

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**



**CENTRO DE VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD  
“CEVIC”**

**FACULTAD DE: INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**



**PROGRAMA:** Unidad de Vinculación con la Colectividad de la Facultad

**CARRERA DE:** INGENIERÍA MECÁNICA.

**PROYECTO ACADÉMICO DE SERVICIO COMUNITARIO PARA  
VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD**

**ETAPAS: PLANIFICACIÓN, EJECUCIÓN, MONITOREO Y EVALUACIÓN**

**NOMBRE DEL PROYECTO:** “REDISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA MÁQUINA DE PULVIMETALURGIA PARA LA OBTENCIÓN DE POLVO DE ALUMINIO, EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO, FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA, EN LA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA, LABORATORIO DE MATERIALES.”

**DOCENTE COORDINADOR:** ING. ALEJANDRO O. MORETTA MARFETAN

**DOCENTES AUTORES Y PARTICIPANTES:**

ING. GONZALO LOPEZ

ING. ALEJANDRO O. MORETTA MARFETAN

ING. JAIME MOLINA NIETO

**ENTIDAD(ES) BENEFICIARIA(S):** FACULTAD INGENIERIA CIVIL Y MECANICA.

**COORDINADOR(ES) ENTIDAD(ES) BENEFICIARIA(S):** M.SC. ING. FRANCISCO PAZMIÑO G.

**CÓDIGO DEL PROYECTO:** FICM – IM – 003 – 2012

Ambato, Diciembre / 2012

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**



**CENTRO DE VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD  
“CEVIC”**

**FACULTAD DE: INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**



**PROGRAMA:** Unidad de Vinculación con la Colectividad

**CARRERA DE:** INGENIERÍA MECÁNICA

**PROYECTO ACADÉMICO DE SERVICIO COMUNITARIO PARA  
VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD**

**ETAPA I: “PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO”**

**NOMBRE DEL PROYECTO:**“REDISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA MÁQUINA DE PULVIMETALURGIA PARA LA OBTENCIÓN DE POLVO DE ALUMINIO, EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO, FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA, EN LA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA, LABORATORIO DE MATERIALES.”

**DOCENTE COORDINADOR:** ING. ALEJANDRO O. MORETTA MARFETAN

**DOCENTE(S) AUTOR(ES) DEL PROYECTO:**

ING. GONZALO LOPEZ

ING. ALEJANDRO O. MORETTA MARFETAN

ING. JAIME MOLINA NIETO

**ENTIDAD(ES) BENEFICIARIA(S):** FACULTAD INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA.

**COORDINADOR(ES) ENTIDAD(ES) BENEFICIARIA(S):**

M.SC. ING. FRANCISCO PAZMIÑO G.

**CÓDIGO DEL PROYECTO:**FICM – IM – 003 – 2012

Ambato, Marzo / 2012

## ÍNDICE ETAPA I

<b>CONTENIDO</b>	<b>Pág.</b>
Carátula	
Índice	
1. Datos Generales del Proyecto.	1
1.1 Nombre del Proyecto.	1
1.2 Entidad Ejecutora.	1
1.3 Cobertura y Localización.	1
1.4 Monto.	1
1.5 Plazo de Ejecución.	1
1.6 Sector y tipo de Proyecto.	1
1.7 Número de Docentes Participantes.	1
1.8 Número de Estudiantes Participantes	1
1.9 Entidad Beneficiaria	1
1.10 Número de Beneficiarios	1
2. Diagnóstico y Problema	
2.1 Descripción de la Situación Actual del Área de Intervención del proyecto.	2
2.2 Identificación, Descripción y Diagnóstico del Problema.	7
2.3 Línea Base del Proyecto.	8
2.4 Identificación y Cuantificación de la Población Objetivo (Beneficiarios).	8
3. Objetivos del Proyecto	
3.1 Objetivo General	10
3.2 Objetivos Específicos	10
3.3 Matriz de Marco Lógico.	11
4. Estrategia de Ejecución.	
4.1 Cronograma por Componentes y Actividades.	14
5. Presupuesto y Financiamiento.	
5.1 Presupuesto por Actividades del Proyecto	32
5.2 Presupuesto por Concepto del Proyecto	32
6. Programación Analítica	
7. Anexos.	
7.1 Oficio Decano a Entidad Beneficiaria	51
7.2 Acta de Aceptación y Compromiso Suscrita	52
7.3 Otros	

# PROYECTO DE SERVICIO COMUNITARIO PARA VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD

## 1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO.

<b>1.1 NOMBRE DEL PROYECTO:</b>  Rediseño y construcción de una máquina de pulvimetalurgia para la obtención de polvo de aluminio, en la Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, en la Carrera de Ingeniería Mecánica , Laboratorio de Materiales.
<b>1.2 ENTIDAD EJECUTORA:</b>  Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica Carrera de Ingeniería Mecánica
<b>1.3 COBERTURA Y LOCALIZACIÓN:</b>  El proyecto se desarrollará en la Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Laboratorio de Materiales.
<b>1.4 MONTO:</b>  Se estima un monto de \$510.00 (quinientos diez dólares) con respecto a gastos de construcción, transporte, alimentación, materiales de oficina e imprevistos.
<b>1.5 PLAZO DE EJECUCIÓN:</b>  Siete meses de acuerdo al cronograma adjunto.
<b>1.6 SECTOR Y TIPO DE PROYECTO:</b>  <b>Sector:</b> Área Académica de la Carrera: MATERIALES  <b>Tipo de proyecto:</b> INTERVENCIÓN
<b>1.7 NÚMERO DE DOCENTES PARTICIPANTES:</b>  3
<b>1.8 NÚMERO DE ESTUDIANTES PARTICIPANTES:</b>  2
<b>1.9 ENTIDAD(ES) BENEFICIARIA(S):</b> UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO, FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA, LABORATORIO DE MATERIALES.
<b>1.10 NÚMERO DE BENEFICIARIOS:</b>  129

## 2. DIAGNÓSTICO Y PROBLEMA.

### 2.1 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN DEL PROYECTO:

#### **Localización.**

La Universidad Técnica de Ambato se encuentra localizada en la zona Sur del cantón Ambato, la misma que cuenta con los siguientes datos:

- Altura promedio                    2577.067 msnm
- Extensión                            1400 km<sup>2</sup>
- Temperatura promedio        14 – 19 C
- Clima                                    Templado seco

#### **Descripción del lugar de estudio.**

La Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Carrera de Ingeniería Mecánica, Laboratorio de Materiales se ha caracterizado por realizar estudios sobre los procesos de metalurgia y pulvimetalurgia. La Carrera de Ingeniería Mecánica ha realizado estudios de nuevos procesos de producción para mejorar las características mecánicas de los materiales con el propósito de ubicarse en un nivel competitivo nacional. Lo antes mencionado se ve reflejado específicamente en el interés por parte de los docentes y estudiantes, quienes pretenden realizar nuevos estudios para mejorar los procesos de producción mediante pulvimetalurgia.

#### **Población:**

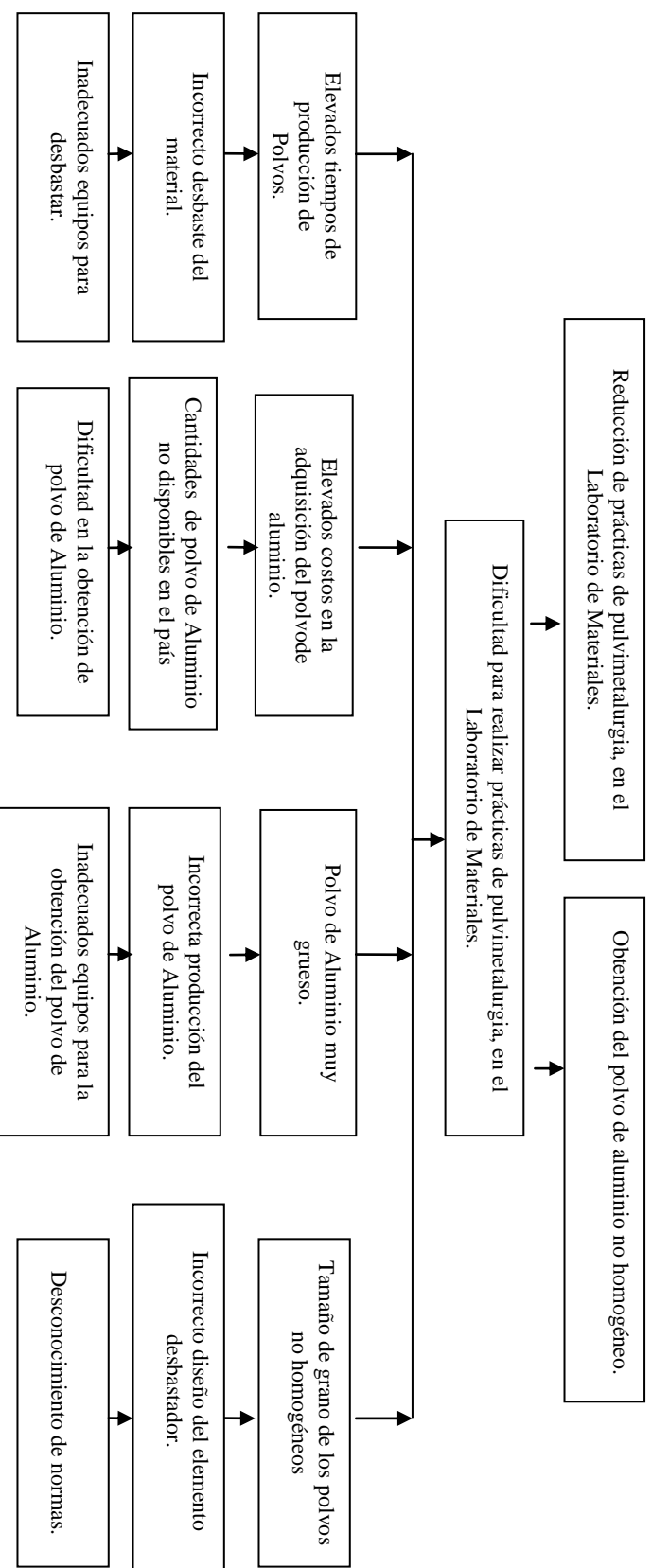
La población que hace uso del Laboratorio de Materiales de la Carrera de Ingeniería Mecánica, son exclusivamente los estudiantes de semestres intermedios con sus respectivos tutores, es decir cuenta con un aproximado total de 129 personas, quienes consideran de gran importancia la cristalización de este proyecto cuya finalidad es mejorar los procesos de producción mediante pulvimetalurgia.

### **JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO A REALIZARSE**

- ✓ El proyecto tiene su punto de partida en el conocimiento de las condiciones actuales del proceso de pulvimetalurgia, la determinación de factibilidad e incidencia en la obtención de polvos metálicos homogéneos.
- ✓ El diseño de la máquina para pulvimetalurgia y las mediciones del tamaño de grano del polvo de aluminio a ser propuestos serán a la altura de nuestras capacidades ingenieriles como alumnos de décimo semestre, complementadas por la experiencia de nuestros tutores con lo cual, se obtendrán soluciones factibles en cuanto a la homogenización del polvo de aluminio.
- ✓ El propósito de diseñar una máquina de pulvimetalurgia es mejorar la calidad del polvo de aluminio.
- ✓ La máquina de pulvimetalurgia permitirá disminuir los tiempos de obtención de los polvos de aluminio y una superior homogeneidad en los mismos.

## 2.2 IDENTIFICACIÓN Y DIAGNÓSTICO DEL RPROBLEMA

### a) Esquema



**b) Interpretación del árbol de problemas:**

El problema principal es la dificultad que se tiene para la realización de prácticas en pulvimetalurgia, el cual es provocado por las siguientes causas: elevados tiempos de producción de polvos, elevados costos de la adquisición de polvo de aluminio, polvo de aluminio grueso y tamaño de grano de los polvos no homogéneos, por la razón de que se tiene dificultad en el desbaste del material al no contar con equipos adecuados. El costo de polvo es elevado por la razón de que no se cuenta con cantidades disponibles en el país, debido a que se tiene dificultad en la obtención de polvo. El polvo es irregular debido a la incorrecta producción del polvo, el cual también es provocado por la utilización de equipos deficientes y también al no contar con un diseño correcto del sistema que desbastara el material, esto se da por el desconocimiento de normas. Con estas consideraciones la Universidad Técnica de Ambato, en especial los alumnos de la Facultad de Ingeniería Civil Carreara de Ingeniería Mecánica creemos oportuna la Vinculación Comunitaria con el propósito de aportar con el desarrollo de estudios básicos que promuevan el mejor desempeño del laboratorio de materiales.

**2.3. LÍNEA BASE DEL PROYECTO:**

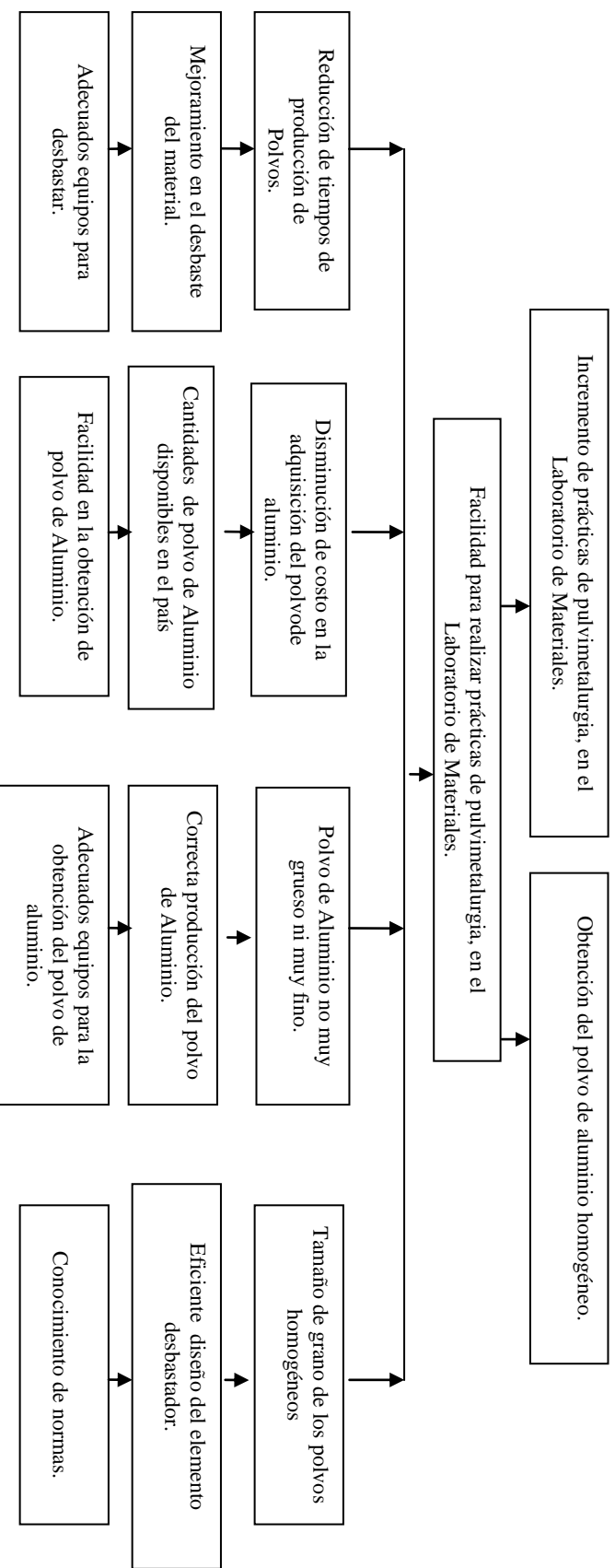
<b>SECTOR:</b>	<b>TIPO DE PROYECTO:</b>	<b>INDICADORES:</b>
1. Materiales	El tipo de proyecto será de intervención.	Una máquina pulverizadora de aluminio. Tamaño de grano del polvo de aluminio.

**2.4 IDENTIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LA POBLACIÓN OBJETIVO (BENEFICIARIOS DIRECTOS):**

La población está constituida por los beneficiarios directos, en este caso se tomara en cuenta a los estudiantes de los semestres intermedios y docentes de las diferentes áreas de la Carrera de Ingeniería Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato, que realizan prácticas en el laboratorio de materiales, a continuación se describe la población que será afectada: Cuarto "A", Quinto "A" Sexto "A" Séptimo "A", Octavo "A", dando un total de 129 estudiantes.

### 3. OBJETIVOS DEL PROYECTO.

#### a) Esquema





### **3.1 OBJETIVO GENERAL:**

Rediseñar y construir una máquina pulverizadora de Aluminio, para disminuir la Dificultad al realizar las prácticas de pulvimetalurgia, en el Laboratorio de Materiales, de la Carrera de Ingeniería Mecánica, Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato.

### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- ✓ Recolectar datos iniciales para el diseño de las partes de la máquina.
- ✓ Diseñar las partes de la máquina.
- ✓ Desarrollar planos de construcción de la máquina.
- ✓ Montaje de las partes y piezas de la máquina.
- ✓ Analizar el tamaño de grano de aluminio pulverizado mecánicamente.

### 3.3 MATRIZ DE MARCO LÓGICO

Resumen Narrativo de Objetivos	Indicadores Verificables Objetivamente	Fuentes de Verificación	Supuestos de sustentabilidad
<p><b>FIN:</b></p> <p>Obtención de polvo fino de aluminio homogéneo.</p>	<p><b>Indicadores del fin:</b></p> <p>Se tiene polvos finos cuando el tamaño del grano se encuentra entre: 1µm y 10 µm. La cantidad de polvo obtenida, dependerá de la velocidad de rotación del eje desbastador y del tiempo de funcionamiento de la máquina.</p>	<p><b>Medios del fin:</b></p> <p>Informes de la obtención de polvo de aluminio. Informes de las características que debe cumplir un polvo fino de aluminio. Informe de laboratorio de prácticas de estudiantes.</p>	<p><b>Supuestos del fin:</b></p> <p>Los resultados del proyecto estarán sustentados en la información y datos recolectados en el laboratorio de materiales de la Carrera de Ingeniería Mecánica.</p>
<p><b>PROPÓSITO:</b></p> <p>Diseñar y construir una máquina pulverizadora de Aluminio.</p>	<p><b>Indicadores del Propósito:</b></p> <p>Una máquina para la obtención de polvo fino, para mejorar las practicas del laboratorio de materiales con los estudiantes que utilizan en el año 2012.</p>	<p><b>Medios del propósito:</b></p> <p>Diseño de una máquina. Planos de la pulverizadora de aluminio. Cálculos de los elementos de la máquina.</p>	<p><b>Supuestos del propósito:</b></p> <p>Las investigaciones sobre el diseño de la máquina pulverizadora de aluminio, que nos permita la obtención de polvo fino. Las decisiones y criterios de diseño serán tomadas conjuntamente con los tutores en procura de obtener un polvo fino.</p>

Resumen Narrativo de Objetivos	Indicadores Verificables Objetivamente	Fuentes de Verificación	Supuestos de sustentabilidad
<p><b>COMPONENTES:</b></p> <p>1.-Recolectar datos iniciales para el diseño de las partes de la máquina.</p> <p>2.-Diseñar las partes de la máquina.</p> <p>3.-Desarrollar planos de construcción de la máquina.</p> <p>4.-Montaje de las partes y piezas de la máquina.</p> <p>5.-Analizar el tamaño de grano de aluminio pulverizado mecánicamente.</p>	<p><b>Indicadores de Componentes:</b></p> <p>Definir la cantidad de partes necesarias para la construcción de la máquina.</p> <p>Visualizar las dimensiones y las características que deben tener cada uno de los elementos de la máquina según la norma INEN.</p> <p>Especificaciones de montaje de cada una de las partes y elementos de la máquina.</p> <p>Verificar el tamaño de grano con la finalidad de determinar si el polvo es homogéneo.</p>	<p><b>Medios de Componentes:</b></p> <p>Investigación en libros de pulvimetalurgia.</p> <p>Considerar las normas INEN de dibujo técnico.</p> <p>Asesorarse por profesionales con experiencia en el tema de procesos de producción de elementos mecánicos mediante el método de pulvimetalurgia.</p> <p>Informe final sobre las características del tamaño de grano del polvo de aluminio mediante el filtrado en tamices.</p>	<p><b>Supuestos de Componentes:</b></p> <p>Conocimientos en el proceso de producción de piezas mediante pulvimetalurgia.</p> <p>Indagar ayuda de otros profesionales para el diseño de la máquina.</p>
<p><b>ACTIVIDADES Y SUBACTIVIDADES:</b></p> <p>Componente 1:</p> <p>1.1. Obtención de datos para el diseño del desbastador.</p> <p>1.2 Obtención de datos sobre las características de la barra de aluminio.</p>	<p><b>Presupuesto:</b></p> <p>\$20</p>	<p><b>Medios de actividades:</b></p> <p>Artículos de prácticas de pulvimetalurgia.</p>	<p><b>Supuestos de actividades:</b></p> <p>Información del tamaño de polvo a obtener.</p>

<p>Componente 2:</p> <p>2.1 Cálculo de la potencia del motor eléctrico.</p> <p>2.2. Cálculo de la transmisión por correas trapezoidales.</p> <p>2.3 Diseño del eje.</p> <p>2.4 Selección de rodamientos.</p> <p>2.5 Simulación en Solidworks de las partes de la máquina.</p> <p>Componente 3:</p> <p>3.1 Modelación de cada elemento de la máquina en Solidworks.</p> <p>Componente 4:</p> <p>4.1 Obtención de la materia prima y partes necesarias para la construcción de la máquina.</p> <p>Componente 5:</p> <p>5.1 Obtención del polvo de aluminio mediante la máquina pulverizadora de aluminio.</p>	<p>\$40</p> <p>\$30.</p> <p>\$410.</p> <p>\$10.</p>	<p>Diseño de las partes de la máquina.</p> <p>Software de simulación, análisis de las partes de la máquina.</p> <p>Catálogos de materiales, informe final del proyecto y planos de taller.</p> <p>Obtención del polvo, comprobación de la calidad del polvo.</p>	<p>Selección de materiales y mecanismos de la máquina.</p> <p>Dimensionamiento de cada parte de la máquina.</p> <p>Materiales de fácil adquisición y partes prefabricadas.</p> <p>Funcionamiento de la máquina.</p>
---	---	--	---

#### 4. ESTRATEGIA DE EJECUCIÓN.

COMPONENTES/ ACTIVIDADES Y SUBACTIVIDADES	4.1 CRONOGRAMA POR OBJETIVOS Y ACTIVIDADES			RESPONSABLES	RECURSOS NECESARIOS
	DESDE	HASTA	# HORAS		
<b>Componente 1:</b> Recolectar datos iniciales para el diseño de las partes de la máquina.	05/03/2012	09/03/2012	30	3 Docentes 2 Estudiantes	Materiales de oficina, internet, personal.
<b>Actividad 1.1</b> Obtención de datos para el diseño del desbastador.	12/03/2012	14/03/2012	20	3 Docentes 2 Estudiantes	Materiales de oficina, internet
<b>Subactividad 1.1.1</b> Obtención de datos sobre el tipo de superficies del desbastador.	16/03/2012	18/03/2012	10	3 Docentes 2 Estudiantes	Materiales de oficina, internet, libros técnicos, personal.
<b>Subactividad 1.1.2</b> Obtención de datos sobre la velocidad de rotación del desbastador.	22/03/2012	26/03/2012	10	3 Docentes 2 Estudiantes	Materiales de oficina, internet, libros técnicos, personal.
<b>Actividad 1.2</b> Obtención de datos sobre las características de la barra de aluminio.	27/03/2012	04/04/2012	10	3 Docentes 2 Estudiantes	Materiales de oficina, internet, libros técnicos, personal.
<b>Subactividad 1.2.1</b> Obtención de datos sobre las propiedades mecánicas del aluminio.	07/04/2012	12/04/2012	10	3 Docentes 2 Estudiantes	Materiales de oficina, internet, libros técnicos, personal.
<b>Componente 2:</b> Diseñar las partes de la máquina.	14/04/2012	18/04/2012	80	3 Docentes 2 Estudiantes	Materiales de oficina, internet, libros técnicos, personal.
<b>Actividad 2.1</b> Cálculo de la potencia del motor eléctrico.	19/04/2012	23/04/2012	15	3 Docentes 2 Estudiantes	Materiales de oficina, internet, libros técnicos, personal.
<b>Subactividad 2.1.1</b> Determinación de la masa, el momento de inercia, aceleración angular del desbastador y del eje.	25/04/2012	27/04/2012	5	3 Docentes 2 Estudiantes	Materiales de oficina, internet, libros técnicos, personal.
<b>Subactividad 2.1.2</b> Determinación de las fuerzas entre desbastador y la barra de aluminio.	28/04/2012	02/05/2012	5	3 Docentes 2 Estudiantes	Materiales de oficina, internet, libros técnicos, personal.

<b>Subactividad 2.1.3</b> Determinación del torque producido por el desbastador y del eje.	07/05/2012	12/05/2012	5	3 Docentes 2 Estudiantes	Materiales de oficina, internet, libros técnicos, personal.
<b>Actividad 2.2.</b> Cálculo de la transmisión por correas trapezoidales.	16/05/2012	24/05/2012	30	3 Docentes 2 Estudiantes	Materiales de oficina, internet, libros técnicos, personal.
<b>Subactividad 2.2.1</b> Determinación de la relación de transmisión.	01/06/2012	06/06/2012	5	3 Docentes 2 Estudiantes	Materiales de oficina, internet, libros técnicos, personal.
<b>Subactividad 2.2.2</b> Determinación del coeficiente de corrección de potencia.	10/06/2012	20/06/2012	5	3 Docentes 2 Estudiantes	Materiales de oficina, internet, libros técnicos, personal.
<b>Subactividad 2.2.3</b> Determinación de los diámetros primitivos de las poleas.	26/06/2012	29/06/2012	5	3 Docentes 2 Estudiantes	Materiales de oficina, internet, libros técnicos, personal.
<b>Subactividad 2.2.4</b> Determinación de la longitud de la correa.	01/07/2012	03/07/2012	5	3 Docentes 2 Estudiantes	Materiales de oficina, internet, libros técnicos, personal.
<b>Subactividad 2.2.5</b> Determinación del número de correas.	04/07/2012	06/07/2012	5	3 Docentes 2 Estudiantes	Materiales de oficina, internet, libros técnicos, personal.
<b>Subactividad 2.2.6</b> Determinación del ancho de las poleas.	07/07/2012	09/07/2012	5	3 Docentes 2 Estudiantes	Materiales de oficina, internet, libros técnicos, personal.
<b>Actividad 2.3</b> Diseño del eje.	11/07/2012	14/07/2012	5	3 Docentes 2 Estudiantes	Materiales de oficina, internet, libros técnicos, personal.
<b>Subactividad 2.3.1</b> Diseño del eje a fatiga.	15/07/2012	19/07/2012	5	3 Docentes 2 Estudiantes	Materiales de oficina, internet, libros técnicos, personal.
<b>Actividad 2.4</b> Selección de rodamientos.	20/07/2012	21/07/2012	5	3 Docentes 2 Estudiantes	Materiales de oficina, internet, libros técnicos, personal.
<b>Subactividad 2.4.1</b> Determinación de las cargas dinámicas y estáticas ejercidas sobre el eje.	22/07/2012	23/07/2012	5	3 Docentes 2 Estudiantes	Materiales de oficina, internet, libros técnicos, personal.

<b>Actividad 2.5</b> Simulación en Solidworks de las partes de la máquina.	24/07/2012	26/07/2012	25	3 Docentes 2 Estudiantes	Materiales de oficina, internet, personal, software.
<b>Subactividad 2.5.1</b> Estudio estático y dinámico del eje.	27/07/2012	29/07/2012	15	3 Docentes 2 Estudiantes	Materiales de oficina, internet, personal, software.
<b>Subactividad 2.5.2</b> Estudio del soporte de la tolva.	01/08/2012	02/08/2012	5	3 Docentes 2 Estudiantes	Materiales de oficina, internet, personal, software.
<b>Subactividad 2.5.3</b> Estudio de la estructura de la máquina.	03/08/2012	04/08/2012	5	3 Docentes 2 Estudiantes	Materiales de oficina, internet, libros técnicos, personal, software, normas INEN.
<b>Componente 3:</b> Desarrollar planos de construcción de la máquina.	05/08/2012	06/08/2012	50	3 Docentes 2 Estudiantes	Materiales de oficina, internet, libros técnicos, personal, software, normas INEN.
<b>Actividad 3.1</b> Modelación de cada elemento de la maquina en Solidworks.	07/08/2012	11/08/2012	50	3 Docentes 2 Estudiantes	Materiales de oficina, internet, libros técnicos, personal, software, normas INEN.
<b>Subactividad 3.1.1</b> Acotación de los elementos de la maquina según la norma INEN de dibujo técnico.	12/08/2012	14/08/2012	50	3 Docentes 2 Estudiantes	Materiales de oficina, internet, libros técnicos, personal, software, normas INEN.
<b>Componente 4:</b> Montaje de las partes y piezas de la máquina.	15/08/2012	18/08/2012	20	3 Docentes 2 Estudiantes	Materias prima industrial, taller industrial, personal.
<b>Actividad 4.1</b> Obtención de la materia prima y partes necesarias para la construcción de la máquina.	19/08/2012	22/08/2012	20	3 Docentes 2 Estudiantes	Materias prima industrial, taller industrial, personal.
<b>Subactividad 4.1.1</b> Construcción de cada una de las partes de la máquina.	23/08/2012	04/09/2012	10	3 Docentes 2 Estudiantes	Materias prima industrial, taller industrial, personal.
<b>Subactividad 4.1.2</b> Ensamblaje de cada una de las partes.	05/09/2012	09/09/2012	10	3 Docentes 2 Estudiantes	Materias prima industrial, taller industrial, personal.

Componente 5: Analizar el tamaño de grano de aluminio pulverizado mecánicamente.	10/09/2012	12/09/2012	18	3 Docentes 2 Estudiantes	Personal, maquila, libros, equipos.
Actividad 5.1 Obtención del polvo de aluminio mediante la máquina pulverizadora de aluminio.	13/09/2012	15/09/2012	18	3 Docentes 2 Estudiantes	Personal, maquila de polimerización.
Subactividad 5.1.1 Obtención de datos mediante el filtrado del polvo de aluminio en un tamiz.	16/09/2012	18/09/2012	9	3 Docentes 2 Estudiantes	Materiales de oficina, cronómetros, balanza electrónica.
Subactividad 5.1.2 Tratamiento estadístico de los datos.	20/09/2012	26/09/2012	9	3 Docentes 2 Estudiantes	Materiales de oficina.
TOTAL			198		
 Ing. Alejandro Moreta M. DIRECTOR COORDINADOR PROYECTO		 M.Sc. Ing. Francisco Paredes G. COORDINADOR ENTIDAD BENEFICARIA		<b>DOCENTES PARTICIPANTES</b> 1. Ing. Coatzaco López 2. Ing. Alejandro Moreta M. 3. Ing. Jaime Molina Nieto n.	
				<b>ESTUDIANTES PARTICIPANTES</b> 1. Quisque Arias Jessica Alexandra 2. Tompanta Bautista Raul Wladimir 3. 4. 5. 6. 7. 8.	



## 5. PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO.

<b>5.1 PRESUPUESTO POR ACTIVIDADES DEL PROYECTO</b>			
<b>COMPONENTES/ ACTIVIDADES Y SUBACTIVIDADES</b>	<b>FUENTES DE FINANCIAMIENTO</b> (dólares)		<b>TOTAL USD.</b>
	<b>APORTE RECURSOS ESTUDIANTES</b>	<b>APORTE ENTIDAD BENEFICIARIA</b>	
<b>Componente 1:</b> Recolectar datos iniciales para el diseño de las partes de la máquina.	\$20	\$0	\$20
<b>Actividad 1.1</b> Obtención de datos para el diseño del desbastador.	\$14	\$0	\$14
<b>Subactividad 1.1.1</b> Obtención de datos sobre el tipo de superficies del desbastador.	\$7	\$0	\$7
<b>Subactividad 1.1.2</b> Obtención de datos sobre la velocidad de rotación del desbastador.	\$7	\$0	\$7
<b>Actividad 1.2</b> Obtención de datos sobre las características de la barra de aluminio.	\$6	\$0	\$6
<b>Subactividad 1.2.1</b> Obtención de datos sobre las propiedades mecánicas del aluminio.	\$6	\$0	\$6
<b>Componente 2:</b> Diseñar las partes de la máquina.	\$40	\$0	\$40
<b>Actividad 2.1</b> Calculo de la potencia del motor eléctrico.	\$6	\$0	\$6
<b>Subactividad 2.1.1</b> Determinación de la masa, el momento de inercia, aceleración angular del desbastador y del eje.	\$2	\$0	\$2
<b>Subactividad 2.1.2</b> Determinación de las fuerzas entre desbastador y la barra de aluminio.	\$2	\$0	\$2
<b>Subactividad 2.1.3</b> Determinación del torque producido por el desbastador y del eje.	\$2	\$0	\$2
<b>Actividad 2.2.</b> Cálculo de la transmisión por correas trapezoidales.	\$18	\$0	\$18
<b>Subactividad 2.2.1</b> Determinación de la relación de transmisión.	\$3	\$0	\$3

<b>Subactividad 2.2.2</b> Determinación del coeficiente de corrección de potencia.	\$3	\$0	\$3
<b>Subactividad 2.2.3</b> Determinación de los diámetros primitivos de las poleas.	\$3	\$0	\$3
<b>Subactividad 2.2.4</b> Determinación de la longitud de la correa.	\$3	\$0	\$3
<b>Subactividad 2.2.5</b> Determinación del número de correas.	\$3	\$0	\$3
<b>Subactividad 2.2.6</b> Determinación del ancho de las poleas.	\$3	\$0	\$3
<b>Actividad 2.3</b> Diseño del eje.	\$2	\$0	\$2
<b>Subactividad 2.3.1</b> Diseño del eje a fatiga.	\$2	\$0	\$2
<b>Actividad 2.4</b> Selección de rodamientos.	\$2	\$0	\$2
<b>Subactividad 2.4.1</b> Determinación de las cargas dinámicas y estáticas ejercidas sobre el eje.	\$2	\$0	\$2
<b>Actividad 2.5</b> Simulación en Solidworks de las partes de la máquina.	\$12	\$0	\$12
<b>Subactividad 2.5.1</b> Estudio estático y dinámico del eje.	\$4	\$0	\$4
<b>Subactividad 2.5.2</b> Estudio del soporte de la tolva.	\$4	\$0	\$4
<b>Subactividad 2.5.3</b> Estudio de la estructura de la máquina.	\$4	\$0	\$4
<b>Componente 3:</b> Desarrollar planos de construcción de la máquina.	\$30.	\$0	\$30.
<b>Actividad 3.1</b> Modelación de cada elemento de la maquina en Solidworks.	\$30.	\$0	\$30.
<b>Subactividad 3.1.1</b> Acotación de los elementos de la maquina según la norma INEN de dibujo técnico.	\$30.	\$0	\$30.
<b>Componente 4:</b> Montaje de las partes y piezas de la máquina.	\$410.	\$0	\$410.

<b>Actividad 4.1</b> Obtención de la materia prima y partes necesarias para la construcción de la máquina.	\$410.	\$0	\$410.
<b>Subactividad 4.1.1</b> Construcción de cada una de las partes de la máquina.	\$310.	\$0	\$310.
<b>Subactividad 4.1.2</b> Ensamblaje de cada una de las partes.	\$100.	\$0	\$100.
<b>Componente 5:</b> Analizar el tamaño de grano de aluminio pulverizado mecánicamente.	\$10.	\$0	\$10.
<b>Actividad 5.1</b> Obtención del polvo de aluminio mediante la maquina pulverizadora de aluminio.	\$10.	\$0	\$10.
<b>Subactividad 5.1.1</b> Obtención de datos mediante el filtrado del polvo de aluminio en un tamiz.	\$5.	\$0	\$5.
<b>Subactividad 5.1.2</b> Tratamiento estadístico de los datos.	\$5.	\$0	\$5.
<b>TOTAL</b>	<b>\$510</b>	<b>\$0</b>	<b>\$510</b>

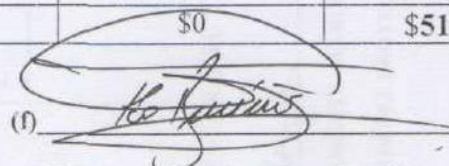
### 5.2 PRESUPUESTO POR CONCEPTO DEL PROYECTO

CONCEPTO	APORTE RECURSOS ESTUDIANTES	APORTE ENTIDAD BENEFICIARIA	TOTAL USD.
Personal	\$0.00	\$0	\$0.00
Equipos	\$80.00	\$0	\$80.00
Materiales y Suministros	\$390.00	\$0	\$390.00
Pasajes	\$0.00	\$0	\$0.00
Servicios (refrigerios, fotocopias, etc.)	\$0.00	\$0	\$0.00
Varios (Imprevistos)	\$40.00	\$0	\$40.00
<b>Total USD</b>	<b>\$510</b>	<b>\$0</b>	<b>\$510</b>

(f) 

Ing. Alejandro Moretta M.

