

T
621.82
PER

Escuela Superior Politécnica del Litoral INSTITUTO DE TECNOLOGIAS

Programa de Tecnología en Mecánica
(PROTMEC)

PROYECTO TECNOLÓGICO DE GRADUACION

Tema:

" Sistema Giratorio para Valla Publicitaria "

Perteneciente a:

Peribonio Guzmán Leonardo Enrique
Imaicela Carrión José Luis
Aguilar Game Jorge Luis
Balseca Solórzano Angel Alexi



Director de Proyecto:

Tecnlg. Vargas Ayala Luis

Promoción Año

2002 - 2003

Guayaquil - Ecuador



**PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN MECANICA
(PROTMEC)**

Proyecto Tecnológico de Graduación

T E M A:

“Sistema Giratorio Para Valla Publicitaria”

PERTENECIENTE A:

	Promedio Final
Peribonio Guzmán Leonardo E.
Imaicela Carrión José Luis
Aguilar Game Jorge Luis
Balseca Solórzano Angel Alexi

Director del Proyecto

Coordinador del PROTMEC

RECONOCIMIENTOS

Durante el tiempo que nos tomo cumplir con el estricto pensúm académico, hemos compartido gratas e inolvidables experiencias entre profesores, compañeros y demás personas que conforman la ESPOL y en especial al Programa de Tecnología en Mecánica; debemos reconocer que son muchos y cualquier intento por nombrarlos a todos fracasaríamos. Por tal motivo, nos contentamos con un “gracias a todo el mundo”.

Un agradecimiento especial a todos los nuestros, cuya confianza y apoyo incondicional nos acompañó en momentos en que las circunstancias fueron adversas y se necesitaba de mucho coraje para continuar de pie.

¿Qué es una idea?

“Una idea no es ni mas ni menos que una nueva combinación de viejos elementos”

“Las ideas son frágiles, pueden morir por un bostezo o una burla; por la estocada certera del sarcasmo o el entrecejo fruncido”

“ No podemos abrirnos a nuevas cosas sin poner en peligro la seguridad de nuestras creencias previas. No podemos proponer nuevas ideas sin arriesgarse al rechazo o a la desaprobación”.

A manera de Introducción

En el texto se pretende que, conservando el rigor técnico y ético profesional, los resultados obtenidos sean fácilmente asimilados por alguna persona interesada en mejorar nuestro trabajo.

Muchos se preguntaran que queremos expresar con la Pág anterior, pues bien, la intención, es la de incitar a vuestra infinita creatividad a que no se limite en ningún momento y bajo ninguna circunstancia. Entiéndase que este proyecto es la oportunidad de cristalizar una de miles de ideas que necesitan abrirse espacio dentro de la realidad, para luego contribuir con el desarrollo del país.

INDICE

CAPITULO I	Pag.
1. SELECCIÓN DEL PROYECTO	
1.1. Naturaleza de la publicidad.....	1
1.2. Tipos de publicidad.....	1
1.2.1. Publicidad del producto o institucional.....	2
1.3. Objetivos de la publicidad.....	4
1.4. Costo de la publicidad.....	6
1.5. Comercialización y marcas reconocidas.....	7
1.6. Descripción del dispositivo.....	8
1.7. Desarrollo de actividades.....	10
1.8. Conclusiones técnicas.....	17
1.9. Recomendaciones.....	18

CAPITULO II

2. PLANOS DE FABRICACION

CIB T

CAPITULO III

3.	MANUAL DEL USUARIO	
3.1.	Características.....	35
3.2.	Datos técnicos.....	36
3.2.1.	Motor.....	36
3.2.2.	Transmisión utilizada.....	36
3.3	Recomendaciones.....	36

CAPITULO IV

4.	DISEÑO Y DETALLES	
4.1.	Transmisión por cadenas.....	40
4.1.1.	Procedimiento de selección.....	41
4.1.2.	Selección de transmisión.....	43
4.1.3.	Ventajas.....	47
4.1.4.	Conclusión técnica.....	48
4.2.	Uniones atornilladas.....	49
4.2.1.	Elección de diámetros.....	50
4.3.	Árboles.....	52
4.4.	Calculo del árbol.....	52



CAPITULO V

5. ESTIMACIÓN DE COSTOS.....	56
5.1. Costos de materia prima.....	57
5.2. Costos de mano de obra.....	58
5.3. Costos de gastos generales.....	59
5.3.1. Costos de la energía eléctrica	59
5.3.2. Costos de materiales indirectos.....	62
5.3.3. Costos de papelería.....	62
5.3.4. Costos de movilización.....	63
5.3.5. Costo total de gastos generales	63
5.4 Costos de trabajos externos.....	63
5.5 Costos de diseño	64
5.6 Costo total del proyecto.....	64

BIBLIOGRAFIA



CAPITULO I

SELECCIÓN DEL PROYECTO



1.1. NATURALEZA DE LA PUBLICIDAD.-

La publicidad consiste en todas las actividades que comprende la presentación a un grupo de un mensaje no personal, que se identifica con el patrocinador, sobre un producto o una organización. Este mensaje, que se conoce como un anuncio, puede ser verbal y /o visual y se difunde a través de uno o mas medios. Dos factores diferencian la publicidad de la propaganda. El publico sabe quien realiza la primera porque se identifica claramente al patrocinador y este le paga al medio que publica el mensaje.

1.2. TIPOS DE PUBLICIDAD.-



CIBT

Los objetivos de publicidad de una organización determinan, en alto grado, el tipo de publicidad que se debe usar. Por consiguiente, es esencial comprender las diferentes clasificaciones de la misma.

1.2.1 PUBLICIDAD DEL PRODUCTO O INSTITUCIONAL

Toda la publicidad se puede clasificar como: **del producto** o **institucional**.

En la primera, los anunciantes informan o estimulan al mercado sobre productos. La segunda se subdivide en publicidad de acción directa y de acción indirecta:

- En la **publicidad de acción directa** se busca una respuesta rápida. Por ejemplo, un anuncio impreso con un cupón quizá le insista al lector en enviar el cupón o llamar de inmediato para obtener una muestra gratis.
- La **publicidad de acción indirecta** se ha diseñado para estimular la demanda durante un periodo mas largo. Su intención es informar o recordar a los consumidores que el producto existe y señalar sus beneficios (siendo así este tipo de publicidad la indicada para nuestro proyecto). La mayor parte de la publicidad en las cadenas de televisión es de este tipo.

La publicidad institucional presenta información sobre el negocio del anunciante o trata de crear una buena actitud (buena voluntad) hacia la

organización. La intención de este tipo de publicidad no es vender un producto específico. Dos formas de publicidad institucional son :

- **Publicidad de servicios al consumidor** , que presenta información sobre las operaciones del anunciante. Un ejemplo de ella son los anuncios que describen la variedad de representaciones y servicios a los automóviles.
- **Publicidad de servicio público**, que se ha diseñado para mejorar la calidad de vida y mostrar que el anunciante es un miembro responsable de la comunidad. Este tipo de anuncio puede instar al público a evitar las drogas o a respaldar una campaña local en contra de la contaminación.

