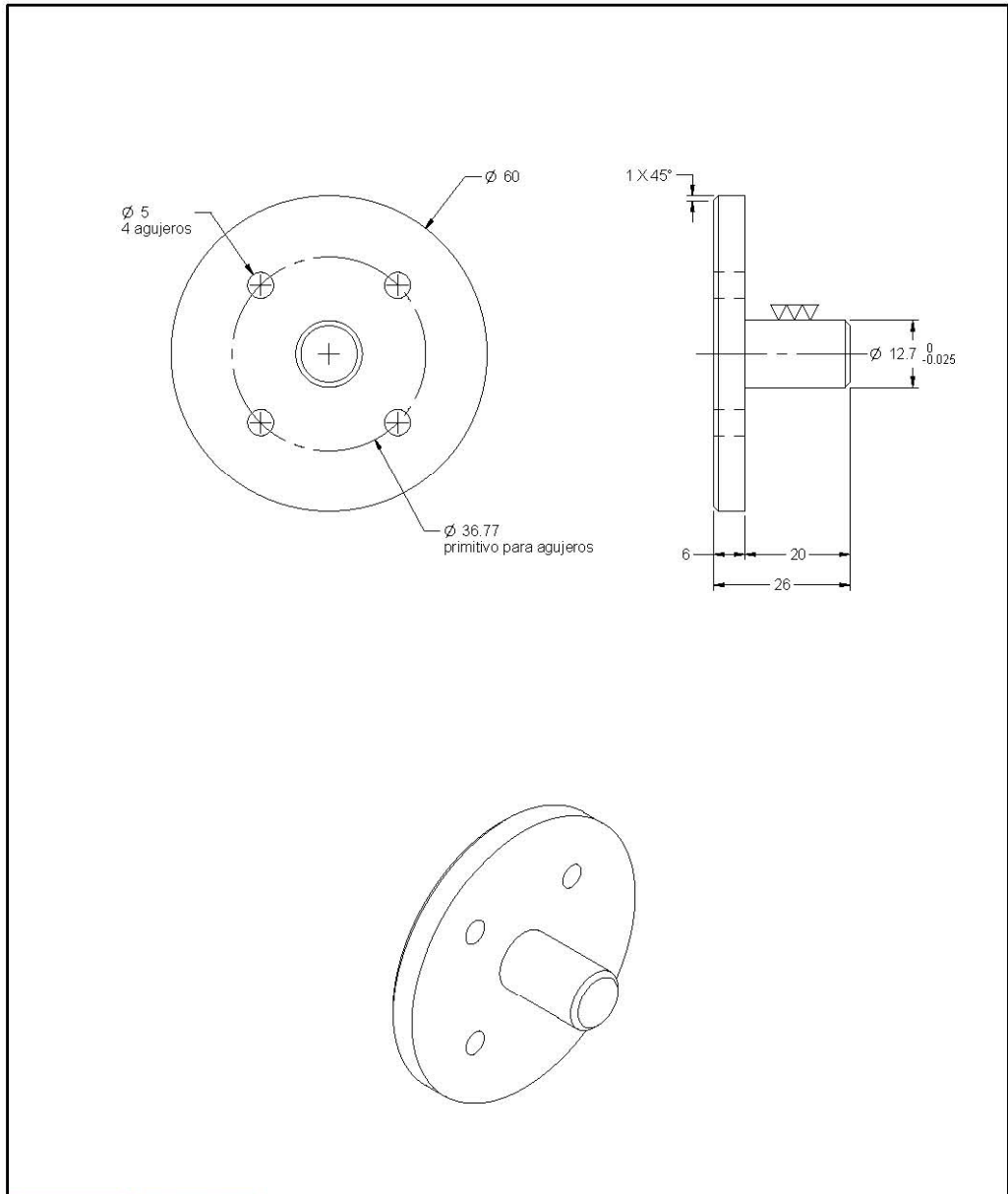
		Nombre		Fecha	Universidad Industrial De Santander Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales		
		Dibujado	C. Vera	30/04/06			
		Dibujado	W. González	30/04/06	Sección: Módulo de trituración		
		Aprobado 1	I. González	30/04/06	Plano: Anclaje		
		Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Codigo: TMMT037B		
		TOLERANCIA GENERAL			FORMATO		
		De 0.5 a 5	±0.05	Salvo indicación cotas en milímetros ángulos en grados PROYECCION	Material: Acero estructural Cold Rolled		Cantidad: 1
		De 5 a 30	±0.1		Escala: 1:1		Peso: 0.034 kg
		De 30 a 120	±0.15		Plano 99 de 118		
		De 120 a 400	±0.2		ANSImm		
		De 400 a 1000	±0.3				
		De 1000 a 2000	±0.4				
		De 2000 en adelante	±0.5				



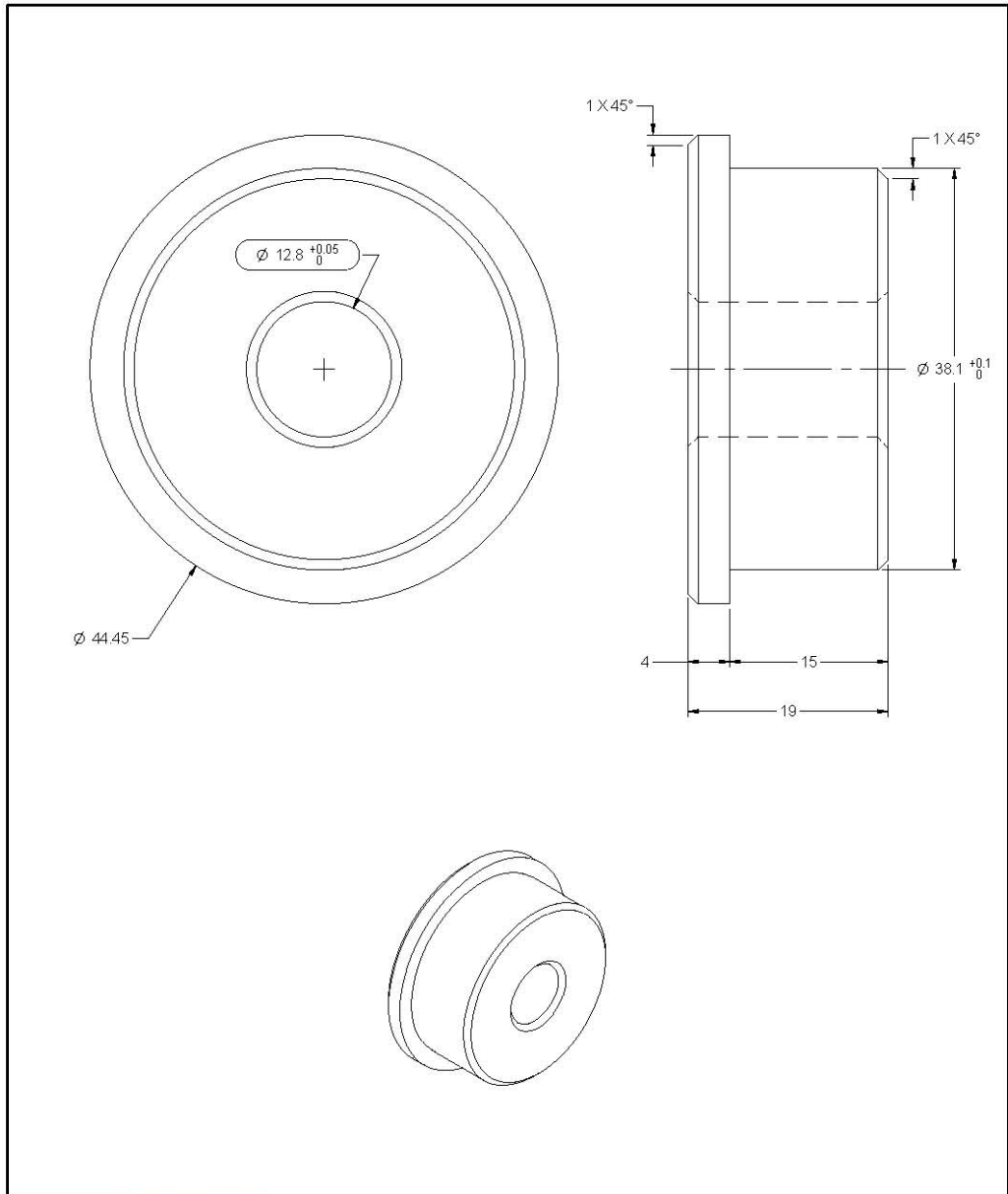
 		Nombre	Fecha	Universidad Industrial De Santander			
	Dibujado	C. Vera	30/04/06			Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales	
	Dibujado	W. González	30/04/06	Sección:	Sistema Alimentador		
	Aprobado 1	I. González	30/04/06	Plano:	Vista de conjunto		
Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Código:	TMSA000			
	TOLERANCIA GENERAL		Salvo indicación, cotas en milímetros y ángulos en grados	Material:	N.A.	Cantidad:	1
	De 0.5 a 6	+/- 0.05	PROYECCION 	Material:	N.A.	Cantidad:	1
	De 6 a 30	+/- 0.1		Escala:	1:2	Peso:	5.51 kg
	De 30 a 120	+/- 0.15		Plano 100 de 118			
	De 120 a 400	+/- 0.2					
	De 400 a 1000	+/- 0.3					
	De 1000 a 2000	+/- 0.4					
	De 2000 en adelante	+/- 0.5					