DOCENTE COORDINADOR PROYECTO

(f) 

M.Sc. Ing. Francisco Pazmiño G.

COORDINADOR ENTIDAD BENEFICIARIA

# INFORME PROYECTO PLANIFICADO.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
CENTRO DE VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA  
PROGRAMA UNIDAD DE VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD  
CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA

PROYECTOS ACADÉMICOS DE SERVICIO COMUNITARIO PARA VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD PLANIFICADOS

PROYECTO: ACADÉMICO DE SERVICIO COMUNITARIO PARA VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD CODIGO: FICM - IM - 003 - 2012		TIEMPO PLANIFICADO		PRESENTE EN EL PLAN DE ASESORÍA		APORTE DE LA ENTIDAD BENEFICARIA		TOTAL
ENTIDAD BENEFICARIA(S)		DESDE	HASTA	# HORAS	APORTES RECEPTORES ESTIBANTES	APORTE DE LA ENTIDAD BENEFICARIA		
1. FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		05/01/2012	26/09/2012	198	510	50		510
2. ASESORIA DE INGENIERÍA MECÁNICA								
N.º DE PROYECTO DE BENEFICARIOS: 12 PERSONAS								
COORDINADOR ENTIDAD BENEFICARIA		RESPONSABLES DEL PROYECTO		HOMBRES		ESTIBANTES FAVORABLES		
NOMBRE	CARGO	DOCENTE	DOCENTES ALTERNOS			# HORAS PLANIFICADAS	Mujeres	# HORAS PLANIFICADAS
1. ING. FRANCISCO PAZMINO G.	COORDINADOR ENTIDAD BENEFICARIA	ING. ALEJANDRO O. MORETTA MARTETAN	ING. GONZALO LOPEZ	100	RAFAEL WLAIBARR	99	10	99
2. ....	2. ....	ING. ALEJANDRO O. MORETTA MARTETAN	ING. ALEJANDRO O. MORETTA MARTETAN	3		3	3	3
3. ....	3. ....	ING. JAIME MOLINA NIETO		4		4	4	4
4. ....	4. ....			5		5	5	5
5. ....	5. ....							
PRESENTADO POR:		AUTORIZADO POR:		INFORME FAVORABLE:				
 ING. ALEJANDRO O. MORETTA MARTETAN DIRECTOR COORDINADOR DEL PROYECTO		 COORDINADOR UNIDAD DE VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD DE LA FACULTAD		 ING. MIG. VICTOR GIACCHIBONA VILLALBA DIRECTOR CIVICITA				

## **ANEXOS**

Ambato, 05 de Marzo del 2012

M.Sc. Ing.

Francisco Pazmiño G.

DECANO

FAC. DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA

Presente

De mi consideración:

Por el presente me permito expresar a usted mi más cordial saludo y deseo de éxitos en sus funciones. A la vez que solicito se digne autorizar a quién corresponda, se brinde las facilidades necesarias para que el personal de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica Carrera de Ingeniería Mecánica realicen la Planificación, Ejecución, Monitoreo y Evaluación de Proyecto(s) Académico(s) de Servicio Comunitario para Vinculación con la Sociedad.

Con esta finalidad y seguros de contar con su valiosa aprobación, se deberá suscribir el **ACTA DE ACEPTACIÓN Y COMPROMISO** adjunta o Convenio.

Por la atención que se digne dar al presente, me suscribo de usted.

Atentamente:



M.Sc. Ing. Francisco Pazmiño G.

DECANO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

*Adjunto: Acta de Aceptación y Compromiso*

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
CENTRO DE VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD “CEVIC”**

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

**ACTA DE ACEPTACIÓN Y COMPROMISO PARA LA PLANIFICACIÓN,  
EJECUCIÓN, MONITOREO Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS  
ACADÉMICOS DE SERVICIO COMUNITARIO PARA VINCULACIÓN CON  
LA SOCIEDAD**

En la ciudad de Ambato, a los 5 días del mes de Marzo del dos mil doce el/la Laboratorio de Materiales representada por el M.Sc. Ing. Francisco Pazmiño G. en calidad de coordinador de la entidad beneficiaria y la Universidad Técnica de Ambato a través de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica representada por el M.Sc. Ing. Francisco Pazmiño G. en calidad de Decano de Facultad, acuerdan celebrar la presente Acta de Aceptación y Compromiso, al tenor de las siguientes cláusulas:

**PRIMERA.- ANTECEDENTES.**

1.1. El/la Laboratorio de Materiales de la Carrera de Ingeniería Mecánica es una Entidad que realiza su actividad en el ámbito de ensayos de materiales.

Los materiales poseen una serie de características, entre las cuales destacan las propiedades mecánicas, tales como: Ductilidad, Maleabilidad, Resistencia, Dureza y Tenacidad. El laboratorio de materiales, realiza ensayos que permiten determinar estas características, con el propósito de conocer el comportamiento de un material. La tecnología de los materiales está en una constante evolución en todos los campos de aplicación, como por ejemplo: Pulvimetalurgia.

1.2. La Universidad Técnica de Ambato entre los principios que orientan sus funciones contempla la “Vinculación con la Sociedad”, en virtud de la cual esta Institución de Educación Superior pone a disposición de la comunidad su colaboración en áreas específicas a entidades, tanto públicas como privadas a través de la Facultad de Ingeniería Civil Y Mecánica, Carrera de Ingeniería Mecánica.

## **SEGUNDA.- OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GENERAL**

- Facilitar la vinculación Universidad-Sectores sociales, productivos y culturales.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Establecer la cooperación interinstitucional entre la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato y el/la el Laboratorio de Materiales, de la Carrera de Ingeniería Mecánica.
- Desarrollar en forma conjunta y participativa la Planificación, Ejecución, Monitoreo y Evaluación del Proyecto Académico de Servicio Comunitario para Vinculación con la Sociedad; en los campos de especialidad de las respectivas Carreras de la Facultad y según las necesidades de la Entidad Beneficiaria.

## **TERCERA.- COMPROMISOS DE LAS PARTES**

3.1 El/la Laboratorio de Materiales, de la Carrera de Ingeniería Mecánica se compromete a:

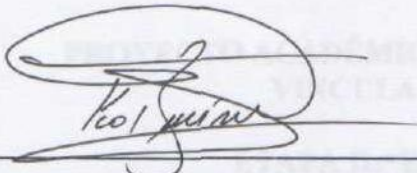
- Brindar las facilidades necesarias durante las Etapas de Planificación, Ejecución, Monitoreo y Evaluación del Proyecto a través de un Coordinador designado para el efecto, para que proporcione la información necesaria al personal de la Universidad Técnica de Ambato.
- Suscribir a través de su coordinador Ing. Alejandro O. Moretta Marfetan los documentos respectivos de la Planificación, Ejecución, Monitoreo y Evaluación del Proyecto para su posterior aprobación.



3.2 La Universidad Técnica de Ambato se compromete a:

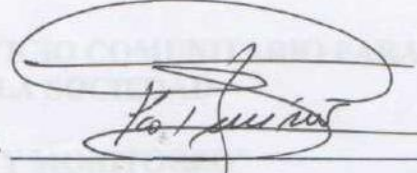
- Prestar las facilidades necesarias a través del personal idóneo (docentes y estudiantes) que se requiera para el desarrollo de la Planificación, Ejecución, Monitoreo y Evaluación del Proyecto en el/la Laboratorio de Materiales y presentar para su aprobación el proyecto académico de servicio comunitario para Vinculación con la Sociedad de una duración mínima de 80 horas de ejecución, las mismas que serán realizadas fuera de los horarios académicos normales, o durante periodo vacacional.

Los celebrantes se ratifican en todo el contenido de la presente Acta de "Aceptación y Compromiso" y para constancia firman en unidad de acto, cuatro ejemplares del mismo tenor y efecto, en Ambato, a los 5 días del mes de Marzo del 2012.

f. 

M.Sc. Ing. Francisco Pazmiño G  
DECANO FACULTAD DE INGENIERIA  
CIVIL Y MECANICA UTA.



f. 

M.Sc. Ing. Francisco Pazmiño G  
REPRESENTANTE  
COORDINADOR DE LA  
ENTIDAD BENEFICIARIA



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**



**CENTRO DE VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD  
“CEVIC”**

**FACULTAD DE: INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**



**PROGRAMA:** Unidad de Vinculación con la Colectividad

**CARRERA DE: INGENIERÍA MECÁNICA**

**PROYECTO ACADÉMICO DE SERVICIO COMUNITARIO PARA  
VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD**

**ETAPA II: “EJECUCIÓN Y MONITOREO”**

**NOMBRE DEL PROYECTO:** :“REDISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA MÁQUINA DE PULVIMETALURGIA PARA LA OBTENCIÓN DE POLVO DE ALUMINIO, EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO, FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA, EN LA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA, LABORATORIO DE MATERIALES.”

**DOCENTE COORDINADOR:** ING. ALEJANDRO O. MORETTA MARFETAN

**DOCENTES PARTICIPANTES:**

ING. GONZALO LOPEZ

ING. ALEJANDRO O. MORETTA MARFETAN

ING. JAIME MOLINA NIETO

**ENTIDAD(ES) BENEFICIARIA(S):** FACULTAD INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA.

**COORDINADOR(ES) ENTIDAD(ES) BENEFICIARIA(S):**

M.SC. ING. FRANCISCO PAZMIÑO G.

**CÓDIGO DEL PROYECTO:** FICM – IM – 003 – 2012

Ambato, Marzo / 2012

## 1. ESTRATEGIA DE MONITOREO:

COMPONENTES/ACTIVIDADES SUBACTIVIDADES	TIEMPO PLANIFICADO			PRESUPUESTO PLANIFICADO			TIEMPO DE EJECUCIÓN REAL			PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN REAL		
	DESDE	HASTA	# HORAS	APORTES RECURSOS ESTUDIANTES	APORTES ENTIDAD BENEFICARIA	TOTAL USD	DESDE	HASTA	# HORAS	APORTES RECURSOS ESTUDIANTES	APORTES ENTIDAD BENEFICARIA	TOTAL USD
<b>Componente 1:</b> Recolectar datos iniciales para el diseño de las partes de la máquina.	05/03/2012	09/03/2012	30	\$20	\$0	\$20	05/03/2012	09/03/2012	30	\$20	\$0	\$20
<b>Actividad 1.1</b> Obtención de datos para el diseño del desbastador.	12/03/2012	14/03/2012	20	\$14	\$0	\$14	12/03/2012	14/03/2012	20	\$14	\$0	\$14
<b>Subactividad 1.1.1</b> Obtención de datos sobre el tipo de superficies del desbastador.	16/03/2012	18/03/2012	10	\$7	\$0	\$7	16/03/2012	18/03/2012	10	\$7	\$0	\$7
<b>Subactividad 1.1.2</b> Obtención de datos sobre la velocidad de rotación del desbastador.	22/03/2012	26/03/2012	10	\$7	\$0	\$7	22/03/2012	26/03/2012	10	\$7	\$0	\$7
<b>Actividad 1.2</b> Obtención de datos sobre las características de la barra de aluminio.	27/03/2012	04/04/2012	10	\$6	\$0	\$6	27/03/2012	04/04/2012	10	\$6	\$0	\$6
<b>Subactividad 1.2.1</b> Obtención de datos sobre las propiedades mecánicas del aluminio.	07/04/2012	12/04/2012	10	\$6	\$0	\$6	07/04/2012	12/04/2012	10	\$6	\$0	\$6
<b>Componente 2:</b> Diseñar las partes de la máquina.	14/04/2012	18/04/2012	80	\$40	\$0	\$40	14/04/2012	18/04/2012	80	\$40	\$0	\$40
<b>Actividad 2.1</b> Calculo de la potencia del motor eléctrico.	19/04/2012	23/04/2012	15	\$6	\$0	\$6	19/04/2012	23/04/2012	15	\$6	\$0	\$6
<b>Subactividad 2.1.1</b> Determinación de la masa, el momento de inercia, aceleración angular del desbastador y del eje.	25/04/2012	27/04/2012	5	\$2	\$0	\$2	25/04/2012	27/04/2012	5	\$2	\$0	\$2
<b>Subactividad 2.1.2</b> Determinación de las fuerzas entre desbastador y la barra de aluminio.	28/04/2012	02/05/2012	5	\$2	\$0	\$2	28/04/2012	02/05/2012	5	\$2	\$0	\$2
<b>Subactividad 2.1.3</b> Determinación del torque producido por el desbastador y del eje.	07/05/2012	12/05/2012	5	\$2	\$0	\$2	07/05/2012	12/05/2012	5	\$2	\$0	\$2

<b>Actividad 2.2.</b> Cálculo de la transmisión por correas trapecoidales.	16/05/2012	24/05/2012	30	\$18	\$0	\$18	16/05/2012	24/05/2012	30	\$18	\$0	\$18
<b>Subactividad 2.2.1</b> Determinación de la relación de transmisión.	01/06/2012	06/06/2012	5	\$3	\$0	\$3	01/06/2012	06/06/2012	5	\$3	\$0	\$3
<b>Subactividad 2.2.2</b> Determinación del coeficiente de corrección de potencia.	10/06/2012	20/06/2012	5	\$3	\$0	\$3	10/06/2012	20/06/2012	5	\$3	\$0	\$3
<b>Subactividad 2.2.3</b> Determinación de los diámetros primitivos de las poleas.	26/06/2012	29/06/2012	5	\$3	\$0	\$3	26/06/2012	29/06/2012	5	\$3	\$0	\$3
<b>Subactividad 2.2.4</b> Determinación de la longitud de la correa.	01/07/2012	03/07/2012	5	\$3	\$0	\$3	01/07/2012	03/07/2012	5	\$3	\$0	\$3
<b>Subactividad 2.2.5</b> Determinación del número de correas.	04/07/2012	06/07/2012	5	\$3	\$0	\$3	04/07/2012	06/07/2012	5	\$3	\$0	\$3
<b>Subactividad 2.2.6</b> Determinación del ancho de las poleas.	07/07/2012	09/07/2012	5	\$3	\$0	\$3	07/07/2012	09/07/2012	5	\$3	\$0	\$3
<b>Actividad 2.3</b> Diseño del eje.	11/07/2012	14/07/2012	5	\$2	\$0	\$2	11/07/2012	14/07/2012	5	\$2	\$0	\$2
<b>Subactividad 2.3.1</b> Diseño del eje a fatiga.	15/07/2012	19/07/2012	5	\$2	\$0	\$2	15/07/2012	19/07/2012	5	\$2	\$0	\$2
<b>Actividad 2.4</b> Selección de rodamientos.	20/07/2012	21/07/2012	5	\$2	\$0	\$2	20/07/2012	21/07/2012	5	\$2	\$0	\$2
<b>Subactividad 2.4.1</b> Determinación de las cargas dinámicas y estáticas ejercidas sobre el eje.	22/07/2012	23/07/2012	5	\$2	\$0	\$2	22/07/2012	23/07/2012	5	\$2	\$0	\$2
<b>Actividad 2.5</b> Simulación en Solidworks de las partes de la máquina.	24/07/2012	26/07/2012	25	\$12	\$0	\$12	24/07/2012	26/07/2012	25	\$12	\$0	\$12
<b>Subactividad 2.5.1</b> Estudio estático y dinámico del eje.	27/07/2012	29/07/2012	15	\$4	\$0	\$4	27/07/2012	29/07/2012	15	\$4	\$0	\$4
<b>Subactividad 2.5.2</b> Estudio del soporte de la tolva.	01/08/2012	02/08/2012	5	\$4	\$0	\$4	01/08/2012	02/08/2012	5	\$4	\$0	\$4
<b>Subactividad 2.5.3</b> Estudio de la estructura de la máquina.	03/08/2012	04/08/2012	5	\$4	\$0	\$4	03/08/2012	04/08/2012	5	\$4	\$0	\$4
<b>Componente 3:</b> Desarrollar planos de construcción de la máquina.	05/08/2012	06/08/2012	50	\$30.	\$0	\$30.	05/08/2012	06/08/2012	50	\$30.	\$0	\$30.
<b>Actividad 3.1</b> Modelación de cada elemento de la máquina en Solidworks.	07/08/2012	11/08/2012	50	\$30.	\$0	\$30.	07/08/2012	11/08/2012	50	\$30.	\$0	\$30.
<b>Subactividad 3.1.1</b> Acotación de los	12/08/2012	14/08/2012	50	\$30.	\$0	\$30.	12/08/2012	14/08/2012	50	\$30.	\$0	\$30.

elementos de la maquina segun la norma INEN de dibujo técnico.																				
Componente 4: Montaje de las partes y piezas de la maquina.		15/08/2012	18/08/2012	20	\$410.	\$0	\$410.	15/08/2012	18/08/2012	20	\$410.	\$0	\$410.	15/08/2012	18/08/2012	20	\$410.	\$0	\$410.	
Actividad 4.1 Obtención de la materia prima y partes necesarias para la construcción de la máquina.		19/08/2012	22/08/2012	20	\$410.	\$0	\$410.	19/08/2012	22/08/2012	20	\$410.	\$0	\$410.	19/08/2012	22/08/2012	20	\$410.	\$0	\$410.	
Subactividad 4.1.1 Construcción de cada una de las partes de la máquina.		23/08/2012	04/09/2012	10	\$310.	\$0	\$310.	23/08/2012	04/09/2012	10	\$310.	\$0	\$310.	23/08/2012	04/09/2012	10	\$310.	\$0	\$310.	
Subactividad 4.1.2 Ensamblaje de cada una de las partes.		05/09/2012	09/09/2012	10	\$100.	\$0	\$100.	05/09/2012	09/09/2012	10	\$100.	\$0	\$100.	05/09/2012	09/09/2012	10	\$100.	\$0	\$100.	
Componente 5: Analizar el tamaño de grano de aluminio pulverizado mecánicamente.		10/09/2012	12/09/2012	18	\$10.	\$0	\$10.	10/09/2012	12/09/2012	18	\$10.	\$0	\$10.	10/09/2012	12/09/2012	18	\$10.	\$0	\$10.	
Actividad 5.1 Obtención del polvo de aluminio mediante la maquina pulverizadora de aluminio.		13/09/2012	15/09/2012	18	\$10.	\$0	\$10.	13/09/2012	15/09/2012	18	\$10.	\$0	\$10.	13/09/2012	15/09/2012	18	\$10.	\$0	\$10.	
Subactividad 5.1.1 Obtención de datos mediante el filtrado del polvo de aluminio en un tamiz.		16/09/2012	18/09/2012	9	\$5.	\$0	\$5.	16/09/2012	18/09/2012	9	\$5.	\$0	\$5.	16/09/2012	18/09/2012	9	\$5.	\$0	\$5.	
Subactividad 5.1.2 Tratamiento estadístico de los datos.		20/09/2012	26/09/2012	9	\$5.	\$0	\$5.	20/09/2012	26/09/2012	9	\$5.	\$0	\$5.	20/09/2012	26/09/2012	9	\$5.	\$0	\$5.	
TOTAL																				
Ing. <i>Alfonso Maldonado</i> ING. ALFONSO O. MORETTA MARETAN DOCENTE COORDINADOR DEL PROYECTO		Ing. <i>Roberto Pazamino</i> ING. ROBERTO E. PAZAMINO G. COORDINADOR ENTIDAD BENEFICIARIA		Ing. <i>Jorge Amador</i> ING. JORGE AMADOR S. COORDINADOR ENTIDAD DE VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA.																

3. REGISTRO DE ACTIVIDADES TUTORIALES DEL COORDINADOR Y DOCENTES PARTICIPANTES DEL PROYECTO

COORDINADOR O DOCENTE(S) PARTICIPANTES EN LA EJECUCIÓN, MONITOREO Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO:














COORDINADOR : ING. ALEJANDRO O. MORETTA MARPETAN











































DOCENTES : ING. GONZALO LOPEZ

ING. ALEJANDRO O. MORETTA MARPETAN


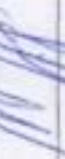


















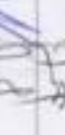





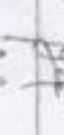














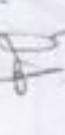



ING. JAIME MOLINA NIETO

DI A Y FECHA	HORA INICIO	HORA FINALIZACION	# DE HORAS	ACTIVIDADES CUMPLIDAS	FIRMAS DEL COORDINADOR DEL PROYECTO O DOCENTE PARTICIPANTE
05/03/2012	11:45	13:15	2	Determinación del volumen de la barra de aluminio puro.	 
06/03/2012	11:45	13:15	2	Determinación de la densidad del aluminio puro.	 
08/03/2012	11:45	13:15	2	Determinación de la masa de la barra de aluminio puro.	 
09/03/2012	11:45	13:15	2	Determinación de la fuerza de rozamiento entre la barra de aluminio y el eje desbastador.	 
11/03/2012	11:45	13:15	2	Determinación del torque producido por el desbastador y del eje.	 
12/03/2012	11:45	13:15	2	Determinación del volumen del desbastador.	 
13/03/2012	11:45	13:15	2	Determinación de la densidad del desbastador.	 
14/03/2012	11:45	13:15	2	Determinación de la masa del desbastador.	 
15/03/2012	11:45	13:15	2	Determinación del momento de inercia del desbastador.	 
16/03/2012	11:45	13:15	2	Determinación del torque del desbastador.	 
17/03/2012	11:45	13:15	2	Determinación del volumen del eje.	 
18/03/2012	11:45	13:15	2	Determinación de la densidad de eje.	 


















19/03/2012	11:45	13:15	2	Determinación de la masa del desbastador.		
20/03/2012	11:45	13:15	2	Determinación del momento de inercia del eje.		
21/03/2012	11:45	13:15	2	Determinación del torque del eje.		
22/03/2012	11:45	13:15	2	Determinación del Torque total.		
23/03/2012	11:45	13:15	2	Determinación de la potencia.		
24/03/2012	11:45	13:15	2	Determinación de la relación de transmisión.		
25/03/2012	11:45	13:15	2	Determinación de la sección de la correa.		
26/03/2012	11:45	13:15	2	Elección de los diámetros primitivos d y D de las poleas.		
27/03/2012	11:45	13:15	2	Longitud primitiva de la correa.		
28/03/2012	11:45	13:15	2	Potencia transmisible por correa.		
29/03/2012	11:45	13:15	2	Determinación del número de correas.		
01/04/2012	11:45	13:15	2	Ancho polea del motor y conducida		
02/04/2012	11:45	13:15	2	Diseño estático del eje.		
03/04/2012	11:45	13:15	2	Diseño a fatiga del eje.		
04/04/2012	11:45	13:15	2	Selección de rodamientos.		
05/04/2012	11:45	13:15	2	Modela miembro de la estructura de soporte.		
06/04/2012	11:45	13:15	2	Modela miembro de la cubierta superior de la base I en Solidworks.		

07/04/2012	11:45	13:15	2	Modela miento de la tolva de descarga en Solidworks.			
08/04/2012	11:45	13:15	2	Modela miento de los sujetadores de la tolva de descarga en Solidworks.			
14/04/2012	11:45	13:15	2	Modela miento del soporte del cilindro en Solidworks.			
20/04/2012	11:45	13:15	2	Modela miento de las abrazaderas del cilindro en Solidworks.			
23/04/2012	11:45	13:15	2	Modela miento del rodillo desbastador en Solidworks.			
01/05/2012	11:45	13:15	2	Modela miento de la criba de filtrado en Solidworks.			
05/05/2012	11:45	13:15	2	Modela miento del cilindro contenedor de la barra de Aluminio en Solidworks.			
08/05/2012	11:45	13:15	2	Modela miento de las tuercas en Solidworks.			
11/05/2012	11:45	13:15	2	Modela miento de los pernos en Solidworks.			
17/05/2012	11:45	13:15	2	Modela miento del eje del rodillo en Solidworks.			
19/05/2012	11:45	13:15	2	Modela miento de las bandas de transmisión (correas) en Solidworks.			
20/05/2012	11:45	13:15	2	Modela miento de los Soportes de la base 1 en Solidworks.			
22/05/2012	11:45	13:15	2	Modela miento de la polea del motor eléctrico en Solidworks.			
24/05/2012	11:45	13:15	2	Modela miento de los rodamientos en Solidworks.			



25/05/2012	11:45	13:15	2	Modela miento de la polea del eje del rodillo en Solidworks.			
27/05/2012	11:45	13:15	2	Modela miento del motor eléctrico en Solidworks.			
29/05/2012	11:45	13:15	2	Modela miento de la protección de la transmisión en Solidworks.			
01/06/2012	11:45	13:15	2	Modela miento del soporte del motor eléctrico en Solidworks.			
05/06/2012	11:45	13:15	2	Análisis del sujetador de la tolva de descarga en Solidworks.			
07/06/2012	11:45	13:15	2	Análisis de la sujeción del cilindro en Solidworks.			
09/06/2012	11:45	13:15	2	Análisis del soporte del cilindro en Solidworks.			
12/06/2012	11:45	13:15	2	Análisis de la base de la máquina en Solidworks.			
14/06/2012	11:45	13:15	2	Desarrollo de los planos de estructura de soporte (base 1).			
16/06/2012	11:45	13:15	2	Desarrollo de los planos de la cubierta superior de la base 1.			
17/06/2012	11:45	13:15	2	Desarrollo de los planos de la tolva de descarga.			
20/06/2012	11:45	13:15	2	Desarrollo de los planos de los sujetadores de la tolva de descarga.			
23/06/2012	11:45	13:15	2	Desarrollo de los planos del soporte del cilindro.			
26/06/2012	11:45	13:15	2	Desarrollo de los planos de las abrazaderas del cilindro.			
28/06/2012	11:45	13:15	2	Desarrollo de los planos del rodillo desbastador.			

02/07/2012	11:45	13:15	2	Desarrollo de los planos de la criba de filtrado.		
04/07/2012	11:45	13:15	2	Desarrollo de los planos del cilindro contenedor de la barra de Aluminio.		
07/07/2012	11:45	13:15	2	Desarrollo de los planos de las tuercas.		
08/07/2012	11:45	13:15	2	Desarrollo de los planos de los pernos.		
10/07/2012	11:45	13:15	2	Desarrollo de los planos del eje del rodillo.		
12/07/2012	11:45	13:15	2	Desarrollo de los planos de las bandas de transmisión (correas).		
14/07/2012	11:45	13:15	2	Desarrollo de los planos de los Soportes de la base 1.		
15/07/2012	11:45	13:15	2	Desarrollo de los planos de la polea del motor eléctrico.		
20/07/2012	11:45	13:15	2	Desarrollo de los planos de los rodamientos.		
24/07/2012	11:45	13:15	2	Desarrollo de los planos de la polea del eje del rodillo.		
27/07/2012	11:45	13:15	2	Desarrollo de los planos del motor eléctrico.		
01/08/2012	11:45	13:15	2	Desarrollo de los planos de la protección de la transmisión.		
04/08/2012	11:45	13:15	2	Desarrollo de los planos del soporte del motor eléctrico.		
06/08/2012	11:45	13:15	2	Obtención de la materia prima.		
07/08/2012	11:45	13:15	2	Ensamblaje de la estructura de soporte (base 1).		
08/08/2012	11:45	13:15	2	Corte de la cubierta superior de la base 1.		

11/08/2012	11:45	13:15	2	Ensamblaje de la tolva de descarga.	Genald 28/02/92	
12/08/2012	11:45	13:15	2	Corte y doblado de los sujetadores de la tolva de descarga.	Genald 28/02/92	
14/08/2012	11:45	13:15	2	Ensamblaje del soporte del cilindro.	Genald 28/02/92	
18/08/2012	11:45	13:15	2	Corte y doblado de las abrazaderas del cilindro.	Genald 28/02/92	
20/08/2012	11:45	13:15	2	Torneado del rodillo desbastador.	Genald 28/02/92	
23/08/2012	11:45	13:15	2	Obtención de la criba de filtrado.	Genald 28/02/92	
24/08/2012	11:45	13:15	2	Cortado del cilindro contenedor de la barra de Aluminio.	Genald 28/02/92	
26/08/2012	11:45	13:15	2	Obtención de las tuercas.	Genald 28/02/92	
01/09/2012	11:45	13:15	2	Obtención de los pernos.	Genald 28/02/92	
03/09/2012	11:45	13:15	2	Obtención del eje del rodillo.	Genald 28/02/92	
04/09/2012	11:45	13:15	2	Obtención de las bandas de transmisión (correas).	Genald 28/02/92	
06/09/2012	11:45	13:15	2	Corte de los Soportes de la base 1.	Genald 28/02/92	
07/09/2012	11:45	13:15	2	Obtención de la polea del motor eléctrico.	Genald 28/02/92	
09/09/2012	11:45	13:15	2	Obtención de los rodamientos.	Genald 28/02/92	
10/09/2012	11:45	13:15	2	Obtención de la polea del eje del rodillo.	Genald 28/02/92	
13/09/2012	11:45	13:15	2	Obtención del motor eléctrico.	Genald 28/02/92	
15/09/2012	11:45	13:15	2	Ensamblaje de la protección de la transmisión.	Genald 28/02/92	

16/09/2012	11:45	13:15	2	Corte del soporte del motor eléctrico.	<i>Gerardo López</i>	<i>[Signature]</i>
18/09/2012	11:45	13:15	2	Montaje de las partes de la máquina.	<i>Gerardo López</i>	<i>[Signature]</i>
20/09/2012	11:45	13:15	2	Pruebas de funcionamiento de la máquina.	<i>Gerardo López</i>	<i>[Signature]</i>
21/09/2012	11:45	13:15	2	Obtención del polvo de aluminio.	<i>Gerardo López</i>	<i>[Signature]</i>
22/09/2012	11:45	13:15	2	Medición de los tiempos.	<i>Gerardo López</i>	<i>[Signature]</i>
24/09/2012	11:45	13:15	2	Medición de la cantidad de polvo obtenido.	<i>Gerardo López</i>	<i>[Signature]</i>
25/09/2012	11:45	13:15	2	Medición del tamaño de grano obtenido.	<i>Gerardo López</i>	<i>[Signature]</i>
26/09/2012	11:00	12:30	2	Análisis de los resultados obtenidos.	<i>Gerardo López</i>	<i>[Signature]</i>
<b>TOTAL</b>			<b>198</b>			

f: *[Signature]*  
 ING. ALEJANDRO O. MORETTA MARFETAN  
 DOCENTE COORDINADOR DEL PROYECTO

DOCENTE COORDINADOR DEL PROYECTO

f: *[Signature]*  
 M.SC. ING. FRANCISCO PAZMIÑO G.  
 COORDINADOR ENTIDAD BENEFICIARIA

COORDINADOR ENTIDAD BENEFICIARIA

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**



**CENTRO DE VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD  
“CEVIC”**

**FACULTAD DE: INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**



**PROGRAMA:** Unidad de Vinculación con la Colectividad de la Facultad

**CARRERA DE:** INGENIERÍA MECÁNICA

**PROYECTO ACADÉMICO DE SERVICIO COMUNITARIO PARA  
VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD**

**ETAPA III: “EVALUACIÓN”**

**NOMBRE DEL PROYECTO:** “REDISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA MÁQUINA DE PULVIMETALURGIA PARA LA OBTENCIÓN DE POLVO DE ALUMINIO, EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO, FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA, EN LA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA, LABORATORIO DE MATERIALES.”

**DOCENTE COORDINADOR:** ING. ALEJANDRO O. MORETTA MARFETAN

**DOCENTES PARTICIPANTES:**

ING. GONZALO LOPEZ

ING. ALEJANDRO O. MORETTA MARFETAN

ING. JAIME MOLINA NIETO

**ENTIDAD(ES) BENEFICIARIA(S):** FACULTAD INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA.

**COORDINADOR(ES) ENTIDAD(ES) BENEFICIARIA(S):**

M.SC. ING. FRANCISCO PAZMIÑO G.

**CÓDIGO DEL PROYECTO:** FICM – IM – 003 – 2012




Ambato, Marzo / 2012

## 1. EVALUACIÓN DE RESULTADOS:

RESUMEN NARRATIVO DE OBJETIVOS	INDICADORES VERIFICABLES OBJETIVAMENTE	PRODUCTOS O RESULTADOS ALCANZADOS	NIVEL DE CUMPLIMIENTO %
<b>FIN:</b> Obtención de polvo fino de aluminio homogéneo.	Tamaño de grano del polvo.	Polvo de aluminio fino.	<b>100%</b>
<b>PROPÓSITO:</b> Diseñar y construir una pulverizadora de Aluminio.	Construcción de una máquina pulverizadora de aluminio.	Máquina pulverizadora de aluminio.	<b>100%</b>
<b>COMPONENTE 1:</b> Recolectar datos iniciales para el diseño de las partes de la máquina.	Definir características que debe tener el polvo de aluminio.	Recolección de información acerca del tamaño de grano.	<b>100%</b>
<b>COMPONENTE 2:</b> Diseñar las partes de la máquina.	Definir la cantidad de partes necesarias para la construcción de la máquina.	Modelamiento de las partes de la máquina.	<b>100%</b>
<b>COMPONENTE 3:</b> Desarrollar planos de construcción de la máquina.	Visualizar las dimensiones y las características que deben tener cada uno de los elementos de la máquina.	Acotación de cada una de las partes, según las normas INEN de dibujo técnico.	<b>100%</b>
<b>COMPONENTE 4:</b> Montaje de las partes y piezas de la máquina.	Especificaciones de montaje de cada una de las partes y elementos de la máquina.	Ensamblaje de la máquina.	<b>100%</b>
<b>COMPONENTE 5:</b> Analizar el tamaño de grano de aluminio pulverizado mecánicamente.	Verificar el tamaño de grano.	Verificación del tamaño de grano obtenido.	<b>100%</b>
<b>VALORACIÓN FINAL:</b> Se cumplido con el 100% del desarrollo de los objetivos en el diseño y construcciónde la máquina pulverizadora de aluminio.			

**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

- Con una máquina pulverizadora de aluminio se disminuirá esfuerzos en la obtención de polvos de aluminio.
- Mediante la implementación de una máquina pulverizadora de aluminio, se conseguirá polvos homogéneos.
- Una máquina pulverizadora de aluminio, permite obtener mayor cantidad de polvos en cortos tiempos.
- En la utilización de la máquina, se recomienda que la estructura se encuentre estable respecto al suelo, para evitar posibles vibraciones y ruidos.
- El rodillo desbastador de la máquina, debe contar con una alta rugosidad superficial, para un fácil desprendimiento del material a pulverizar.
- Después del desprendimiento del material realizar un proceso de filtrado para obtener cantidades de polvo homogéneo.
- Se recomienda utilizar un tamiz, el cual debe tener el menor diámetro posible para la obtención de polvos finos.

<p>1)  ING. ALEJANDRO O. MOCHETA MARFETAN DOCENTE COORDINADOR DEL PROYECTO</p>	<p>2)  MSc. JORGE TRUJILLO PACHECO COORDINADOR ENTIDAD BENEFICARIA</p>	<p>3)  LIC. JORGE TORRES COORDINADOR ENTIDAD DE VINCULACIÓN CON LA COMUNIDAD DE LA FACULTAD</p>
---	--	--

**2. FICHAS DE EVALUACIÓN DE ESTUDIANTES PARTICIPANTES.  
CUMPLIMIENTO DE HORAS DE VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
PROYECTO ACADÉMICO DE SERVICIO COMUNITARIO PARA VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD  
FACULTAD DE: INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE: INGENIERÍA MECÁNICA  
UNIDAD DE VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD**

**ENTIDAD BENEFICIARIA: FACULTAD INGENIERIA CIVIL Y MECANICA.  
NOMBRE DEL PROYECTO: "REDISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA MÁQUINA DE PULVIMETALURGIA PARA LA OBTENCIÓN DE POLVO DE ALUMINIO, EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO, FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA, EN LA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA, LABORATORIO DE MATERIALES."**

No	Nombre de los estudiantes del grupo	Horas laboradas	Agrupada - Regresada	No	Nombre de los estudiantes del grupo	Horas laboradas	Agrupada - Regresada
1	QUISEI AREAS BENSICA ALEXANDRA	99	APROBADO	12			
2	TOAMPANTA BAUTISTA BAILE WELAIMIR	99	APROBADO	13			
3				14			
4				15			
5				16			
6				17			
7				18			
8				19			
9				20			
10				21			
11				n			

F: 

**ING. ALEJANDRO O. MORETTA MARFETAN  
DOCENTE COORDINADOR DEL PROYECTO**

Ambato, 05 de Marzo del 2012



### 3. RESUMEN DE BENEFICIARIOS

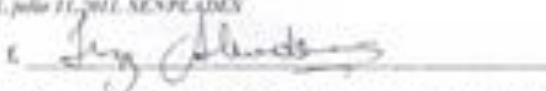
#### 3.1 MATRIZ DE ENFOQUE DE IGUALDAD

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
CENTRO DE VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD  
FACULTAD: INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA  
PROGRAMA: UNIDAD DE VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD  
CARRERA DE: INGENIERÍA MECÁNICA

PROYECTOS ACADÉMICOS DE SERVICIO COMUNITARIO PARA VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD  
PLANIFICADOS, EJECUTADOS, MONITOREADOS Y EVALUADOS

PROYECTO: "REDISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA MÁQUINA DE PULVIMETALURGIA PARA LA OBTENCIÓN DE POLVO DE ALUMINIO, EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO, FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA, EN LA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA, LABORATORIO DE MATERIALES."		
ENFOQUE	DESCRIPCIÓN	BENEFICIARIOS
SEXO	HOMBRE	124
	MUJER	5
	SUBTOTAL	129
ETARIO	MENORES DE 15 AÑOS	0
	DE 15 A 29 AÑOS	129
	DE 30 A 64 AÑOS	0
	DE 65 Y MAS AÑOS	0
	SUBTOTAL	129
DISCAPACIDADES	FÍSICA	0
	PSICOLÓGICA	1
	MENTAL	0
	AUDITIVA	1
	VISUAL	26
	SUBTOTAL	28
PUEBLOS Y NACIONALIDADES	INDÍGENAS	2
	MESTIZOS	126
	BLANCOS	0
	AFROAMERICANOS	1
	MONTUBIOS	0
	OTROS	0
	SUBTOTAL	129
MOVILIDAD	ECUATORIANO EN EL EXTRANJERO	1
	EXTRANJERO EN EL ECUADOR	0
	SUBTOTAL	1

FUENTE: oficio DOPLEG-063-2011, julio 11, 2011. SENPLADES



ING. ALEJANDRO O. MORETTA MARFETAN  
DOCENTE COORDINADOR DEL PROYECTO

### 3.2 MATRIZ DE ENFOQUE TERRITORIAL

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
CENTRO DE VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD  
FACULTAD: INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA  
PROGRAMA: UNIDAD DE VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD  
CARRERA DE: INGENIERÍA MECÁNICA

PROYECTOS ACADÉMICOS DE SERVICIO COMUNITARIO PARA VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD  
PLANIFICADOS, EJECUTADOS, MONITOREADOS Y EVALUADOS

**PROYECTO:** "REDISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA MÁQUINA DE PULVIMETALURGIA PARA LA OBTENCIÓN DE POLVO DE ALUMINIO, EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO, FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA, EN LA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA, LABORATORIO DE MATERIALES."