1.3. OBJETIVOS DE LA PUBLICIDAD.-



CIBT

El propósito fundamental de la publicidad es vender algo: Un bien, un servicio, una idea, una persona o un lugar. Esta pretenciosa meta se logra a través del establecimiento de objetivos específicos que se puedan incorporar a las campañas individuales de publicidad. Puede ser este el estudio del proceso de la decisión de compra. En este, los compradores, pasan a través de una serie de etapas que van desde el desconocimiento hasta la compra. Por lo tanto, el objetivo inmediato de

un anuncio quizá sea hacer pasar a los consumidores objetivo a la etapa siguiente de la jerarquía, por ejemplo desde el desconocimiento hasta el interés. Obsérvese también que es raro que la publicidad sea la única herramienta promocional de una empresa. Mas bien lo normal es que sea parte de una estrategia que quizá también incluya la venta personal, la promoción de ventas y otras herramientas. Por consiguiente, su objetivo quizá sea “abrirle las puertas” a la fuerza de ventas.

Los objetivos específicos de publicidad dependen de la estrategia global de marketing de la empresa. Los objetivos típicos son:

- *Respaldar la venta personal.* La publicidad se puede utilizar para dar a conocer la compañía y los productos del vendedor, a los posibles clientes, lo cual facilita el camino a la fuerza de ventas.
- *Llegar a personas inaccesibles para la fuerza de ventas.* Los vendedores quizá no puedan llegar a los altos ejecutivos o quizá no sepan con certeza quienes toman las decisiones de compra en la compañía. Un anuncio bien colocado puede atraer la atención de estos ejecutivos.
- *Mejorar las relaciones con los distribuidores.* A los mayoristas y detallistas les agrada que el fabricante respalde sus productos.
- *Entrar a un nuevo mercado geográfico o atraer a un nuevo segmento del mercado.*
- *Introducir un nuevo producto.*

- *Ampliar el uso de un producto.* Se puede usar la publicidad para alargar la temporada para un producto; incrementar la frecuencia de la reposición, o la variedad de uso del producto.
- *Expandir las ventas de la industria.*
- *Contrarrestar la sustitución.*
- *Crear buena voluntad para la compañía.*

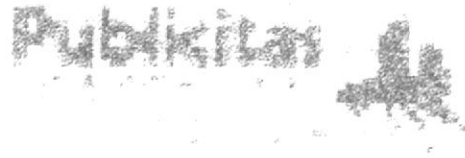
1.4. COSTO DE LA PUBLICIDAD

En una forma u otra, la mayoría de los comercializadores usan publicidad con la finalidad de expandir su producto o servicio de la manera más creativa. Su importancia se muestra por la cantidad de dinero que se gasta en ella. A finales de los 90 los gastos totales por este concepto ascendieron aproximadamente a 220 mil millones de dólares. Durante años, los periódicos han sido el medio de utilización mas amplio, sobre la base del importe total que se gasta en publicidad. Sin embargo, la participación de los periódicos y de la radio ha disminuido a medida que han aumentado los gastos de publicidad en televisión.

1.5. COMERCIALIZACION Y MARCAS RECONOCIDAS.-

En el mercado encontraremos en lo que respecta a la comercialización, las siguientes compañías:

Publicitas



Publivia

Ecuavia

Induvallas



Letrasigma

Estratech Cia. LTDA.

Grupo K



Maruri Communications Group

J. C. Pictures

K.V. Creativos

1.6. DESCRIPCIÓN DEL DISPOSITIVO.-

La valla publicitaria es el sistema de publicidad estática mas utilizado por las empresas o personas, para vender un determinado producto o prestar algún servicio, ya que generalmente está, contiene el arte más grande. Es materia de otra especialidad, todo lo que tenga que ver con la publicidad, el aporte para el que estamos capacitados, es para mostrar alguna alternativa al momento de captar la atención del entorno en que lo rodea.

Empezando por el cuerpo; su estructura, esta formada por tres planchas de (1220 x 2440) 3mm de espesor, al rolar las planchas obtendremos un diámetro aproximado de 388.338 mm. Una placa de forma cuadrada (600 x 600) de 12 mm de espesor esta soldada en la parte inferior del cuerpo. Para mantener la rigidez entre el cuerpo y la base es necesario ubicar alrededor unos soportes cuya figura dependerá mucho de el factor viento y la carga sometida.

De las tres planchas utilizadas, tan solo un pequeño tramo de aproximadamente 350mm , está diseñado para ubicar los elementos motrices del dispositivo y así facilitar el mantenimiento del mismo. Dos bridas de forma cuadrada (490 x 490 mm) de 8 mm de espesor están sujetas entre si por medio de pernos de $\frac{3}{4}$ "; y una de ellas esta soldada al “tramo de mantenimiento”, luego 350 mm hacia la parte superior, tenemos dos bridas - sujetas de la misma manera – en la que estarán ubicada, una chumacera de pared, un moto reductor y demás elementos.



El sistema empleado para la transmisión de potencia, es por medio de piñón No. 40 de 17 dientes, y otro No. 40 de 60 dientes, y unidos por medio de una cadena de paso de $\frac{1}{2}$ ". Abastecidos inicialmente por un moto reductor que tiene 35 r.p.m. de salida, que luego de la transmisión serán 10 r.p.m., valor necesario para nuestra aplicación.

Finalmente al extremo superior de todo el cuerpo, aparece el sistema de alumbrado. Consta primeramente de un aislante (NYLON), en el que cual estarán alojados dos anillos de bronce , que al hacer contacto con unos carbones, trasmite el flujo eléctrico hacia los puntos donde unos reflectores alumbraran el letrero.

1.7. DESARROLLO DE ACTIVIDADES.-

Semana No. 1

Discutir políticas de curso:

Durante esa semana nos reunimos con el profesor guía para establecer las reglas de evaluación y otros detalles acerca de las políticas de curso..

Semana No. 2

Se presenta un bosquejo de los dibujos:

En esta semana se presentaron bosquejos del proyecto, de los cuales se eligió la mas accesible para la construcción del mismo.(tomando en cuenta el factor tecnológico y económico).

Semana No. 3

Presentar presupuesto de gastos y cronograma de actividades:

Compra de materiales para:

Estructura tubular.- 2 planchas de hierro de 1/8" de espesor (1220 x 2440 mm).

Placa base de 11mm de espesor. (600 x 600 mm).

Soldadura tubular.

Fundente – soldadura – 6011 (raíz) y 7018 (soporte).

Procesos de manufactura:

Placa base.- maquinado de sus lados

Estructura.- rolado y soldado

Estructura y placa base.- soldado

Semana No. 4

Compra de materiales para:

Soporte.- plancha de 3.5 mm (1220 x 920 mm).

Placa (brida) espesor 8.5 mm (500 x 500 mm)

4 soporte (100mm de base x 200mm de altura)

Soldadura tubular.- 6011 (raíz) y 7018 (soporte)

Procesos de manufactura:

Plancha.- rolado y soldado utilizando la soldadura tubular

Placa (brida).- maquinado

Soportes.- maquinado y limado

Soporte general.- soldar plancha y placa (brida) , luego se sueldan soportes.

Semana No. 5

Compra de materiales para:

Soporte del eje.- plancha de 3.5 mm de espesor (1220 x 300 mm)

Placa (brida I) espesor 8.5mm (500 x 500mm)

Placa (brida II).- espesor 9mm (490 x 490mm)

Bocín guía.- de 90mm de diámetro x 70mm de longitud



4 soportes triangulares.- base 100mm y altura de 200mm

soldadura.- tubular, raíz 6011 y soporte 7018.

Procesos de manufactura:

Soporte del eje.- rolado y soldado utilizando soldadura tubular

Placa (brida I) maquinado de sus lados

Placa (brida II) trazado, maquinado y perforado

Bocín guía.- maquinado y centrado sobre la placa (brida I) y soldado

Semana No. 6

Compra de materiales para:

Placa porta moto reductor.- espesor de 9mm (888 x 490mm)

Placa soporte moto reductor.- espesor 9mm (210 x 210mm)

2 ángulos espesor 6mm (250 x 75mm)

ángulo espesor 6mm (210 x 75mm)

moto reductor 1725 rev./ min ; 35 r.p.m. de salida

soldadura.- tubular, raíz 6011 y soporte 7018.