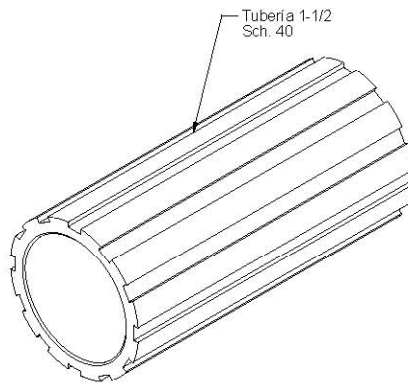
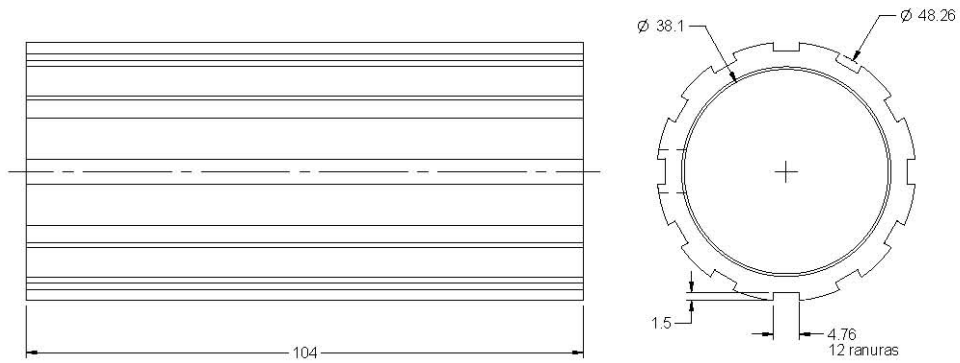
	Nombre	Fecha	Universidad Industrial De Santander						
	Dibujado	C. Vera			30/04/06				
	Dibujado	W. González	30/04/06	Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales					
	Aprobado 1	I. González	30/04/06						
Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Sección:	Sistema Alimentador	FORMATO	A4			
TOLERANCIA GENERAL			Plano:	Vista Explosionada	Rev	03			
De 0.5 a 6	±0.05	Salvo indicación cotas en milímetros ángulos en grados	Código:	TMSA000	Material:	N.A.	Cantidad:	1	
De 6 a 30	±0.1		PROYECCION	ANSImm		Escala:	1:5	Peso:	5.51 kg
De 30 a 120	±0.15		Plano 101 de 118						
De 120 a 400	±0.2								
De 400 a 1000	±0.3								
De 1000 a 2000	±0.4								
De 2000 en adelante	±0.5								



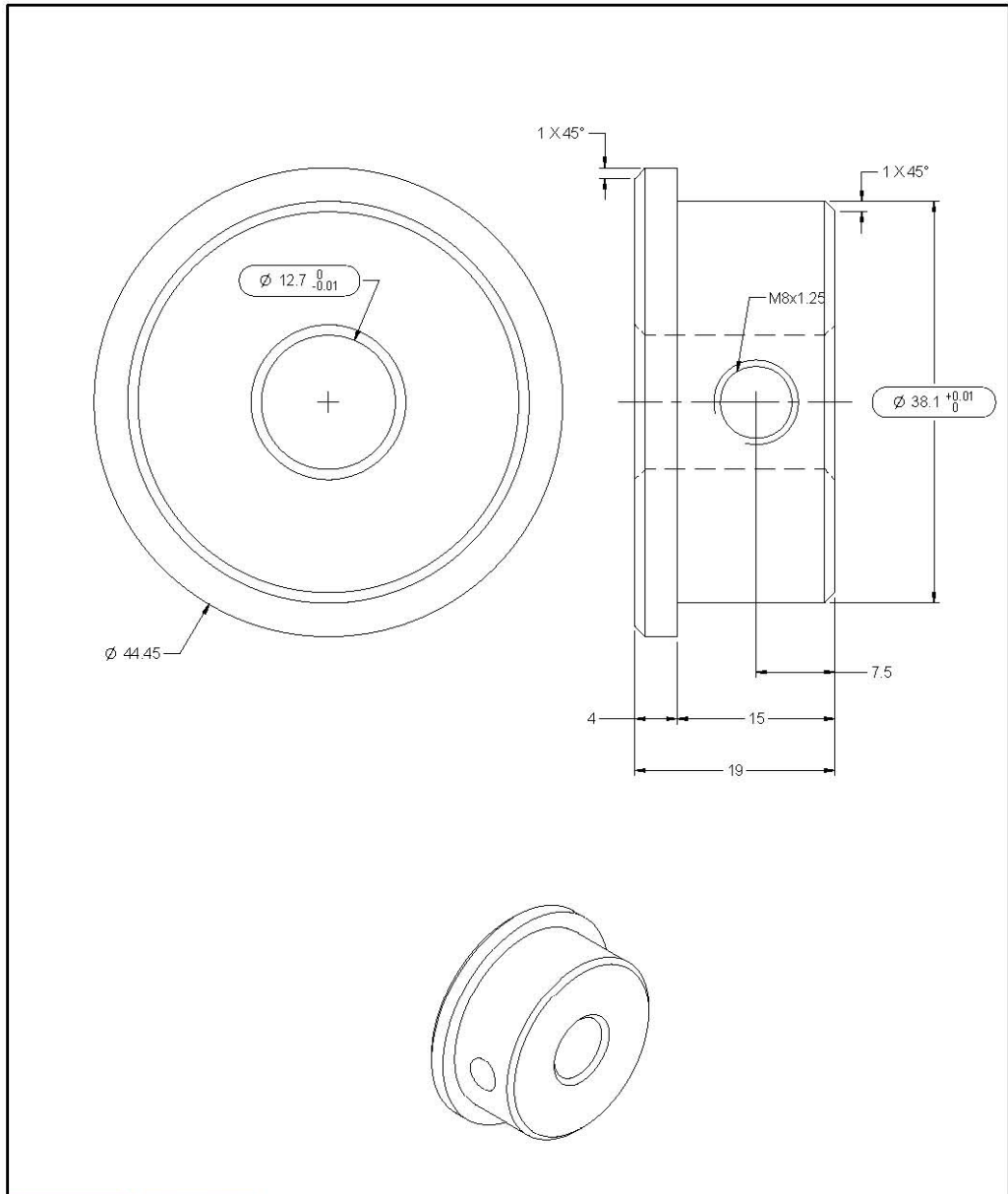
		Nombre		Fecha	Universidad Industrial De Santander Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales		
		Dibujado	C. Vera	30/04/06			
		Dibujado	W. González	30/04/06	Sección: Sistema Alimentador		
		Aprobado 1	I. González	30/04/06	Plano: Soporte rodillo conductor		
		Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Codigo: TMSA003		
		TOLERANCIA GENERAL			FORMATO		
		De 0.5 a 6			A4		
		De 6 a 30			Rev		
		De 30 a 120			03		
		De 120 a 400			PROYECCION		
		De 400 a 1000			Material: AISI-SAE 1045		
		De 1000 a 2000			Cantidad: 1		
		De 2000 en adelante			Escala: 1:1		
		Salvo indicación cotas en milímetros ángulos en grados			Escala: 1:1 Peso: 0.148 kg Plano 102 de 118		
		 ANSImm					