No.	PROVINCIAS	CANTÓN	PARROQUIA	No. DE BENEFICIARIOS
01	AZUAY			
02	BOLÍVAR			
03	CAÑAR			
04	CARCHI			
05	CHIMBORAZO			
06	COTOPAXI	LATACUNGA	ELOY ALFARO	9
07	EL ORO			
08	ESMERALDAS			
09	GUAYAS			
10	IMBABURA			
11	LOJA			
12	LOS RÍOS			
13	MANABI			
14	MORONA SANTIAGO			
15	NAPO			
16	PASTAZA	PASTAZA	PUYO	2
17	PICHINCHA			
18	TUNGURAHUA	AMBATO	HUACHI LORETO	118
19	ZAMORA CHINCHIPE			
20	GALÁPAGOS			
21	SUCUMBIOS			
22	ORELLANA			
23	SANTO DOMINGO			
24	SANTA ELENA			
25	NO LIMITADO			
<b>TOTAL</b>				<b>129</b>

FUENTE: oficio DIPLEG-061-2011, julio 11, 2011. SENPLADES

ING. ALEJANDRO O. MORETTA MARFETAN  
DOCENTE COORDINADOR DEL PROYECTO

### 3.3 REGISTRO DE BENEFICIARIOS

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
CENTRO DE VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD  
FACULTAD: DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA  
PROGRAMA: UNIDAD DE VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD  
CARRERA DE: INGENIERÍA MECÁNICA

PROYECTOS ACADÉMICOS DE SERVICIO COMUNITARIO PARA VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD PLANIFICADOS, EJECUTADOS, MONITOREADOS Y EVALUADOS

PROYECTO: REIDISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA MÁQUINA DE PULVIMETALURGIA PARA LA OBTENCIÓN DE POLVO DE ALUMINIO, EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO,  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA, EN LA CARRERA DE INGENIERIA MECÁNICA, LABORATORIO DE MATERIALES.

ENTIDAD BENEFICIARIA: FACULTAD INGENIERIA CIVIL Y MECANICA.

No.	NOMBRE BENEFICIARIO/A	SEXO	EDAD	DISCAPACIDAD	NACIONALIDAD	MOVILIDAD	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA
1	Abril Perez Jonathan Hernán	Masculino	22	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Ambato	Huachi Loreto
2	Aguilar Castro Cristóbal Andrés	Masculino	20	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Ambato	Huachi chico
3	Aillon Maroto Edison Gonzalo	Masculino	23	Visual	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Ambato	Izamba
4	Alarcón Chávez Cristian José	Masculino	21	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Ambato	Huachi Loreto
5	Álvarez Medina Daniel Alfonso	Masculino	22	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Ambato	Paillo
6	Álvarez Reisancho Wilner Danilo	Masculino	22	Visual	Mestizos	Ninguna	Cotopaxi	Latacunga	El salto
7	Aranda Llamuca Ricardo Alfredo	Masculino	21	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Ambato	Celrano Monje
8	Asndillo Bautista Fausto Sebastián	Masculino	20	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Ambato	Huachi Loreto
9	Avilés Ramírez Robinson Paul	Masculino	18	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Ambato	Juan Benigno Bela
10	Balldares Acosta Luis Narciso	Masculino	24	Visual	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Ambato	Barro Iro de Mayo
11	Barriomuevo Velastegui David Mauricio	Masculino	23	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Pelileo	García Moreno
12	Barroso Barros Jorge Luis	Masculino	21	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Ambato	Izamba
13	Benavides Salinas Geovanny Santiago	Masculino	20	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Ambato	Izamba
14	Cabezas Casco Erik Andrés	Masculino	19	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Cotopaxi	Salcedo	Santa Ana
15	Cabrera López pablo Sebastián	Masculino	20	Visual	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Ambato	Picaitua
16	Caguana Chuquiama Marco Fabián	Masculino	19	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Ambato	Huachi Loreto
17	Caiza Lema Luis Fabián	Masculino	22	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Ambato	Picaitua
18	Caiza López Luis Fabián	Masculino	23	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Ambato	Izamba
19	Calderón Tamay Ronald Rigoberto	Masculino	24	Visual	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Ambato	Atahualpa
20	Carrasco Reinoso Mauricio Javier	Masculino	22	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Pelileo	Casero el Pingüe
21	Carrón Eras Cristian Omar	Masculino	23	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Ambato	Huachi Grande
22	Castro Chico Daniel Federico	Masculino	19	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Piñaró	Marcos Espinel
23	Castro Diaz Sebastián Fernando	Masculino	18	Visual	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Ambato	Picaitua
24	Cayancela achote Freddy Samuel	Masculino	20	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Ambato	Picaitua
25	Cepeda Lazzanofairne Esteban	Masculino	19	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Ambato	Marriz
26	Cerón Morales Alex Javier	Masculino	19	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Ambato	Izamba

27	Coque Almache Jorge Ramiro	Masculino	20	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tunjurahua	Ambato	Huachi Grande
28	Chacon Avilés Oscar Alexander	Masculino	20	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tunjurahua	Ambato	Izamba
29	Chango Canaveral Alvarado Fernando	Masculino	19	Visual	Mestizos	Ninguna	Tunjurahua	Ambato	Pcathua
30	Charvet valladares Joaquin Felipe	Masculino	18	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tunjurahua	Ambato	Huachi Loreto
31	Chavez Bonito Carlos Efraín	Masculino	20	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Cotopaxi	Latacunga	Matriz
32	ChicaizaCajahuisha Roberto Carlos	Masculino	22	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tunjurahua	Ambato	Atahuropa
33	ChiluisaSanta Darwin Augusto	Masculino	24	Visual	Mestizos	Ninguna	Tunjurahua	Ambato	Matriz
34	Chimborazo López Carlos Daniel	Masculino	24	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Cotopaxi	Salcedo	Santa Ana
35	Duran Caguana John Jairo	Masculino	23	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tunjurahua	Ambato	Pcathua
36	Escalante Ayala Andrés Benjamín	Masculino	23	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tunjurahua	Ambato	Pinillo
37	Espin Medina Cristian Javier	Masculino	19	Visual	Mestizos	Ninguna	Tunjurahua	Ambato	Huachi Loreto
38	Figueroa Barrionuevo Edgar Antonio	Masculino	24	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tunjurahua	Ambato	Izamba
39	Flores Vargas Gonzalo Alfredo	Masculino	22	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tunjurahua	Ambato	Atahuropa
40	Granja Yanchapanta Byron Lizandro	Masculino	19	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tunjurahua	Ambato	Atahuropa
41	Guamanga Pujos Mauricio Alejandro	Masculino	18	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Pastaza	Puyo	Puyo
42	Guangasi Nuñez Diego Fabián	Masculino	23	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tunjurahua	Ambato	Izamba
43	Guigarto Portero Max Alejandro	Masculino	20	Visual	Mestizos	Ninguna	Tunjurahua	Ambato	Atahuropa
44	Gutiérrez Altamirano Santiago Javier	Masculino	23	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tunjurahua	Ambato	Huachi Grande
45	Hernández Cuenca Walter Wladimir	Masculino	21	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tunjurahua	Ambato	Izamba
46	Herrera Santamaría Darwin Fernando	Masculino	19	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tunjurahua	Ambato	Pcathua
47	Herrera Santamaría Diego Paul	Masculino	20	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tunjurahua	Ambato	Pinillo
48	Hidalgo Meneses Victoria Arcely	Femenino	19	Visual	Mestizos	Ninguna	Tunjurahua	Ambato	Huachi Loreto
49	Hidalgo Rodríguez Mario Fernando	Masculino	18	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tunjurahua	Ambato	Atahuropa
50	Ibarra Patiño Darío Santiago	Masculino	23	Visual	Mestizos	Ninguna	Tunjurahua	Ambato	Izamba
51	Izurrieta Guerrero Carlos Edarldo	Masculino	20	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tunjurahua	Ambato	Pcathua
52	Izurrieta Sorria Damián Hernán	Masculino	20	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tunjurahua	Ambato	Matriz
53	Jacome Aguino Andrés Orlando	Masculino	23	Visual	Mestizos	Ninguna	Tunjurahua	Ambato	Pcathua
54	Jara Silva Ricardo German	Masculino	20	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tunjurahua	Ambato	Matriz
55	Jerez Freire Elmo Eliceo	Masculino	19	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tunjurahua	Ambato	Pcathua
56	Jijón Arias Héctor Leonardo	Masculino	24	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Cotopaxi	Salcedo	Antonio Josefologuin
57	Jordán Bayas Oscar Fabricio	Masculino	18	Visual	Mestizos	Ninguna	Tunjurahua	Ambato	Huachi Loreto
58	Lalaleo Galarza Edisson Fernando	Masculino	19	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tunjurahua	Ambato	Pcathua
59	Lascano Constante Edwin Adolfo	Masculino	22	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tunjurahua	Ambato	Izamba
60	López Balcazár Edwin Medardo	Masculino	22	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tunjurahua	Ambato	Huachi Grande
61	López Pazmiño Luis Fabián	Masculino	23	Visual	Mestizos	Ninguna	Tunjurahua	Ambato	Izamba
62	Malan Castro Washington Vladimír	Masculino	24	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tunjurahua	Ambato	Atahuropa
63	Márguez Moya Luis Manuel	Masculino	20	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tunjurahua	Ambato	Ambatillo
64	Martínez Freire Cristian Oscar	Masculino	18	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Cotopaxi	Salcedo	San Marcos
65	Martínez Martínez Milton Fabián	Masculino	23	Visual	Mestizos	Ninguna	Tunjurahua	Ambato	Atahuropa
66	MatzabalinaCatsaguano Alex Fabián	Masculino	21	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tunjurahua	Ambato	Pcathua
67	Mazón Ortiz Gabriel Eduardo	Masculino	20	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tunjurahua	Ambato	Atahuropa
68	Medina López Gustavo Adolfo	Masculino	21	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tunjurahua	Ambato	Pcathua
69	Morales Criollo Carlos Luis	Masculino	20	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tunjurahua	Ambato	Atahuropa

70	Morales Portero Carlos Rubén	Masculino	20	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Ambato	Aтахuаlра
71	Morales Rovallino Vanessa Fernanda	Femenino	22	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Ambato	Matriz
72	Moya Moya Edwin Rolando	Masculino	20	Visual	Mestizos	Ninguna	Cotopaxi	Salcedo	San Miguel
73	Naranjo Alamirano Gonzalo Efraín	Masculino	19	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Ambato	Matriz
74	Naranjo Quispe Lincoln Marcelo	Masculino	22	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Ambato	Ambatillo
75	Nata Telenchana Milton Javier	Masculino	23	Psicológica	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Ambato	Matriz
76	Norambuena Silva Rodrigo Alejandro	Masculino	21	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Ambato	Izamba
77	Núñez Arellano Byron Marcelo	Masculino	19	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Ambato	Matriz
78	Núñez Barriga Ludwig Daniel	Masculino	23	Visual	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Ambato	Aтахuаlра
79	Oroseo Manabanda Israel Antonio	Masculino	19	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Ambato	Huachi Loreto
80	Ortiz Medrano Edison David	Masculino	20	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Ambato	Aтахuаlра
81	Palacios Pérez Franco Giovanni	Masculino	21	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Ambato	Pcаithua
82	Pallo Silva Jesús Alberto	Masculino	19	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Ambato	Matriz
83	Plamboza Capuz Roberto Carlos	Masculino	22	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Ambato	Aтахuаlра
84	Pazmiño Garcés Eduardo Marcelo	Masculino	22	Visual	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Ambato	Huachi Grande
85	Pazmiño Navarrete Edwin Eduardo	Masculino	23	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Ambato	Pcаithua
86	Perdomo Campaña Luis Eduardo	Masculino	19	Visual	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Ambato	Pcаithua
87	Pérez Salazar José David	Masculino	21	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Ambato	Izamba
88	PlamingaPlamunga Edwin Javier	Masculino	23	Visual	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Ambato	Pcаithua
89	PlatasteCaiza Jaime Rubén	Masculino	20	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Ambato	Pcаithua
90	Pineda Silva Geovanny Yinicio	Masculino	20	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Cotopaxi	Latacunga	Eloy Alfaro
91	Potosí Telenchana Darwin Arturo	Masculino	21	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Ambato	Izamba
92	Poveda Yáñez Eric Andrés	Masculino	19	Visual	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Ambato	Ambatillo
93	Pozo Rocha Pablo Andrés	Masculino	20	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Ambato	Huachi Loreto
94	Quispe Larago Paul Rodrigo	Masculino	20	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Pastaza	Puyo	Puyo
95	Ramírez paredes diego Alejandro	Masculino	20	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Ambato	Aтахuаlра
96	Ramos Guallaguanan Diego Geovanny	Masculino	23	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Pillarlo	El Belén
97	Remache Gutiérrez Agustín Danilo	Masculino	22	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Ambato	Huachi Grande
98	Ripalda Alvarez Patricio Gonzalo	Masculino	23	Visual	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Ambato	Pcаithua
99	Romo Santa Alvaro Israel	Masculino	19	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Ambato	Aтахuаlра
100	Rosero Vargas Darwin Salomón	Masculino	20	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Ambato	Matriz
101	SaitemaCurry Edwin Alberto	Masculino	22	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Ambato	Izamba
102	Saitema Hurtado Tamia Alexandra	Femenino	23	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Ambato	Matriz
103	Salazar Freire Myra Isamar	Femenino	19	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Baños	Matriz
104	Salazar Gabor Oscar Fabricio	Masculino	20	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Ambato	La Merced
105	Salazar Navarrete Rodrigo Israel	Masculino	21	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Ambato	Cevallos
106	Salazar Peña Alex Ricardo	Masculino	20	Visual	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Ambato	Huachi Loreto
107	Sánchez Pérez Lani Wilfrido	Masculino	22	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Ambato	Toforás
108	Sandoval Coque Ángel Ismael	Masculino	19	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Cotopaxi	Salcedo	Cusubamba
109	Santana Tenemaza David Felipe	Masculino	21	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Ambato	Pcаithua
110	Secaira López Alex Omar	Masculino	22	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Ambato	Huachi Grande
111	Segura Lara Edison Jefferson	Masculino	23	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Ambato	Ambatillo
112	Sugui Pinado German Israel	Masculino	19	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Ambato	Aтахuаlра

113	Tapia Barrera Ricardo Aurelio	Masculino	20	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Quezo	Ramibamba
114	Telenchama Quisimán Christian Andrés	Masculino	18	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Ambato	San Diego
115	Tupantasi Teopaxi Enrique Mauricio	Masculino	20	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Ambato	Huachi Loreto
116	Tupantasi Cevalosa Alex Javier	Masculino	19	Visual	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Pelileo	Martiz
117	Usuña Vargas José Rafael	Masculino	20	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Ambato	Huachi Loreto
118	Vaca Cabero Diego Alejandro	Masculino	22	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Ambato	San Fernando
119	Valle Yepes Miguel Sebastián	Masculino	19	Auditiva	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Piñarito	La Matriz
120	Vega Gonzalez Leonardo Ismael	Masculino	21	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Baños	Martiz
121	Velasco Alvarez David Nathaniel	Masculino	20	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Ambato	La Penitencia
122	Velastegui Vadvivazo Cristian German	Masculino	19	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Pelileo	Pelileo Grande
123	Villacres Cavallanes Juan Carlos	Masculino	20	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Ambato	Huachi Chico
124	Villalba Yambay Mario Alexander	Masculino	23	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Pelileo	Pelileo
125	Vilena Jaita Lidiana Maribel	Femenino	22	Visual	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Ambato	Santa Rosa
126	Vilena Portero José Luis	Masculino	20	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Ambato	Huachi Loreto
127	Vizán Arboleda María Belén	Femenino	20	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Ambato	San Roque
128	Yanespata Plamaniga Alex Ernel	Masculino	19	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Ambato	Quissapetcha
129	Zurita Matzaquiza Luis Felipe	Masculino	22	Ninguna	Mestizos	Ninguna	Tungurahua	Ambato	Huachi

*E. Diego Alvarado*

ING. ALEJANDRO O. MORETTA MARETTAN

DOCENTE COORDINADOR DEL PROYECTO

## **ANEXOS**

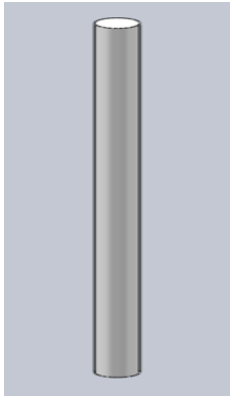




## “DISEÑO DE LOS ELEMENTOS”

### 1. CÁLCULO DE LA POTENCIA:

#### 1.1. Determinación del volumen de la barra de aluminio puro:



Esquema:

Dimensiones:

Longitud de la barra de aluminio: 1m

Diámetro: 5cm

$$V_{Al} = \pi * r^2 * L$$

$$V_{Al} = \pi * 0.025^2 m^2 * 1m$$

$$V_{Al} = 1.96 * 10^{-3} m^3$$

#### 1.2. Determinación de la densidad del aluminio puro, anexo 1; de la tabla 1:

$$\rho = 2707 \frac{kg}{m^3}$$

#### 1.3. Determinación de la masa de la barra de aluminio puro:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$m_{Al} = \rho_{Al} * V_{Al}$$

$$m_{Al} = 2707 \frac{Kg}{m^3} * 1.96 * 10^{-3} m^3$$

$$m_{Al} = 5.31 Kg$$

#### 1.4. Determinación de la fuerza de rozamiento entre la barra de aluminio y el eje desbastador:

##### 1.4.1. Diagrama de cuerpo libre de la barra de aluminio:

$$\sum F_y = 0$$

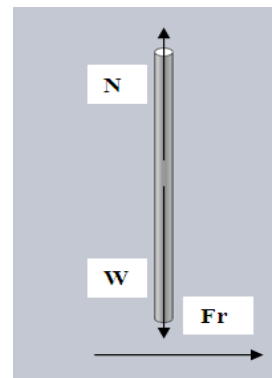
$$N - W = 0$$

$$N = W$$

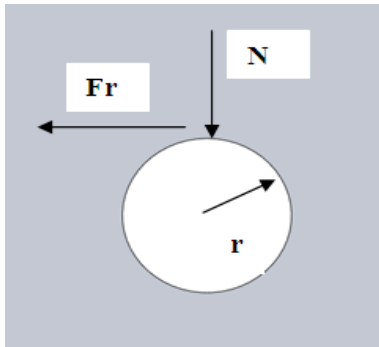
$$N = m_{Al} * g$$

$$N = 5.31 Kg * 9.81 \frac{m}{s^2}$$

$$N = 52.09 N$$



1.4.2. Diagrama de cuerpo libre eje desbastador:



Dimensiones:

Diámetro: 8cm

Longitud: 5cm

$$Fr = \mu * N$$

$$Fr = 0.9 * 52.09N$$

$$Fr = 46.88N$$

1.5. Determinación del torque:

$$T1 = Fr * r$$

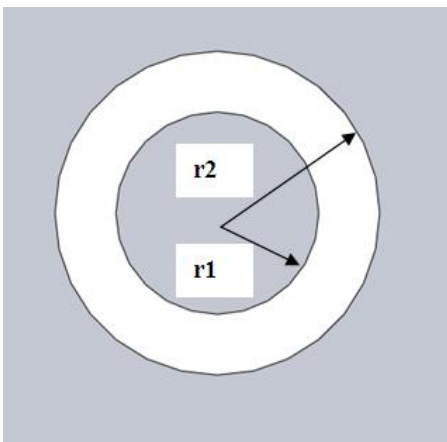
$$T1 = 46.88N * 0.04m$$

$$T1 = 1.88N * m$$

1.6. Determinación del torque producido por el desbastador y del eje:

✓ Determinación del volumen del desbastador:

Esquema del desbastador:



Dimensiones:

Radio interno (r1):10mm

Radio externo (r2):50mm

Longitud: 5cm

$$Vd = \pi * (r2^2 - r1^2) * L$$

$$Vd = \pi * (0.05^2 - 0.01^2) * 0.05$$

$$Vd = 3.77 * 10^{-4}m^3$$

✓ Determinación de la densidad del desbastador:

Anexo 1; Tabla: 1Acero al carbono(C=1.5%)

$$\rho d = 7753 \frac{kg}{m^3}$$

✓ Determinación de la masa del desbastador:

$$md = \rho d * Vd$$

$$md = 7753 \frac{Kg}{m^3} * 3.77 * 10^{-4}m^3$$

$$md = 2.92Kg$$

- ✓ Determinación del momento de inercia del desbastador:

$$I_d = m * (r_1^2 + r_2^2)/2$$
$$I_d = 2.92 * (0.01^2 + 0.05^2)/2$$
$$I_d = 3.796 * 10^{-3} \text{Kg} * \text{m}^2$$

- ✓ Determinación de la aceleración angular en rad/s<sup>2</sup>:

Datos:

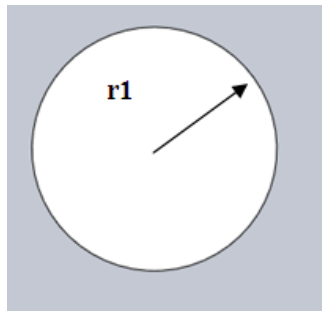
$$W_0 = 0$$
$$W = 1750 \text{rpm}$$
$$1750 \frac{\text{rev}}{\text{min}} * \frac{2\pi \text{rad}}{1 \text{rev}} * \frac{1 \text{min}}{60 \text{s}}$$
$$W = 183.26 \frac{\text{rad}}{\text{s}^2}$$
$$W = W_0 + \frac{1}{2} * \alpha * t$$
$$\alpha = \frac{2 * W}{t}$$
$$\alpha = \frac{2 * 183.26}{1}$$
$$\alpha = 366.52 \frac{\text{rad}}{\text{s}^2}$$

- ✓ Determinación del torque del desbastador:

$$T_2 = I_d * \alpha$$
$$T_2 = 3.796 * 10^{-3} * 366.52$$
$$T_2 = 1.39 \text{N} * \text{m}$$

- ✓ Determinación del volumen del eje:

Esquema del eje:



Dimensiones:

Radio interno (r1):0.015mm

Longitud: 235mm

$$V_e = \pi * r^2 * L$$

$$V_e = \pi * 0.015^2 * 0.235$$

$$V_e = 1.66 * 10^{-4} m^3$$

✓ Determinación de la densidad del eje:

Tabla: 1 Acero al carbono(C=1.5%)

$$\rho_e = 7753 \frac{kg}{m^3}$$

✓ Determinación de la masa del desbastador:

$$m_e = \rho_e * V_e$$

$$m_e = 7753 \frac{Kg}{m^3} * 1.66 * 10^{-4} m^3$$

$$m_e = 1.29 Kg$$

✓ Determinación del momento de inercia del eje:

$$I_e = m * r^2 / 2$$

$$I_e = 2.92 * 0.015^2 / 2$$

$$I_e = 1.45 * 10^{-4} Kg * m^2$$

✓ Determinación de la aceleración angular en rad/s<sup>2</sup>:

Datos:

$$W_0 = 0$$

$$W = 1750 rpm$$

$$1750 \frac{rev}{min} * \frac{2\pi rad}{1 rev} * \frac{1 min}{60 s}$$

$$W = 183.26 \frac{rad}{s^2}$$

$$W = W_0 + \frac{1}{2} * \alpha * t$$

$$\alpha = \frac{2 * W}{t}$$

$$\alpha = \frac{2 * 183.26}{1}$$

$$\alpha = 366.52 \frac{rad}{s^2}$$

✓ Determinación del torque del eje:

$$T3 = Ie * \alpha$$

$$T3 = 1.45 * 10^{-4} * 366.52$$

$$T3 = 0.05N * m$$

1.7. Determinación del Torque total:

$$T = T1 + T2 + T3$$

$$T = 1.88 + 1.39 + 0.05$$

$$T = 3.32N * m$$

1.8. Determinación de la potencia:

$$P = T * W$$

$$P = 3.32 * 183.26$$

$$P = 608.42Watt$$

$$608.42Watt * \frac{1HP}{746Watt}$$

$$P = 0.82HP \text{ aproximando } 1HP$$

## 2. CÁLCULO DE LA TRANSMISIÓN POR CORREAS TRAPEZOIDALES:

Datos:

Potencia:	1CV
Velocidad de la p Polea menor(n1):	1750rpm
Velocidad de la p Polea mayor(n2):	583.33rpm
Condiciones de funcionamiento:	normales

La potencia se aproximó a 1 CV por la razón de que un 1HP=746Watt y 1CV=736Watt.

2.1. Determinación de la relación de transmisión:

$$K = \frac{n1}{n2}$$

$$K = \frac{1750}{583.33}$$

$$K = 3$$

2.2. Coeficiente de corrección de potencia:

$$Pc = P * Cc$$

Valor de Cc = 1.2 de la tabla: 2

$$Pc = 1 * 1.2$$

$$Pc = 1.2CV$$

2.3. Determinación de la sección de la correa:

*En la figura 1: con el valor de PC y el valor n1*

*"Sección: Z"*

2.4. Elección de los diámetros primitivos d y D de las poleas:

2.4.1. Determinación del ángulo de la garganta:

*De la tabla: 3 para un ángulo de: 34 grados y sección Z*

*"diametro primitivo de 50 a 80"*

2.4.2. Selección del diámetro primitivo d:

*De la tabla: 4 con sección Z*

*"d = 60mm"*

2.4.3. Determinación de la polea mayor:

$$D = K * d$$

$$D = 3 * 60$$

$$D = 180mm$$

2.5. Distancia entre ejes:

$$I \geq D \text{ para } K \geq 3$$

$$280 \geq 180 \text{ entonces } I = 280mm$$

2.6. Longitud primitiva de la correa:

$$L = 2 * I + 1.57 * (D + d) + \frac{(D - d)^2}{4 * I}$$

$$L = 2 * 280 + 1.57 * (180 + 60) + \frac{(180 - 60)^2}{4 * 280}$$

$$L = 949.66mm \text{ aproximando:}$$

$$"L = 950mm"$$

*Con esta longitud L seleccionamos de la tabla: 5*

*"Tipo de correa "B - 38" por la razon:*

*longitud nominal primitiva L1 = 1010mm*

2.6.1. Distancia efectiva:

$$Ie = I \pm \frac{L - L1}{2}$$

$$Ie = 280 \pm \frac{950 - 1010}{2}$$

$$Ie = 310mm$$

2.7. Arco de contacto:

El contacto de la correa sobre la polea menor:

$$\delta = 180 - \frac{57 * (D - d)}{Ie}$$
$$\delta = 180 - \frac{57 * (180 - 60)}{310} = 157.94^\circ$$

2.8. Potencia transmisible por correa:

*Pd= potencia diferencia*

*Pb=potencia base*

*De la tabla: 6 con los valores de d, K, n1 y sección Z*

$$Pb=0.67$$

$$Pd=0.11$$

2.8.1. Potencia actual:

$$Pa = (Pb + Pd) * C\gamma * CL$$

$$Pa = (0.67 + 0.11) * 0.942 * 0.827$$

$$Pa = 0.61CV$$

*el valor de C $\gamma$  se determino de la tabla: 7 con  $\delta = 158$*

Interpolación:

$\delta^\circ$	$C\gamma$
155	0.93
160	0.95
158	0.942

*El valor de CL se determino de la tabla: 8 con el tipo de correa: B – 38*

Interpolación:

TIPO DE CORREA	CL
B-35	0.81
B-42	0.85
B-38	0.827

2.9. Determinación del número de correas:

$$Num = \frac{Pc}{Pa}$$

$$Num = \frac{1.2}{0.61}$$

$$Num = 1.97 \text{ aproximando "Num} = 2"$$

2.10. Velocidad de la correa:

$$v = \frac{0.052 * d * n1}{1000}$$

$$v = \frac{0.052 * 60 * 1750}{1000}$$

$$v = 5.46 \frac{m}{s}$$

$$\text{Recomendación: } v \leq 30 \frac{m}{s}$$

2.11. Ancho polea del motor y conducida:

De la tabla: 9, sección Z tenemos:

$f=8mm$  (distancia entre el eje de la garganta externa y el borde de la polea)

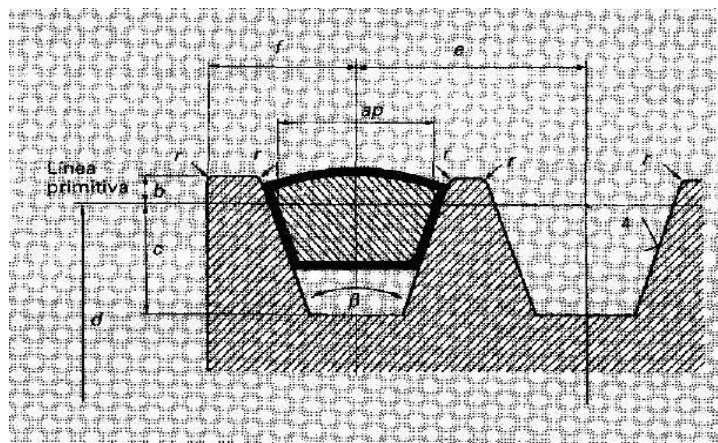
$e=12mm$  (distancia entre los ejes de dos gargantas consecutivos)

$$\text{Ancho} = 2 * f + 2 * e$$

$$\text{Ancho} = 2 * 8 + 2 * 12$$

$$\text{Ancho} = 40mm$$

Esquema:



2.12. Cálculo de la carrera del tensor:

De la tabla: 10 se determina con el tipo de correa:

Carrera montaje ( $Cm$ ): 25mm

Carrera del tensor ( $Ct$ ): 38mm



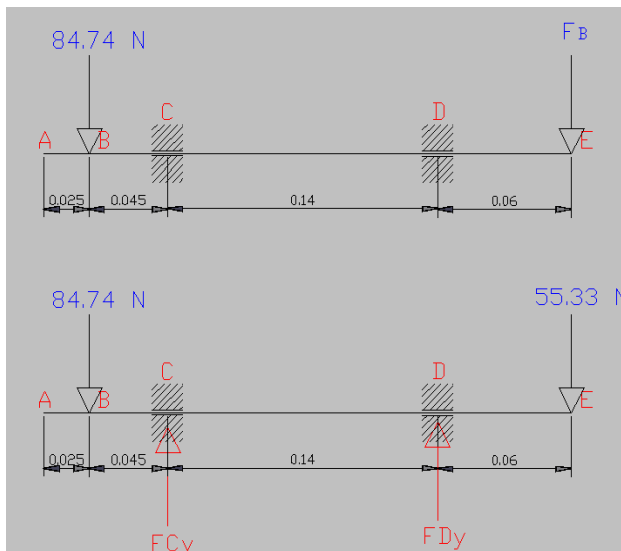
$$Carrera\ total = Cm + Ct$$

$$Carrera\ total = 25 + 38 = 63mm$$

### RESUMEN DE LOS RESULTADOS CALCULADOS:

Tipo de correa:	B-38
Numero de correas:	2
Diámetro de la polea del motor:	60mm
Ancho de la polea del motor:	40mm
Diámetro de la polea conducida:	180mm
Ancho de la polea conducida:	40mm
Distancia entre ejes real:	310mm
Carrera del tensor:	63mm

### 3. DISEÑO DEL EJE:



$$m_T = m_{rodillo} + m_{Al}$$

$$m_T = 2.92 + 5.31$$

$$m_T = 8.23kg$$

$$w_T = m_T * g$$

$$w_T = 8.23kg * 9.81m/s^2$$

$$w_T = 80.74N$$

$$+\circlearrowleft \Sigma MC = 0 \Sigma MC = 0$$

$$84.74 * 0.045 + FDy * 0.14 - 55.33 * 0.2 = 0$$

$$FDy = \frac{55.33 * 0.2 - 80.74 * 0.045}{0.14}$$

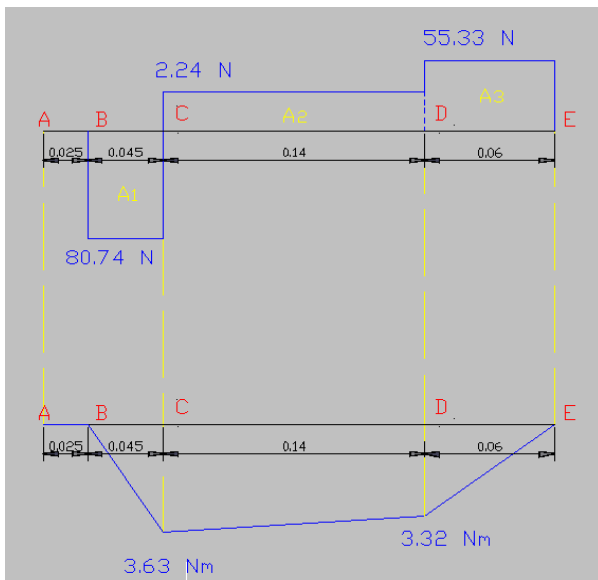
$$FDy = 53.09N$$

$$+\circlearrowleft \Sigma MD = 0$$

$$-FCy * 0.14 + 80.74 * 0.185 - 55.33 * 0.06 = 0$$

$$FCy = \frac{80.74 * 0.185 - 55.33 * 0.06}{0.14}$$

$$FCy = 82.98N$$



### *Fuerzas cortantes*

$$VAI = 0$$

$$VAD = 0$$

$$VBI = 0$$

$$VBD = -84.74N$$

$$VCI = -80.74N$$

$$VCD = -80.74N + 8298N = 2.24N$$

$$VDI = 2.24N$$

$$VDD = 2.24N + 53.09N = 55.33N$$

$$VEI = 55.33N$$

$$VED = 55.33N - 55.33N = 0$$

### *Areas*

$$A_1 = -80.74 * 0.045 = -3.63Nm$$

$$A_2 = 2.24 * 0.14 = 0.31Nm$$

$$A_1 = 55.33 * 0.06 = 3.32Nm$$

### *Momentos*

$$MA = 0$$

$$MB = 0$$

$$MC = -3.63Nm$$

$$MD = -3.63 + 0.31 = -3.32 Nm$$

$$ME = -3.32 + 3.32 = 0$$

$$\text{Momento maximo} = -3.32 Nm$$

$$n = \frac{S_y}{\sigma}$$

$$n \geq 1 \quad n = 2 - 3 \text{ para màquinas}$$

*Material: AISI 1045 HR*

$$S_y = 310MPa$$

$$S_{ut} = 570MPa$$

$$\sigma = \frac{S_y}{n}$$

$$\sigma = \frac{310MPa}{2.5}$$

$$\sigma = 124MPa$$

$$\sigma = \frac{M}{S}$$

$$S = \frac{M}{\sigma}$$

$$S = \frac{3.63Nm}{124 * 10^6 N/m^2}$$

$$S = 2.93 * 10^{-8} m^3$$

$$S = \frac{\pi d^3}{32}$$

$$d = \left[ \sqrt[3]{\frac{32 * S}{\pi}} \right]$$

$$d = \left[ \sqrt[3]{\frac{32 * 2.93 * 10^{-8}}{\pi}} \right]$$

$$d = 6.7 * 10^{-3} m$$

$$d = 7mm$$

$$T_B = (F1 - F2\tau) * (D/2)$$

$$T_B = (46.11 - 9.22) * (0.18/2)$$

$$T_B = 3.32Nm$$

$$TENM$$

$$\sigma_x = \frac{M}{S}$$

$$\sigma_x = \frac{M * 32}{\pi * d^3}$$

$$\sigma_x = \frac{3.63 * 32}{\pi * d^3}$$

$$\sigma_x = \frac{36.97}{d^3}$$

$$\tau_{xy} = \frac{16 * T}{\pi * d^3}$$

$$\tau_{xy} = \frac{16 * 3.32}{\pi * d^3}$$

$$\tau_{xy} = \frac{16.86}{d^3}$$

$$\sigma = \sqrt{\sigma_x^2 + 3\tau_{xy}^2}$$

$$\sigma = \sqrt{\left(\frac{36.97}{d^3}\right)^2 + 3 * \left(\frac{16.86}{d^3}\right)^2}$$

$$\sigma = \frac{47.16}{d^3}$$

$$n = \frac{S_y}{\sigma}$$

$$2.5 = \frac{310 * 10^6}{\frac{47.16}{d^3}}$$

$$\mathbf{d = 7.4mm}$$

### Diseño a fatiga:

Datos:

*AISI 1045 HR*

$$S_y = 310 \text{ MPa}$$

$$S_{ut} = 570 \text{ MPa}$$

$$M = 3.63 \text{ Nm}$$

$$n = 2.5$$

De resistencia (Sé):

$$S_{e'} = 0.5 * S_{ut} \rightarrow S_{ut} \leq 1400 \text{ MPa}$$

$$S_{e'} = 0.5 * 570 \text{ MPa}$$

$$S_{e'} = 285 \text{ MPa}$$

Modelo para no iterar:

$$S_e = 0.3 * S_{e'}$$

$$S_e = 0.3 * 285 \text{ MPa}$$

$$S_e = 85.5 \text{ MPa}$$

$$\sigma = \frac{M}{S}$$

$$\sigma = \frac{3.63 * 32}{\pi * d^3}$$

$$\sigma = \frac{36.97}{d^3}$$

$$n = \frac{S_e}{\sigma}$$

$$2.5 = \frac{85.5 * 10^6 * d^3}{36.97}$$

$$d = 0.0103m = 10.3mm \rightarrow \text{diametro estandar} = 12.7mm$$

Refinamiento calculo con d estándar:

Factor de superficie ( $k_a$ ):

$$k_a = aS_{ut}^b$$

Condición de maquinado anexo 2 tabla 6-2

$$\text{factor } a = 4.51 ;$$

$$\text{exponente } b = -0.265$$

$$k_a = 4.51 * 570^{-0.265}$$

$$k_a = 0.84$$

Factor de tamaño ( $k_b$ ):

$$d = 12.7mm$$

Para  $2.79 \leq d \leq 51$  (mm); anexo 2; ecuación 6-20

$$k_b = 1.24 * d^{-0.107}$$

$$k_b = 1.24 * 12.7^{-0.107}$$

$$k_b = 0.95$$

Factor de carga ( $k_c$ ):

$$k_c = 1 \rightarrow \text{para flexion anexo 2; ecuacion 6 - 26}$$

Factor de temperatura ( $k_d$ ):

$$k_d = \frac{ST}{SRT} \rightarrow \text{Anexo 2; tabla 6 - 4}$$

temperatura de funcionamiento 25 °C

$$k_d = 1$$

Factor de confiabilidad ( $k_e$ ):

Para una confiabilidad de 95 %  $\rightarrow$  impuesta

$$k_e = 0.868 \rightarrow \text{Anexo 2; tabla 6 - 5}$$

Factor de efectos varios ( $k_f$ ):

$$k_f = 1$$

Factor  $k_t$ :

$$\frac{r}{d} = \frac{1.27}{12.7} = 0.1$$

$$\frac{D}{d} = \frac{2 * 12.7}{12.7} = 2$$

Anexo 2; figura A - 15 - 9

$$k_t = 1.7$$

Constante de Nuber  $\sqrt{a}$ :

$$\sqrt{a} = 0.245799 - 0.307794 * 10^{-2} * S_{ut}^1 + 0.150874 * 10^{-4} * S_{ut}^2 - 0.266978 * 10^{-7} * S_{ut}^3$$

$$\sqrt{a} = 0.0814\sqrt{plg}$$

$$\sqrt{a} = 0.4102\sqrt{mm}$$

Factor Kf:

$$Kf = 1 + \frac{kt - 1}{1 + \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{r}}}$$

$$Kf = 1 + \frac{1.7 - 1}{1 + \frac{0.4102\sqrt{mm}}{\sqrt{1.27mm}}}$$

$$Kf = 1.5$$

Límite de resistencia a la fatiga (Se):

$$S_e = \frac{k_a k_b k_c k_d k_e k_f S_e}{Kf}$$

$$S_e = \frac{0.84 * 0.95 * 1 * 1 * 0.868 * 1 * 285MPa}{1.5}$$

$$S_e = 131.6MPa$$

$$n = \frac{S_e}{\sigma}$$

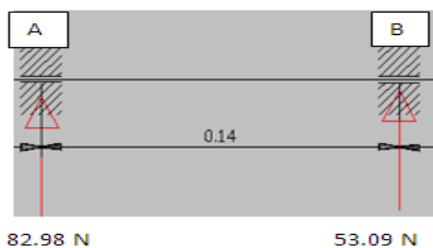
$$n = \frac{131.6 * 10^6 * d^3}{36.97}$$

$$n = 7$$

$$n \geq 2.5$$

$$d = 0.5plg = 12.7mm$$

#### 4. SELECCIÓN DE RODAMIENTOS:



##### 4.1. Rodamiento A

Imponemos el factor  $a_{23} = 2$

Factor de esfuerzos dinámicos ( $f_L$ )

$$f_L = 3.53 \rightarrow \text{Maquina herramienta Anexo 3; tabla 1}$$

Durabilidad en horas ( $Lh_{na}$ ):

$$Lh_{na} = 22000 \rightarrow \text{Anexo 3; tabla 2}$$

Carga dinámica equivalente (P):

$$P = Fr \rightarrow \text{carga puramente radial}$$

$$P = 82.98N = 0.083KN$$

Factor  $a_1$  para la probabilidad de fallo:

*Factor de confiabilidad 95%*

*Probabilidad de fallo 5%*

$$a_1 = 0.62 \rightarrow \text{Anexo 3; tabla 3}$$

Capacidad de carga dinámica (C):

$$C = P \sqrt[p]{\frac{Lh_{na} * n * 60}{a_1 * a_{23} * 1 * 10^6}}$$

$p = 3 \rightarrow$  para rodamientos de bolas: Anexo 3; tabla 4

$$C = 0.083 * \sqrt[3]{\frac{22000 * 583.33 * 60}{0.62 * 2 * 1 * 10^6}}$$

$$C = 0.708 KN$$

Rodamiento: 624  $\rightarrow$  Anexo 3; tabla 5

$$d = 4mm$$

$$D = 13mm$$

$$C = 1.29KN$$

$$C_0 = 0.49KN$$

Viscosidad de lubricante ( $v_1$ ):

$$d_m = \frac{d + D}{2}$$

$$d_m = \frac{4 + 13}{2} = 8.5mm$$

$$n = 583.33 rpm$$

$$v_1 = 60 \frac{mm^2}{s} \rightarrow \text{Anexo 3; figura 1}$$

Viscosidad requerida (v):

$$T = 25 ^\circ C$$

$$v_1 = 60 \frac{mm^2}{s}$$

$$v = 28 \frac{mm^2}{s} \rightarrow \text{Anexo 3; figura 2}$$

Ratio de viscosidad (k):

$$k = \frac{v}{v_1}$$

$$k = \frac{28}{60} = 0.47$$

Factor de esfuerzos estáticos (fs):

$$f_s = \frac{C_0}{P_0}$$

$$f_s = \frac{0.49}{0.085} = 5.9$$

Factor (k1):

*Rodamientos de bolas = a*

$$f_s = 5.9$$

$$k_1 = 0 \rightarrow \text{Anexo 3; figura 3}$$

Factor (k2):

$$f_s = 5.9$$

$$k = 0.47$$

$$k_2 = 3.7 \rightarrow \text{Anexo 3; figura 4}$$

Factor (K):

$$K = k_1 + k_2$$

$$K = 0 + 3.7 = 3.7$$

Factor básico ( $a_{23II}$ ):

$$k = \frac{v}{v_1} = 0.47$$

$$K = 3.7$$

$$a_{23II} = 0.55 \rightarrow \text{Anexo 3; figura 5}$$

Factor  $a_{23}$ :

$$a_{23} = a_{23II} * S$$

$S = \text{factor de limpieza}$

$S = 1 \rightarrow$  Para condiciones normales de funcionamiento

$$a_{23} = 0.55 * 1$$

$$a_{23} = 0.55$$



Capacidad de carga dinámica (C):

$$C = P \sqrt[p]{\frac{Lh_{na} * n * 60}{a_1 * a_{23} * 1 * 10^6}}$$
$$C = 0.083 * \sqrt[3]{\frac{22000 * 583.33 * 60}{0.62 * 0.55 * 1 * 10^6}}$$
$$C = 1.1 \text{ KN}$$

### **Rodamiento rigido de bolas 624 para A**

4.2. Rodamiento B

$$F_r = 53.9N$$

*Imponemos el factor  $a_{23} = 2$*

Factor de esfuerzos dinámicos ( $f_L$ )

$$f_L = 3.53 \rightarrow \text{Maquina herramienta Anexo 3; tabla 1}$$

Durabilidad en horas ( $Lh_{na}$ ):

$$Lh_{na} = 22000 \rightarrow \text{Anexo 3; tabla 2}$$

Carga dinámica equivalente (P):

$$P = Fr \rightarrow \text{carga puramente radial}$$

$$P = 53.9N = 0.054KN$$

Factor  $a_1$  para la probabilidad de fallo:

*Factor de confiabilidad 95%*

*Probabilidad de fallo 5%*

$$a_1 = 0.62 \rightarrow \text{Anexo 3; tabla 3}$$

Capacidad de carga dinámica (C):

$$C = P \sqrt[p]{\frac{Lh_{na} * n * 60}{a_1 * a_{23} * 1 * 10^6}}$$

$p = 3 \rightarrow$  para rodamientos de bolas: Anexo 3; tabla 4

$$C = 0.054 * \sqrt[3]{\frac{22000 * 583.33 * 60}{0.62 * 2 * 1 * 10^6}}$$
$$C = 0.46 \text{ KN}$$

Rodamiento: 624  $\rightarrow$  Anexo 3; tabla 5

$$d = 4mm$$

$$D = 13mm$$

$$C = 1.29KN$$

$$C_0 = 0.49KN$$

Viscosidad de lubricante ( $v_1$ ):

$$d_m = \frac{d + D}{2}$$

$$d_m = \frac{4 + 13}{2} = 8.5mm$$

$$n = 583.33 \text{ rpm}$$

$$v_1 = 60 \frac{mm^2}{s} \rightarrow \text{Anexo 3; figura 1}$$

Viscosidad requerida ( $v$ ):

$$T = 25 \text{ }^\circ C$$

$$v_1 = 60 \frac{mm^2}{s}$$

$$v = 28 \frac{mm^2}{s} \rightarrow \text{Anexo 3; figura 2}$$

Ratio de viscosidad ( $k$ ):

$$k = \frac{v}{v_1}$$

$$k = \frac{28}{60}$$

$$k = 0.47$$

Factor de esfuerzos estáticos ( $f_s$ ):

$$f_s = \frac{C_0}{P_0}$$

$$f_s = \frac{0.49}{0.054}$$

$$f_s = 9.1$$

Factor ( $k_1$ ):

*Rodamientos de bolas = a*

$$f_s = 9.1$$

$$k_1 = 0 \rightarrow \text{Anexo 3; figura 3}$$

Factor ( $k_2$ ):

$$f_s = 9.1$$

$$k = 0.47$$

$$k_2 = 0.9 \rightarrow \text{Anexo 3; figura 4}$$

Factor (K):

$$K = k_1 + k_2$$
$$K = 0 + 0.9 = 0.9$$

Factor básico ( $a_{23II}$ ):

$$k = \frac{v}{v_1} = 0.47$$
$$K = 0.9$$
$$a_{23II} = 1 \rightarrow \text{Anexo 3; figura 5}$$

Factor  $a_{23}$ :

$$a_{23} = a_{23II} * S$$
$$S = \text{factor de limpieza}$$
$$S = 1 \rightarrow \text{Para condiciones normales de funcionamiento}$$
$$a_{23} = 1 * 1$$
$$a_{23} = 1$$

Capacidad de carga dinámica (C):

$$C = P^p \sqrt{\frac{Lh_{na} * n * 60}{a_1 * a_{23} * 1 * 10^6}}$$
$$C = 0.054 * \sqrt[3]{\frac{22000 * 583.33 * 60}{0.62 * 1 * 1 * 10^6}}$$
$$C = 0.58 \text{ KN}$$

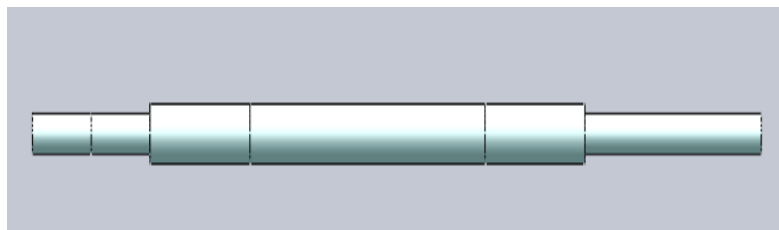
**Rodamiento de bolas 624 para B** Catálogo de rodamientos FAG.

## 5.-SIMULACIÓN EN SOLIDWORKS DE LOS ELEMENTOS

### 5.1. EJE DEL RODILLO:

ESTUDIO ESTÁTICO:

➤ Esquema del eje:



- Modificación de las propiedades del acero AISI-SAE 1045:

The screenshot shows the SolidWorks Material Properties dialog for AISI 1045 Acero estirado en frío. The left pane shows the material tree with 'ACEROS W' expanded and 'AISI 1045 Acero estirado en frío' selected. The right pane shows the material properties configuration.

Propiedades: Tablas y curvas Apariencia Rayado Personalizado Datos de aplicaci...

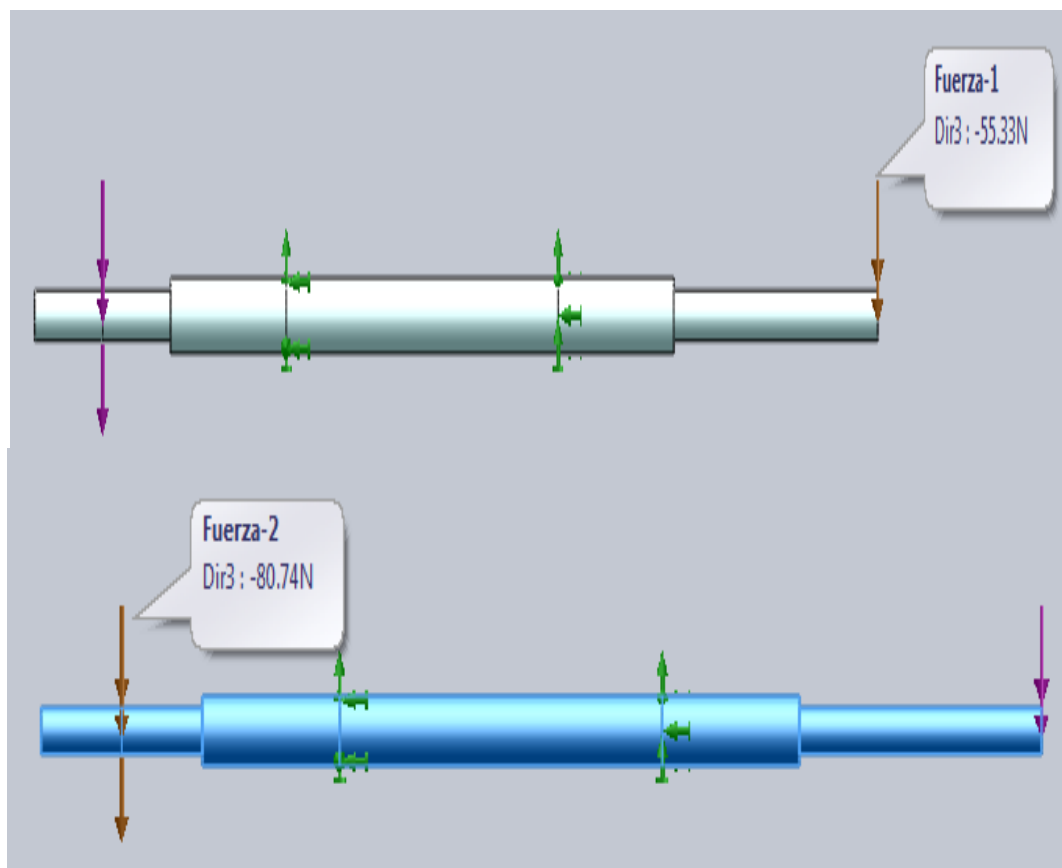
Propiedades de material  
No se pueden editar los materiales en la biblioteca predeterminada. Para editar un material, cópielo primero a una biblioteca personalizada.

Tipo de modelo: Isotrópico elástico lineal  
Unidades: SI - N/m<sup>2</sup> (Pa)  
Categoría: ACEROS W  
Nombre: AISI 1045 Acero estirado en frío  
Criterio de fallos: Tensión de von Mises máx.  
Descripción:  
Origen:

Propiedad	Valor	Unidades
Módulo de elasticidad en X	2.05e+011	N/m <sup>2</sup>
Coefficiente de Poisson en XY	0.29	N/D
Módulo cortante en XY	8e+010	N/m <sup>2</sup>
Densidad de masa	7850	kg/m <sup>3</sup>
Límite de tracción en X	570000000	N/m <sup>2</sup>
Límite de compresión en X	310000000	N/m <sup>2</sup>
Límite elástico	310000000	N/m <sup>2</sup>
Coefficiente de expansión térmica en X	1.15e-005	/K
Conductividad térmica en X	49.8	W/(m·K)
Calor específico	486	J/(kg·K)
Cociente de amortiguamiento del material		N/D

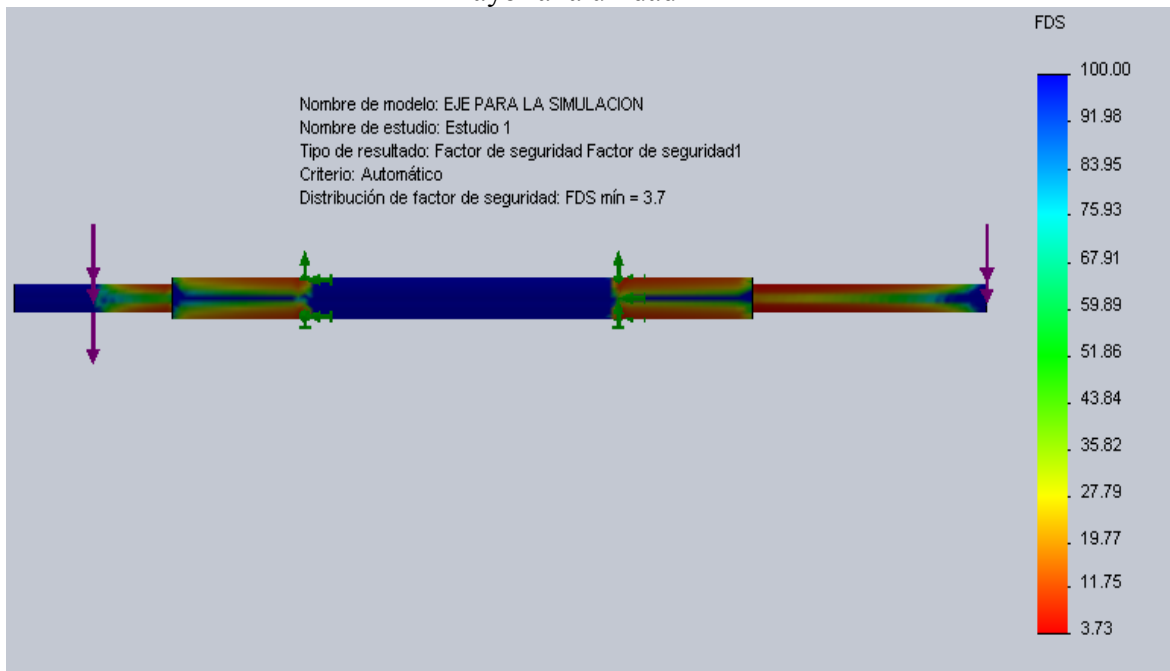
Aplicar Cerrar Guardar Config... Ayuda

- Fuerzas actuantes en el eje del rodillo:



➤ Resultado:

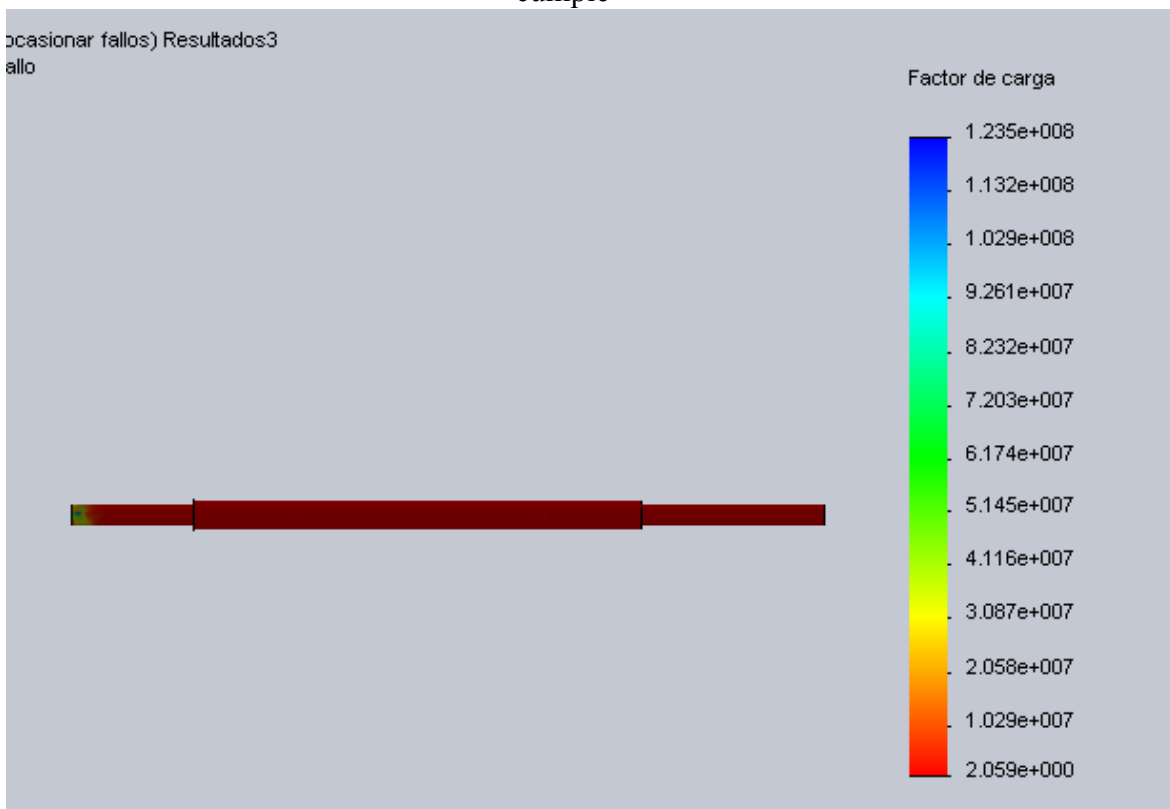
Factor de seguridad obtenido es de 3.7, entonces “el eje es seguro por la razón que es mayor a la unidad”



**ESTUDIO A FATIGA:**

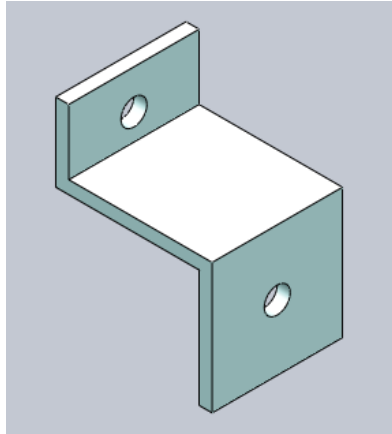
➤ Resultado:

El factor de seguridad a fatiga es igual a 2, el cual es mayor a la unidad entonces “si cumple”



## 5.2. SUJETADOR DE LA TOLVA DE DESCARGA:

➤ Esquema:



➤ Aplicación del material:

solidworks materials

- Acero
  - 1023 Chapa de acero al carbono (SS)
  - 201 Acero inoxidable recocido (SS)
  - A286 Súper aleación a base de hierro
  - AISI 1010 Barra de acero laminada en cal
  - AISI 1015 Acero estirado en frío (SS)
  - AISI 1020
  - AISI 1020 Acero laminado en frío
  - AISI 1035 Acero (SS)
  - AISI 1045 Acero estirado en frío
  - AISI 304
  - AISI 316 Barra de acero inoxidable recoci
  - AISI 316 Chapa de acero inoxidable (SS)
  - AISI 321 Acero inoxidable recocido (SS)
  - AISI 347 Acero inoxidable recocido (SS)
  - AISI 4130 Acero recocido a 865C
  - AISI 4130 Acero normalizado a 870C
  - AISI 4340 Acero recocido
  - AISI 4340 Acero normalizado
  - AISI 316L Acero inoxidable
  - AISI Acero para herramientas tipo A2
  - Acero aleado
  - Acero aleado (SS)
  - ASTM A36 Acero**
  - Acero aleado fundido
  - Acero al carbono fundido
  - Acero al carbono fundido (SN)

Propiedades de material

No se pueden editar los materiales en la biblioteca predeterminada. Para editar un material, cópielo primero a una biblioteca personalizada.

Tipo de modelo: Isotrópico elástico lineal

Unidades: SI - N/m<sup>2</sup> (Pa)

Categoría: Acero

Nombre: ASTM A36 Acero

Criterio de fallos predeterminado: Tensión de von Mises máx.

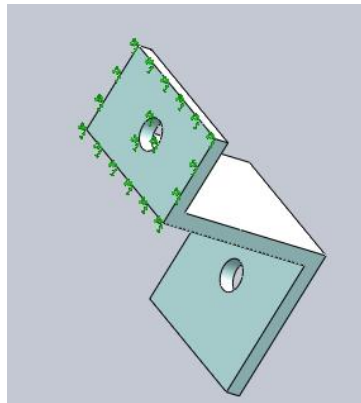
Descripción:

Origen:

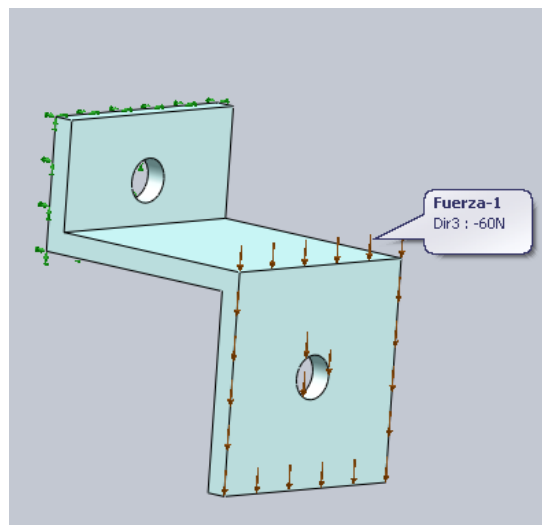
Propiedad	Valor	Unidades
Módulo elástico	2e+011	N/m <sup>2</sup>
Coefficiente de Poisson	0.26	N/D
Módulo cortante	7.93e+010	N/m <sup>2</sup>
Densidad	7850	kg/m <sup>3</sup>
Límite de tracción	400000000	N/m <sup>2</sup>
Límite de compresión en X		N/m <sup>2</sup>
Límite elástico	250000000	N/m <sup>2</sup>
Coefficiente de expansión térmica en X		K
Conductividad térmica en X		W/(m·K)
Calor específico		J/(kg·K)
Cociente de amortiguamiento del material		N/D

Aplicar Cerrar Guardar Config... Ayuda

➤ Sujeciones del sujetador:

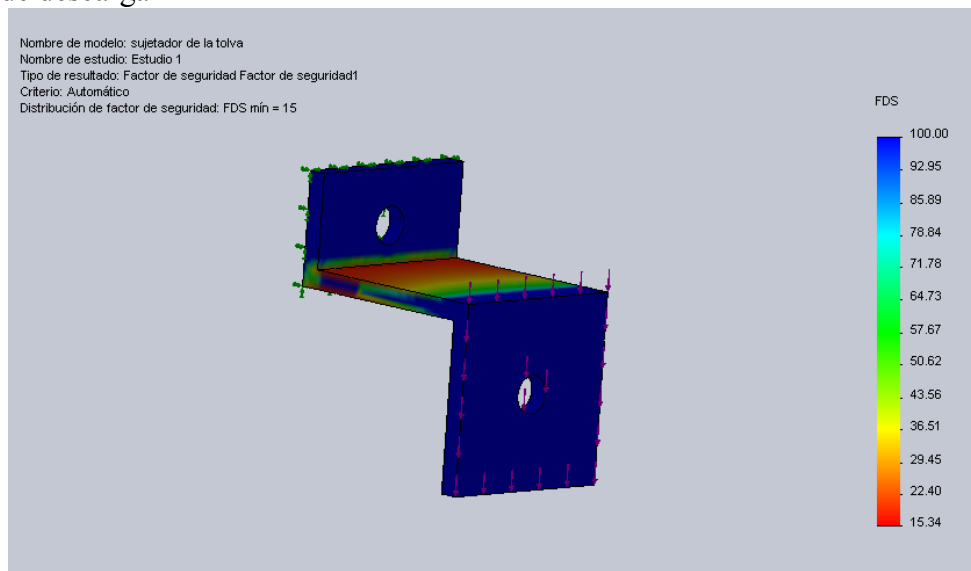


- Fuerzas actuantes en el sujetador de la tolva de descarga:



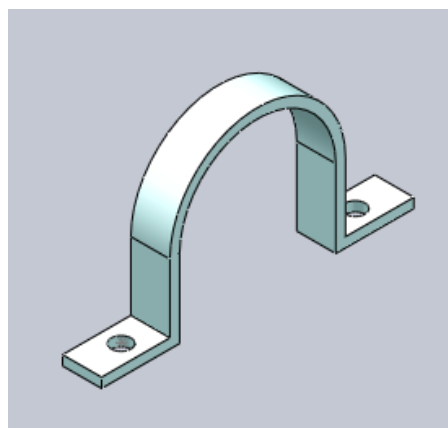
- Resultado:

Factor de seguridad igual a 15, es mayor a la unidad entonces “si soportara el peso de la tolva de descarga”

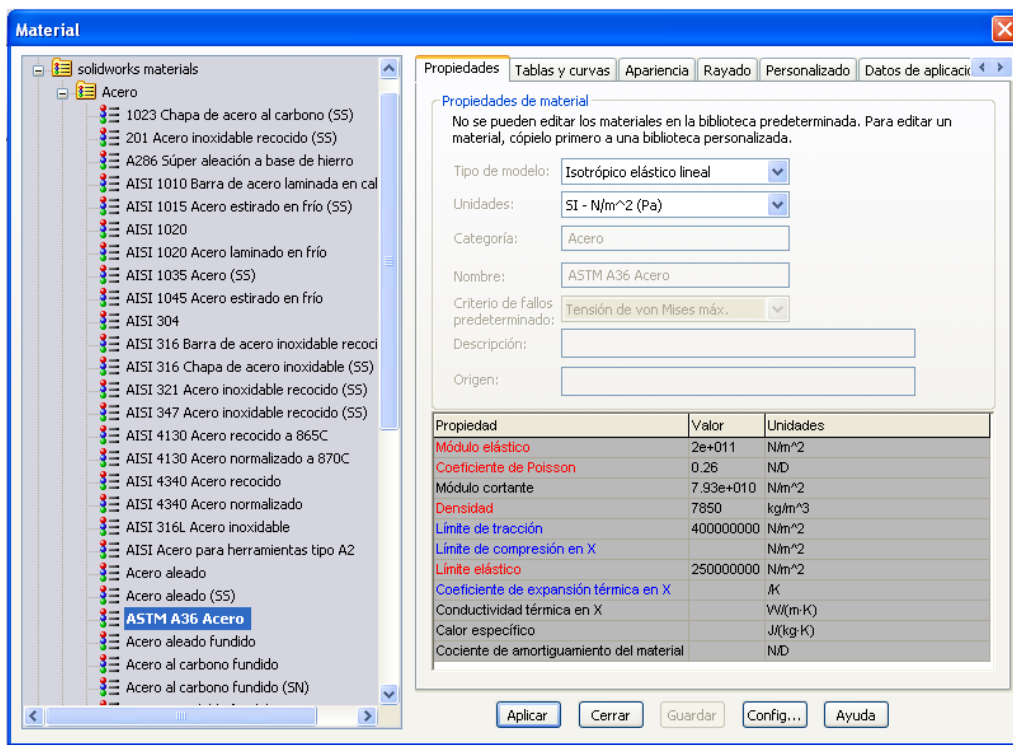


### 5.3. SUJECCIÓN DEL CILINDRO:

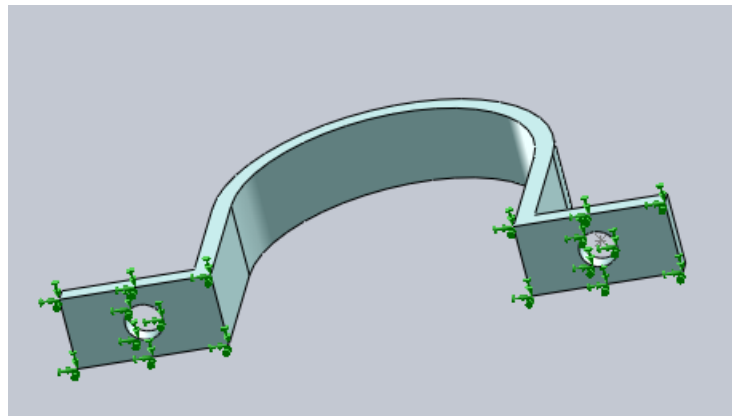
- Esquema:



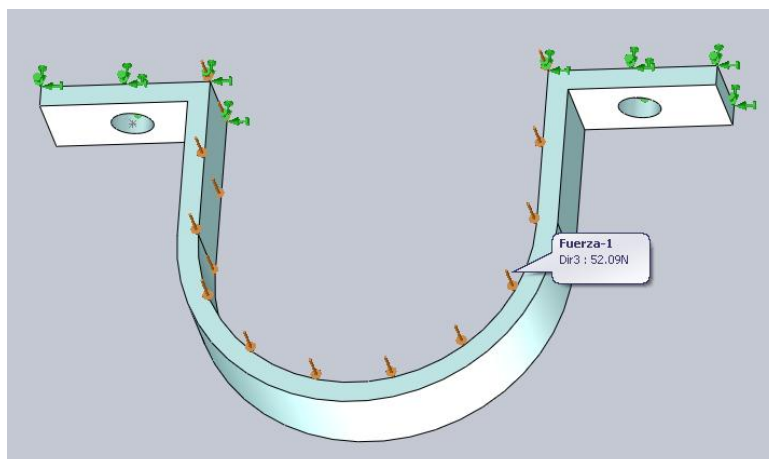
➤ Aplicación del material:



➤ Sujeciones :



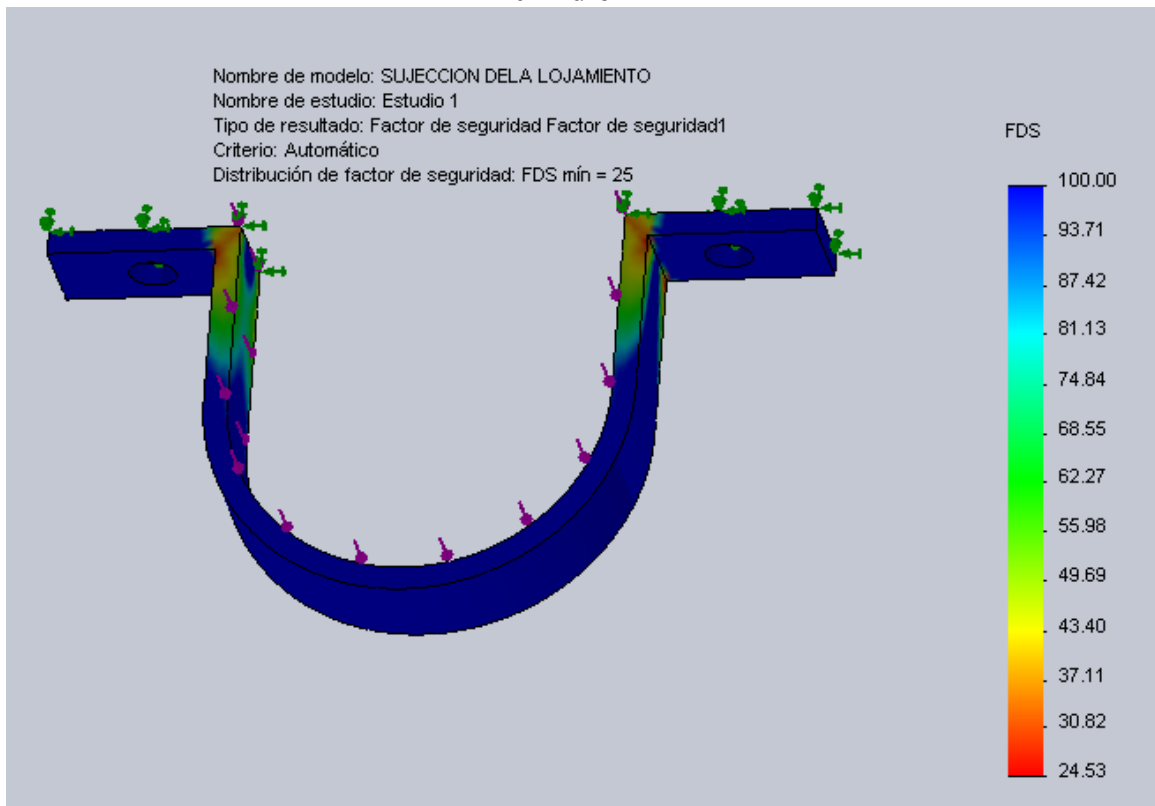
➤ Fuerzas actuantes:





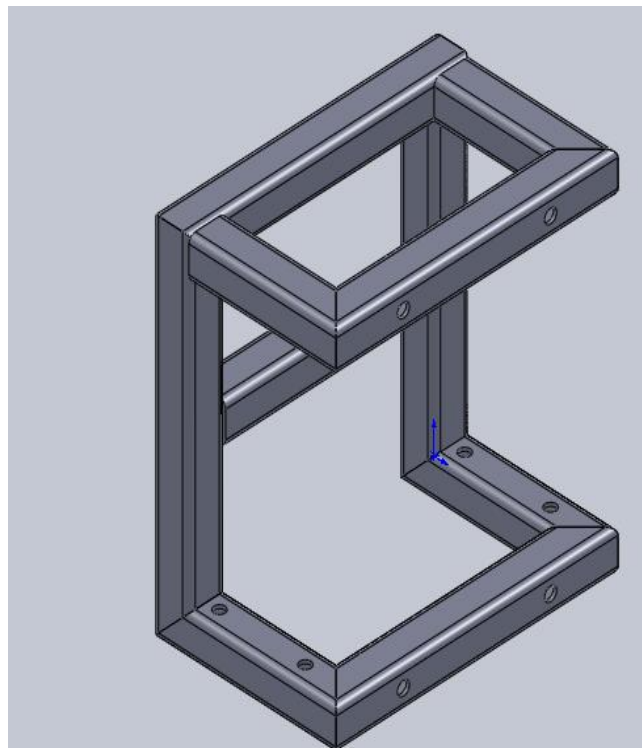
➤ Resultado:

Factor de seguridad igual a 25, es mayor a la unidad entonces “si soportara el peso del cilindro”

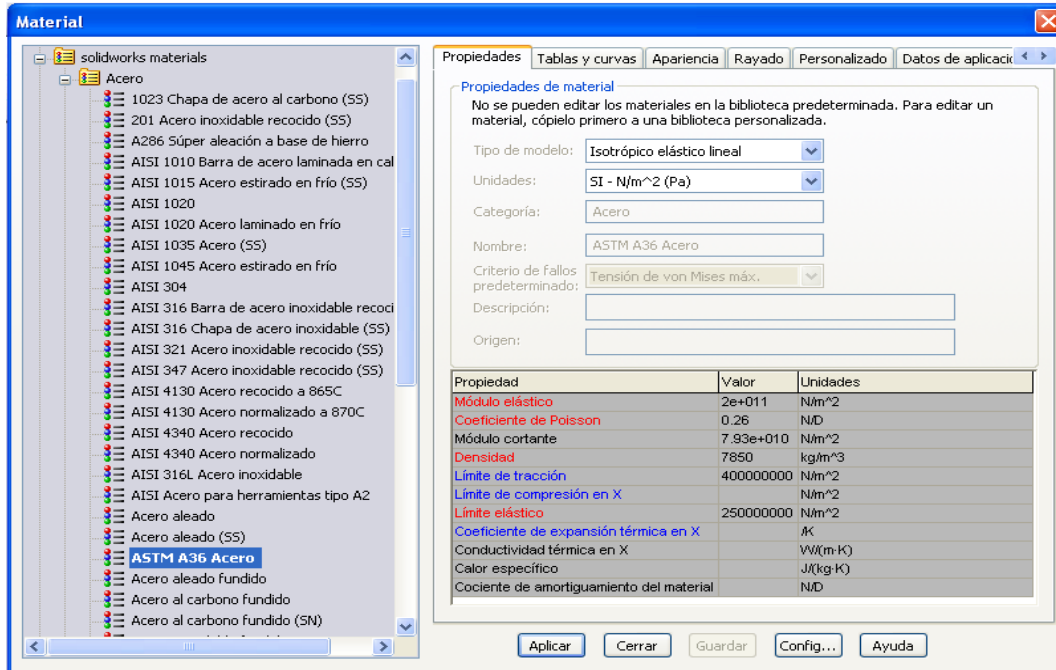


#### 5.4. SOPORTE DEL CILINDRO.

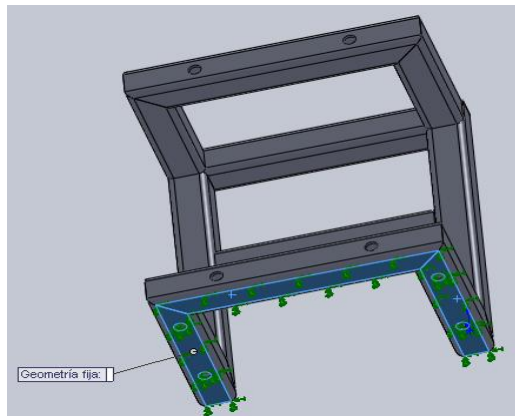
➤ Esquema:



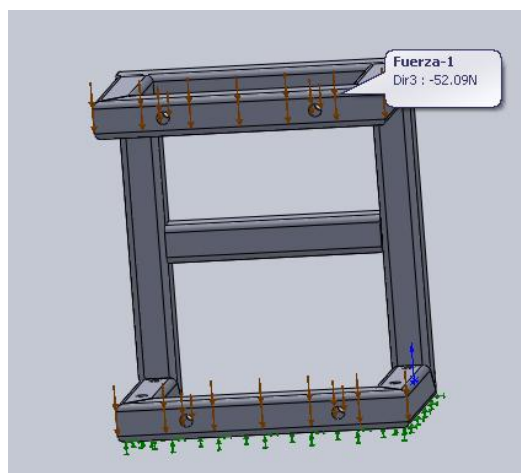
➤ Aplicación del material:



➤ Sujeciones :

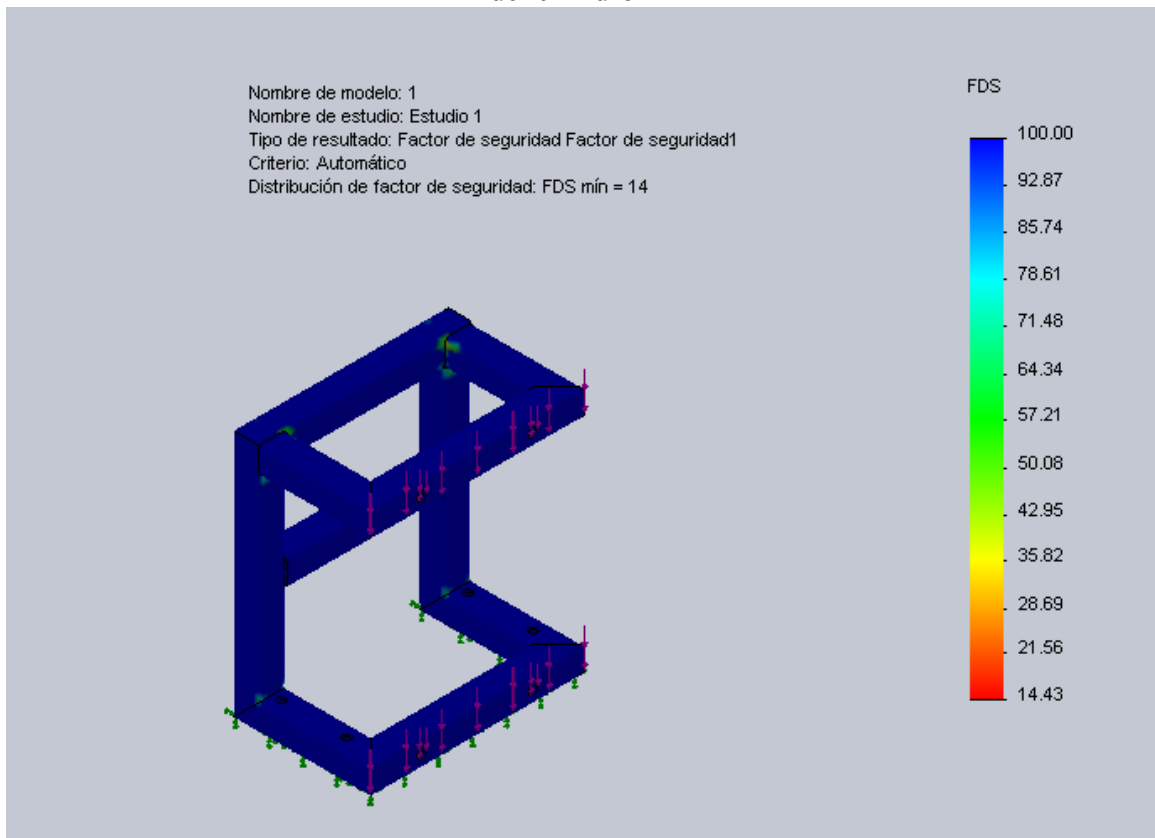


➤ Fuerzas actuantes:



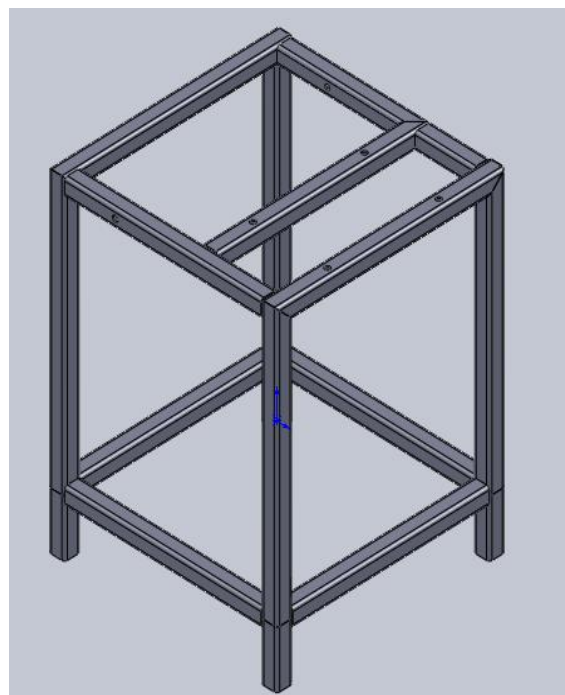
➤ Resultado:

Factor de seguridad es igual a 14, es mayor a la unidad entonces “si soportara el peso del cilindro”

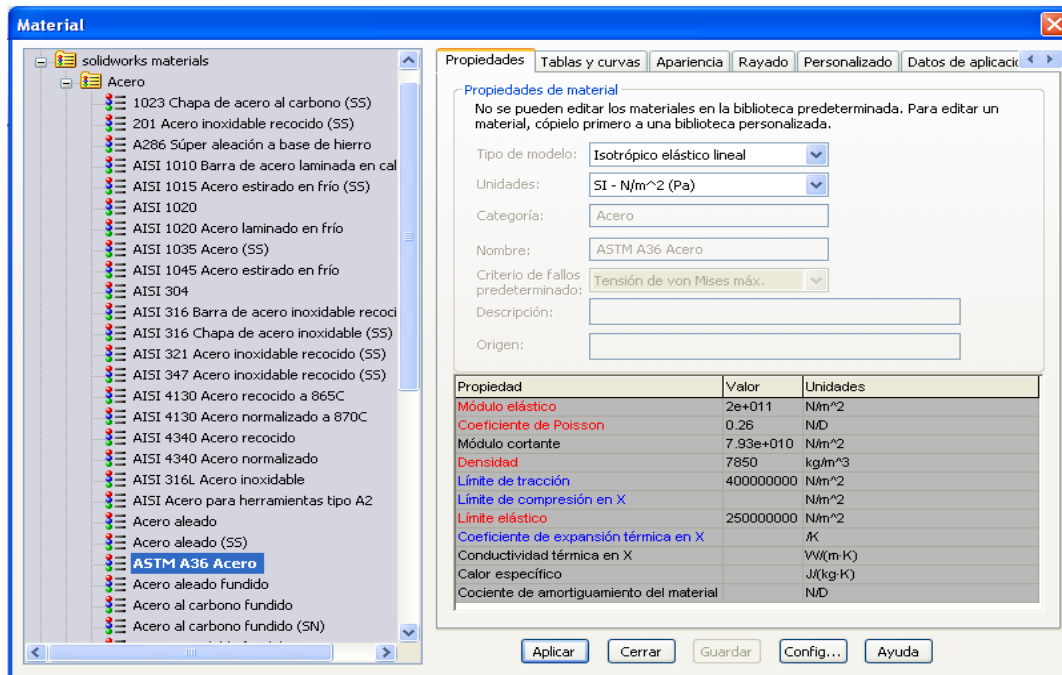


### 5.5. BASE DE LA MAQUINA.

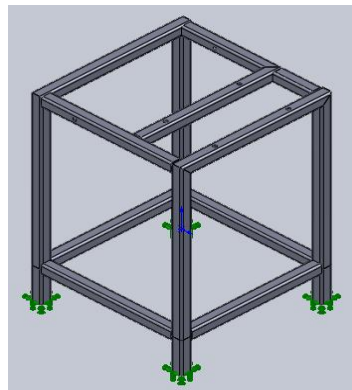
➤ Esquema:



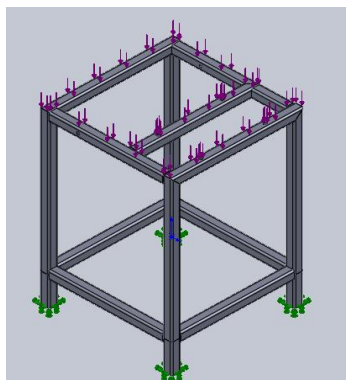
➤ Aplicación del material:



➤ Sujeciones :



➤ Fuerzas actuantes:



➤ Resultado:

Factor de seguridad igual a 14, es mayor a la unidad entonces “si soportara el peso del cilindro”

## 6. ANALISIS ESTADISTICO DE LOS DATOS

### 6.1. DATOS OBTENIDOS EXPERIMENTALMENTE

- **Para el desbaste manualmente de la barra de aluminio de las siguientes dimensiones:**

D= 38mm

L= 30 cm

Peso= 2kg

Características de la lima=fina

<b>Tamaño de la muestra</b>	<b>Muestras</b>	<b>Tiempo(min)</b>	<b>Masa(g)</b>	<b>Tamaño de grano (mm)</b>
30	1	3	0,50	1
29	2	3	0,40	0.9
28.4	3	3	0,30	1
27.6	4	3	0,40	0.8
27	5	3	0,60	1
26.8	6	3	0,40	0.9
26.1	7	3	0,40	1
25.7	8	3	0,70	1
25	9	3	0,30	0.9
25.3	10	3	0,40	1

- **Para el desbaste mecánicamente de la barra de aluminio:**

Tamaño de la muestra=25 cm

<b>Muestras</b>	<b>Tiempo(min)</b>	<b>Masa(g)(xi)</b>
1	3	1,10
2	3	0,90
3	3	1,20
4	3	1,00
5	3	1,10
6	3	1,30
7	3	1,40
8	3	1,00
9	3	1,20
10	3	0,90

**Técnica empleada: observación**

Imágenes del desbaste con lima de la barra de aluminio.



Imágenes del desbaste con la pulverizado de aluminio.



Medición de las masas obtenidas manualmente para intervalos de 3 minutos.



Medición de las masas obtenidas mecánicamente para intervalos de 3 minutos.



## 6.2. INTERPRETACIÓN DE DATOS

Se aplicara algunas medidas de dispersión a las tablas anteriores:

### ➤ Desbaste manualmente de la barra de aluminio:

#### La varianza:

Concepto: mide el grado de variabilidad de un grupo de datos.

Se utiliza la siguiente relación:

$$s^2 = \frac{\sum xi^2 - (\sum xi)^2/n}{n - 1}$$

Dónde:

$s^2$  =La varianza.

$n$  = Número total de muestras.

#### Primer paso: tabulación de datos

Muestras	Tiempo(min)	Masa(g)(xi)	Masa(g) $xi^2$
1	3	0,50	0,25
2	3	0,40	0,16
3	3	0,30	0,09
4	3	0,40	0,16
5	3	0,60	0,36
6	3	0,40	0,16
7	3	0,40	0,16
8	3	0,70	0,49
9	3	0,30	0,09
10	3	0,40	0,16
		<b>4,40</b>	<b>2,08</b>

De la tabla anterior se tiene que:

$$n = 10$$
$$\sum xi^2 = 2.08$$

$$\left(\sum xi\right)^2 = 4.40^2 = 19.36$$

Remplazando en la ecuación de la varianza:

$$s^2 = \frac{\sum xi^2 - (\sum xi)^2/n}{n - 1}$$

$$s^2 = \frac{2.08 - 19.36/10}{10 - 1}$$

$$s^2 = 0.016$$

**La desviación estándar:**

Concepto: representa el grado de dispersión que tienen los datos.

Se utiliza la siguiente relación:

$$s = \sqrt{s^2}$$

$$s = \sqrt{0.016}$$

$$s = 0.126$$

**El rango:**

Concepto: es la diferencia entre el valor más alto y el más bajo.

Se utiliza la siguiente relación:

$$R = val. mayor - val. menor$$

$$R = 0.7 - 0.3 = 0.4g$$

**Coefficiente de variación:**

Es una medida relativa de variabilidad.

Se utiliza la siguiente relación:

$$cv = \frac{s * 100}{\bar{x}}$$

Dónde:

$\bar{x}$  = Valor promedio de los datos obtenidos.

$$\bar{x} = \frac{\sum xi}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{4.40}{10}$$

$$\bar{x} = 0.44$$

Remplazando en la ecuación del coeficiente de variación:

$$cv = \frac{s * 100}{\bar{x}}$$

$$cv = \frac{0.126 * 100}{0.44}$$

$$cv = 28.64\%$$

**Regla:**

CV Alto= Valores no representativos

CV Bajo= Valores representativos

CV<50% Aceptable

$$28.64\% < 50\% :::> ok$$

➤ **Desbaste mecánico de la barra de aluminio:**



**La varianza:**

Concepto: mide el grado de variabilidad de un grupo de datos.

Se utiliza la siguiente relación:

$$s^2 = \frac{\sum xi^2 - (\sum xi)^2/n}{n - 1}$$

Dónde:

$s^2$  =La varianza.

$n$  = Número total de muestras.

**Primer paso: tabulación de datos**

Muestras	Tiempo(min)	Masa(g)(xi)	xi^2
1	3	1,10	1,21
2	3	0,90	0,81
3	3	1,20	1,44
4	3	1,00	1
5	3	1,10	1,21
6	3	1,30	1,69
7	3	1,40	1,96
8	3	1,00	1
9	3	1,20	1,44
10	3	0,90	0,81
		11,10	12,57

De la tabla anterior se tiene que:

$$n = 10$$

$$\sum xi^2 = 12.57$$

$$(\sum xi)^2 = 11.10^2 = 123.21$$

Remplazando en la ecuación de la varianza:

$$s^2 = \frac{\sum xi^2 - (\sum xi)^2/n}{n - 1}$$

$$s^2 = \frac{12.57 - 123.21/10}{10 - 1}$$

$$s^2 = 0.0277$$

**La desviación estándar:**

Concepto: representa el grado de dispersión que tienen los datos.

Se utiliza la siguiente relación:

$$s = \sqrt{s^2}$$

$$s = \sqrt{0.0277}$$

$$s = 0.166$$

**El rango:**

Concepto: es la diferencia entre el valor más alto y el más bajo.

Se utiliza la siguiente relación:

$$R = \text{val. mayor} - \text{val. menor}$$

$$R = 1.4 - 0.9 = 0.5g$$

**Coefficiente de variación:**

Es una medida relativa de variabilidad.

Se utiliza la siguiente relación:

$$cv = \frac{s * 100}{\bar{x}}$$

Dónde:

$\bar{x}$  = Valor promedio de los datos obtenidos.

$$\bar{x} = \frac{\sum xi}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{11.10}{10}$$

$$\bar{x} = 1.11$$

Remplazando en la ecuación del coeficiente de variación:

$$cv = \frac{s * 100}{\bar{x}}$$

$$cv = \frac{0.166 * 100}{1.11}$$

$$cv = 14.95\%$$

**Regla:**

CV Alto= Valores no representativos

CV Bajo= Valores representativos

CV<50% “Aceptable”

$$14.95\% < 50\% :::> ok$$

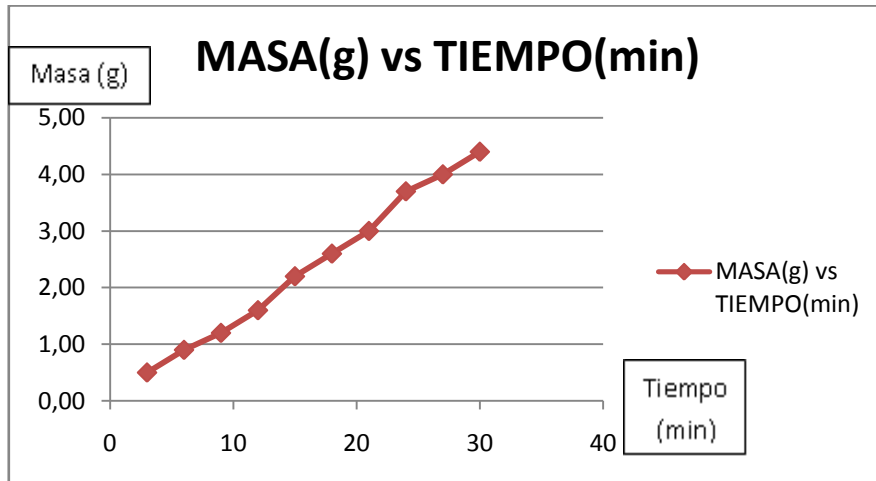
**4.2.2. REPRESENTACIÓN GRÁFICA**

➤ Representación de los valores de las masas respecto el tiempo de desbaste manual de la barra de aluminio:

➤ **Tabla de valores acumulativos:**

Tiempos Acumulados(min)	Masas Acumuladas(g)
3	0,50
6	0,90
9	1,20
12	1,60
15	2,20
18	2,60
21	3,00
24	3,70
27	4,00
30	4,40

**Representación gráfica de los valores obtenidos:**

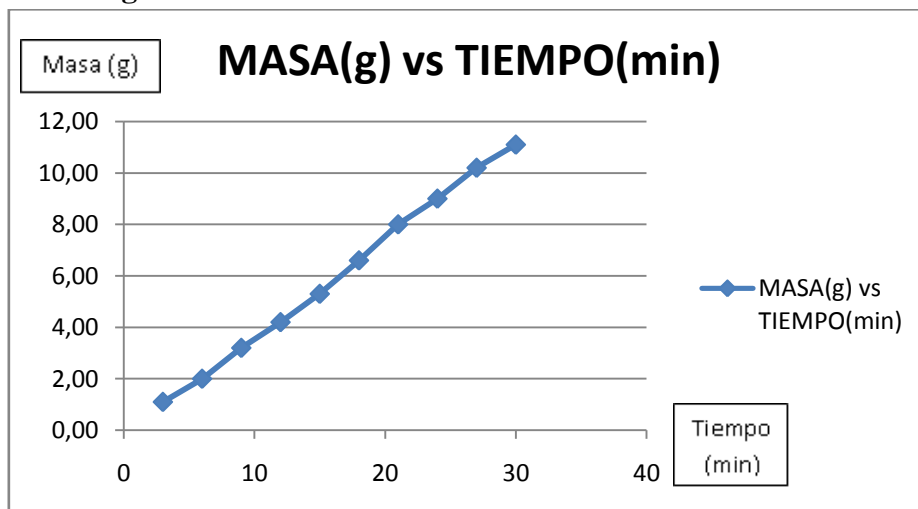


- Representación de los valores de las masas respecto el tiempo de desbaste mecánico de la barra de aluminio:

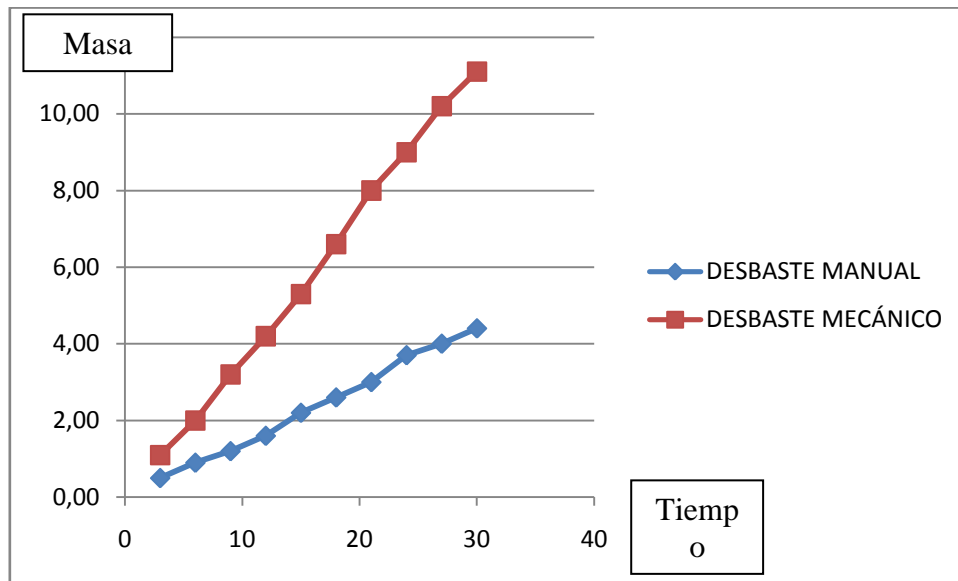
**Tabla de valores acumulativos:**

Tiempos acumulados(min)	Masas acumuladas(g)
3	1,10
6	2,00
9	3,20
12	4,20
15	5,30
18	6,60
21	8,00
24	9,00
27	10,20
30	11,10

**Representación gráfica de los valores obtenidos:**



- Representación gráfica entre las curvas del desbaste manual y mecánico de la barra de aluminio:



- Método utilizado: prueba “z” se utiliza cuando se tiene como mínimo 30 observaciones.

**Hipótesis:**

NULA:

El método manual se asemeje al método mecánico.

ALTERNATIVA:

El método manual se diferente al método mecánico.

**Datos obtenidos a partir de divisiones de un minuto:**

Observaciones	Manual(A)	Mecánico(B)
Tiempo(min)	masa(g)	masa(g)
1	0,166	0,366
2	0,166	0,366
3	0,166	0,366
4	0,133	0,3
5	0,133	0,3
6	0,133	0,3
7	0,1	0,4
8	0,1	0,4
9	0,1	0,4
10	0,133	0,33
11	0,133	0,33
12	0,133	0,33
13	0,2	0,366
14	0,2	0,366
15	0,2	0,366
16	0,133	0,43

17	0,133	0,43
18	0,133	0,43
19	0,133	0,466
20	0,133	0,466
21	0,133	0,466
22	0,233	0,33
23	0,233	0,33
24	0,233	0,33
25	0,1	0,4
26	0,1	0,4
27	0,1	0,4
28	0,133	0,3
29	0,133	0,3
30	0,133	0,3

**Primer paso:** determinación de las sumatoria para los dos métodos.

<b>Observaciones</b>	<b>Manual(A)</b>	<b>Mecánico(B)</b>
Tiempo(min)	masa(g)	masa(g)
1	0,166	0,366
2	0,166	0,366
3	0,166	0,366
4	0,133	0,3
5	0,133	0,3
6	0,133	0,3
7	0,1	0,4
8	0,1	0,4
9	0,1	0,4
10	0,133	0,33
11	0,133	0,33
12	0,133	0,33
13	0,2	0,366
14	0,2	0,366
15	0,2	0,366
16	0,133	0,43
17	0,133	0,43
18	0,133	0,43
19	0,133	0,466
20	0,133	0,466
21	0,133	0,466
22	0,233	0,33
23	0,233	0,33

24	0,233	0,33
25	0,1	0,4
26	0,1	0,4
27	0,1	0,4
28	0,133	0,3
29	0,133	0,3
30	0,133	0,3
	<b>4,392</b>	<b>11,064</b>

De la tabla anterior se tiene los siguientes valores:

$$\sum xA = 4.392$$

$$\sum xB = 11.064$$

**Segundo paso:** determinación del promedio para los dos métodos.

Para determinar el promedio se utiliza la siguiente relación:

$$\bar{x}A = \frac{\sum xA}{nA}$$

$$\bar{x}B = \frac{\sum xB}{nB}$$

Para este caso el valor de:  $n = nA = nB = 10$

Remplazando los valores obtenidos en las ecuaciones anteriores se tiene que:

$$\bar{x}A = \frac{4.40}{10} = 0.439$$

$$\bar{x}B = \frac{11.10}{10} = 1.1$$

**Tercer paso:** determinación de las sumatoria para los dos métodos elevado al cuadrado.

Observaciones	Manual(A)	Mecánico(B)	Manual(A)	Mecánico(B)
tiempo(min)	masa(g)	masa(g)	masa(g)^2	masa(g)^2
1	0,166	0,366	0,028	0,134
2	0,166	0,366	0,028	0,134
3	0,166	0,366	0,028	0,134
4	0,133	0,3	0,018	0,090
5	0,133	0,3	0,018	0,090
6	0,133	0,3	0,018	0,090
7	0,1	0,4	0,010	0,160
8	0,1	0,4	0,010	0,160
9	0,1	0,4	0,010	0,160
10	0,133	0,33	0,018	0,109
11	0,133	0,33	0,018	0,109
12	0,133	0,33	0,018	0,109
13	0,2	0,366	0,040	0,134
14	0,2	0,366	0,040	0,134

15	0,2	0,366	0,040	0,134
16	0,133	0,43	0,018	0,185
17	0,133	0,43	0,018	0,185
18	0,133	0,43	0,018	0,185
19	0,133	0,466	0,018	0,217
20	0,133	0,466	0,018	0,217
21	0,133	0,466	0,018	0,217
22	0,233	0,33	0,054	0,109
23	0,233	0,33	0,054	0,109
24	0,233	0,33	0,054	0,109
25	0,1	0,4	0,010	0,160
26	0,1	0,4	0,010	0,160
27	0,1	0,4	0,010	0,160
28	0,133	0,3	0,018	0,090
29	0,133	0,3	0,018	0,090
30	0,133	0,3	0,018	0,090
	<b>4,392</b>	<b>11,064</b>	<b>0,69087</b>	<b>4,163304</b>

De la tabla anterior se tiene los siguientes valores para:

$$\sum xA^2 = 0.69$$

$$\sum xB^2 = 4.16$$

**Cuarto paso:** determinación de la varianza para los dos métodos.

Las fórmulas utilizadas para determinación de la varianza de cada método se utilizaron las siguientes expresiones:

**Método manual:**

$$sA^2 = \frac{\sum xA^2 - (\sum xA)^2/nA}{nA - 1}$$

**Método mecánico:**

$$sB^2 = \frac{\sum xB^2 - (\sum xB)^2/nB}{nB - 1}$$

Remplazando los valores para cada método tenemos:

Método manual:

$$sA^2 = \frac{\sum xA^2 - (\sum xA)^2/nA}{nA - 1}$$

$$sA^2 = \frac{0.69 - \frac{(4.392)^2}{10}}{10 - 1}$$

$$sA^2 = -0.137$$

Método mecánico:

$$sB^2 = \frac{\sum xB^2 - (\sum xB)^2/nB}{nB - 1}$$

$$sB^2 = \frac{4.16 - (11.064)^2/10}{10 - 1}$$

$$sB^2 = -0.89$$

**Quinto paso:** determinación del valor de “z”.

Para determinar el valor de “z” se utilizó la siguiente relación:

$$z = \frac{\bar{x}A - \bar{x}B}{\sqrt{\left(\frac{sA^2}{nA}\right) + \left(\frac{sB^2}{nB}\right)}}$$

Reemplazando los valores obtenidos en los pasos anteriores, se tiene que:

$$z = \frac{0.439 - 1.1}{\sqrt{\left(\frac{0.137}{10}\right) + \left(\frac{0.89}{10}\right)}}$$

$$z = -3.21$$

**Sexto paso:** comprobación de la hipótesis

**Hipótesis:**

NULA:

El método manual = método mecánico.

ALTERNATIVA:

El método manual ≠ método mecánico.