Procesos de manufactura:

Placa.- trazado, maquinado y perforado

Placa soporte del moto reductor.- marcado y maquinado

Placa porta moto reductor.- soldado de ángulos y placa soporte de
moto reductor luego soldado a las placas.

Semana No. 7

Compra de materiales para:

Árbol.- eje diámetro de 2" longitud 700mm

Chumacera de pared.- para 2" de diámetro

Rodamiento cónico de rodillos.

Procesos de manufactura:

Eje.- mecanizado del eje en un extremo para colocar el rodamiento cónico de rodillos.

Semana No. 8

Compra de materiales para:

Catalina No. 40 de 17 dientes

Catalina No. 40 de 60 dientes

Chavetas, para los diámetros de 50mm y 3/4"

Cadena de paso de 1/2" pernos prisioneros 3/16"

Procesos de manufactura:

Catalina No. 40 de 17 dientes.- mecanizado del agujero hasta un diámetro de 3/4" luego chavetero y machueleado.

Catalina No. 40 de 60 dientes.- mecanizado del agujero hasta un diámetro de 50mm, luego chavetero y machueleado.

Semana No. 9

Compra de materiales:

Compra del aislante (Nylon sólido, 310 200mm) 8"

Anillos de bronce.

Procesos de manufactura:

Mecanizado del aislante: diámetro interior 57mm ; dos canales de 13 y 17mm respectivamente ; y un espesor de 35.7mm.

Mecanizado de dos anillos de bronce: el primero tendrá un diámetro exterior de 140 mm y un diámetro interior de 106mm; el segundo anillo tendrá un diámetro exterior de 92mm y un diámetro interior de 66mm.

Semana No. 10

Compra de materiales:

Bridas del letrero: 2 placas cuadradas de 4mm de espesor (400 x 400mm)

Procesos de manufactura:

Pulir y trazar sobre la cara de una placa, luego, sujetarlas entre sí por medio de dos puntos de soldadura, de manera que, al taladrar los agujeros (para pernos de 1/2") estos queden lo mas alineados posible.

Las placas estarán soldada; una al eje que transmitirá la potencia, mientras que la segunda placa estará soldada en el centro de la base hexagonal.

Semana No. 11

Compra de materiales:

Para base (hexagonal) del letrero.- 3 tubos cuadrados 40x40x2mm

Procesos de manufactura:

Sujetar, medir, trazar y cortar los tubos cuadrados de tal manera que, obtengamos un hexágono de un 1 metro por lado; con dos diagonales, que nos permitirá encontrar el centro de la figura.

Soldado y pintado de la base

Semana No. 12

Compra de materiales:

Para el marco del letrero.- 6 tubos cuadrados 20x20x1.2mm

Platina 1 ¼ x ¼ (30x6)

Procesos de manufactura:

Trazado y corte de los tubos para el marco del letrero

Soldada y pintada de estructura

Trazado y corte en la cizalla de la platina cada 60mm; estos pedazos estarán soldados de manera equidistantes en la base del letrero.

Semana No. 13

Compra de materiales para:

La parte publicitaria del letrero: 9.30 mts de Lona (amarillo, azul y rojo)

Compra de remaches con sus respectivos anillos.

Procesos de manufactura:

Templada y remachada de las lonas sobre los marcos

Semana No. 14

Compra de materiales para:

El sistema eléctrico: 10mts de cable No.14, un juego de carbón y porta carbón, cinta aislante, 3 boquillas con sus respectivos reflectores de 60 w/ 8amp cada uno

Procesos de manufactura:

Describiremos como procesos de manufactura la sujeción y el ensamble de la sección superior del letrero

Semana No. 15

Ensamble final del letrero.



1.8. CONCLUSIONES TÉCNICAS.-

Teniendo en consideración todos los conocimientos técnicos obtenidos, aplicados en la construcción de la valla publicitaria con letrero giratorio de tres caras , llegamos a las siguientes conclusiones.

El sistema giratorio debe trabajar a 10 r.p.m, valor estimado para observar las tres caras del letrero. Para obtener dicha velocidad es necesario un sistema de transmisión por cadenas.

Las ruedas en este sistema de transmisión, pueden variar de acuerdo a la necesidad del caso.(Véase el capítulo No. 4 procedimiento y selección).

La rigidez de la estructura, esta dada por unos soportes de forma triangular, que estarán situados en la base; la figura geométrica de los mismos esta definida por la complejidad y la magnitud de la estructura.

Otro aspecto a considerar será el espesor utilizado para formar el cuerpo, ya que esta directamente ligado a la altura y al factor viento.

1.9. RECOMENDACIONES.-

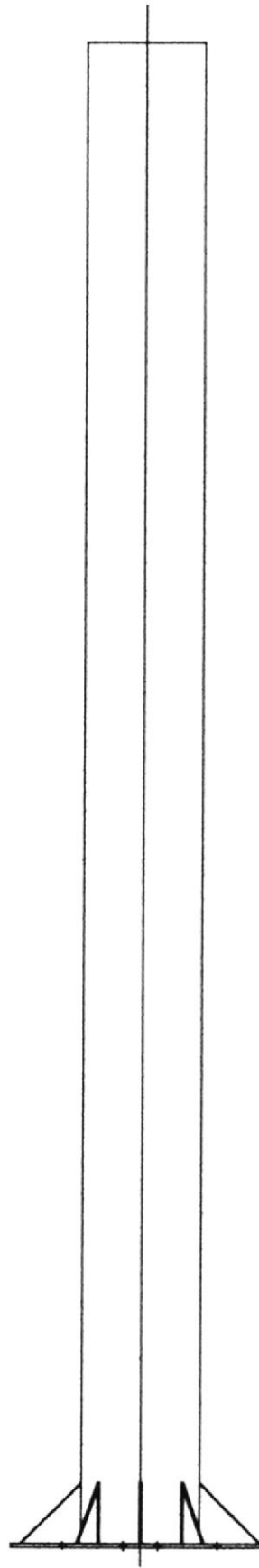
La primera recomendación general para desarrollar un proyecto, cualesquiera que este sea, es de, elegir un líder, el cual dirigirá y supervisará las operaciones de cada una de los integrantes del equipo formado.

La primera actividad a cumplir por parte del líder elegido deberá ser la de obtener la información necesaria para transmitir la idea del proyecto, o meta a cumplir de manera clara y concisa. Como muchos de nosotros sabemos cada meta trae consigo una serie de objetivos, dando lugar, al desarrollo de tareas diarias o semanales. A medida que transcurran las semanas, las actividades serán cada vez mas complejas, por lo que es necesario la presencia del profesor guía.