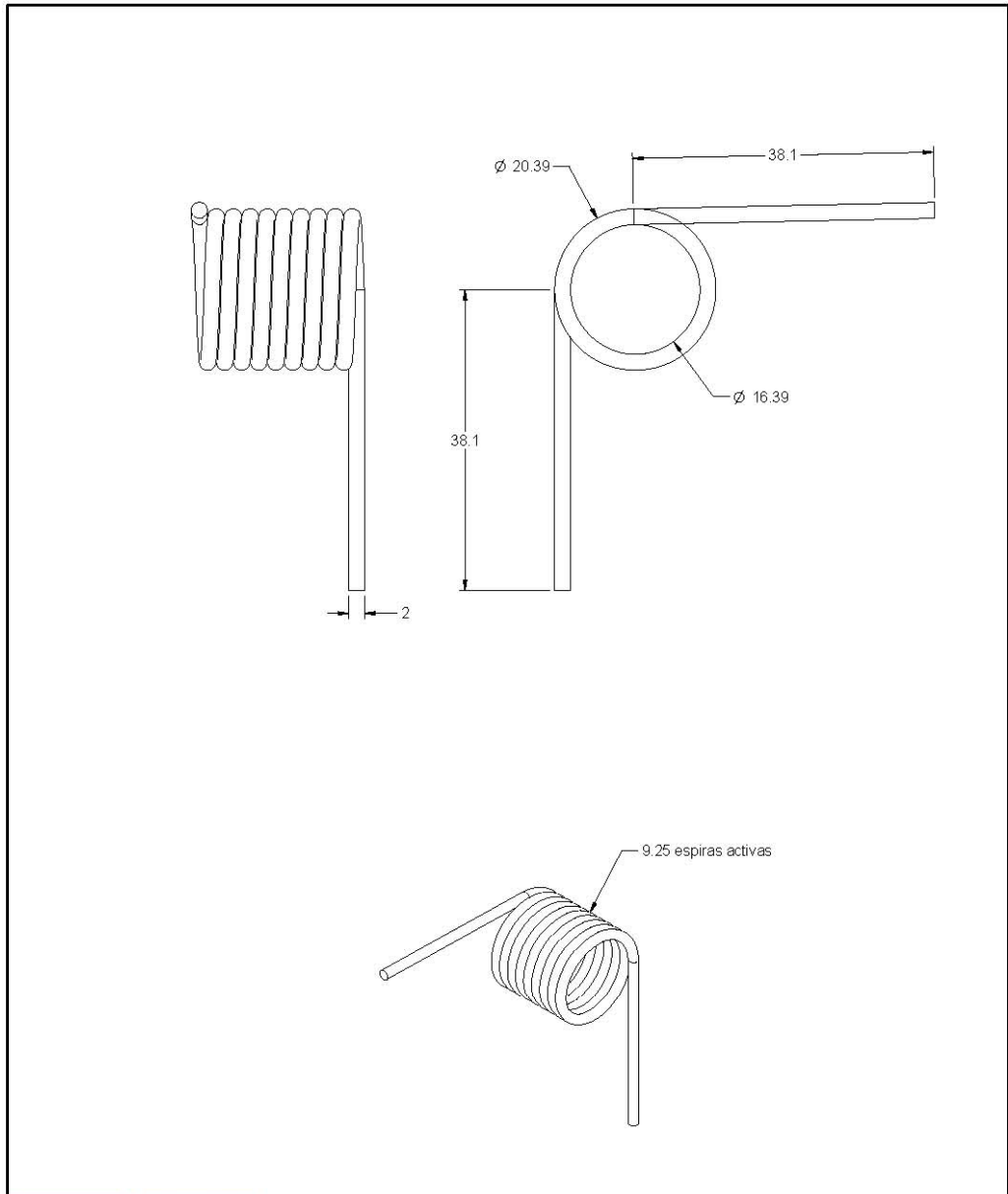
		Nombre		Fecha	Universidad Industrial De Santander Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales		
		Dibujado	C. Vera	30/04/06			
		Dibujado	W. González	30/04/06	Sección: Sistema Alimentador		
		Aprobado 1	I. González	30/04/06	Plano: Buje rodillos alimentador		
		Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Codigo: TMSA004		
		TOLERANCIA GENERAL			FORMATO		
		De 0.5 a 6	±0.05	Salvo indicación cotas en milímetros ángulos en grados	A4		
		De 6 a 30	±0.1		Rev		
		De 30 a 120	±0.15		03		
		De 120 a 400	±0.2		Material: Nylon 6.6		
		De 400 a 1000	±0.3		Cantidad: 3		
		De 1000 a 2000	±0.4	PROYECCION	Material: Nylon 6.6	Cantidad: 3	
		De 2000 en adelante	±0.5	ANSImm	Escala: 1:1	Peso: 0.024 kg	Plano 103 de 118



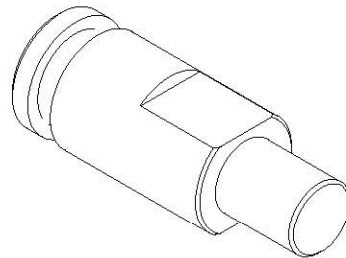
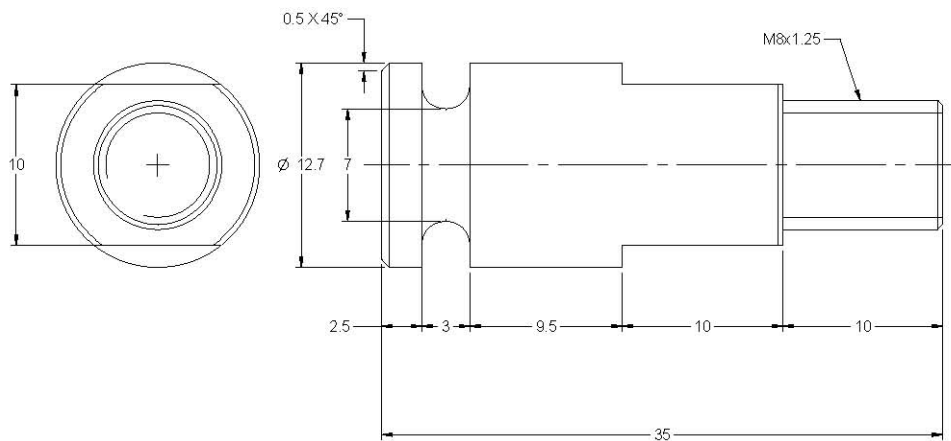
		Nombre		Fecha	Universidad Industrial De Santander Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales	
		Dibujado	C. Vera	30/04/06		
		Dibujado	W. González	30/04/06	Sección: Sistema Alimentador	
		Aprobado 1	I. González	30/04/06	Plano: Rodillo alimentador	FORMATO A4
		Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Codigo: TMSA005	Rev 03
		TOLERANCIA GENERAL			Material: ASTM A105	Cantidad: 1
		De 0.5 a 6	±0.05	Salvo indicación cotas en milímetros ángulos en grados PROYECCION ANSImm	Escala: 1:1	
		De 6 a 30	±0.1		Peso: 0.489 kg	Plano 104 de 118
		De 30 a 120	±0.15			
		De 120 a 400	±0.2			
		De 400 a 1000	±0.3			
		De 1000 a 2000	±0.4			
		De 2000 en adelante	±0.5			






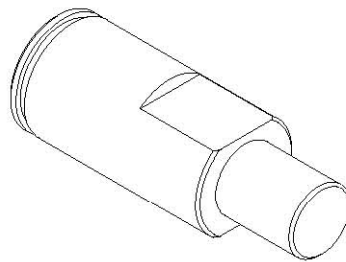
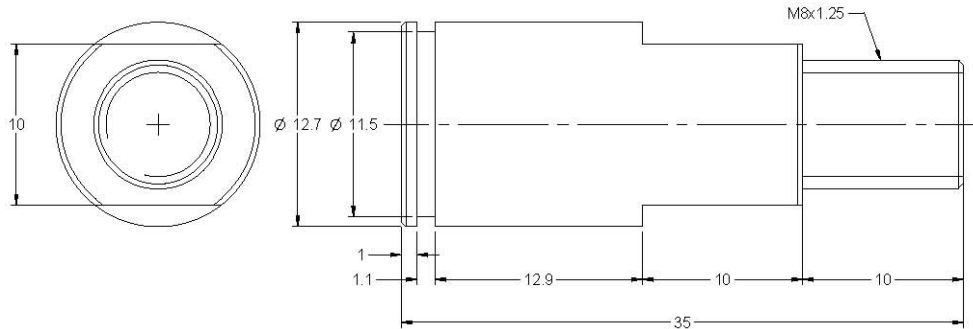
		Nombre		Fecha	Universidad Industrial De Santander Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales		
		Dibujado	C. Vera	30/04/06			
		Dibujado	W. González	30/04/06	Sección: Sistema Alimentador		
		Aprobado 1	I. González	30/04/06	Plano: Bulón rodillo conductor		
		Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Codigo: TMSA006		
		TOLERANCIA GENERAL			FORMATO		
		De 0.5 a 6			+Z-0.05	A4	
		De 6 a 30			+Z-0.1	Rev	
		De 30 a 120			+Z-0.15	03	
		De 120 a 400			+Z-0.2	Material: AISI-SAE 1020	
		De 400 a 1000			+Z-0.3	Cantidad: 1	
		De 1000 a 2000			+Z-0.4	Escala: 1:1	
		De 2000 en adelante			+Z-0.5	Peso: 0.159 kg	
		PROYECCION			Plano 105 de 118		
		ANSImm					