Dato principal:

$z = 3.21$  Con este valor ingresamos a la siguiente tabla:

Valor tabular para:

$$T(z = 3.21) = 0.4993$$

Calculo de la probabilidad:

$$P = 0.5 - T(z = 3.21)$$

$$P = 0.5 - 0.4993 = 0.007 = 0.07\%$$

Este valor representa la mitad del área bajo la curva, entonces la probabilidad=2\*0.07=0.14%

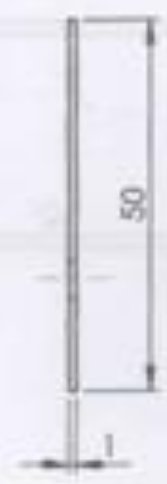
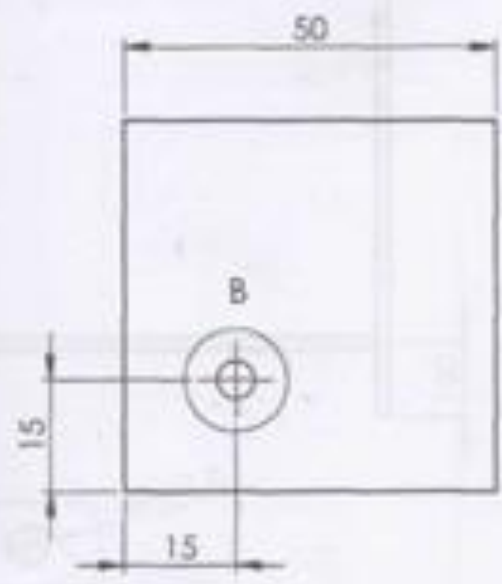
De manera que se rechaza la hipótesis a nivel del 5%, es decir los os métodos son diferentes con un nivel de confianza del 95%.

z	0	1	2	3	4
0.0	.0000	.0040	.0080	.0120	.0160
0.1	.0398	.0438	.0478	.0517	.0557
0.2	.0793	.0832	.0871	.0910	.0948
0.3	.1179	.1217	.1255	.1293	.1331
0.4	.1554	.1591	.1628	.1664	.1700
0.5	.1915	.1950	.1985	.2019	.2054
0.6	.2258	.2291	.2324	.2357	.2389
0.7	.2580	.2612	.2642	.2673	.2704
0.8	.2881	.2910	.2939	.2967	.2996
0.9	.3159	.3186	.3212	.3238	.3264
1.0	.3413	.3438	.3461	.3485	.3508
1.1	.3643	.3665	.3686	.3708	.3729
1.2	.3849	.3869	.3888	.3907	.3925
1.3	.4032	.4049	.4066	.4082	.4099
1.4	.4192	.4207	.4222	.4236	.4251
1.5	.4332	.4345	.4357	.4370	.4382
1.6	.4452	.4463	.4474	.4484	.4495
1.7	.4554	.4564	.4573	.4582	.4591
1.8	.4641	.4649	.4656	.4664	.4671
1.9	.4713	.4719	.4726	.4732	.4738
2.0	.4772	.4778	.4783	.4788	.4793
2.1	.4821	.4826	.4830	.4834	.4838
2.2	.4861	.4864	.4868	.4871	.4875
2.3	.4893	.4896	.4898	.4901	.4904
2.4	.4918	.4920	.4922	.4925	.4927
2.5	.4938	.4940	.4941	.4943	.4945
2.6	.4953	.4955	.4956	.4957	.4959
2.7	.4965	.4966	.4967	.4968	.4969
2.8	.4974	.4975	.4976	.4977	.4977
2.9	.4981	.4982	.4982	.4983	.4984
3.0	.4987	.4987	.4987	.4988	.4988
3.1	.4990	.4991	.4991	.4991	.4992
3.2	.4993	.4993	.4994	.4994	.4994
3.3	.4995	.4995	.4995	.4996	.4996
3.4	.4997	.4997	.4997	.4997	.4997



## **PLANOS**

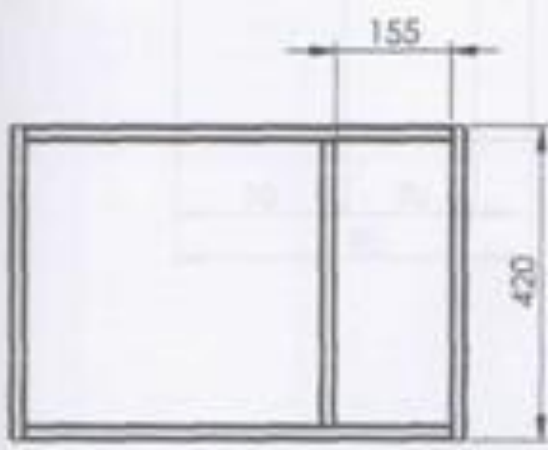
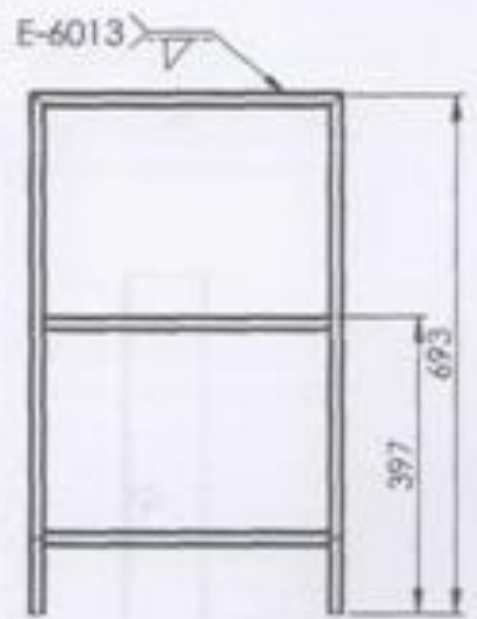
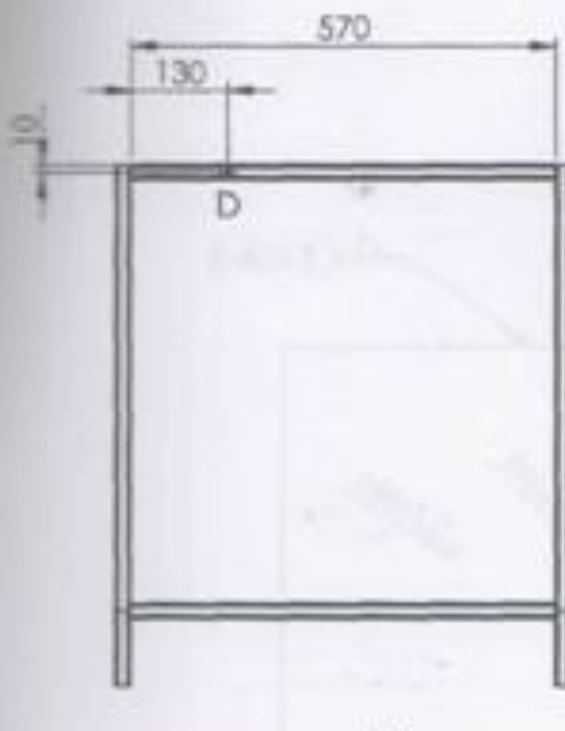




DETALLE B  
ESCALA 2 : 1

*[Handwritten signature]*

			Tolerancia	(Peso)	Materiales:	
			s0,1	01 Kg	Tol negro	
			Fecha	Nombre	Denominación:	Escala:
			Dibujó	02/05/11	SUJECIONES DE LA MÁQUINA	1:1
			Revisó	Ing. A. Morán		
			Aprobó	Ing. A. Morán		
			UTA Ing. Mecánica		Número del dibujo: 01 de 21	
					(Sustitución)	
Revisión	Modificación	Fecha	Nombre			



27

*[Handwritten signature]*

			Tolerancia	(Peso)	Materiales:	
			±0,1	18 Kg	A.35	
			Fecha	Nombre	Denominación:	Escala:
			Dibujó	22/05/11	ESTRUCTURA DE SOPORTE	1:1
			Revisó	22/05/11		
			Aprobó	22/05/11		
			UTA Ing. Mecánica		Número del dibujo: 02 de 21	
					(Sustitución)	
			Identificación	Fecha	Nombre	

1 2 3 4

N5

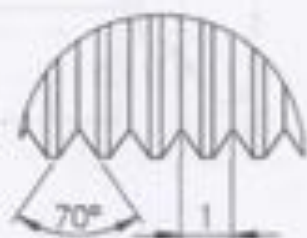
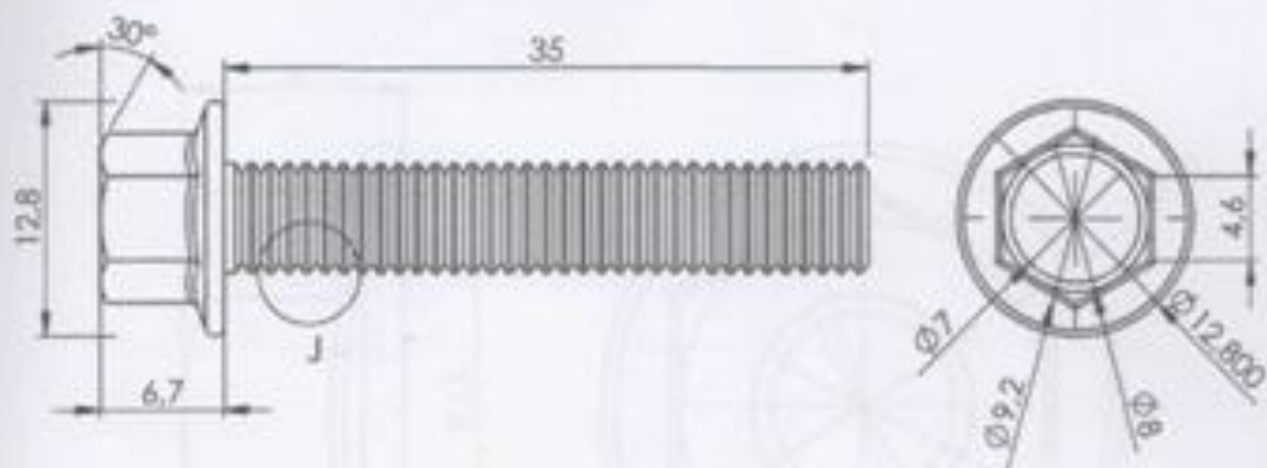
E-6013



DETALLE ESCALA 1:1  
DETALLE ESCALA 1:2

*[Handwritten signature]*

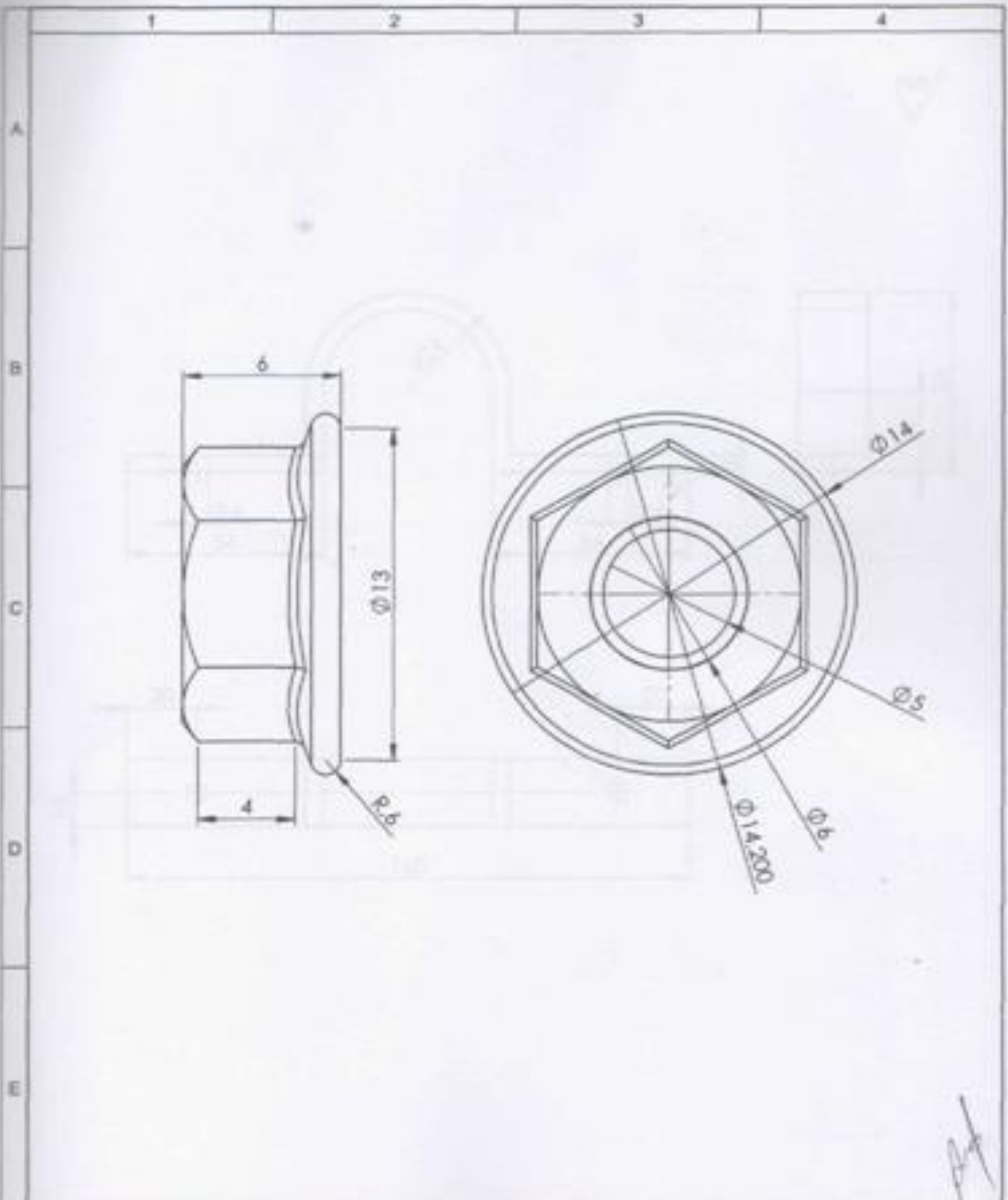
		Tolerancia	(Peso)	Materiales:	
		±0.1	4 Kg	Tel negro	
		Fecha	Nombre	Denominación:	Escala:
Dibujó	02/05/11			BASE DEL SOPORTE DEL CILINDRO	1:1
Revisó	02/05/11	Ing. A. Morúa			
Aprobó	02/05/11	Ing. A. Morúa			
		UTA Ing. Mecánica		Número del dibujo: 03 de 21	
Forma	Modificación	Fecha	Nombre	(Sustitución)	



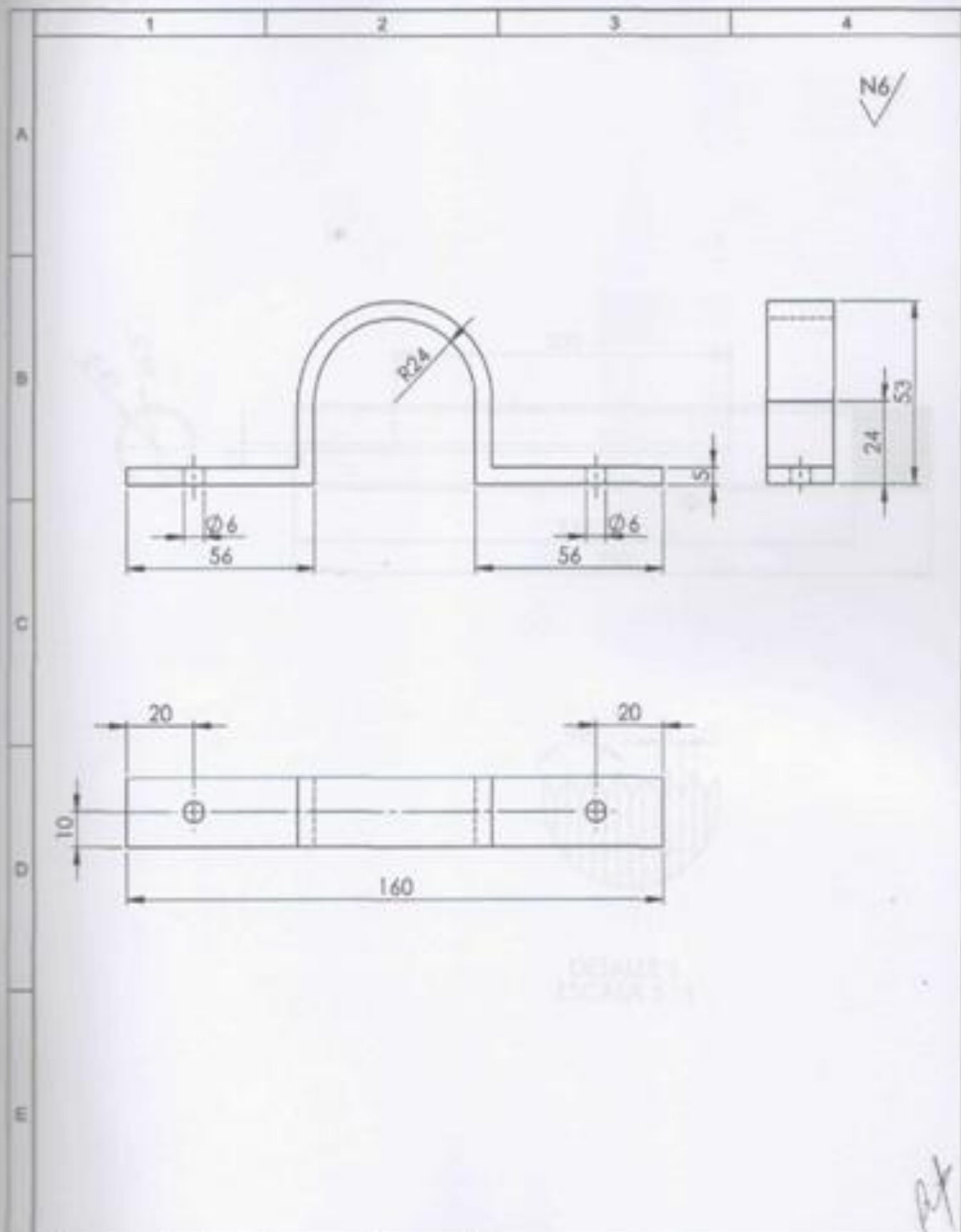
DETALLE J  
ESCALA 7 : 1

*Aut*

				Tolerancia	(Peso)	Materiales:		
				±0,1	1 Kg	A 30		
				Fecha	Nombre	Denominación:	Escala:	
				Dibujó	22/05/11	PERNOS	1:1	
				Revisó	22/05/11			
				Aprobó	22/05/11			
				UTA Ing. Mecánica		Número del dibujo: 05 de 21		
						(Sustitución)		



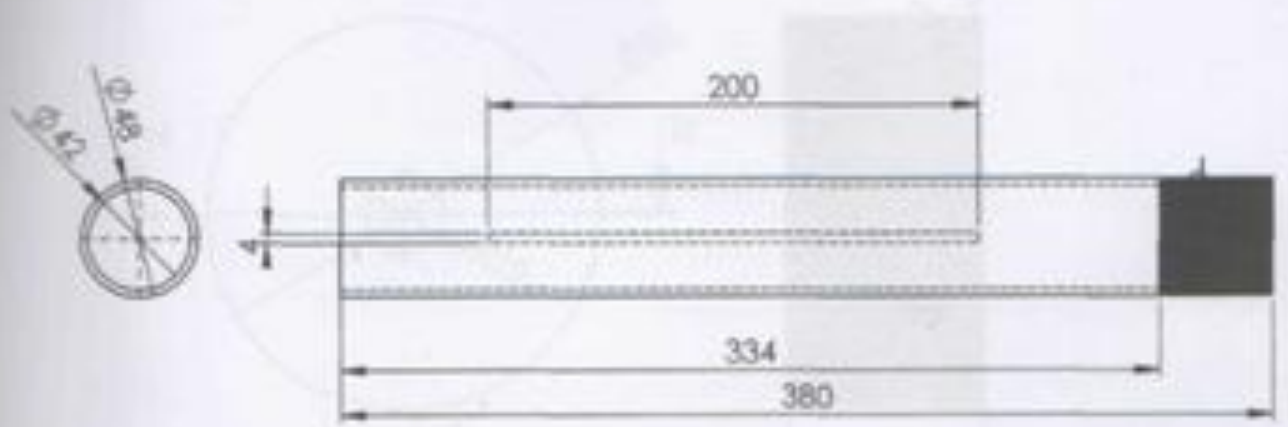
			Tolerancia	(Peso)	Materiales:	
			±0,1	1 Kg	A 30	
			Fecha	Nombre	Denominación:	Escala:
			Dibujó: 02/05/11	Ing. A. Morillo	TUERCAS	1:1
			Revisó: 02/05/11	Ing. A. Morillo		
			Aprobó: 02/05/11	Ing. A. Morillo		
			UTA Ing. Mecánica		Número del dibujo: 08 de 21	
					(Sustitución)	
Clas.	Modificación	Fecha	Nombre			



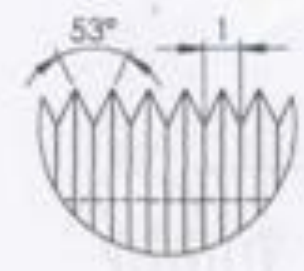
				Tolerancia	(Peso)	Materiales:	
				$\pm 0.1$	1 Kg	Tol negro	
				Fecha	Nombre	Denominación:	Escala:
				Dibujó	20/05/11	ABRASADERAS DEL CILINDRO	1:1
				Redesó	Ing. A. Morán		
				Aprobó	Ing. A. Morán		
				UTA		Número del dibujo:	
				Ing. Mecánica		07 de 21	
						(Sustitución)	
	Modificación	Fecha	Nombre				



N7



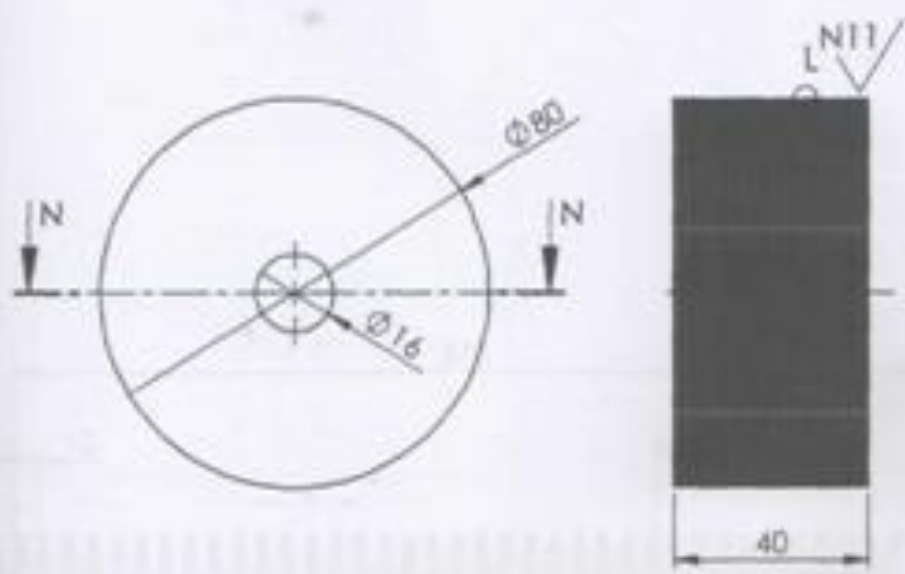
SECCIÓN I-I  
ESCALA 2:1



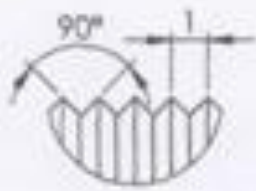
DETALLE J  
ESCALA 5:1

*AA*

				Tolerancia	(Peso)	Materiales:	
				±0,1	2 Kg	A 36	
				Fecha	Nombre	Denominación:	Escala:
				Dibujó: 02/05/11	Ing. A. Novato	CILINDRO CONTENEDOR DE LA BARRA DE A.	1:1
				Revisó: 02/05/11	Ing. A. Novato		
				Aprobó: 02/05/11	Ing. A. Novato		
				UTA Ing. Mecánica		Número del dibujo: 08 de 21	
						(Sustitución)	



SECCIÓN N-N  
ESCALA 2:3

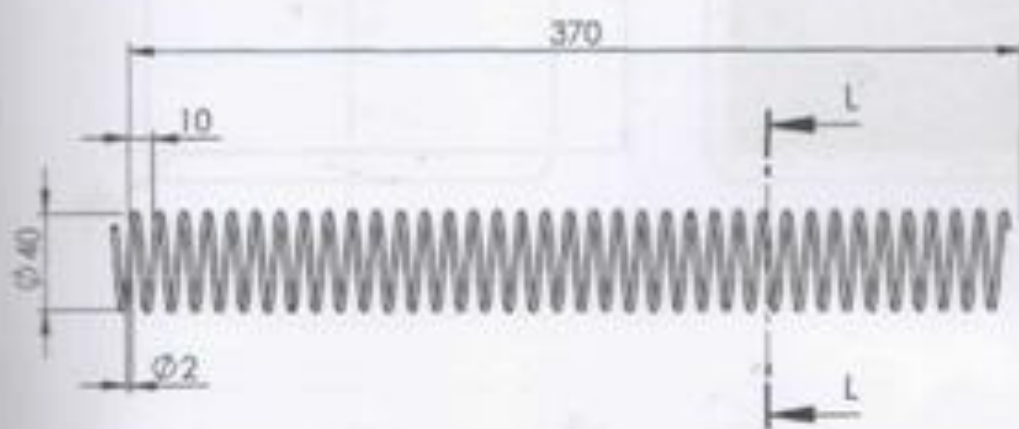


DETALLE L  
ESCALA 5:1

AA

			Tolerancia	(Peso)	Materiales:	
			±0.1	2 Kg.	AISI-SAE 1045	
			Fecha	Nombre	Denominación:	Escala:
			Dibujó 22/05/11	Ing. A. Manóte	RODILLO DESDASTADOR	1:1
			Revisó 22/05/11	Ing. A. Manóte		
			Aprobó 22/05/11	Ing. A. Manóte		
			UTA		Número del dibujo: 09 de 21	
			Ing. Mecánica		(Sustitución)	
Modificación:	Fecha:	Nombre:				

N7

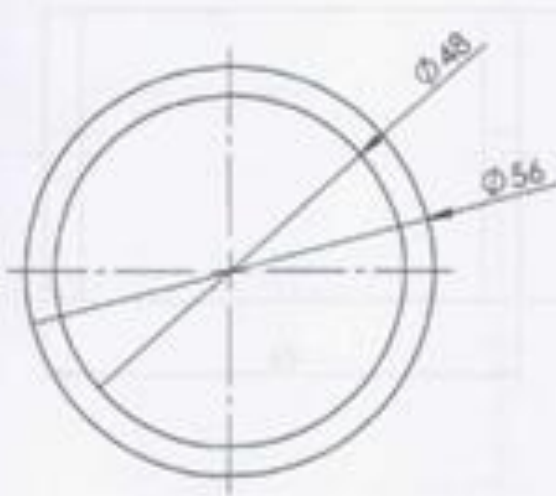
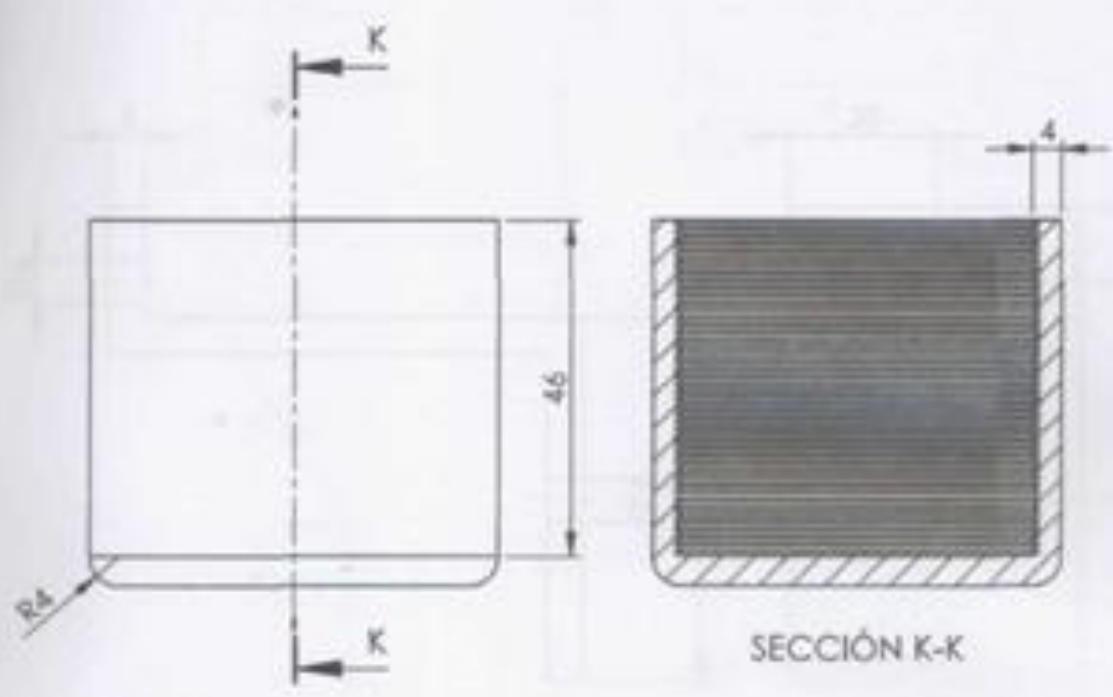


SECCIÓN L-L  
ESCALA 1:3

HA

			Tolerancia	(Peso)	Materiales:	
			±0,1	1 Kg	AISI-SAE 1040	
			Fecha	Nombre	Denominación:	Escala:
			Dibujó	20/05/11	RESORTE	1:1
			Revisó	20/05/11		
			Aprobó	20/05/11		
			UTA Ing. Mecánica		Número del dibujo: 10.00.21	
					(Sustitución)	
	Modificación	Fecha	Nombre			

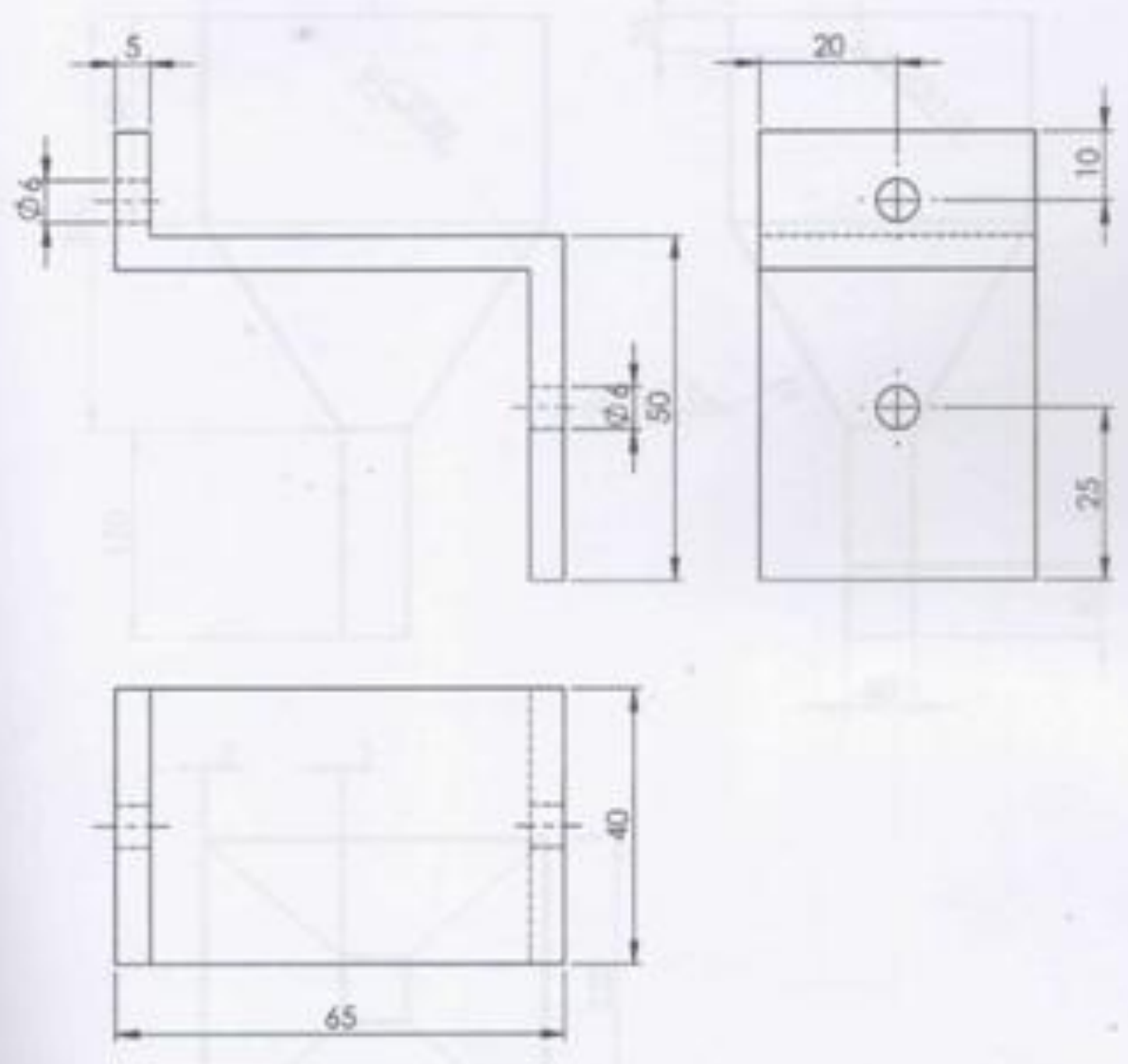
N7



RT

				Tolerancia	(Peso)	Materiales:	
				±0.1	1 Kg	A 30	
				Fecha	Nombre	Denominación:	Escala:
				Dibujó	12/05/11	TORALBA MORA	1:1
				Revisó	12/05/11	Ing. A. Morillo	
				Aprobó	12/05/11	Ing. A. Morillo	
				UTA Ing. Mecánica		Número del dibujo:	11 de 21
						(Sustitución)	
Modificación	Fecha	Nombre					

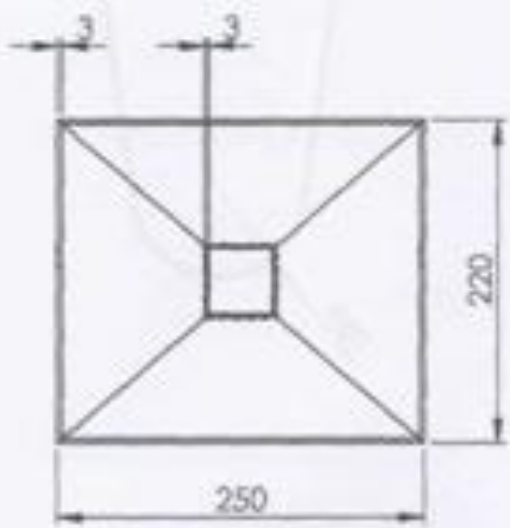
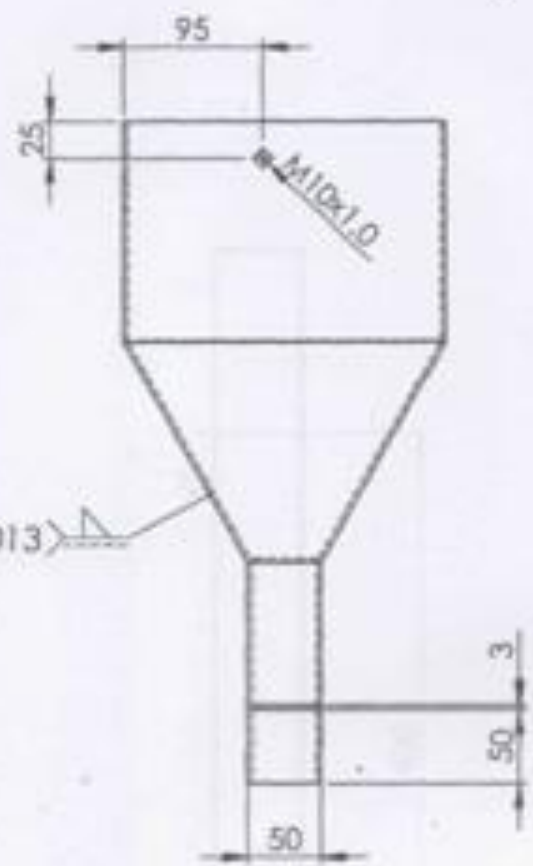
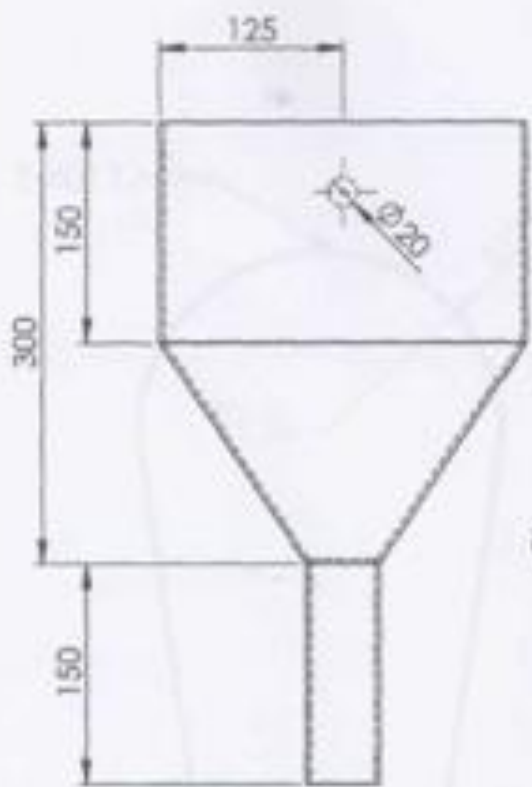
N7



*Handwritten signature*

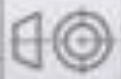
			Tolerancia	(Peso)	Materiales:	
			±0,1	1 Kg	Tal negro	
			Fecha	Nombre	Denominación:	Escala:
			Dibujó: 02/03/11	Peribautista	Sujetadores de la tolva de descarga	1:1
			Revisó: 02/03/11	Ing. A. Morillo		
			Aprobó: 02/03/11	Ing. A. Morillo		
			UTA Ing. Mecánica		Número del dibujo: 12 de 21	
					(Sustitución)	
Modificación	Fecha	Nombre				

N7



RA

				Tolerancia	(Peso)	Materiales:	
				±0,1	5 Kg	Tal negro	
				Fecha	Nombre	Denominación:	Escala:
				Dibujo	02/01/11	TOLVA DE DESCARGA	1:1
				Revisó	02/01/11 Ing. A. Miranda		
				Aprobó	02/01/11 Ing. A. Miranda		
				UTA		Número del dibujo:	
				Ing. Mecánica		13 de 21	
						(Sustitución)	

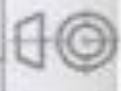


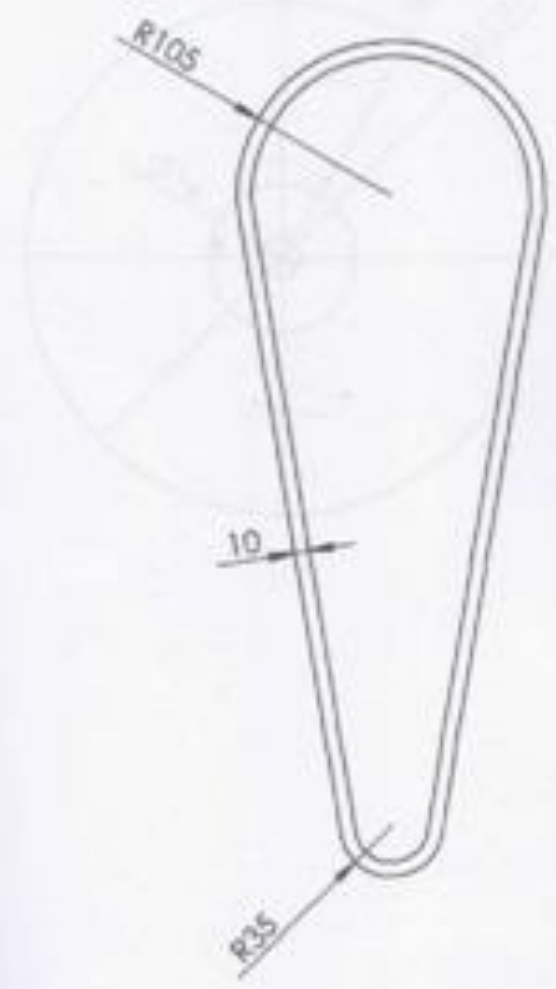
Nº



AR

				Tolerancia	(Peso)	Materiales:	
				±0.1	2 Kg	Tol negro	
				Fecha	Nombre	Denominación:	Escala:
				Dibujó	02/05/11	Ing. A. Morilla	PROTECCIÓN DE LA TRANSMISIÓN
				Revisó	02/05/11	Ing. A. Morilla	
				Aprobó	02/05/11	Ing. A. Morilla	
				UTA Ing. Mecánica		Número del dibujo:	14 de 21
						(Sustitución)	1:1





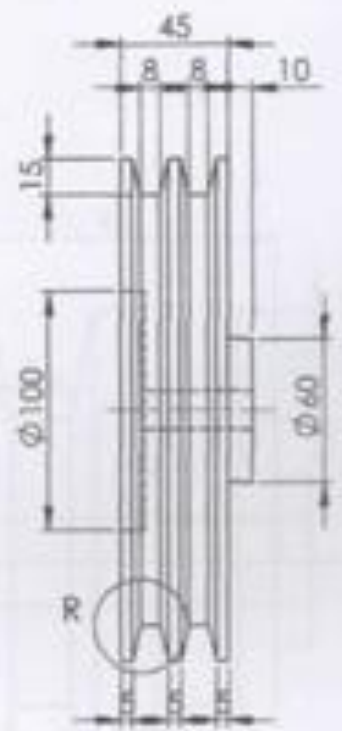
AT

			Tolerancia	(Peso)	Materiales:	
			±0.1	1 Kg	Cuero	
			Fecha	Nombre	Denominación:	Escala:
			Dibujó: 02/05/11	Ing. A. Morella	BANDAS DE TRANSMISIÓN	1:1
			Revisó: 02/05/11	Ing. A. Morella		
			Aprobó: 02/05/11	Ing. A. Morella		
			UTA Ing. Mecánica		Número del dibujo: 15 de 21	
					(Sustitución)	
Revisión	Modificación	Fecha	Nombre			



1 2 3 4

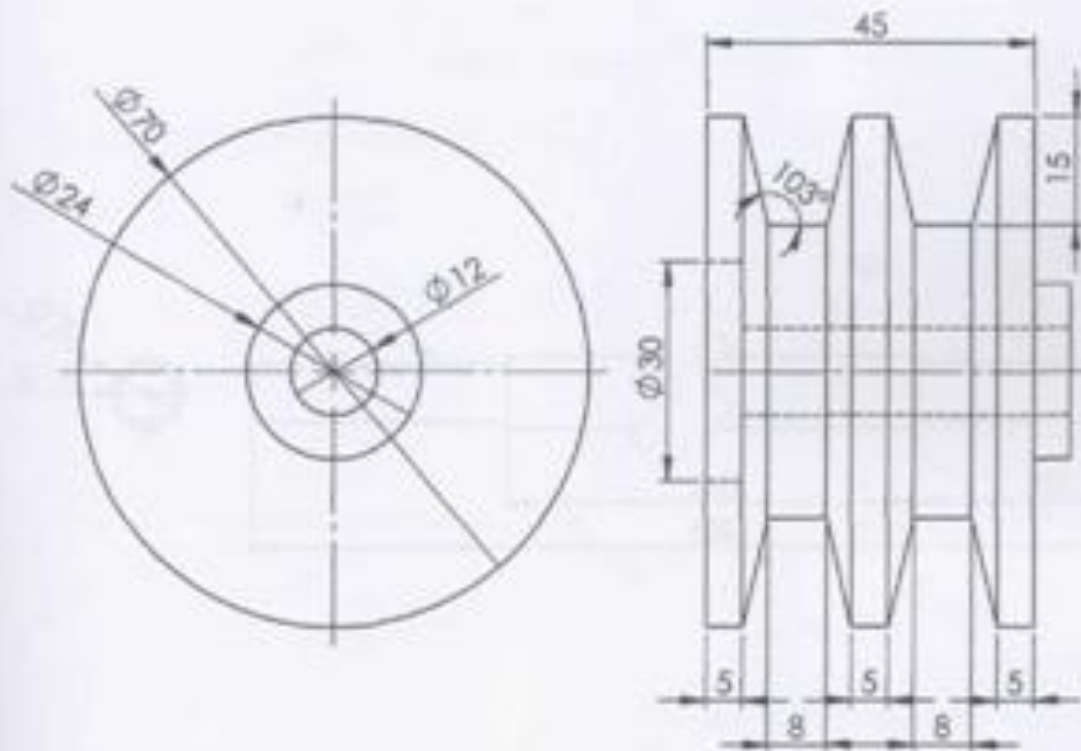
A  
B  
C  
D  
E



DETALLE R  
ESCALA 2:3

*Handwritten signature*

			Tolerancia $\pm 0.1$	(Peso) 2 Kg	Materiales: Aluminio		
						Denominación: POLEA DEL RODILLO	Escala: 1:1
			Fecha	Nombre		Número del dibujo: 10 de 21	
			Dibujó: 22/05/11	Ing. A. Morillo		(Sustitución)	
			Revisó: 22/05/11	Ing. A. Morillo			
			Aprobó: 22/05/11	Ing. A. Morillo			
			UTA Ing. Mecánica				
	Modificación	Fecha	Nombre				



Handwritten signature or initials.