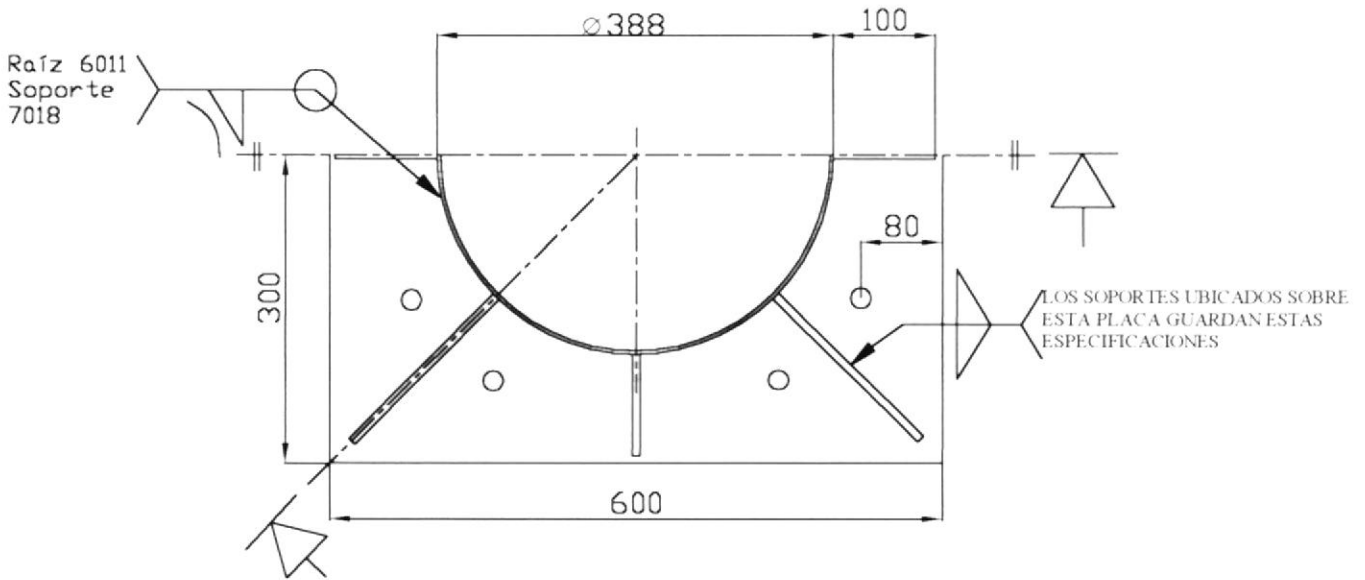
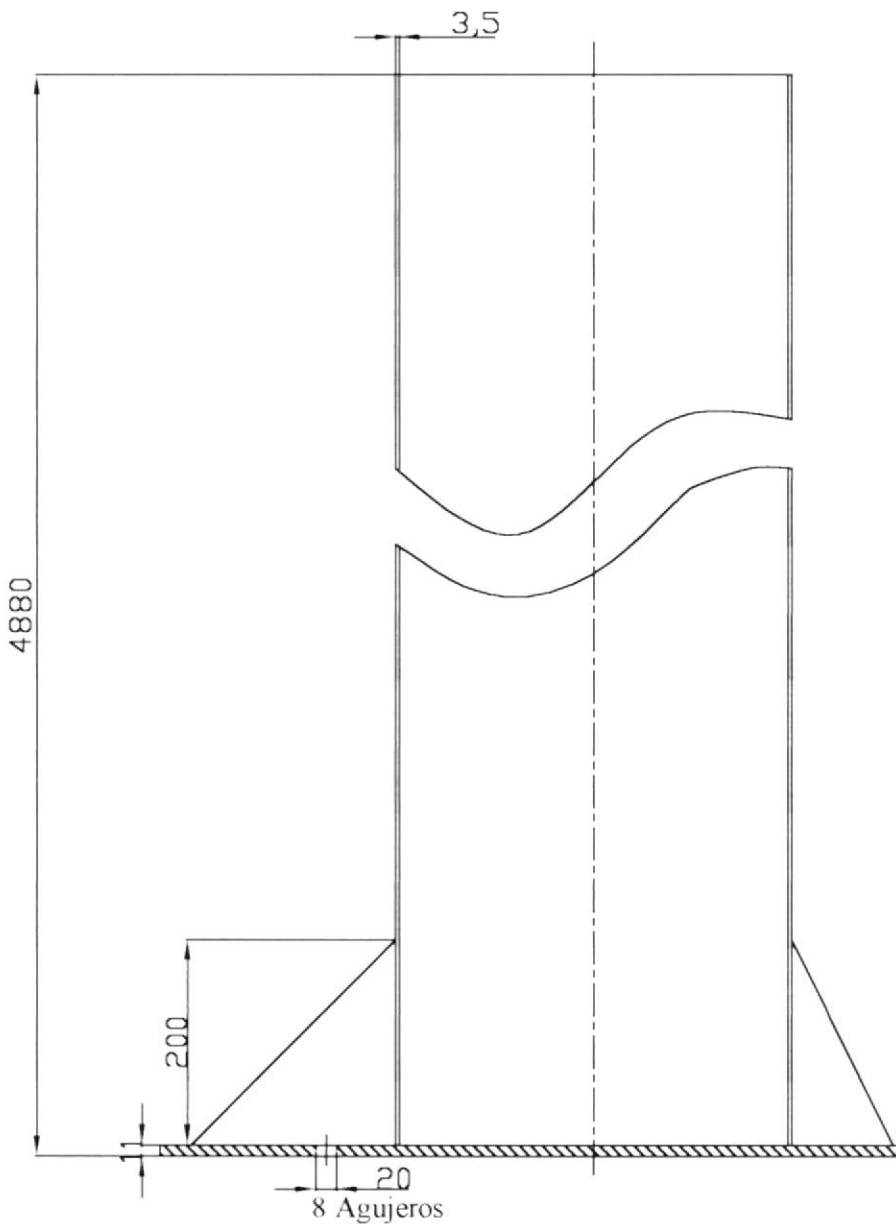


CAPITULO II

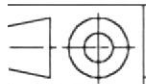
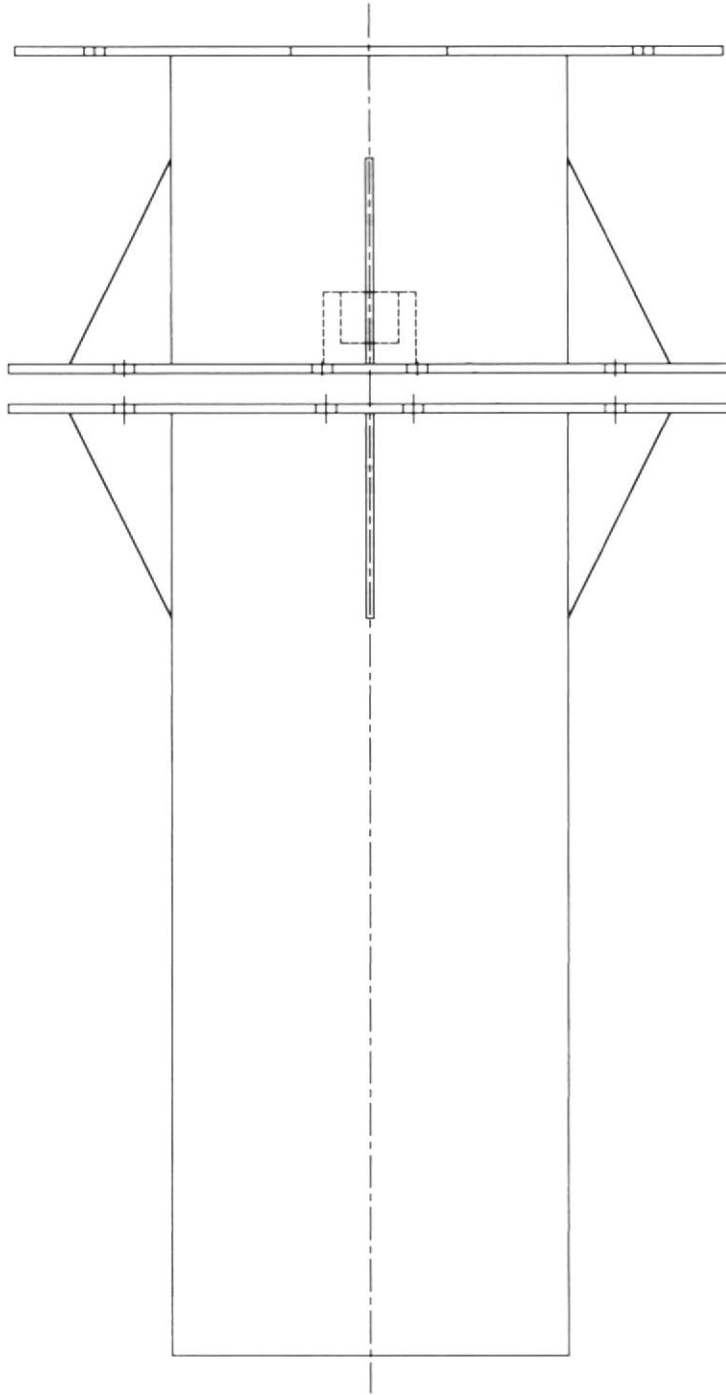
PLANOS DE FABRICACION



	PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN MECANICA	ESPOL
ESCALA	SISTEMA GIRATORIO PARA VALLA PUBLICITARIA	Dib: Angel Balseca Solorzano 05-10-02
	SECCION FIJA	PROYECTO PR-01-01



 ESCALA 1:6	PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN MECANICA	ESPOL
	SISTEMA GIRATORIO PARA VALLA PUBLICITARIA	Dibujo: Angel Balseca Solorzano 05-10-02
	SECCION FIJA (VISTAS)	PROYECTO PR-01-02



SCALA
1:6

PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN MECANICA

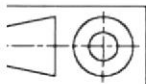
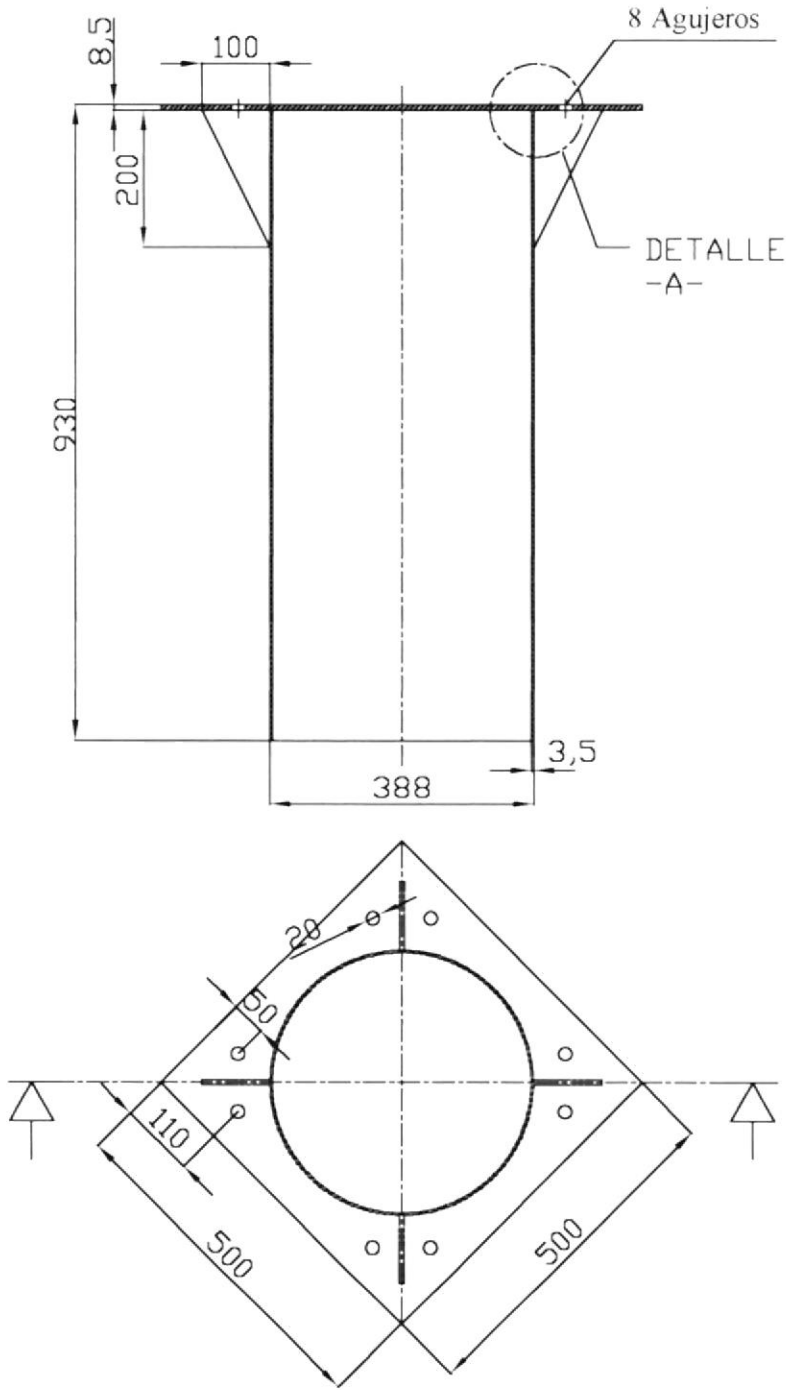
ESPOL