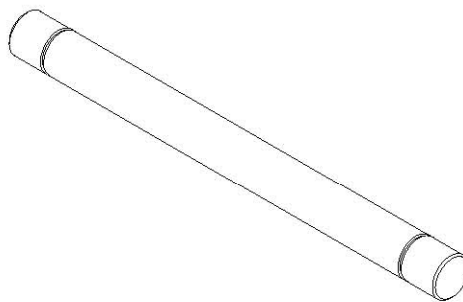
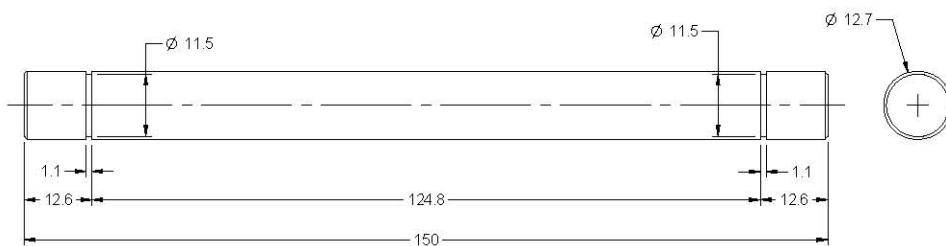
	Nombre		Fecha	Universidad Industrial De Santander		
	Dibujado	C. Vera	30/04/06			
	Dibujado	W. González	30/04/06	Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales		
	Aprobado 1	I. González	30/04/06			
Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Sección: Sistema Alimentador			
	TOLERANCIA GENERAL			Formato: A4		
	De 0.5 a 6	±0.05	Salvo indicación cotas en milímetros ángulos en grados	Plano: Resorte Izquierdo		
	De 6 a 30	±0.1		Código: TMSA014		
	De 30 a 120	±0.15		Material: ASTM A228		
	De 120 a 400	±0.2		Cantidad: 1		
	De 400 a 1000	±0.3		Escala: 2:1		
De 1000 a 2000	±0.4	Peso: 0.015 kg				
De 2000 en adelante	±0.5	Plano 107 de 118				
			PROYECCION:			



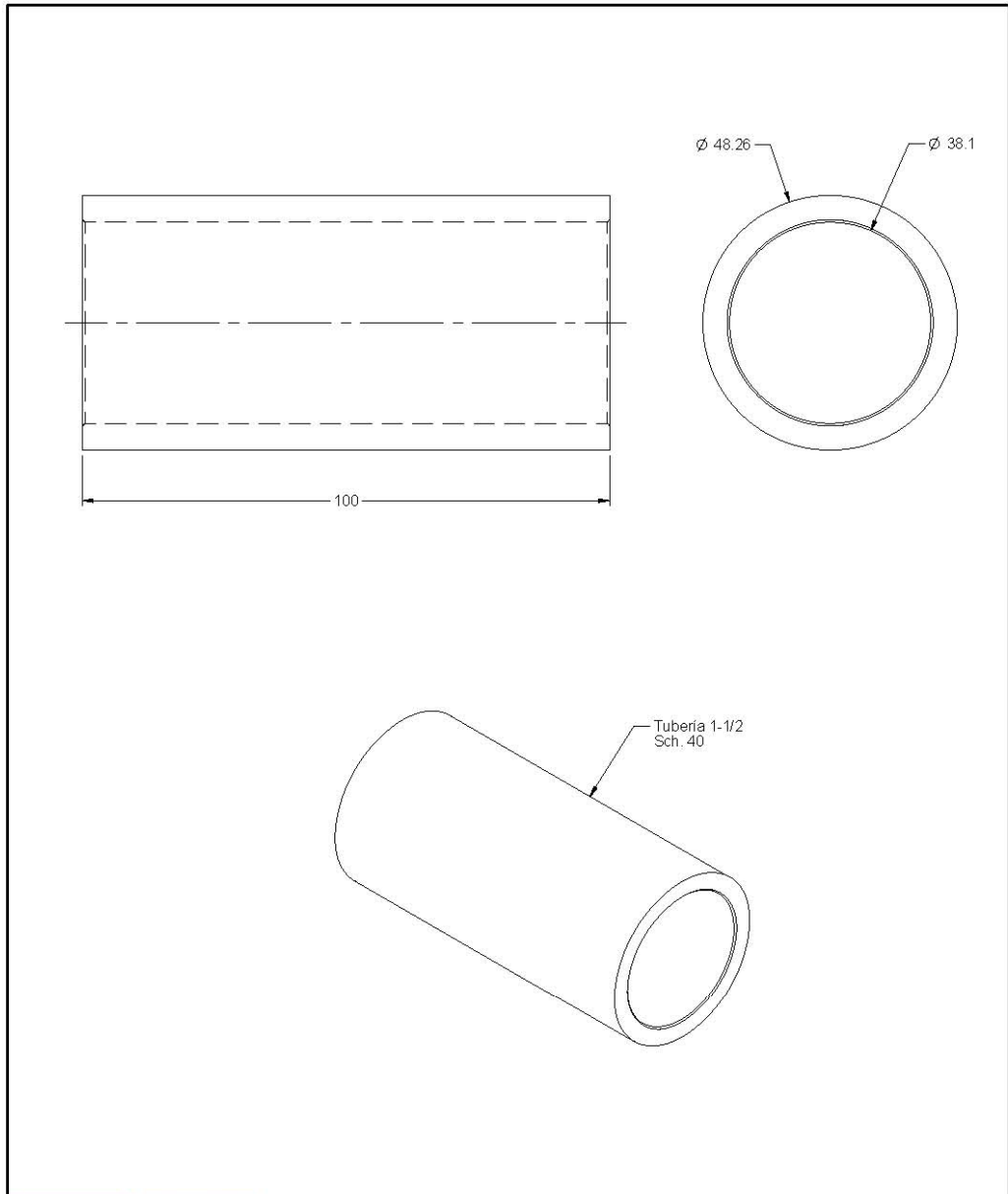
		Nombre		Fecha	Universidad Industrial De Santander Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales			
		Dibujado	C. Vera	30/04/06				
		Dibujado	W. González	30/04/06	Sección: Sistema Alimentador			
		Aprobado 1	I. González	30/04/06	Plano: Pin de soporte			
		Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Codigo: TMSA015			
		TOLERANCIA GENERAL			FORMATO			
		De 0.5 a 6			+/- 0.05	A4		
		De 6 a 30			+/- 0.1	Rev		
		De 30 a 120			+/- 0.15	03		
		De 120 a 400			+/- 0.2	Material: AISI-SAE 1045		
		De 400 a 1000			+/- 0.3	Cantidad: 2		
		De 1000 a 2000			+/- 0.4	Escala: 3:1		
		De 2000 en adelante			+/- 0.5	Peso: 0.026 kg		
		PROYECCION			Plano 108 de 118			
		ANSImm						