		Tolerancia	(Peso)	Materiales:		
		±0,1	1 Kg	Aluminio		
		Fecha	Nombre	Denominación:		Escala:
		Dibujó	22/05/11	POLEA DEL MOTOR ELÉCTRICO		1:1
		Revisó	22/05/11			
		Aprobó	22/05/11			
		UTA		Número del dibujo:	17 de 21	
		Ing. Mecánica		(Sustitución)		
Modificación	Fecha	Nombre				

1

2

3

4

N7

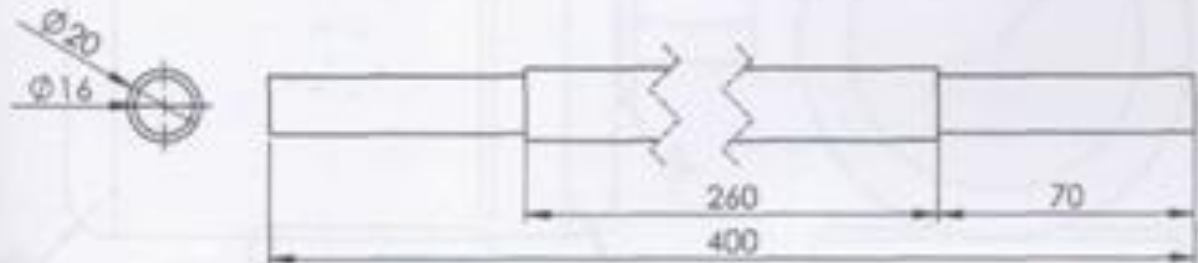
A

B

C

D

E



Rt

			Tolerancia	(Peso)	Materiales:	
			±0,1	5 Kg	AISI-SAE 1018	
			Fecha	Nombre	Denominación:	Escala:
			Dibujó	02/05/11	Ing. A. Murillo	1:1
			Revisó	02/05/11	Ing. A. Murillo	
			Aprobó	02/05/11	Ing. A. Murillo	
			UTA Ing. Mecánica		Número del dibujo:	18 de 21
					(Sustitución)	⊕
Modificación	Fecha	Nombre				



N7



*Handwritten signature*

			Tolerancia	(Peso)	Materiales:	
			±0,1	4 Kg	Tol negro	
			Fecha	Nombre	Denominación:	Escala:
			Dibujó	22/05/11	SOPORTES DEL EJE	1:1
			Revisó	22/05/11		
			Aprobó	22/05/11		
			UTA Ing. Mecánica		Número del dibujo: 20 de 21	
					(Sustitución)	

1 2 3 4

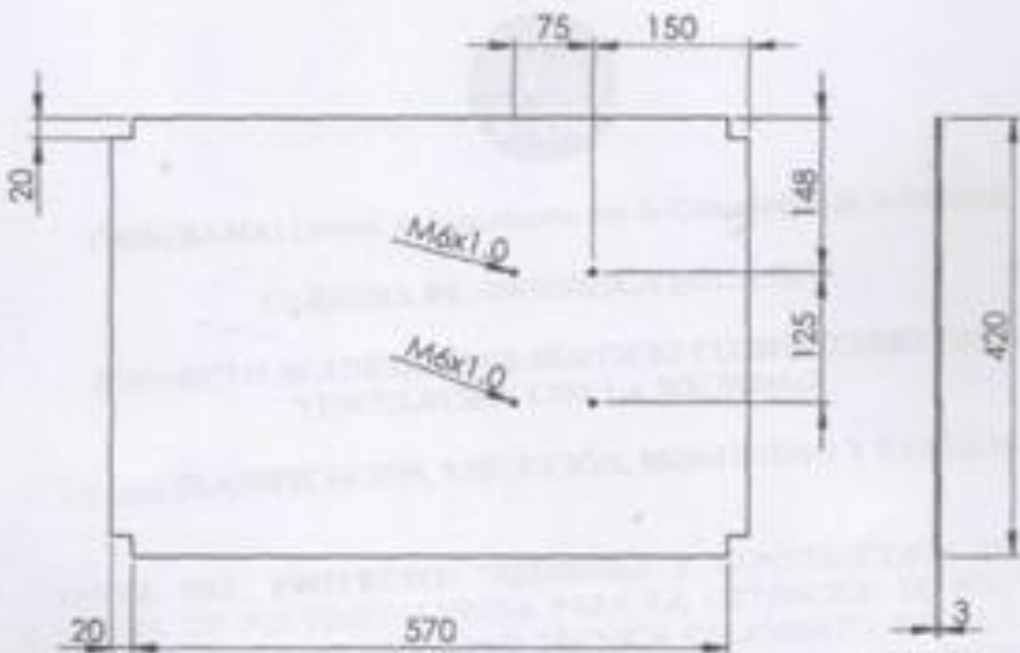
N7

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO  
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

E-6013



HA

				Tolerancia	(Peso)	Materiales:	
				±0.1	8 Kg	Tol negro	
				Fecha	Nombre	Denominación:	Escala:
				Dibujó	22/05/11	PEREZ GARCIA	BASE DEL MOTOR ELÉCTRICO
				Revisó	22/05/11	Ing. A. Manríquez	
				Aprobó	22/05/11	Ing. A. Manríquez	
				UTA		Número del dibujo:	21 de 21
				Ing. Mecánica		(Sustitución)	

## **ANEXOS**

## CERTIFICADO

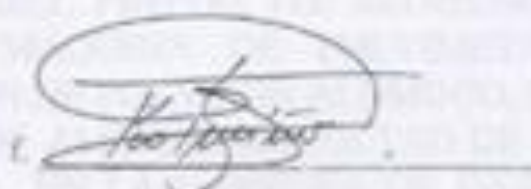
El Suscrito M.S.C. ING. FRANCISCO PAZMIÑO G. del/de la FACULTAD INGENIERIA CIVIL Y MECANICA en debida forma y legal forma CERTIFICA que:

El equipo de Docentes y Estudiantes de la Universidad Técnica de Ambato, Facultad(es) de INGENIERIA CIVIL Y MECANICA, Carrera(s) de INGENIERIA MECANICA, desarrollaron en su totalidad y de manera participativa en esta Institución las etapas de Planificación, Ejecución, Monitoreo y Evaluación del Proyecto de Servicio Comunitario para Vinculación con la Sociedad "REDISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA MÁQUINA DE PULVIMETALURGIA PARA LA OBTENCIÓN DE POLVO DE ALUMINIO, EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO, FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA, EN LA CARRERA DE INGENIERIA MECÁNICA, LABORATORIO DE MATERIALES.": con una duración total de (No. Horas) (No. Estudiantes) 198 HORAS, siendo los Beneficiarios Directos de este Proyecto la FACULTAD INGENIERIA CIVIL Y MECANICA integrantes de la entidad a la que represento.

De esta manera se da cumplimiento al Acta de Aceptación y Compromiso suscrita con la Facultad de INGENIERIA CIVIL Y MECANICA de la Universidad Técnica de Ambato.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, autorizando a la Universidad Técnica de Ambato, para que de al presente el uso que a bien tuviere.

Ambato, 31, Mayo, 2012



M.S.C. ING. FRANCISCO PAZMIÑO G  
COORDINADOR ENTIDAD BENEFICIARIA





**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**



**UNIDAD DE VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA  
CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**NOMBRE DEL PROYECTO:**“REDISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA MÁQUINA DE PULVIMETALURGIA PARA LA OBTENCIÓN DE POLVO DE ALUMINIO, EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO, FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA, EN LA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA, LABORATORIO DE MATERIALES.”

---

**DOCENTE(S) AUTOR(ES):  
ING. GONZALO LOPEZ  
ING. ALEJANDRO O. MORETTA MARFETAN  
ING. JAIME MOLINA NIETO**

**Ambato – Ecuador**

# INFORME FINAL DEL PROYECTO DE VINCULACIÓN

## I. INTRODUCCIÓN

La producción de piezas a partir del material en polvo, es uno de los procesos que en la actualidad se está utilizando, para la fabricación de elementos mecánicos complejos, como por ejemplo: engranes para transmisión.

La calidad del polvo, es de gran importancia, por la razón de que un polvo muy grueso, producirá defectos en la superficie. Los defectos de la superficie de una pieza, también se ve afectado por el diseño de los moldes y la temperatura de sinterización del polvo. Un deficiente diseño de los moldes, ayuda a que exista porosidad en las piezas, y una temperatura muy baja, no ayudara en la unión de las partículas, y con ello se logra una deficiente homogenización de la pieza a producir.

El problema principal de mayor interés: es la dificultad que se tiene para la obtención del polvo. La Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Carrera de Ingeniería Mecánica, Laboratorio de Materiales se ha caracterizado por realizar estudios sobre los procesos de metalurgia y pulvimetalurgia. La realización de prácticas en pulvimetalurgia, se ve afectada por esta razón, el cual es provocado por las siguientes causas: elevados tiempos de producción de polvos, elevados costos de la adquisición de polvo de aluminio, polvo de aluminio grueso y tamaño de grano de los polvos no homogéneos, por la razón de que se tiene dificultad en el desbaste del material al no contar con equipos adecuados.

El diseño y construcción de una máquina pulverizadora de aluminio, para pulvimetalurgia permitirá a que se pueda realizar prácticas. El propósito de diseñar una máquina de pulvimetalurgia es mejorar la calidad del polvo de aluminio, el cual debe tener como característica principal de ser fino.

## II. ANTECEDENTES

El proceso de la utilización del polvo de aluminio se ha identificado como un proceso eficiente, de alta productividad por contar con equipos sencillos para el conformado del polvo y un horno, con ahorro de energía y materias primas. Consecuentemente, la tecnología de polvos, está creciendo y reemplazando métodos tradicionales para conformar piezas metálicas como la fundición y la forja. Además, es una técnica de manufactura flexible y útil para un amplio rango de aplicaciones, como la producción de engranes.

La Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Carrera de Ingeniería Mecánica, Laboratorio de Materiales, ha realizado estudios de nuevos procesos de producción, para mejorar las características mecánicas de los materiales con el propósito de ubicarse en un nivel competitivo nacional.

El interés por parte de los docentes y estudiantes, quienes pretenden realizar nuevos estudios para mejorar los procesos de producción mediante pulvimetalurgia, tienen dificultades por la razón que en nuestro país no contamos con polvos metálicos para la realización de prácticas.

## III. RESUMEN

El presente proyecto se trata del estudio de un método para pulverizar aluminio y su influencia en la obtención de polvo de aluminio fino, mediante el cual investigaremos para la adquisición de información, con ayuda de libros, entrevistas y en las páginas de la biblioteca virtual. Partiendo de las respectivas investigaciones filosóficas y fundamentos legales, la PULVIMETALURGIA es un proceso utilizado para la fabricación de piezas mecánicas.

Después del estudio se ha presentado una propuesta, diseño y construcción de una máquina pulverizadora para la obtención de polvo de aluminio fino, la cual será

implementada para la aplicación de prácticas en el laboratorio de Materiales de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, de la Universidad Técnica de Ambato.

Con la máquina pulverizadora de aluminio ayudara a los estudiantes a obtener polvo fino de aluminio, y para la realización de prácticas de pulvimetalurgia.

#### 1. NOMBRE DEL PROYECTO

Diseño y construcción de una máquina de pulvimetalurgia para la obtención de polvo de aluminio, en la Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, en la Carrera de Ingeniería Mecánica , Laboratorio de Materiales.

#### 2. IMPACTO O BENEFICIO

Con el diseño y construcción de una máquina pulverizadora de aluminio, se pretende ayudar a que los estudiantes de la Carrera de Ingeniería Mecánica, en la realización de prácticas de pulvimetalurgia.

El beneficio que se obtiene, es el de poder contar con polvo de aluminio, el contar con materia prima, incentivara a los estudiantes a tener mayor interés en desarrollar prácticas en el Laboratorio de Materiales.

### 3. CRONOGRAMA

<b>CRONOGRAMA POR OBJETIVOS Y ACTIVIDADES</b>						
<b>COMPONENTES Y ACTIVIDADES</b>	<b>TIEMPO ESTIMADO</b>					<b>RECURSOS</b>
<b>SUBACTIVIDADES</b>	<b>DESDE</b>	<b>HASTA</b>	<b>Nº DE HORAS</b>	<b>RESPONSABLES</b>		<b>NECESARIOS</b>
<b>COMPONENTE 1:</b> Recolectar datos iniciales para el diseño de las partes de la máquina.	05/03/2012	09/03/2012	30	3 Docentes	2 Estudiantes	Materiales de oficina, internet, personal.
<b>ACTIVIDAD 1.1</b> Obtención de datos para el diseño del desbastador.	12/03/2012	14/03/2012	20	3 Docentes	2 Estudiantes	Materiales de oficina, internet
<b>SUBACTIVIDAD 1.1.1</b> Obtención de datos sobre el tipo de superficies del desbastador.	16/03/2012	18/03/2012	10	3 Docentes	2 Estudiantes	Materiales de oficina, internet, libros técnicos, personal.
<b>SUBACTIVIDAD 1.1.2</b> Obtención de datos sobre la velocidad de rotación del desbastador.	22/03/2012	26/03/2012	10	3 Docentes	2 Estudiantes	Materiales de oficina, internet, libros técnicos, personal.
<b>ACTIVIDAD 1.2</b> Obtención de datos sobre las características de la barra de aluminio.	27/03/2012	04/04/2012	10	3 Docentes	2 Estudiantes	Materiales de oficina, internet, libros técnicos, personal.
<b>SUBACTIVIDAD 1.2.1</b> Obtención de datos sobre las propiedades mecánicas del aluminio.	07/04/2012	12/04/2012	10	3 Docentes	2 Estudiantes	Materiales de oficina, internet, libros técnicos, personal.
<b>COMPONENTE 2:</b> Diseñar las partes de la máquina.	14/04/2012	18/04/2012	80	3 Docentes	2 Estudiantes	Materiales de oficina, internet, libros técnicos, personal.
<b>ACTIVIDAD 2.1</b> Calculo de la potencia del motor eléctrico.	19/04/2012	23/04/2012	15	3 Docentes	2 Estudiantes	Materiales de oficina, internet, libros técnicos, personal.
<b>SUBACTIVIDAD 2.1.1</b> Determinación de la masa, el momento de inercia, aceleración angular del desbastador y del eje.	25/04/2012	27/04/2012	5	3 Docentes	2 Estudiantes	Materiales de oficina, internet, libros técnicos, personal.

<b>SUBACTIVIDAD 2.1.2</b> Determinación de las fuerzas entre desbastador y la barra de aluminio.	28/04/2012	02/05/2012	5	3 Docentes	2 Estudiantes	Materiales de oficina, internet, libros técnicos, personal.
<b>SUBACTIVIDAD 2.1.3</b> Determinación del torque producido por el desbastador y del eje.	07/05/2012	12/05/2012	5	3 Docentes	2 Estudiantes	Materiales de oficina, internet, libros técnicos, personal.
<b>ACTIVIDAD 2.2.</b> Cálculo de la transmisión por correas trapezoidales.	16/05/2012	24/05/2012	30	3 Docentes	2 Estudiantes	Materiales de oficina, internet, libros técnicos, personal.
<b>SUBACTIVIDAD 2.2.1</b> Determinación de la relación de transmisión.	01/06/2012	06/06/2012	5	3 Docentes	2 Estudiantes	Materiales de oficina, internet, libros técnicos, personal.
<b>SUBACTIVIDAD 2.2.2</b> Determinación del coeficiente de corrección de potencia.	10/06/2012	20/06/2012	5	3 Docentes	2 Estudiantes	Materiales de oficina, internet, libros técnicos, personal.
<b>SUBACTIVIDAD 2.2.3</b> Determinación de los diámetros primitivos de las poleas.	26/06/2012	29/06/2012	5	3 Docentes	2 Estudiantes	Materiales de oficina, internet, libros técnicos, personal.
<b>SUBACTIVIDAD 2.2.4</b> Determinación de la longitud de la correa.	01/07/2012	03/07/2012	5	3 Docentes	2 Estudiantes	Materiales de oficina, internet, libros técnicos, personal.
<b>SUBACTIVIDAD 2.2.5</b> Determinación del número de correas.	04/07/2012	06/07/2012	5	3 Docentes	2 Estudiantes	Materiales de oficina, internet, libros técnicos, personal.
<b>SUBACTIVIDAD 2.2.6</b> Determinación del ancho de las poleas.	07/07/2012	09/07/2012	5	3 Docentes	2 Estudiantes	Materiales de oficina, internet, libros técnicos, personal.
<b>ACTIVIDAD 2.3</b> Diseño del eje.	11/07/2012	14/07/2012	5	3 Docentes	2 Estudiantes	Materiales de oficina, internet, libros técnicos, personal.
<b>SUBACTIVIDAD 2.3.1</b> Diseño del eje a fatiga.	15/07/2012	19/07/2012	5	3 Docentes	2 Estudiantes	Materiales de oficina, internet, libros técnicos, personal.
<b>ACTIVIDAD 2.4</b> Selección de rodamientos.	20/07/2012	21/07/2012	5	3 Docentes	2 Estudiantes	Materiales de oficina, internet, libros técnicos, personal.

<b>SUBACTIVIDAD 2.4.1</b> Determinación de las cargas dinámicas y estáticas ejercidas sobre el eje.	22/07/2012	23/07/2012	5	3 Docentes	2 Estudiantes	Materiales de oficina, internet, libros técnicos, personal.
<b>ACTIVIDAD 2.5</b> Simulación en Solidworks de las partes de la máquina.	24/07/2012	26/07/2012	25	3 Docentes	2 Estudiantes	Materiales de oficina, internet, libros técnicos, personal, software.
<b>SUBACTIVIDAD 2.5.1</b> Estudio estático y dinámico del eje.	27/07/2012	29/07/2012	15	3 Docentes	2 Estudiantes	Materiales de oficina, internet, libros técnicos, personal, software.
<b>SUBACTIVIDAD 2.5.2</b> Estudio del soporte de la tolva.	01/08/2012	02/08/2012	5	3 Docentes	2 Estudiantes	Materiales de oficina, internet, libros técnicos, personal, software.
<b>SUBACTIVIDAD 2.5.3</b> Estudio de la estructura de la máquina.	03/08/2012	04/08/2012	5	3 Docentes	2 Estudiantes	Materiales de oficina, internet, libros técnicos, personal, software, normas INEN.
<b>COMPONENTE 3:</b> Desarrollar planos de construcción de la máquina.	05/08/2012	06/08/2012	50	3 Docentes	2 Estudiantes	Materiales de oficina, internet, libros técnicos, personal, software, normas INEN.
<b>ACTIVIDAD 3.1</b> Modelación de cada elemento de la máquina en Solidworks.	07/08/2012	11/08/2012	50	3 Docentes	2 Estudiantes	Materiales de oficina, internet, libros técnicos, personal, software, normas INEN.
<b>SUBACTIVIDAD 3.1.1</b> Acotación de los elementos de la máquina según la norma INEN de dibujo técnico.	12/08/2012	14/08/2012	50	3 Docentes	2 Estudiantes	Materiales de oficina, internet, libros técnicos, personal, software, normas INEN.
<b>COMPONENTE 4:</b> Montaje de las partes y piezas de la máquina.	15/08/2012	18/08/2012	20	3 Docentes	2 Estudiantes	Materiales prima industrial, taller industrial, personal.
<b>ACTIVIDAD 4.1</b> Obtención de la materia prima y partes necesarias para la construcción de la máquina.	19/08/2012	22/08/2012	20	3 Docentes	2 Estudiantes	Materiales prima industrial, taller industrial, personal.
<b>SUBACTIVIDAD 4.1.1</b> Construcción de cada una de las partes de la máquina.	23/08/2012	04/09/2012	10	3 Docentes	2 Estudiantes	Materiales prima industrial, taller industrial, personal.
<b>SUBACTIVIDAD 4.1.2</b> Ensamblaje de cada una de las partes.	05/09/2012	09/09/2012	10	3 Docentes	2 Estudiantes	Materiales prima industrial, taller industrial, personal.

<b>COMPONENTE 5:</b> Analizar el tamaño de grano de aluminio pulverizado mecánicamente.	10/09/2012	12/09/2012	18	3 Docentes	2 Estudiantes	Personal, tamiz, libros técnicos.
<b>ACTIVIDAD 5.1</b> Obtención del polvo de aluminio mediante la máquina pulverizadora de aluminio.	13/09/2012	15/09/2012	18	3 Docentes	2 Estudiantes	Personal, máquina de pulvimetalurgia.
<b>SUBACTIVIDAD 5.1.1</b> Obtención de datos mediante el filtrado del polvo de aluminio en un tamiz.	16/09/2012	18/09/2012	9	3 Docentes	2 Estudiantes	Materiales de oficina, cronometro, balanza eléctrica.
<b>SUBACTIVIDAD 5.1.2</b> Tratamiento estadístico de los datos.	20/09/2012	26/09/2012	9	3 Docentes	2 Estudiantes	Materiales de oficina.
<b>TOTAL</b>			<b>198</b>			
<b>HORARIO DE ACTIVIDADES PROPUESTO</b>	<b>DOCENTES PROPONENTES</b>	<b>ESTUDIANTES PARTICIPANTES</b>				
<b>DÍAS 180 HORAS 198</b>		Toapanta Bautista Raúl Vladimir				
	Ing. Gonzalo López	Quispe Arias Jessica Alexandra				
Ing. Alejandro Moretta M.	Ing. Alejandro Moretta M.					
	Ing. Jaime Molina Nieto					
<b>COORDINADOR DEL PROYECTO</b>						



#### 4. OBJETIVOS

##### ➤ OBJETIVO GENERAL O PROPÓSITO:

Diseñar y construir una máquina pulverizadora de Aluminio, para disminuir la Dificultad al realizar las prácticas de pulvimetalurgia, en el Laboratorio de Materiales, de la Carrera de Ingeniería Mecánica, Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato.

##### ➤ OBJETIVOS ESPECÍFICOS O COMPONENTES:

- ✓ Recolectar datos iniciales para el diseño de las partes de la máquina.
- ✓ Diseñar las partes de la máquina.
- ✓ Desarrollar planos de construcción de la máquina.
- ✓ Montaje de las partes y piezas de la máquina.
- ✓ Analizar el tamaño de grano de aluminio pulverizado mecánicamente.

#### 5. RECURSOS MATERIALES Y HUMANOS

##### 5.1. Recursos materiales

Para la construcción de la máquina pulverizadora de aluminio, se utilizó material y equipos, existentes en el mercado industrial. A continuación se describe los diferentes materiales utilizados: bandas, eje-sie-cir 1/2", motor eléctrico, perfiles, pernos y tuercas, plancha de tol negro y poleas.

##### 5.2. Recursos humanos

DOCENTES AUTORES O PARTICIPANTES:	✓ Ing. Gonzalo López ✓ Ing. Alejandro O. Moretta Marfetan ✓ Ing. Jaime Molina Nieto
MIEMBROS DE LA ENTIDAD BENEFICIARIA:	✓ Ing. Segundo Espín
ESTUDIANTES PARTICIPANTES:	✓ Quispe Arias Jessica Alexsandra ✓ Toapanta Bautista Raúl Wladimir

#### 6. RESULTADO DEL PROYECTO

##### 6.1. Productos y/o servicios obtenidos

El método utilizado para pulverizar aluminio, ayudo a la obtención de polvo fino, mediante el sistema mecánico, se consiguió un tipo de grano homogéneo y reducir el tiempo de desbaste del mismo.

## 6.2. Número de Beneficiarios

<b>ENFOQUE</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>BENEFICIARIOS</b>
<b>SEXO</b>	HOMBRE	124
	MUJER	5
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>129</b>
<b>ETARIO</b>	MENORES DE 15 AÑOS	0
	DE 15 A 29 AÑOS	129
	DE 30 A 64 AÑOS	0
	DE 65 Y MAS AÑOS	0
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>129</b>
<b>DISCAPACIDADES</b>	FÍSICA	0
	PSICOLÓGICA	1
	MENTAL	0
	AUDITIVA	1
	VISUAL	26
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>28</b>
<b>PUEBLOS Y NACIONALIDADES</b>	INDÍGENAS	2
	MESTIZOS	126
	BLANCOS	0
	AFROAMERICANOS	1
	MONTUBIOS	0
	OTROS	0
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>129</b>
<b>MOVILIDAD</b>	ECUATORIANO EN EL EXTRANJERO	1
	EXTRANJERO EN EL ECUADOR	0
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>1</b>

## 6.3. Indicadores de logro

Para la obtención de polvo de aluminio se puede realizar mediante dos métodos: manual y mecánicamente.

Al realizar el desbaste mecánicamente, se obtiene mayor cantidad de polvo, en comparación con el proceso manual.

En el proceso mecánico se obtiene polvo fino y homogéneo.

## 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 7.1. Conclusiones

- El tamaño del polvo de aluminio, depende de la rugosidad superficial del rodillo desbastador.
- La cantidad de polvo obtenido en el método mecánico, es menor por la razón que el polvo se acumula en las superficies rugosas, impidiendo un desbaste perfecto.
- La cantidad de polvo obtenida en el método mecánico es mayor a la cantidad de polvo que se obtuvo mediante el método manual.
- El proceso mecánico produce ruido, por la razón que las dos superficies están en contacto.
- La cantidad de polvo a obtener, depende de dos factores: la velocidad de rotación del rodillo desbastador y el tiempo de funcionamiento de la máquina.

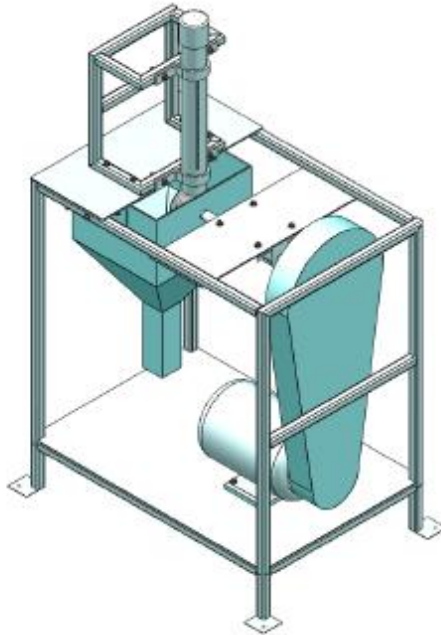
### 7.2. Recomendaciones

- Diseñar los elementos, con materiales disponibles.
- Para la recolección del polvo de aluminio en el método mecánico, tratar de que el polvo tome una sola dirección y utilizar un recipiente contenedor adecuado para poder atrapar la mayor cantidad de polvo de aluminio.
- Para realizar las mediciones del tiempo y de la masa de polvo, utilizar instrumentos de mayor precisión, para no alterar los valores reales.
- Se recomienda para el desbaste de la barra de aluminio, utilizar un proceso mecánico, debido a que se obtiene mayor cantidad de polvo en comparación con un proceso manual.
- Al momento de realizar el desbaste en la máquina pulverizadora de aluminio, utilizar el equipo de trabajo adecuado para prevenir posibles accidentes.

## 8. ANEXOS

Gráficos, fotografías, tablas.

**Modela-miento de la máquina:**



**Máquina pulverizadora de aluminio construida:**



Tabla: 1

Metal	Propiedades a 20 °C			
	$\rho$ , kg/m <sup>3</sup>	$c_p$ , J/kg K	$k$ , W/m K	$\alpha$ , m <sup>2</sup> /s
Aluminio:				
Puro	2707	$0.896 \times 10^3$	204	$8.418 \times 10^{-5}$
Al-Cu: 94-96 Al, 3-5 Cu, Rastros de Mg	2787	0.883	164	6.676
Al-Mg: 91-95 Al, 5-9 Mg	2611	0.904	112	4.764
Al-Si: 87 Al, 13 Si	2659	0.871	164	7.099
Al-Si: 78-80 Al, 20-22 Si	2627	0.854	161	7.172
Al-Mg-Si: 97 Al, 1 Mg, 1 Si, 1 Mn	2707	0.892	177	7.311
Plomo	11373	0.130	35	2.343
Hierro:				
Puro	7897	0.452	73	2.034
Hierro forjado (CH 0.5%)	7849	0.46	59	1.626
Hierro vaciado (C = 4%)	7272	0.42	52	1.703
Acero (C máx = 1.5%)				
Acero al carbón (C = 0.5%)	7833	0.465	54	1.474
1.0%	7801	0.473	43	1.172
1.5%	7753	0.486	36	0.970
Acero niquelado Ni = 0%	7897	0.452	73	2.026
10%	7945	0.46	26	0.720
20%	7993	0.46	19	0.526
30%	8073	0.46	12	0.325
40%	8169	0.46	10	0.279

Tabla: 2

**TABLA 7.2**  
**Valores de  $C_1$  de corrección de potencia, según las condiciones de trabajo y naturaleza de la carga.**

Tipo de servicio	Condiciones de trabajo	Motor de explosión	
		Motor eléctrico	Motor de explosión n cil > 4 n cil ≤ 4
Ligero	Servicio intermitente -- funcionamiento ≤ 6 horas diarias ninguna punta de carga.	1	1,1 1,2
Normal	Funcionamiento de 6 -- 16 horas día -- puntas de carga o puesta en marcha ≤ 150 por 100 del trabajo a plena carga.	1,2	1,3 1,4
Pesado	Puntas de carga o puesta en marcha ≤ 250 por 100 del trabajo a plena carga -- servicio continuo 16 -- 24 horas día.	1,4	1,5 1,6
Muy pesado	Puntas de carga > 250 por 100 del traba- jo a plena carga -- funcionamiento conti- nuo.	1,6	1,8 2

*Nota:* Si se ha previsto la instalación de poleas tensoras, deberá aumentarse el valor de  $C_1$  en 0,1 para los sistemas que actúan interiormente y en 0,2 para los que actúan exteriormente. Dichas poleas, no se aplicarán siempre sobre el ramal tenso.

Figura: 3

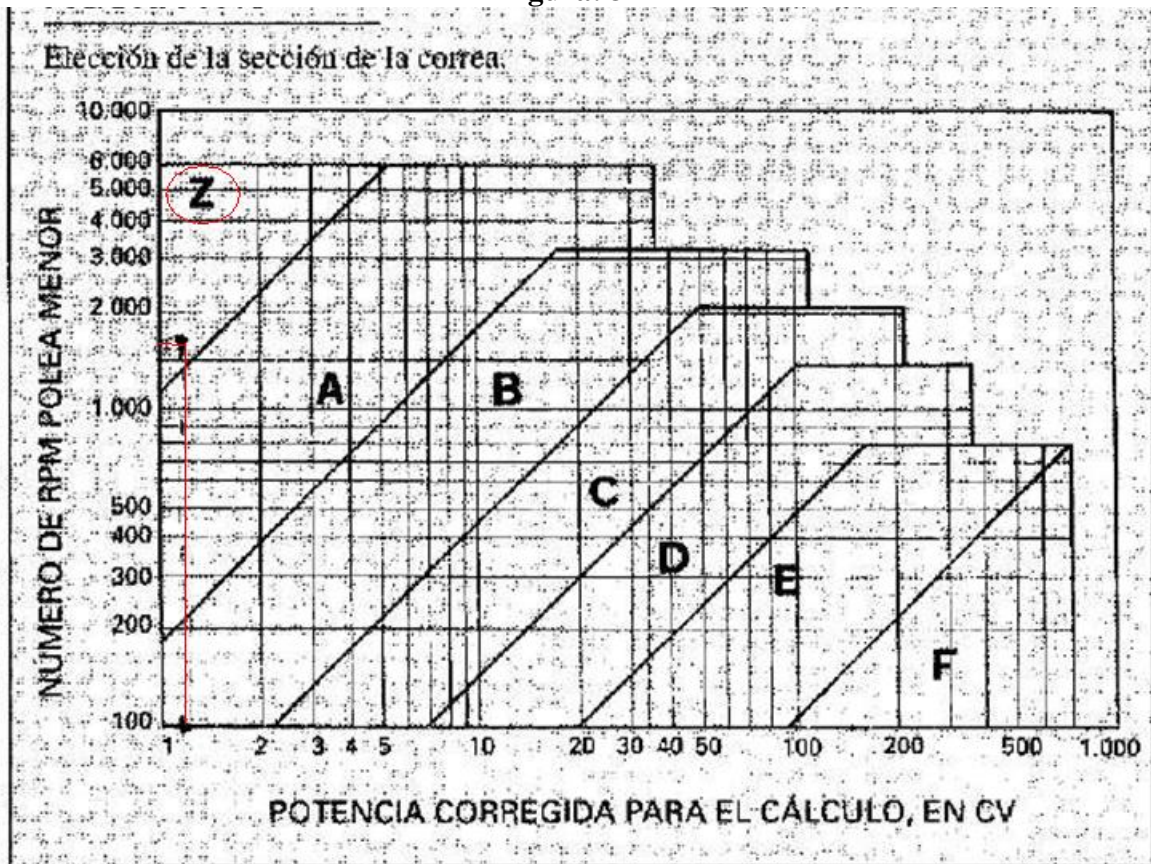


Tabla: 3

TABLA 7.3

Diámetros primitivos mínimos en función del ángulo de las gargantas.