SISTEMA GIRATORIO PARA VALLA PUBLICITARIA

Dibujo: Angel Balseca
Solorzano
05-10-02

SECCION MOVIL

PROYECTO PR-01-03



PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN MECANICA

ESPOL

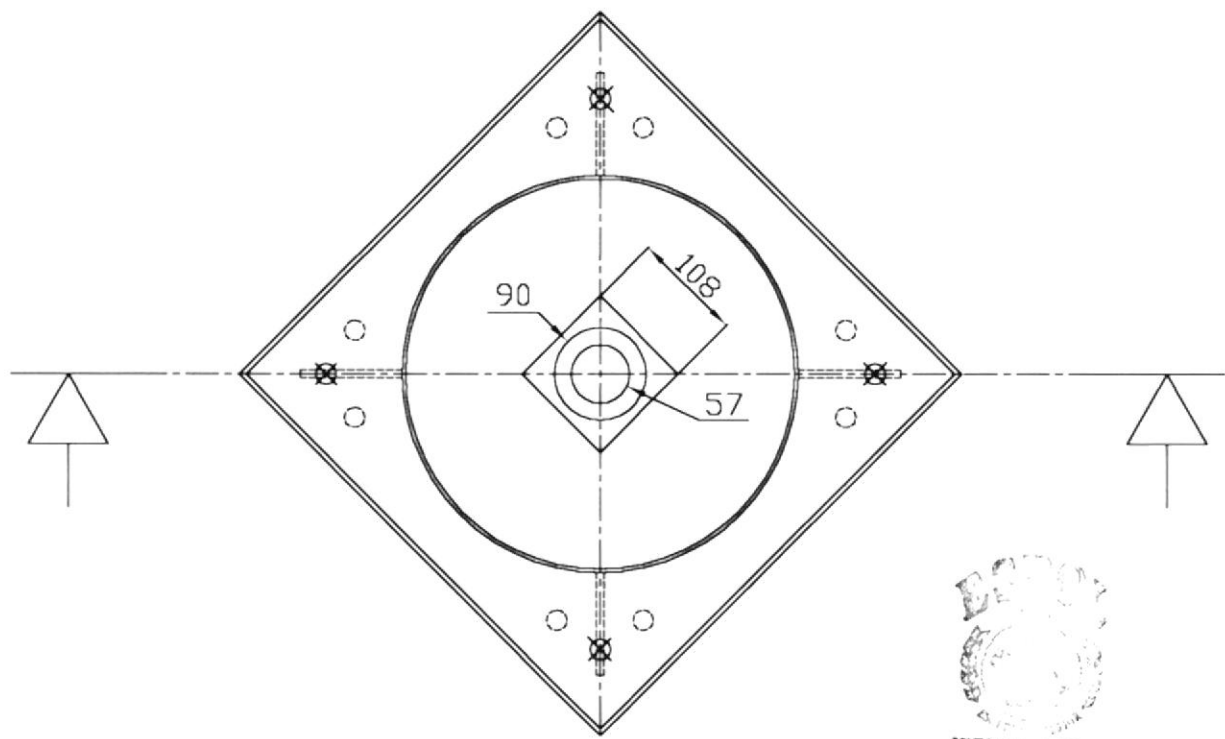
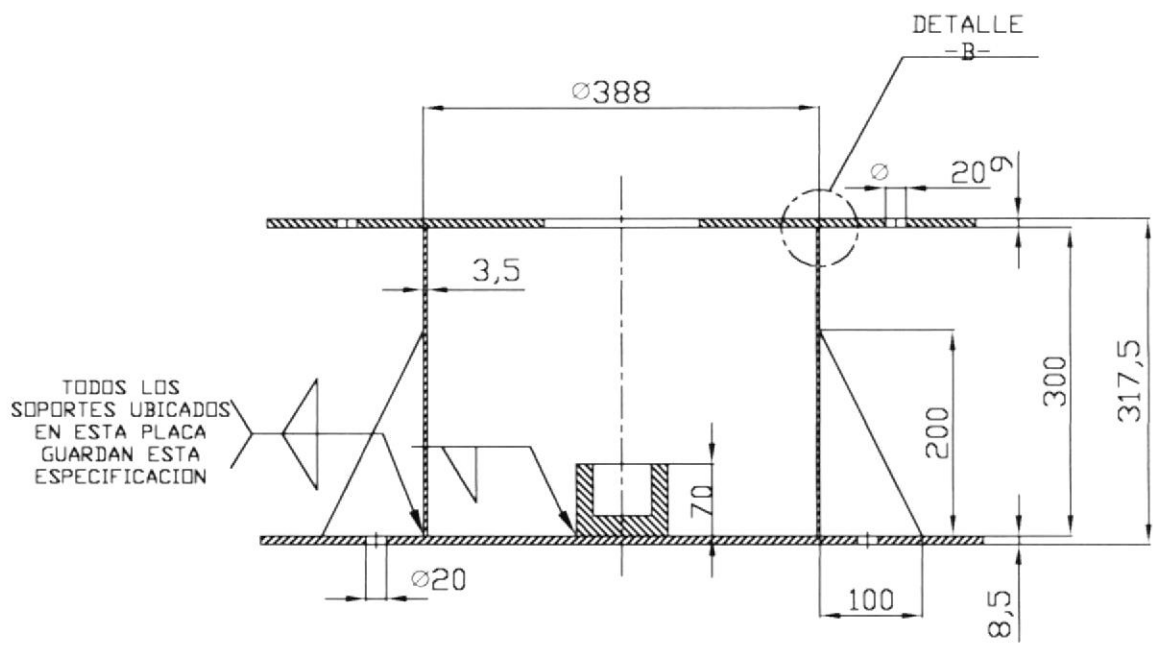
SCALA
1:8.5

SISTEMA GIRATORIO PARA VALLA PUBLICITARIA

Dib: Angel Balseca Solorzano
05-10-02

SECCION MOVIL (VISTAS -1-)

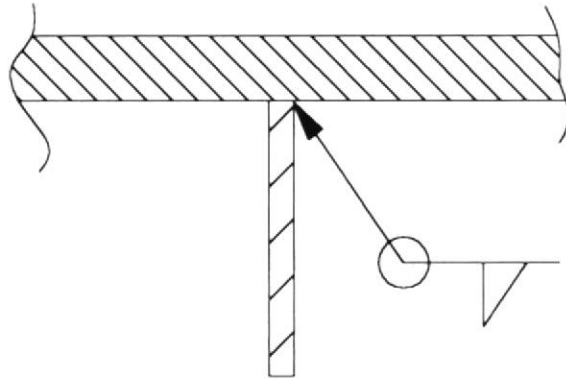
PROYECTO PR-01-04



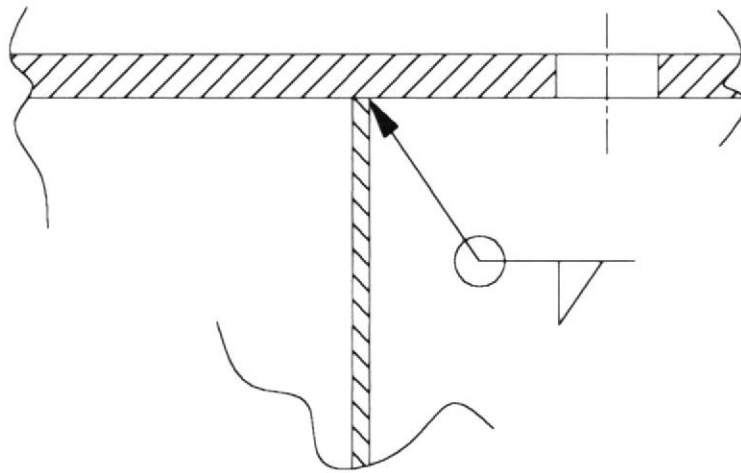
CIBT

	PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN MECANICA	ESPOL
	SISTEMA GIRATORIO PARA VALLA PUBLICITARIA	Dibujo: Angel Balseca Solorzano 05-10-02
	SECCION MOVIL (VISTAS -2-)	PROYECTO PR-01-05