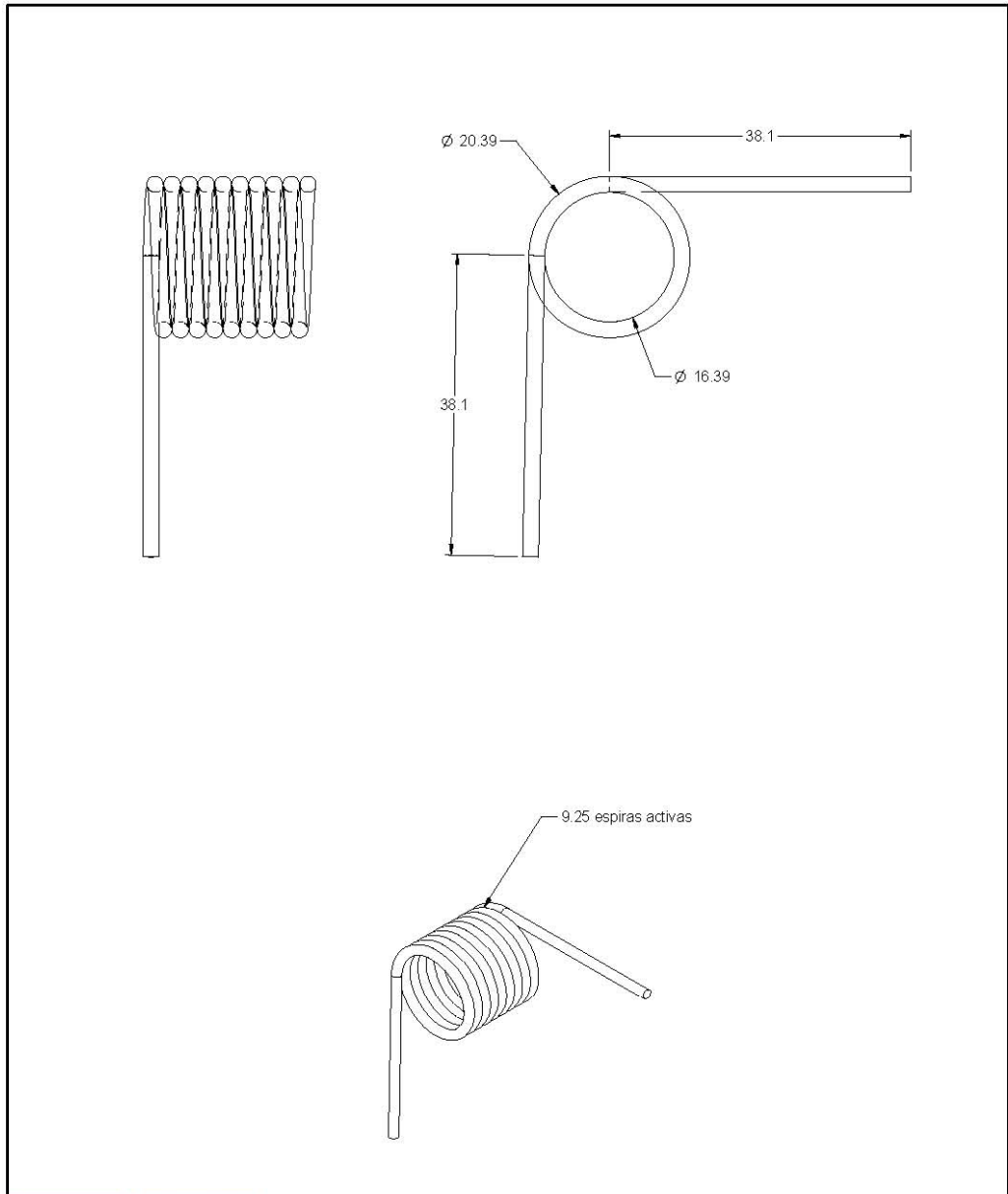
		Nombre		Fecha	Universidad Industrial De Santander		
		Dibujado	C. Vera	30/04/06			
		Dibujado	W. González	30/04/06	Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales		
		Aprobado 1	I. González	30/04/06			
		Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Sección: Sistema Alimentador		FORMATO A4
		TOLERANCIA GENERAL		Salvo indicación, cotas en milímetros, ángulos en grados		Plano: Pin pivote	Rev 03
		De 0.5 a 6	±0.05	PROYECCION 	Codigo: TMSA016	Material: AISI-SAE 1045	Cantidad: 2
		De 6 a 30	±0.1		Escala: 3:1		
		De 30 a 120	±0.15				
		De 120 a 400	±0.2				
		De 400 a 1000	±0.3				
		De 1000 a 2000	±0.4				
		De 2000 en adelante	±0.5				



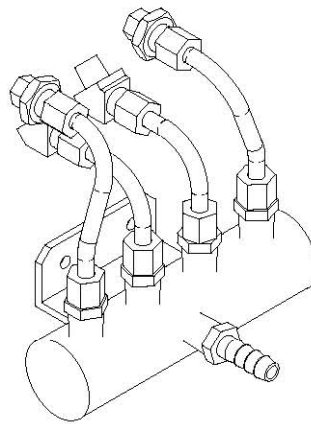
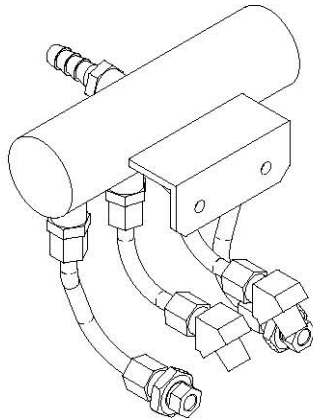
	Universidad Industrial de Santander		Universidad Industrial De Santander		
	Dibujado C. Vera	Nombre C. Vera	Fecha 30/04/06	Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales	
	Dibujado W. González	Nombre W. González	Fecha 30/04/06		
	Aprobado 1 I. González	Nombre I. González	Fecha 30/04/06	Sección: Sistema Alimentador	
Aprobado 2 E. Stashenko	Nombre E. Stashenko	Fecha 30/04/06	Plano: Eje rodillo conducido		
	TOLERANCIA GENERAL		Salvo indicación, cotas en milímetros, ángulos en grados		
	De 0.5 a 6	+/- 0.05	PROYECCION: ANSImm		
	De 6 a 30	+/- 0.1			
	De 30 a 120	+/- 0.15			
	De 120 a 400	+/- 0.2			
De 400 a 1000	+/- 0.3				
De 1000 a 2000	+/- 0.4	Material: AISI-SAE 1045	Cantidad: 1		
De 2000 en adelante	+/- 0.5	Escala: 1:1	Peso: 0.149 kg	Plano 110 de 118	



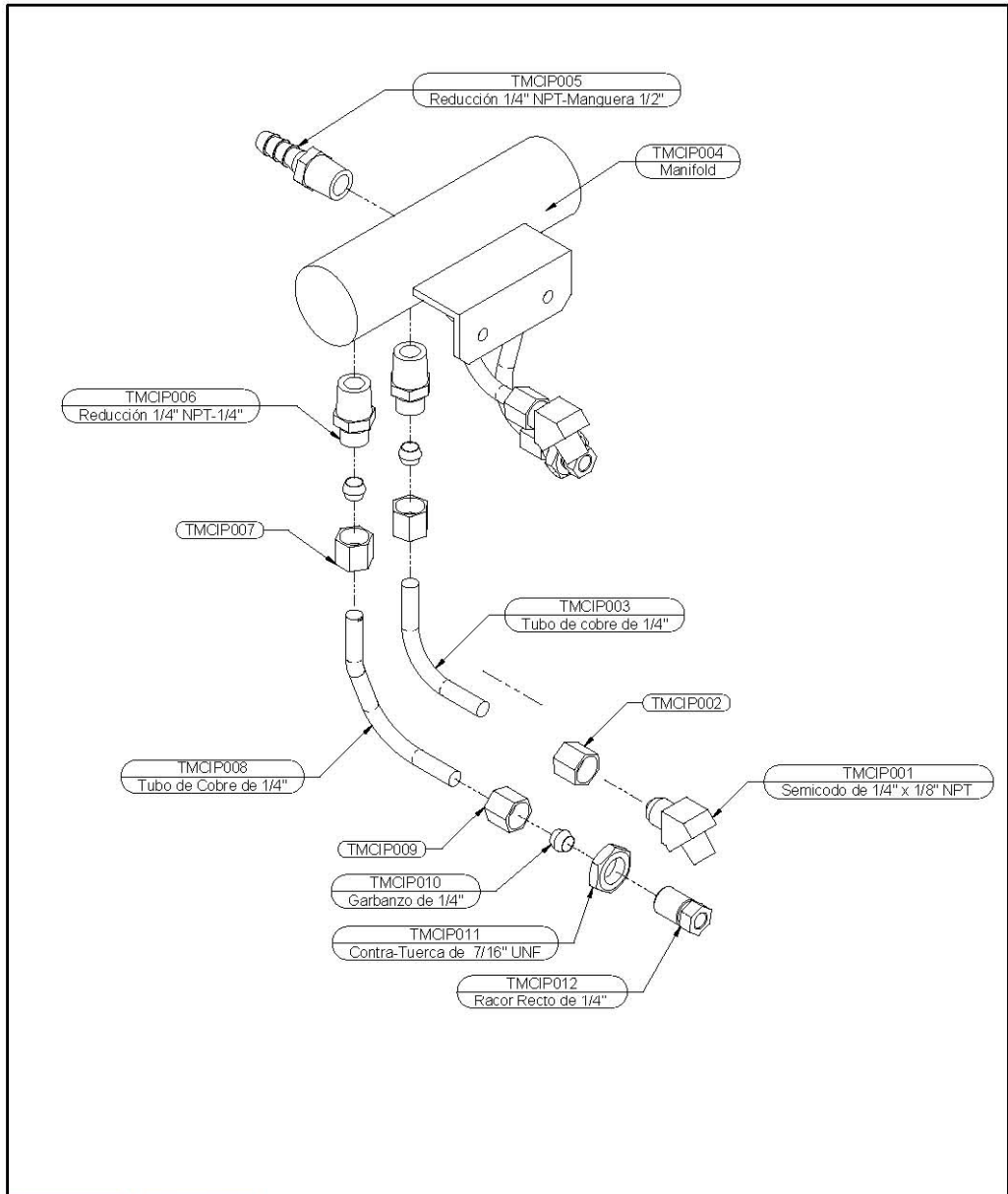
		Nombre		Fecha	Universidad Industrial De Santander Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales		
		Dibujado	C. Vera	30/04/06			
		Dibujado	W. González	30/04/06	Sección: Sistema Alimentador		
		Aprobado 1	I. González	30/04/06	Plano: Rodillo alimentador conducido		
		Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Codigo: TMSA019		
		TOLERANCIA GENERAL			FORMATO		
		De 0.5 a 6	+/- 0.05	Salvo indicación cotas en milímetros ángulos en grados	A4		
		De 6 a 30	+/- 0.1		Rev 03		
		De 30 a 120	+/- 0.15		Material: ASTM A105		
		De 120 a 400	+/- 0.2		Cantidad: 1		
		De 400 a 1000	+/- 0.3		Escala: 1:1		
		De 1000 a 2000	+/- 0.4	Peso: 0.541 kg			
		De 2000 en adelante	+/- 0.5	Plano 111 de 118			
		PROYECCION		ANSImm			