Z	A	B	C	D	E	F	Ángulo de gargantas
$\geq 90$	$\geq 125$	$\geq 200$	$\geq 300$	$\geq 500$	$\geq 630$	$\geq 750$	$38^\circ$
			de 200 a 280	de 355 a 475	de 500 a 600	de 670 a 710	$36^\circ$
de 50 a 80	de 75 a 118	de 125 a 190					$34^\circ$

Tabla: 4

**TABLA 7.4**  
 Diámetros primitivos en mm.

Secciones					
Z	A	B	C	D	E
50 -	75 -	125 +	200 ++	355 ++	500 ++
53 -	80 -	132 +	212 +	375 +	530 +
56 -	85 -	140 ++	224 ++	400 ++	560 ++
60 +	90 ++	150 +	236 +	425 +	600 +
63 ++	95 +	160 ++	250 ++	450 ++	630 ++
67 +	100 ++	170 +	265 +	475 +	670 +
71 ++	106 +	180 ++	280 ++	500 ++	710 ++
75 +	112 ++	190 -	300 +	530 -	750 -
80 ++	118 +	200 ++	315 ++	560 +	800 ++
90 +	125 ++	224 +	355 +	600 +	900 +
100 ++	132 +	250 ++	375 +	630 ++	1000 ++
112 +	140 ++	280 +	400 ++	710 +	1120 +
125 ++	150 +	300 +	450 +	750 +	1250 ++
140 +	160 ++	315 ++	500 ++	800 ++	1400 +
150 +	170 -	355 +	530 -	900 +	1500 +
160 ++	180 ++	375 +	560 +	1000 ++	1600 ++
180 +	190 -	400 ++	600 +	1060 +	1800 +
200 ++	200 ++	450 +	630 +	1120 +	1900 +
224 +	224 +	500 ++	710 +	1250 ++	2000 ++
250 +	250 ++	530 -	750 +	1400 +	2240 +
	280 +	560 +	800 ++	1500 +	2500 ++
	300 +	600 +	900 +	1600 ++	
	315 ++	630 ++	1000 ++	1800 +	
	355 +	710 +	1120 +	2000 ++	
	400 ++	750 +	1250 ++		
	450 +	800 ++	1400 +		
	500 ++	900 +	1600 ++		
	560 +	1000 ++			
	630 ++	1120 -			
	800 -				
	1000 ++				

- no recomendados.  
 + recomendados.  
 ++ especialmente recomendados.

Tabla: 5

Correas trapeciales Oleostatic Pirelli de serie.

Sección	Tipo	Longitud nominal primitiva, mm	Tipo	Longitud nominal primitiva, mm
B (mm 17 x 11)	B-35 (1-B)	935	B-78	2075
	B-38 (2-B)	1010	B-80	2075
	B-39 (3-B)	1035	B-81 (12-B)	2100
	B-40	1060	B-83 1/2	2165
	B-41	1085	B-84	2180
	B-42 (4-B)	1110	B-85 (13-B)	2205
	B-42 1/2	1130	B-87 1/2	2270
	B-44	1160	B-89	2305
	B-45	1185	B-90 (14-B)	2330
	B-46 (5-B)	1215	B-96	2485
	B-47 1/2	1245	B-97 (15-B)	2510
	B-48 (5-B-1)	1265	B-102	2635
	B-50	1315	B-104 (15-B-2)	2685
	B-50 1/2	1325	B-105 (16-B)	2710
	B-51 (6-B)	1340	B-112 (17-B)	2890
	B-51 1/2	1345	B-120 (18-B)	3090
	B-53 1/2	1390	B-128	3295
	B-54 1/2	1435	B-130	3345
	B-55	1440	B-136 (19-B-3)	3500
	B-56 (7-B)	1465	B-144	3700
	B-57 1/2	1505	B-158 (21-B)	4060
	B-58 1/2	1535	B-162	4160
	B-59	1545	B-163	4185
	B-60 (8-B)	1570	B-173 (23-B)	4440
	B-60 1/2	1585	B-180 (24-B)	4615
	B-61	1595	B-195 (25-B)	5000
	B-62 (9-B)	1620	B-210	5380
	B-67 1/2	1755	B-224 (26-B-2)	5700
	B-68 (10-B)	1770	B-225	5725
	B-70	1820	B-248 (27-B-1)	6310
	B-74	1925	B-270 (28-B)	6865
	B-75 (11-B)	1950	B-300 (29-B)	7630
B-77 1/2	2020			
C (mm 22 x 14)	C-43 1/2	1160	C-90 (6-C)	2350
	C-51 (1-C)	1360	C-96 (7-C)	2500
	C-55 1/2	1465	C-102 (8-C)	2655
	C-60 (2-C)	1585	C-105 (9-C)	2730
	C-62 1/2	1660	C-112 (9-C-2)	2910



Tabla: 6

Veloc. lin. m/seg.	Nº Rev. Pol. Men.	PRESTACION BASE														Prestaciones adicio. para relaciones de transm. de:										
		SECCION Z														Dímetros primitivos de la polca menor										
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	110	1.02	1.06	1.12	1.19	1.27	1.39	1.58	1.95	2.39		
		1.05	1.11	1.18	1.26	1.38	1.57	1.94	2.38	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01			
200	0.04	0.06	0.08	0.10	0.12	0.13	0.15	0.16	0.18	0.20	0.21	0.23	0.25	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01		
400	0.07	0.11	0.14	0.17	0.21	0.24	0.27	0.30	0.33	0.36	0.39	0.42	0.45	0.51	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02		
600	0.10	0.15	0.19	0.24	0.29	0.33	0.38	0.42	0.47	0.51	0.56	0.60	0.64	0.73	0.00	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04		
800	0.12	0.18	0.24	0.30	0.36	0.42	0.48	0.54	0.60	0.65	0.71	0.77	0.82	0.94	0.00	0.01	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	0.05	0.06		
950	0.13	0.21	0.28	0.35	0.42	0.48	0.56	0.62	0.69	0.76	0.82	0.89	0.96	1.08	0.00	0.01	0.03	0.03	0.04	0.05	0.05	0.06	0.06	0.08		
1000	0.14	0.21	0.29	0.36	0.43	0.51	0.58	0.65	0.72	0.79	0.86	0.93	1.00	1.13	0.00	0.02	0.03	0.04	0.04	0.05	0.05	0.06	0.06	0.08		
1163	0.15	0.24	0.32	0.40	0.49	0.57	0.65	0.74	0.82	0.89	0.97	1.05	1.14	1.29	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.07	0.08	0.09		
1200	0.15	0.24	0.33	0.42	0.50	0.59	0.67	0.76	0.84	0.92	1.00	1.08	1.16	1.32	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.07	0.08	0.09		
1400	0.17	0.27	0.37	0.47	0.57	0.66	0.75	0.84	0.92	1.00	1.08	1.16	1.25	1.42	0.01	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.08	0.09	0.09		
1425	0.17	0.27	0.37	0.48	0.58	0.67	0.77	0.87	0.97	1.06	1.16	1.27	1.37	1.57	0.01	0.03	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10	0.10	0.10		
1600	0.18	0.29	0.41	0.52	0.63	0.74	0.85	0.95	1.06	1.16	1.27	1.37	1.47	1.69	0.01	0.03	0.05	0.07	0.08	0.09	0.10	0.11	0.11	0.11		
1750	0.19	0.31	0.43	0.55	0.67	0.79	0.91	1.02	1.14	1.25	1.36	1.47	1.57	1.84	0.01	0.03	0.05	0.07	0.08	0.09	0.10	0.11	0.11	0.11		
1800	0.19	0.31	0.44	0.57	0.68	0.81	0.93	1.05	1.18	1.28	1.39	1.51	1.62	1.84	0.01	0.04	0.06	0.08	0.09	0.10	0.11	0.11	0.12	0.13		
2000	0.20	0.34	0.47	0.61	0.74	0.88	1.01	1.14	1.26	1.39	1.51	1.64	1.77	1.99	0.02	0.04	0.06	0.08	0.10	0.11	0.13	0.14	0.14	0.14		
2200	0.20	0.36	0.51	0.65	0.80	0.94	1.08	1.22	1.36	1.50	1.63	1.76	1.89	2.14	0.02	0.05	0.07	0.09	0.11	0.13	0.15	0.15	0.16	0.16		
2400	0.21	0.37	0.54	0.69	0.85	1.00	1.16	1.30	1.45	1.60	1.74	1.88	2.01	2.28	0.02	0.05	0.08	0.10	0.12	0.15	0.15	0.16	0.16	0.16		
2600	0.22	0.39	0.56	0.73	0.90	1.06	1.22	1.38	1.54	1.69	1.84	1.99	2.13	2.41	0.02	0.05	0.08	0.10	0.13	0.15	0.16	0.17	0.18	0.18		
2800	0.22	0.41	0.59	0.78	0.96	1.13	1.31	1.48	1.64	1.81	1.98	2.12	2.27	2.56	0.02	0.06	0.08	0.11	0.13	0.15	0.16	0.17	0.18	0.18		
3000	0.22	0.42	0.61	0.80	0.99	1.17	1.35	1.53	1.70	1.87	2.03	2.19	2.35	2.64	0.02	0.06	0.09	0.11	0.14	0.16	0.18	0.19	0.19	0.19		
3200	0.22	0.43	0.64	0.84	1.03	1.22	1.41	1.60	1.77	1.95	2.12	2.28	2.44	2.74	0.03	0.05	0.09	0.12	0.15	0.17	0.19	0.20	0.20	0.20		
3400	0.22	0.44	0.66	0.87	1.07	1.27	1.47	1.66	1.84	2.02	2.20	2.37	2.53	2.83	0.03	0.07	0.10	0.13	0.15	0.18	0.20	0.21	0.22	0.22		
3600	0.22	0.44	0.68	0.88	1.08	1.28	1.48	1.67	1.86	2.04	2.22	2.39	2.55	2.85	0.03	0.07	0.10	0.13	0.16	0.18	0.20	0.22	0.22	0.22		
3800	0.22	0.45	0.68	0.90	1.11	1.32	1.52	1.72	1.91	2.09	2.27	2.44	2.61	2.91	0.03	0.07	0.11	0.14	0.16	0.19	0.21	0.22	0.22	0.22		
4000	0.22	0.46	0.70	0.92	1.14	1.36	1.57	1.77	1.97	2.15	2.34	2.51	2.67	2.97	0.03	0.07	0.11	0.15	0.17	0.20	0.21	0.22	0.23	0.23		
4200	0.22	0.47	0.71	0.95	1.18	1.40	1.62	1.82	2.02	2.21	2.40	2.57	2.73	3.03	0.03	0.08	0.12	0.15	0.18	0.21	0.22	0.23	0.23	0.23		
4400	0.21	0.48	0.74	0.99	1.23	1.47	1.69	1.91	2.11	2.31	2.49	2.66	2.82	3.10	0.04	0.09	0.13	0.17	0.20	0.23	0.24	0.25	0.26	0.27		
4600	0.21	0.48	0.75	1.01	1.26	1.50	1.73	1.94	2.15	2.35	2.53	2.69	2.85	3.11	0.04	0.09	0.14	0.18	0.21	0.24	0.27	0.29	0.29	0.29		
4800	0.20	0.48	0.76	1.03	1.28	1.53	1.76	1.97	2.18	2.37	2.55	2.72	2.88	3.11	0.04	0.10	0.14	0.19	0.22	0.25	0.28	0.30	0.31	0.31		
5000	0.19	0.48	0.77	1.04	1.30	1.55	1.78	2.00	2.21	2.40	2.57	2.73	2.87	3.09	0.04	0.10	0.15	0.19	0.23	0.26	0.29	0.31	0.31	0.32		
5200	0.18	0.48	0.77	1.05	1.31	1.56	1.80	2.02	2.23	2.41	2.58	2.73	2.86	3.06	0.04	0.10	0.15	0.19	0.23	0.26	0.29	0.31	0.31	0.32		
5400	0.17	0.48	0.78	1.06	1.33	1.58	1.82	2.04	2.24	2.42	2.58	2.72	2.84	3.01	0.05	0.11	0.16	0.21	0.25	0.29	0.32	0.34	0.34	0.34		
5600	0.16	0.47	0.78	1.07	1.34	1.59	1.83	2.05	2.24	2.42	2.57	2.70	2.81	2.94	0.05	0.11	0.17	0.21	0.26	0.30	0.33	0.35	0.35	0.35		
5800	0.14	0.47	0.78	1.07	1.34	1.60	1.83	2.05	2.24	2.41	2.56	2.67	2.76	2.85	0.05	0.12	0.17	0.22	0.27	0.31	0.34	0.36	0.37	0.37		
6000	0.13	0.46	0.78	1.07	1.35	1.60	1.84	2.05	2.23	2.40	2.53	2.63	2.71	2.79	0.05	0.12	0.18	0.23	0.28	0.32	0.35	0.38	0.38	0.38		

NOTA: Para valores de transmisión inferiores a 1.02 la prestación adicional es nula.

Tabla: 7

Factores de corrección  $C_1$  para arcos de contacto inferiores a  $180^\circ$

Arco de contacto (grados)	180°	174°	170°	165°	162°	158°	150°	145°	140°	135°	130°	125°	120°	115°	110°	105°	100°	90°
Transmisión (emp. simp.)	1	0.99	0.98	0.96	0.95	0.94	0.92	0.90	0.88	0.87	0.86	0.84	0.82	0.80	0.78	0.76	0.74	0.69
Transmisión (emp. pla.)	0.75	0.76	0.77	0.79	0.80	0.81	0.82	0.83	0.84	0.85	0.86	0.87	0.88	0.89	0.90	0.91	0.92	0.99

Tabla: 8

Factores de corrección  $C_2$  en función del tipo de correa

	16	24	38	55	75	100	140	180	240	330	420	540	720			
Z	0.80	0.83	0.86	0.92	0.94	0.96	1.00									
A		0.82	0.87	0.90	0.93	0.95	1.00	1.02	1.04	1.06	1.10	1.14	1.17	1.23		
B			0.81	0.85	0.88	0.90	0.94	0.97	0.98	1.01	1.04	1.08	1.11	1.16	1.22	1.28
C				0.80	0.84	0.87	0.89	0.91	0.94	0.96	1.00	1.05	1.11	1.19	1.24	
D					0.87	0.90	0.94	1.00	1.07	1.12	1.18	1.24				
E						0.91	0.96	1.03	1.09	1.14	1.21					
F							0.87	0.97	1.05	1.14	1.24					

Tabla: 9

		Z	A	B	C	D	E	F
$a_p$	en mm	8,5	11	14	19	27	32	43
$b$ mínimo	en mm	2,5	3,5	4,2	5,7	8,1	9,6	13
$c$ mínimo	en mm	7	8,7	10,8	14,3	19,9	23,4	31,1
$e$ (1)	en mm	12	15	19	25,5	37	44,5	56
Tolerancia sobre $e$ (2)	en mm	$\pm 0,3$	$\pm 0,3$	$\pm 0,4$	$\pm 0,5$	$\pm 0,6$	$\pm 0,7$	$\pm 0,8$
$f$	en mm	8	10	12,5	17	24	29	37
Tolerancia sobre $f$ (3)	en mm	+1 -1	+2 -1	+2 -1	+2 -1	+3 -1	+4 -1	+5 -1
Tolerancia sobre $\beta$	en mm	+1° -1°	+1° -1°	+1° -1°	+1/2° -1/2°	+1/2° -1/2°	+1/2° -1/2°	+1/2° -1/2°

Notas:

(1) La utilización de valores de  $e$  mayores de los indicados en la tabla puede ser justificada en casos particulares, por ejemplo para poleas en plancha estampada. La transmisión entre dos poleas, en especial con muchas gargantas, con distancias  $e$  diferentes puede dar lugar a inconvenientes por excesiva inclinación del eje del tramo recto de la correa respecto al plano medidor de la garganta.

(2) La tolerancia acumulada entre un número cualquiera de gargantas debe ser, como máximo, igual a la tolerancia admitida para dos gargantas consecutivas de la polea.

(3) Al controlar el alineamiento debe tenerse en cuenta el valor efectivo de  $f$ .

Las aristas  $r$  deben ser redondeadas.

Para correas con unión metálica la profundidad  $c$  de las gargantas de las poleas debe ser aumentada convenientemente.

Para transmisiones de ejes paralelos pero no horizontales la altura  $b$  de la garganta y la distancia  $e$  entre gargantas podrán ser, de necesario, convenientemente aumentadas.

Tabla: 10

Tipo de correa	Carrera mínima para el montaje de la correa (mm)							Carrera mínima del tensor (mm)
	Z	A	B	C	D	E	F	
26-38	15	19	25					25
38-60	15	19	25	38				38
60-90	19	19	32	38				51
90-120		25	32	38				63
120-158		25	38	38	51			75
158-195				51	51	63		90
195-240				51	51	63		101
240-270				51	63	63	76	113
270-330				51	63	76	76	127
330-420				51	63	76	90	152
420 y superiores					76	90	100	1,5 por 100 de la longitud de la correa

TABLA 6-2

Acabado superficial	Factor a		Exponente b
	$S_{ur}$ kpsi	$S_{ur}$ MPa	
Esmerilado	1,34	1,58	-0,085
Maquinado o laminado en frío	2,70	4,51	-0,265
Laminado en caliente	14,4	57,7	-0,718
Como sale de la forja	39,9	272	-0,995

ECUACION (6-20)

$$k_b = \begin{cases} (d/0.3)^{-0.107} = 0.879d^{-0.107} & 0.11 \leq d \leq 2 \text{ pulg} \\ 0.91d^{-0.157} & 2 < d \leq 10 \text{ pulg} \\ (d/7.62)^{-0.107} = 1.24d^{-0.107} & 2.79 \leq d \leq 51 \text{ mm} \\ 1.51d^{-0.157} & 51 < d \leq 254 \text{ mm} \end{cases}$$

ECUACION (6-26)

$$k_c = \begin{cases} 1 & \text{flexión} \\ 0.85 & \text{axial} \\ 0.59 & \text{torsión}^{17} \end{cases}$$

TABLA 6-4

Temperatura, °C	$S_f/S_{yt}$	Temperatura, °F	$S_f/S_{yt}$
20	1.000	70	1.000
50	1.010	100	1.008
100	1.020	200	1.020
150	1.025	300	1.024
200	1.020	400	1.018
250	1.000	500	0.995
300	0.975	600	0.963
350	0.943	700	0.927
400	0.900	800	0.872
450	0.843	900	0.797
500	0.768	1 000	0.698
550	0.672	1 100	0.567
600	0.549		

TABLA 6-5

Confiabilidad, %	Variación de transformación $z_u$	Factor de confiabilidad $k_a$
50	0	1.000
90	1.288	0.897
95	1.645	0.868
99	2.326	0.814
99.9	3.091	0.753
99.99	3.719	0.702
99.999	4.265	0.659
99.9999	4.753	0.620

FIGURA A-15-9

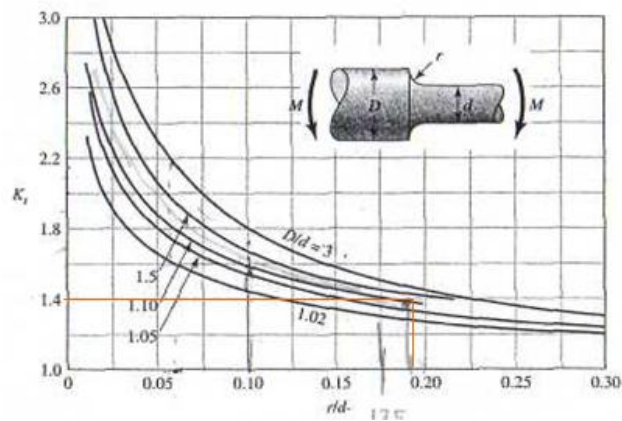
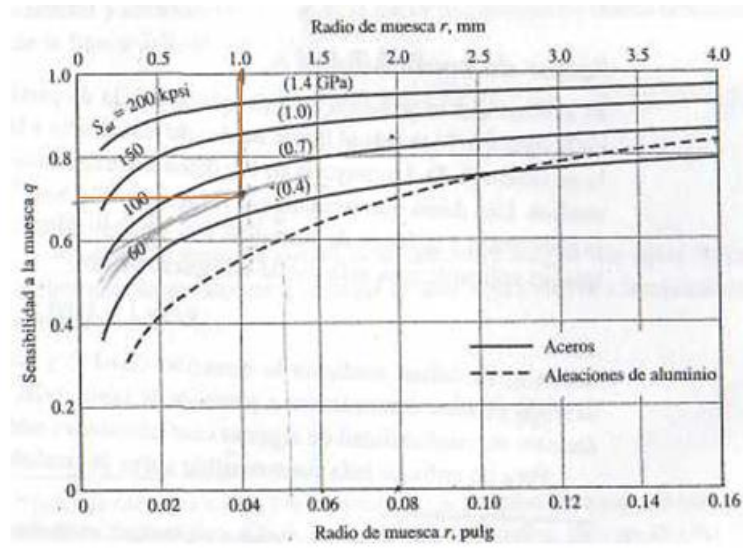


FIGURA 6-20



ECUACION 6-46

$$\frac{\sigma_a}{S_e} + \frac{\sigma_m}{S_{ut}} = \frac{1}{n}$$

TABLA 1

$f_L$

**Máquina-herramienta** 3-4  
 Husillos de tornos y fresadoras  
 Husillos de taladradoras  
 Husillos de rectificadoras  
 Husillos porta-piezas en rectificadores  
 Transmisiones de máquina-herramienta  
 Prensas / volante  
 Prensas / eje excéntrico  
 Herramientas eléctricas y

TABLA 2

▼ Valores  $f_L$  para rodamientos de bolas

$$f_L = \sqrt[3]{\frac{L_h}{500}}$$

$L_h$	$f_L$	$L_h$	$f_L$	$L_h$	$f_L$	$L_h$	$f_L$	$L_h$	$f_L$
h		h		h		h		h	
100	0,585	420	0,944	1700	1,5	6500	2,35	28000	3,83
110	0,604	440	0,958	1800	1,53	7000	2,41	30000	3,91
120	0,621	460	0,973	1900	1,56	7500	2,47	32000	4
130	0,638	480	0,986	2000	1,59	8000	2,52	34000	4,08
140	0,654	500	1	2200	1,64	8500	2,57	36000	4,16
150	0,669	550	1,03	2400	1,69	9000	2,62	38000	4,24
160	0,684	600	1,06	2600	1,73	9500	2,67	40000	4,31
170	0,698	650	1,09	2800	1,78	10000	2,71	42000	4,38
180	0,711	700	1,12	3000	1,82	11000	2,8	44000	4,45
190	0,724	750	1,14	3200	1,86	12000	2,88	46000	4,51
200	0,737	800	1,17	3400	1,89	13000	2,96	48000	4,58
220	0,761	850	1,19	3600	1,93	14000	3,04	50000	4,64
240	0,783	900	1,22	3800	1,97	15000	3,11	55000	4,79
260	0,804	950	1,24	4000	2	16000	3,17	60000	4,93
280	0,824	1000	1,26	4200	2,03	17000	3,24	65000	5,07
300	0,843	1100	1,3	4400	2,06	18000	3,3	70000	5,19
320	0,862	1200	1,34	4600	2,1	19000	3,36	75000	5,31
340	0,879	1300	1,38	4800	2,13	20000	3,42	80000	5,43
360	0,896	1400	1,41	5000	2,15	22000	3,53	85000	5,54
380	0,913	1500	1,44	5500	2,22	24000	3,63	90000	5,65
400	0,928	1600	1,47	6000	2,29	26000	3,73	100000	5,85

**TABLA 3**

▼ Factor $a_1$						
Probabilidad de fallo %	10	5	4	3	2	1
Vida a fatiga	$L_{10}$	$L_5$	$L_4$	$L_3$	$L_2$	$L_1$
Factor $a_1$	1	0,62	0,53	0,44	0,33	0,21

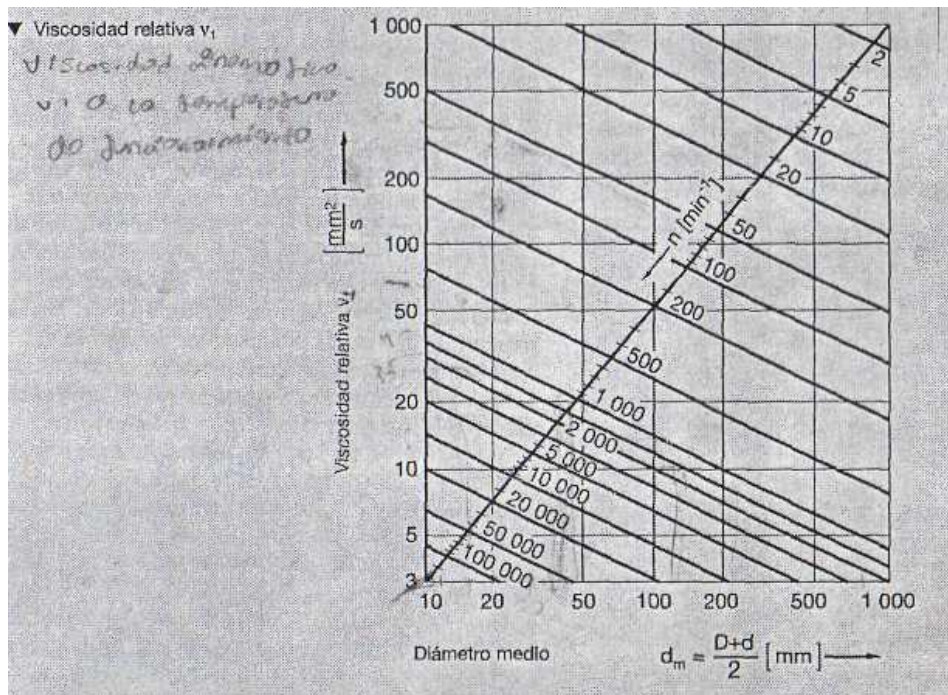
**TABLA 4**

$p = 3$  para rodamientos de bolas

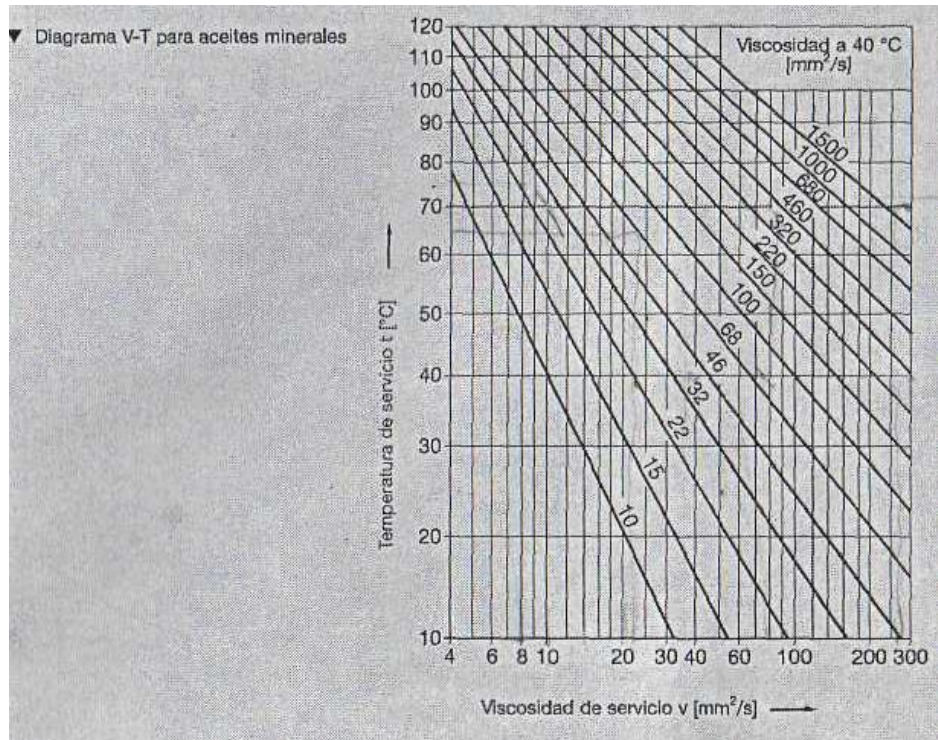
**TABLA 5**

Eje	Dimensiones							Peso $m_0$ kg	Capacidad de carga		Velocidad límite mm/s	Velocidad de referencia	Denominación abreviada Rodamiento FAG
	d	D	B	$r_s$ mm	H	$H_1$	J		dyn. C	stat. C <sub>0</sub>			
3	3	10	4	0,15	7,7	8,2	5	0,001	0,64	0,22	33000	67000	623
	3	10	4	0,15	7,7	8,2	5	0,001	0,64	0,22	45000	67000	623,2Z
	3	10	4	0,15	7,7	8,2	5	0,001	0,64	0,22	50000	67000	623,2RS
4	4	13	5	0,2	10,5	11,2	7	0,003	1,29	0,49	45000	53000	624
	4	13	5	0,2	10,5	11,2	7	0,004	1,29	0,49	38000	53000	624,2Z
	4	13	5	0,2	10,5	11,2	7	0,003	1,29	0,49	26000	53000	624,2RS
	4	16	5	0,3	12,5	13,4	8,5	0,006	1,73	0,67	43000	43000	634
	4	16	5	0,3	12,5	13,4	8,5	0,006	1,73	0,67	36000	43000	634,2Z
	4	16	5	0,3	12,5	13,4	8,5	0,006	1,73	0,67	24000	43000	634,2RS
5	5	16	5	0,3	12,5	13,4	8,5	0,005	1,32	0,44	43000	43000	625
	5	16	5	0,3	12,5	13,4	8,5	0,005	1,32	0,44	36000	43000	625,2Z
	5	16	5	0,3	12,5	13,4	8,5	0,005	1,32	0,44	24000	43000	625,2RS
	5	19	6	0,3	15,5	16,7	10,6	0,008	2,55	1,04	38000	40000	628
	5	19	6	0,3	15,5	16,7	10,6	0,008	2,55	1,04	31000	40000	628,2Z
	5	19	6	0,3	15,5	16,7	10,6	0,008	2,55	1,04	22000	40000	628,2RS
6	6	19	6	0,3	15,5	16,7	10,6	0,008	2,55	1,04	38000	38000	628
	6	19	6	0,3	15,5	16,7	10,6	0,008	2,55	1,04	31000	38000	628,2Z
	6	19	6	0,3	15,5	16,7	10,6	0,008	2,55	1,04	22000	38000	628,2RS
	7	19	6	0,3	15,5	16,7	10,6	0,007	2,55	1,04	38000	38000	607
	7	19	6	0,3	15,5	16,7	10,6	0,008	2,55	1,04	31000	38000	607,2Z
	7	19	6	0,3	15,5	16,7	10,6	0,007	2,55	1,04	22000	38000	607,2RS
7	7	22	7	0,3	18	19,1	12,4	0,011	3,25	1,37	36000	34000	607
	7	22	7	0,3	18	19,1	12,4	0,012	3,25	1,37	31000	34000	607,2Z
	7	22	7	0,3	18	19,1	12,4	0,011	3,25	1,37	20000	34000	607,2RS
	8	22	7	0,3	18	19,1	12,4	0,01	3,25	1,37	36000	36000	608
	8	22	7	0,3	18	19,1	12,4	0,011	3,25	1,37	31000	36000	608,2Z
	8	22	7	0,3	18	19,1	12,4	0,01	3,25	1,37	20000	36000	608,2RS
9	9	24	7	0,3	19,6	20,5	14	0,015	3,65	1,63	36000	32000	609
	9	24	7	0,3	19,6	20,5	14	0,016	3,65	1,63	31000	32000	609,2Z
	9	24	7	0,3	19,6	20,5	14	0,019	3,65	1,63	20000	32000	609,2RS

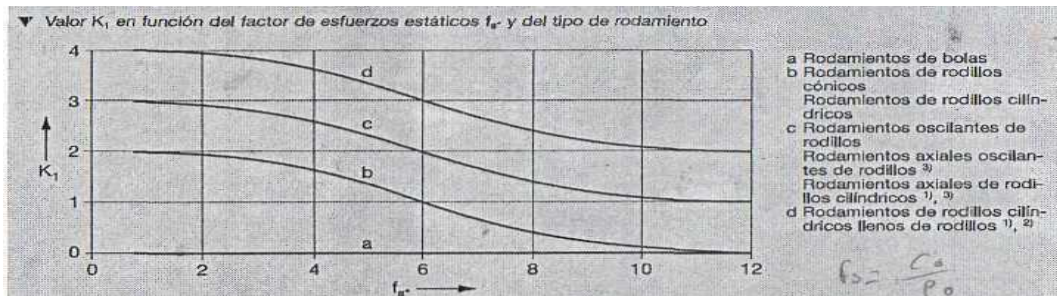
**FIGURA 1**



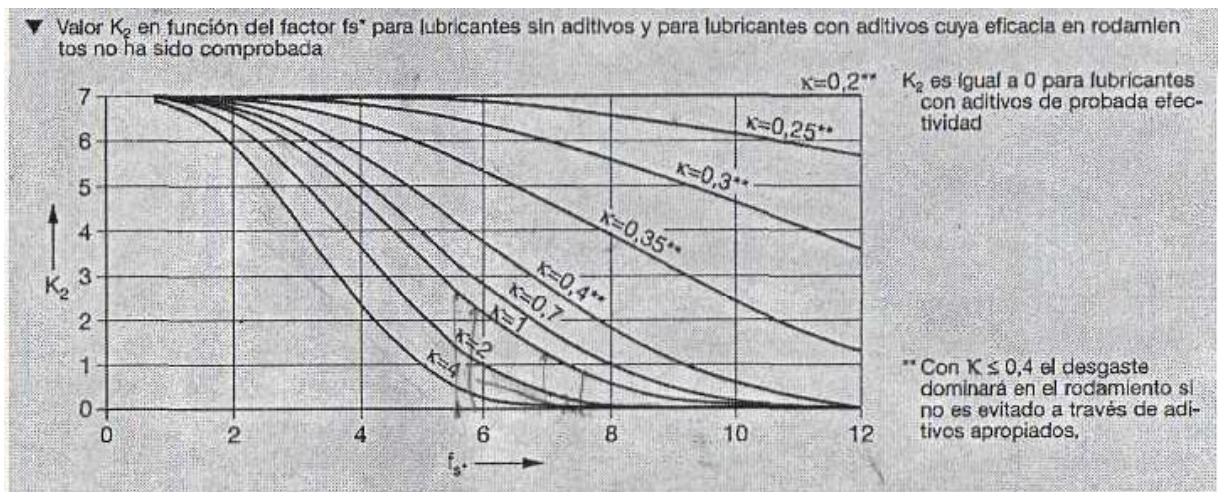
**FIGURA 2**



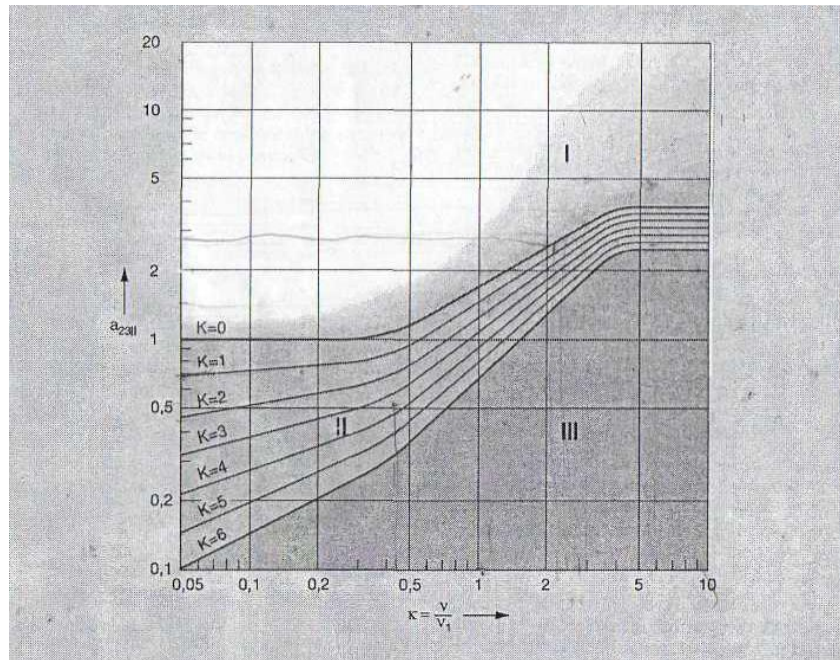
**FIGURA 3**



**FIGURA 4**



**FIGURA 5**



**Fotos de la construcción:**

**Resorte para comprimir la barra de aluminio**



**Eje de cierra:**



**Polea:**



**Motor eléctrico:**



**Tolva de descarga:**





## FOTOS DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA MÁQUINA

**Selección de la plancha de tol:**



**Trazado de la plancha de tol para la tolva de descarga:**



**Cortado del perfil cuadrado para la estructura de la máquina:**



**Máquina ensamblada:**