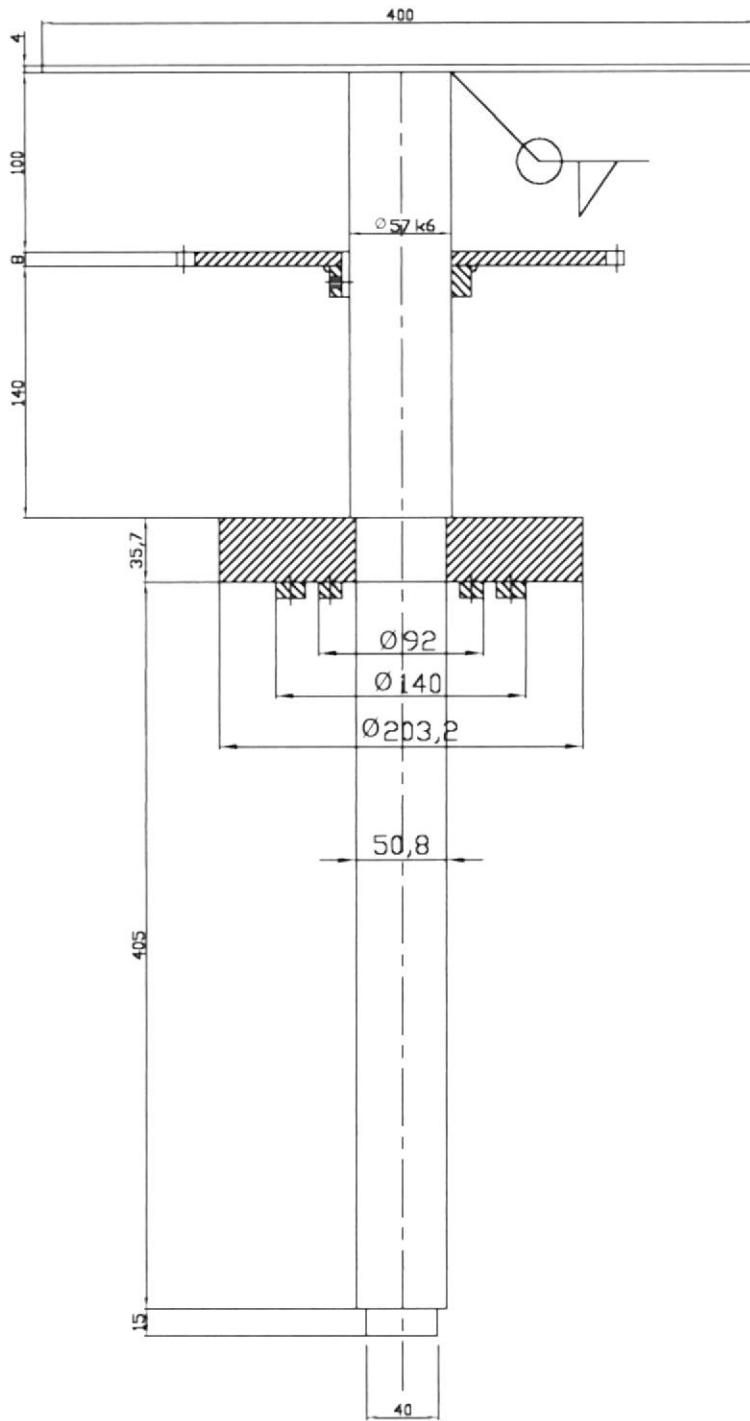
DETALLE -B-



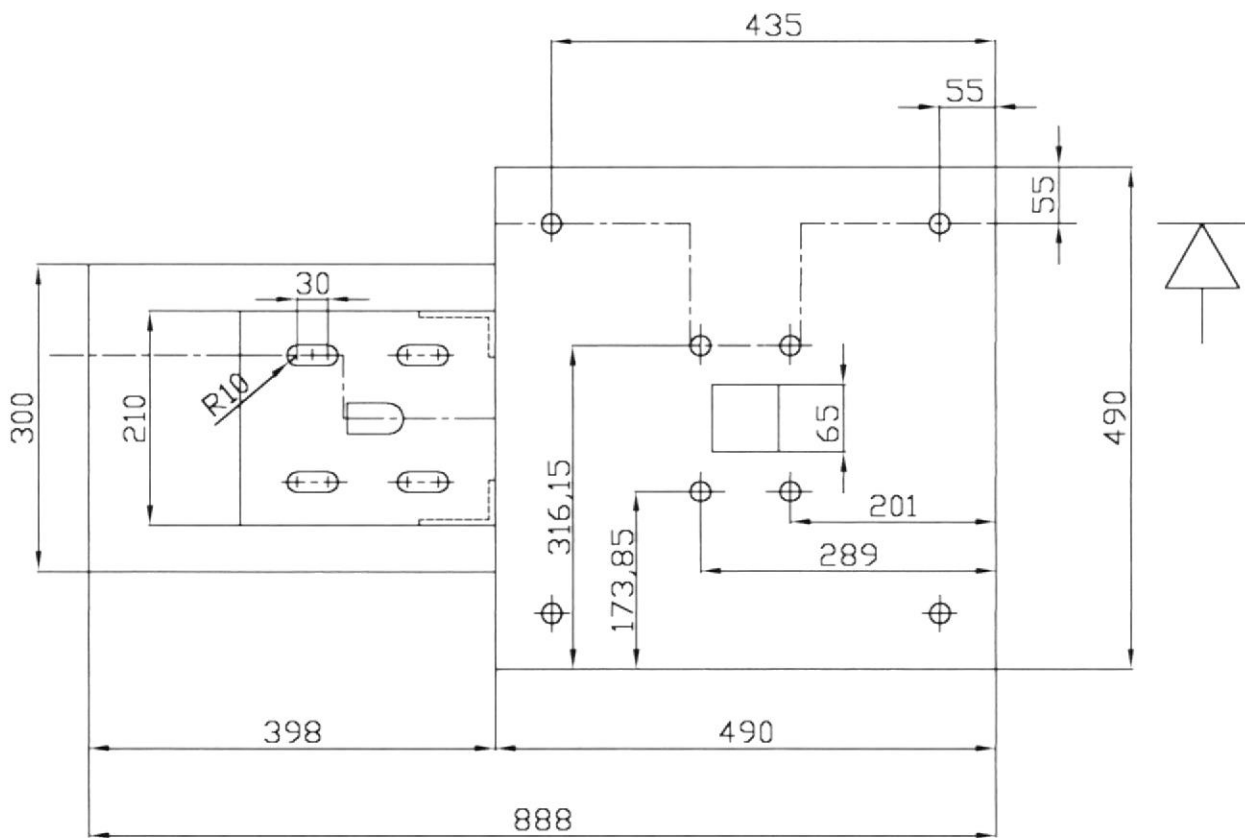
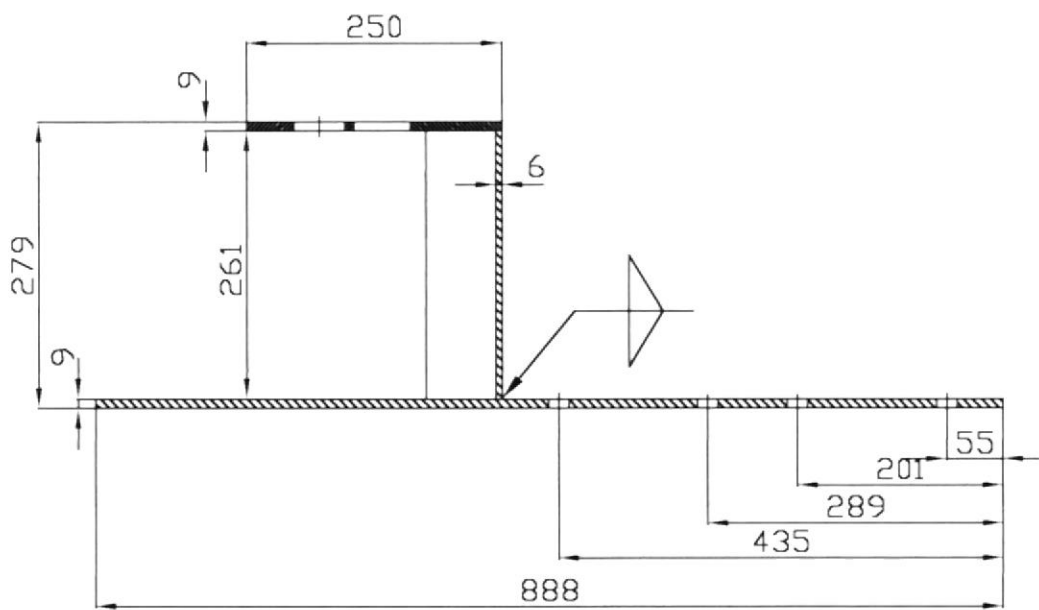
DETALLE -A-