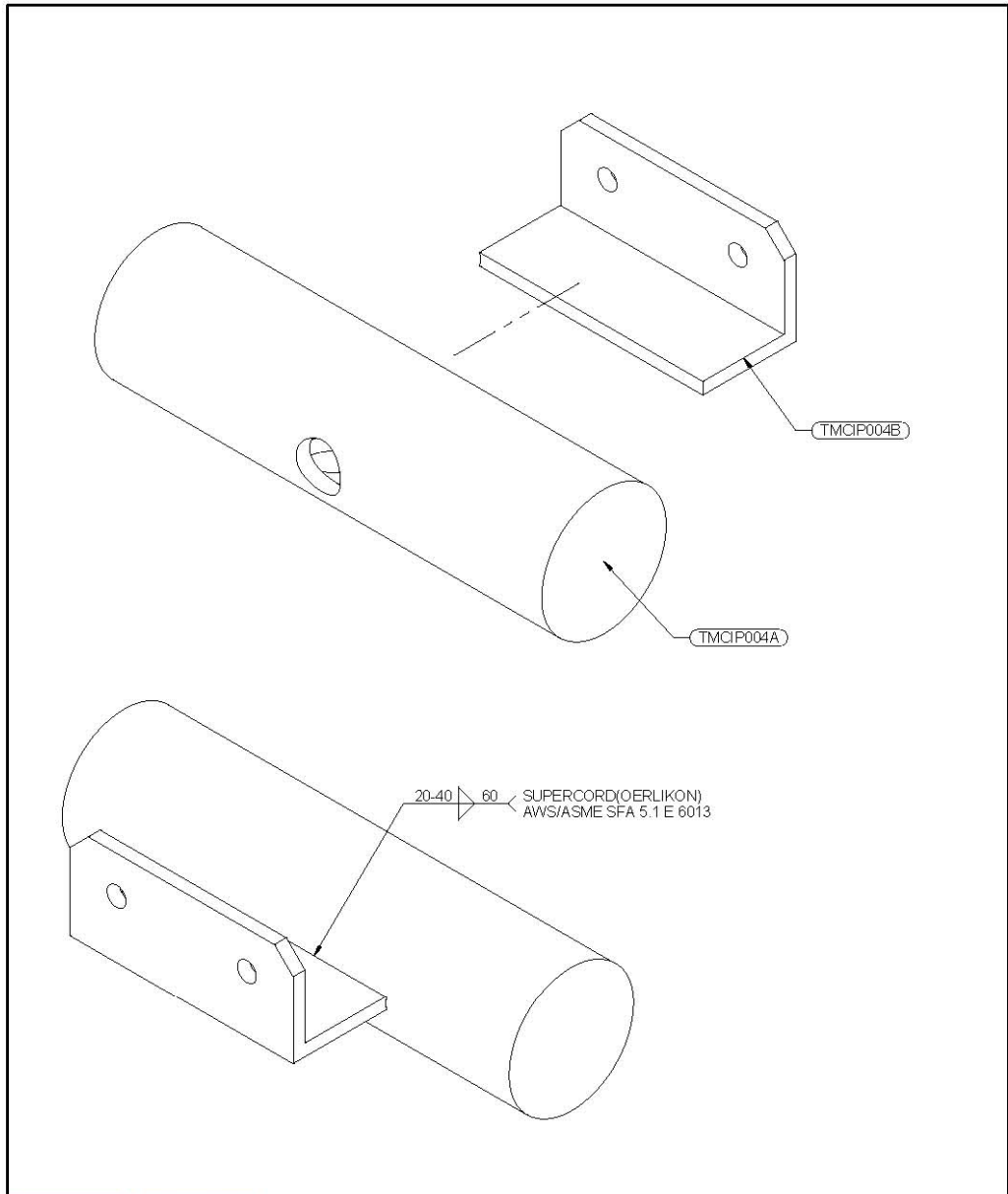
			Nombre	Fecha	Universidad Industrial De Santander		
		Dibujado	C. Vera	30/04/06			
		Dibujado	W. González	30/04/06	Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales		
		Aprobado 1	I. González	30/04/06			
Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Sección: Sistema Alimentador			FORMATO A4	
		TOLERANCIA GENERAL			Salvo indicación, cotas en milímetros, ángulos en grados		
		De 0.5 a 6	±0.05	PROYECCION 	Plano: Resorte Derecho		Rev 03
		De 6 a 30	±0.1		Codigo: TMSA020		
		De 30 a 120	±0.15		Material: ASTM A228		Cantidad: 1
		De 120 a 400	±0.2		Escala: 2.1		
De 400 a 1000	±0.3	Peso: 0.015 kg					
De 1000 a 2000	±0.4	Plano 112 de 118					
De 2000 en adelante	±0.5						



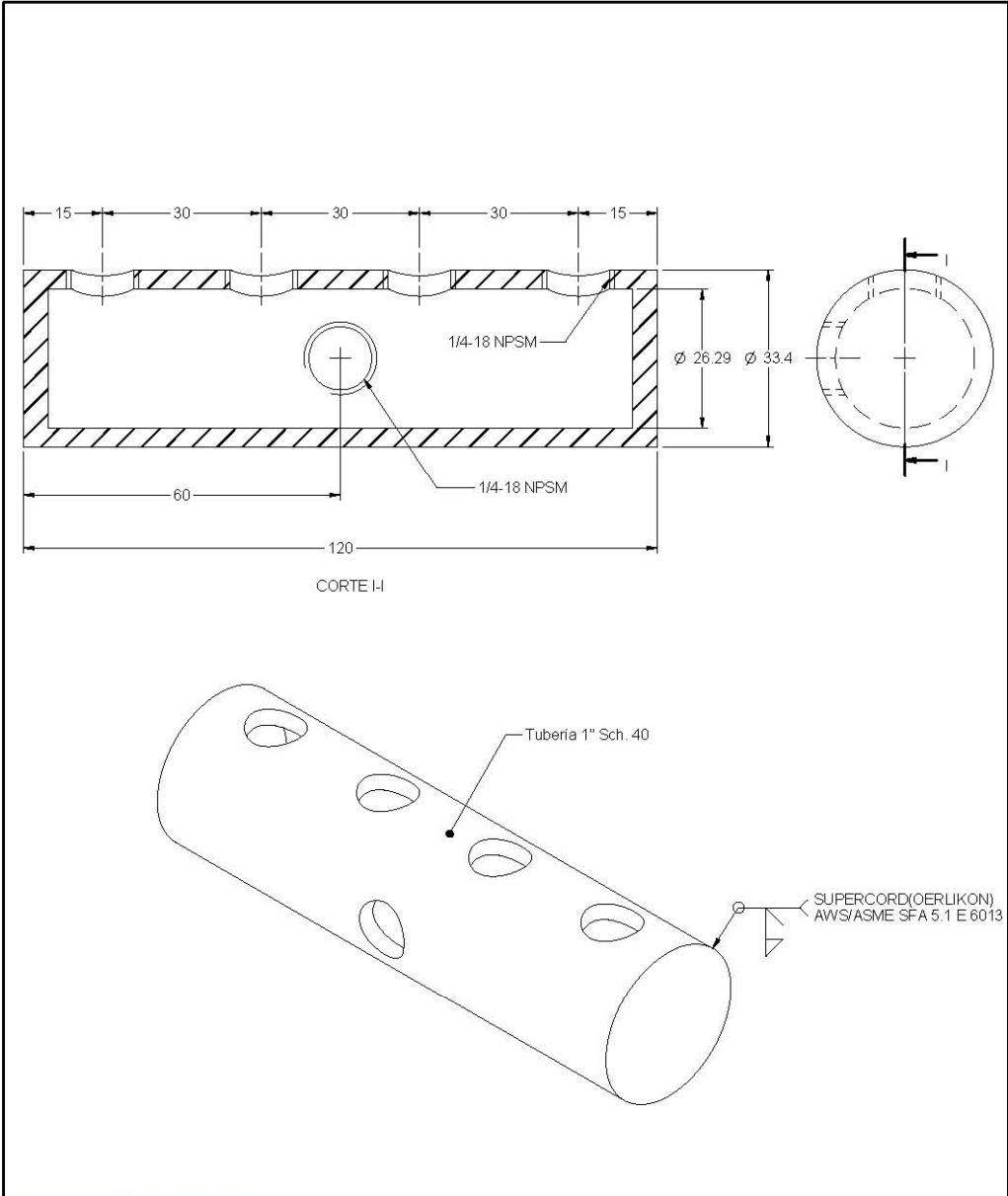
		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Nombre</th> <th>Fecha</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Dibujado</td> <td>C. Vera</td> <td>30/04/06</td> </tr> <tr> <td>Dibujado</td> <td>W. González</td> <td>30/04/06</td> </tr> <tr> <td>Aprobado 1</td> <td>I. González</td> <td>30/04/06</td> </tr> <tr> <td>Aprobado 2</td> <td>E. Stashenko</td> <td>30/04/06</td> </tr> </tbody> </table>			Nombre	Fecha	Dibujado	C. Vera	30/04/06	Dibujado	W. González	30/04/06	Aprobado 1	I. González	30/04/06	Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Universidad Industrial De Santander			
			Nombre	Fecha																		
Dibujado	C. Vera	30/04/06																				
Dibujado	W. González	30/04/06																				
Aprobado 1	I. González	30/04/06																				
Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06																				
		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">TOLERANCIA GENERAL</th> <th rowspan="2">Salvo indicación cotas en milímetros ángulos en grados</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>De 0.5 a 6</td> <td>+/- 0.05</td> </tr> <tr> <td>De 6 a 30</td> <td>+/- 0.1</td> </tr> <tr> <td>De 30 a 120</td> <td>+/- 0.15</td> </tr> <tr> <td>De 120 a 400</td> <td>+/- 0.2</td> </tr> <tr> <td>De 400 a 1000</td> <td>+/- 0.3</td> </tr> <tr> <td>De 1000 a 2000</td> <td>+/- 0.4</td> </tr> <tr> <td>De 2000 en adelante</td> <td>+/- 0.5</td> </tr> </tbody> </table>		TOLERANCIA GENERAL		Salvo indicación cotas en milímetros ángulos en grados	De 0.5 a 6	+/- 0.05	De 6 a 30	+/- 0.1	De 30 a 120	+/- 0.15	De 120 a 400	+/- 0.2	De 400 a 1000	+/- 0.3	De 1000 a 2000	+/- 0.4	De 2000 en adelante	+/- 0.5	Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales	
		TOLERANCIA GENERAL		Salvo indicación cotas en milímetros ángulos en grados																		
De 0.5 a 6	+/- 0.05																					
De 6 a 30	+/- 0.1																					
De 30 a 120	+/- 0.15																					
De 120 a 400	+/- 0.2																					
De 400 a 1000	+/- 0.3																					
De 1000 a 2000	+/- 0.4																					
De 2000 en adelante	+/- 0.5																					
		Sección: Circuito CIP		FORMATO A4																		
		Plano: Vista de Conjunto		Rev 03																		
		Codigo: TMCIP000																				
		Material: N.A.		Cantidad: 1																		
		Escala: 1:2		Plano 113 de 118																		
		PROYECCION:  ANSImm		Peso: 0.738 kg																		



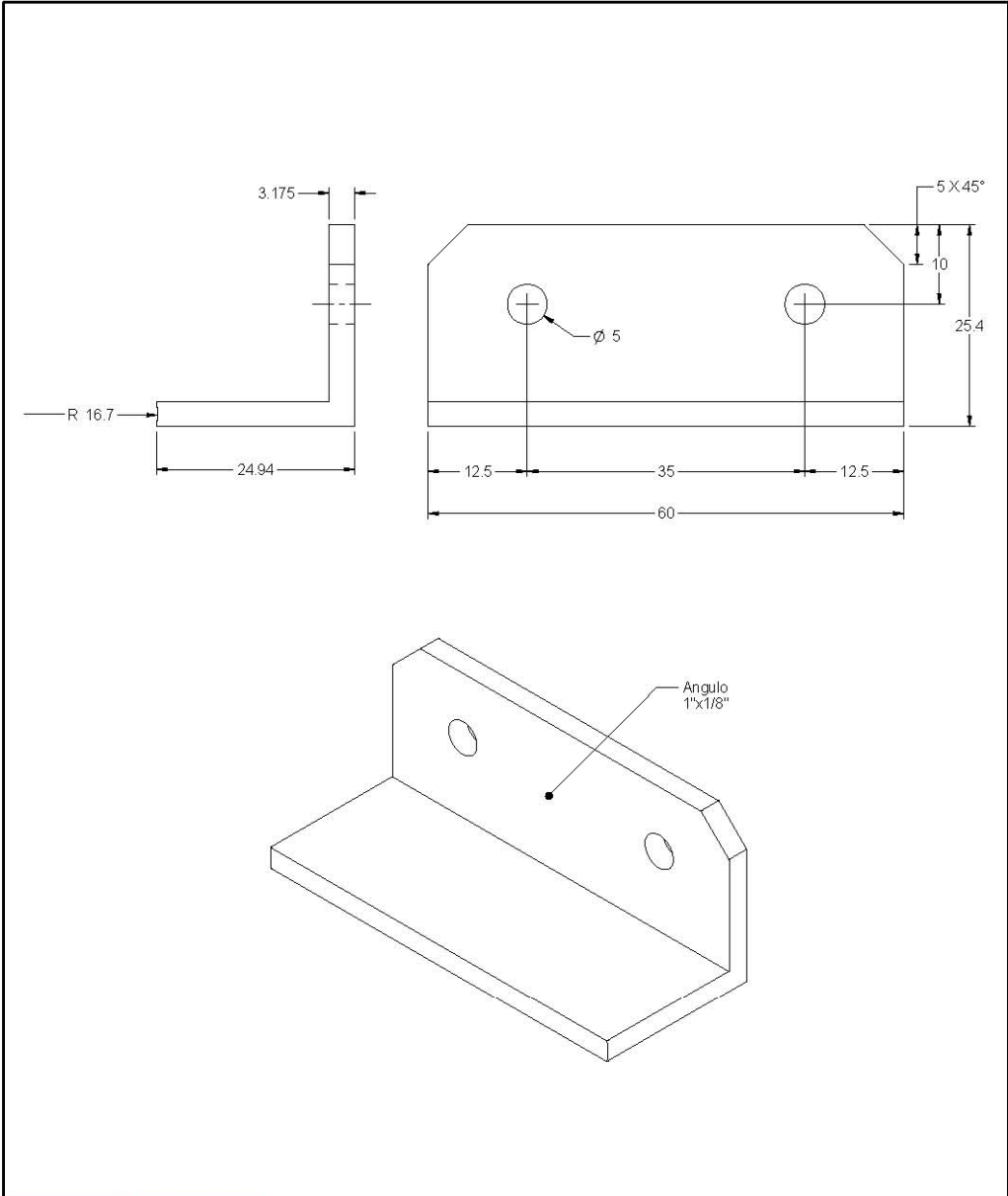
			Nombre	Fecha	Universidad Industrial De Santander Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales
		Dibujado	C. Vera	30/04/06	
		Dibujado	W. González	30/04/06	
		Aprobado 1	I. González	30/04/06	
		Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Sección: Circuito CIP
TOLERANCIA GENERAL					FORMATO A4
De 0.5 a 6		±0.05			Plano: Vista explosionada
De 6 a 30		±0.1			
De 30 a 120		±0.15			Rev 03
De 120 a 400		±0.2			
De 400 a 1000		±0.3			Material: N.A.
De 1000 a 2000		±0.4			
De 2000 en adelante		±0.5			Cantidad: 1
		 ANSImm			Escala: 1:2 Peso: 0.738 kg Plano 114 de 118



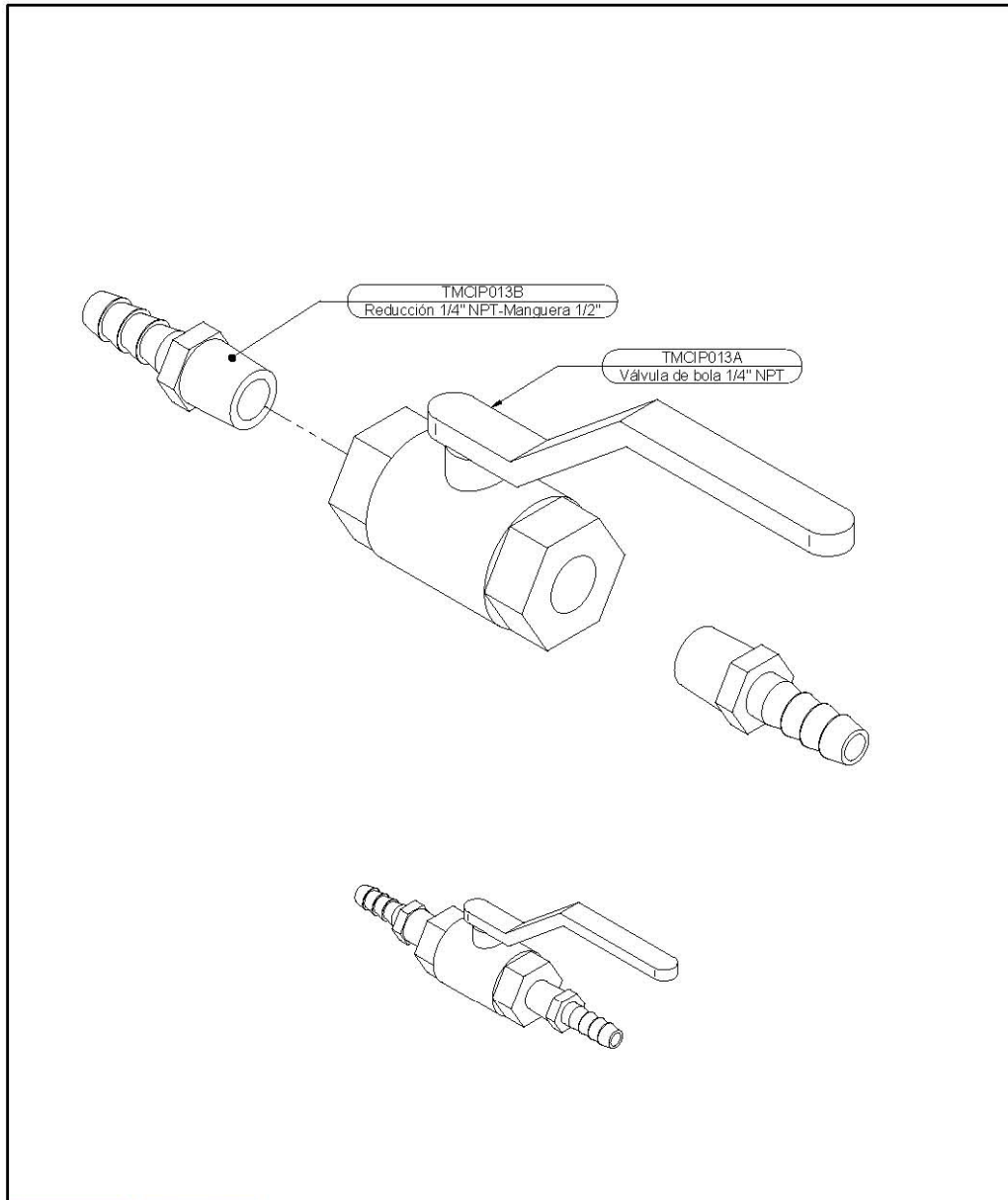
 		Nombre	Fecha	Universidad Industrial De Santander				
	Dibujado	C. Vera	30/04/06				Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales	
	Dibujado	W. González	30/04/06	Sección:	Circuito CIP	FORMATO A4		
	Aprobado 1	I. González	30/04/06	Plano:	Ensamble Manifold	Rev 03		
Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Código:	TMCI P004				
TOLERANCIA GENERAL			Salvo indicación cotas en milímetros ángulos en grados	Material:	N.A.	Cantidad:	1	
De 0.5 a 5	±0.05	PROYECCION		ANSImm	Escala:	1:1	Peso:	0.41 kg
De 5 a 30	±0.1	Plano 115 de 118						
De 30 a 120	±0.15							
De 120 a 400	±0.2							
De 400 a 1000	±0.3							
De 1000 a 2000	±0.4							
De 2000 en adelante	±0.5							



		Nombre	Fecha	Universidad Industrial De Santander Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales	
		Dibujado	C. Vera		
		Dibujado	W. González	30/04/06	Sección: Circuito CIP
		Aprobado 1	I. González	30/04/06	Plano: Manifold
		Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Código: TMCIP004A
		TOLERANCIA GENERAL		Salvo indicación, cotas en milímetros, ángulos en grados	FORMATO A4
		De 0.5 a 6	+/- 0.05	PROYECCION 	Rev 03
		De 6 a 30	+/- 0.1		
		De 30 a 120	+/- 0.15		
		De 120 a 400	+/- 0.2		
		De 400 a 1000	+/- 0.3		
		De 1000 a 2000	+/- 0.4	Material: Acero estructural Cold Rolled	Cantidad: 1
		De 2000 en adelante	+/- 0.5	Escala: 1:1	Peso: 0.34 kg
					Plano 116 de 118



		Nombre		Fecha	Universidad Industrial De Santander Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales		
		Dibujado	C. Vera	30/04/06			
		Dibujado	W. González	30/04/06	Sección: Circuito CIP		
		Aprobado 1	I. González	30/04/06	Plano: Soporte Manifold		
		Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Codigo: TMCIP004B		
		TOLERANCIA GENERAL			Salvo indicación, cotas en milímetros, ángulos en grados		FORMATO A4
		De 0.5 a 5	±0.05				Rev 03
		De 5 a 30	±0.1				
		De 30 a 120	±0.15				
		De 120 a 400	±0.2				
		De 400 a 1000	±0.3				
		De 1000 a 2000	±0.4				
		De 2000 en adelante	±0.5				
		PROYECCION		ANSImm	Material: Acero estructural Cold Rolled	Cantidad: 1	
		Escala: 1:1		Peso: 0.07 kg	Plano 117 de 118		



		Nombre		Fecha	Universidad Industrial De Santander Trituradora De Material Vegetal Para Extracción De Aceites Esenciales				
		Dibujado	C. Vera	30/04/06					
		Dibujado	W. González	30/04/06	Sección: Circuito CIP				
		Aprobado 1	I. González	30/04/06	Plano: Válvula de bola				
		Aprobado 2	E. Stashenko	30/04/06	Codigo: TMCIPO13				
		TOLERANCIA GENERAL			Salvo indicación, cotas en milímetros y ángulos en grados PROYECCION: 	Material: Acero estructural Cold Rolled		Cantidad: 1	
		De 0.5 a 6	+/- 0.05			Escala: 1:1		Peso: 0.304 kg	Plano 118 de 118
		De 6 a 30	+/- 0.1						
		De 30 a 120	+/- 0.15						
		De 120 a 400	+/- 0.2						
		De 400 a 1000	+/- 0.3						
De 1000 a 2000	+/- 0.4								
De 2000 en adelante	+/- 0.5								