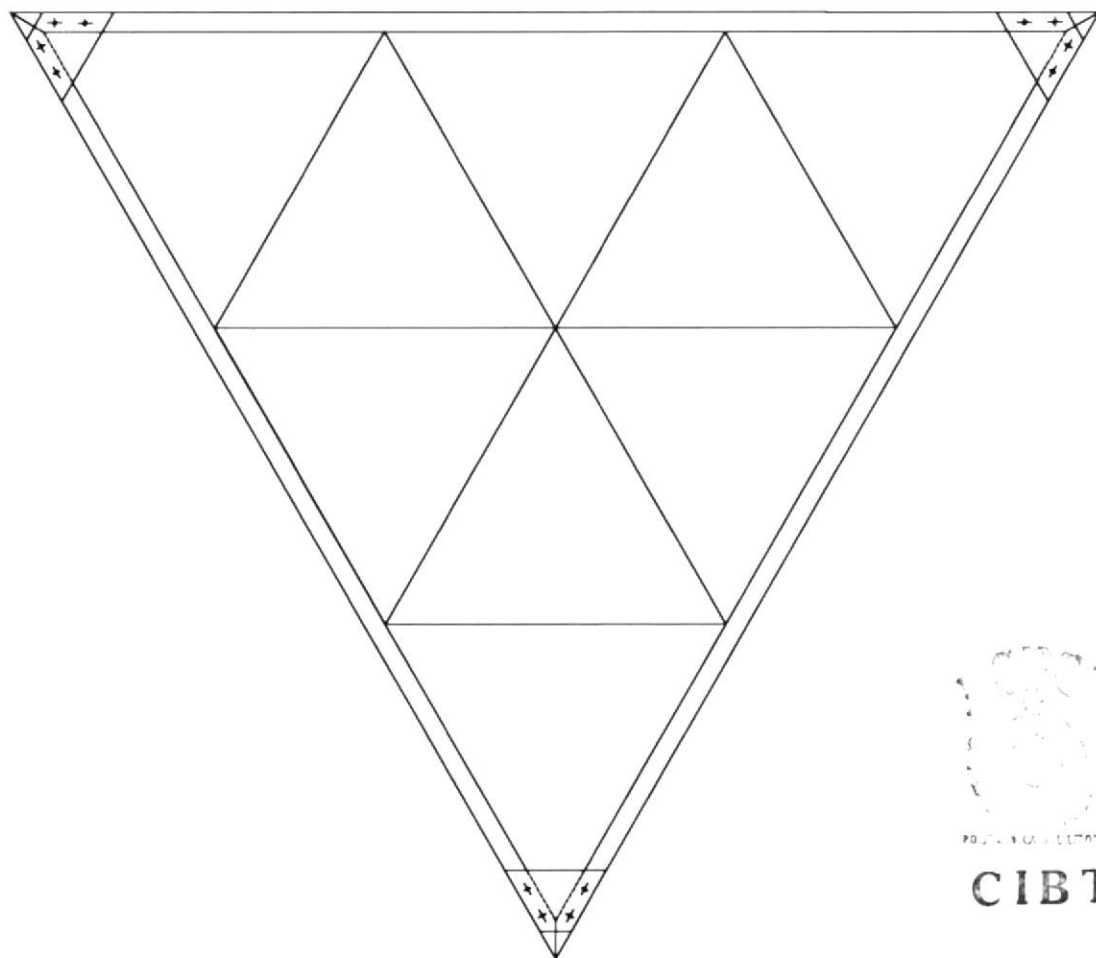
	PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN MECANICA	ESPOL
ESCALA	SISTEMA GIRATORIO PARA VALLA PUBLICITARIA	Dibujo: Angel Balseca Solorzano 05-10-02
1:7	DETALLES	PROYECTO PR-01-06



 SCALA 1:6	PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN MECANICA	ESPOL
	SISTEMA GIRATORIO PARA VALLA PUBLICITARIA	Dib: Angel Balseca Solorzano 05-10-02
	SISTEMA GIRATORIO	PROYECTO PR-01-07

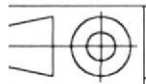
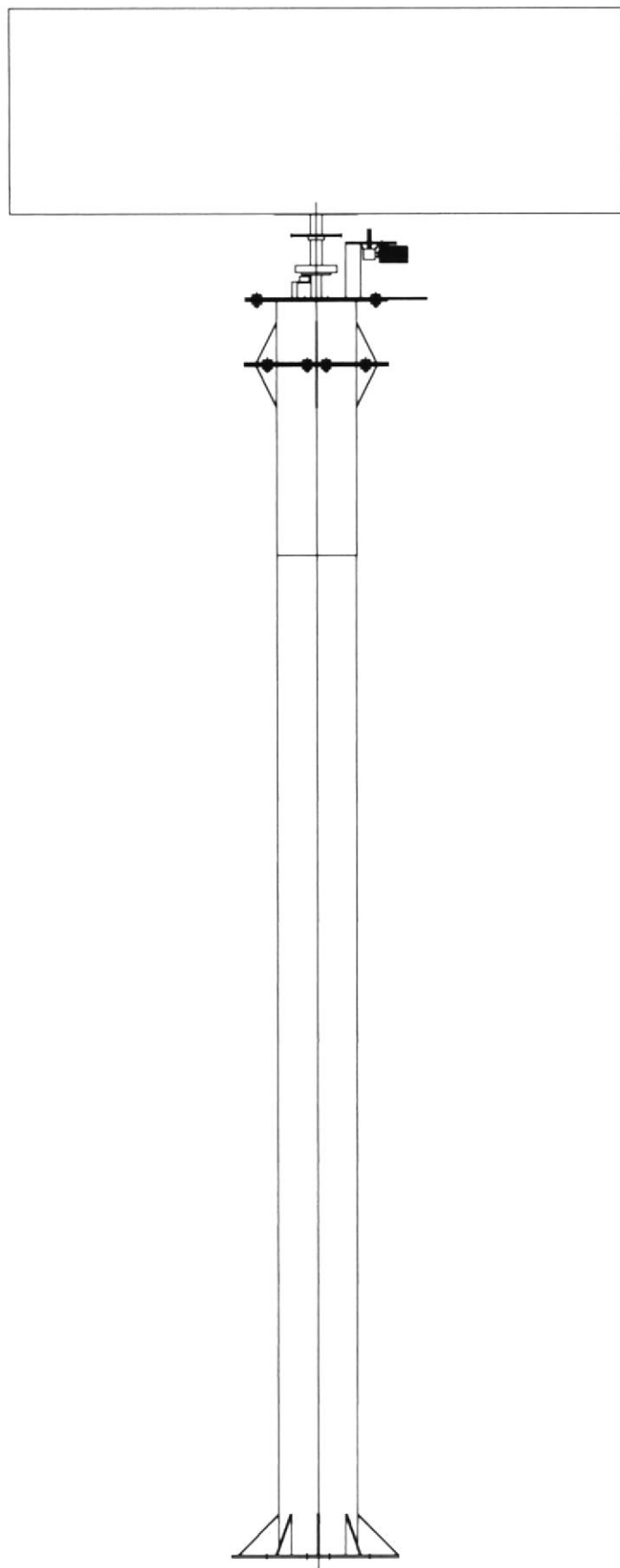


	PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN MECANICA	ESPOL
ESCALA 1:6	SISTEMA GIRATORIO PARA VALLA PUBLICITARIA	Dibujo: Angel Balseca Solorzano 05-10-02
	SECCION MOVIL (PORTA MOTO REDUCTOR)	PROYECTO PR-01-08



Nota: La estructura de publicidad tiene una base hexagonal de 1000 mm por cada lado. Además cada cara del letrero es de 3 mts. de largo por 1 mt de alto.

	PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN MECANICA	ESPOL
	SISTEMA GIRATORIO PARA VALLA PUBLICITARIA	Dib: Angel Balseca Solorzano 05-10-02
SCALA	ESTRUCTURA DE PUBLICIDAD	PROYECTO PR-01-09



SCALA

PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN MECANICA

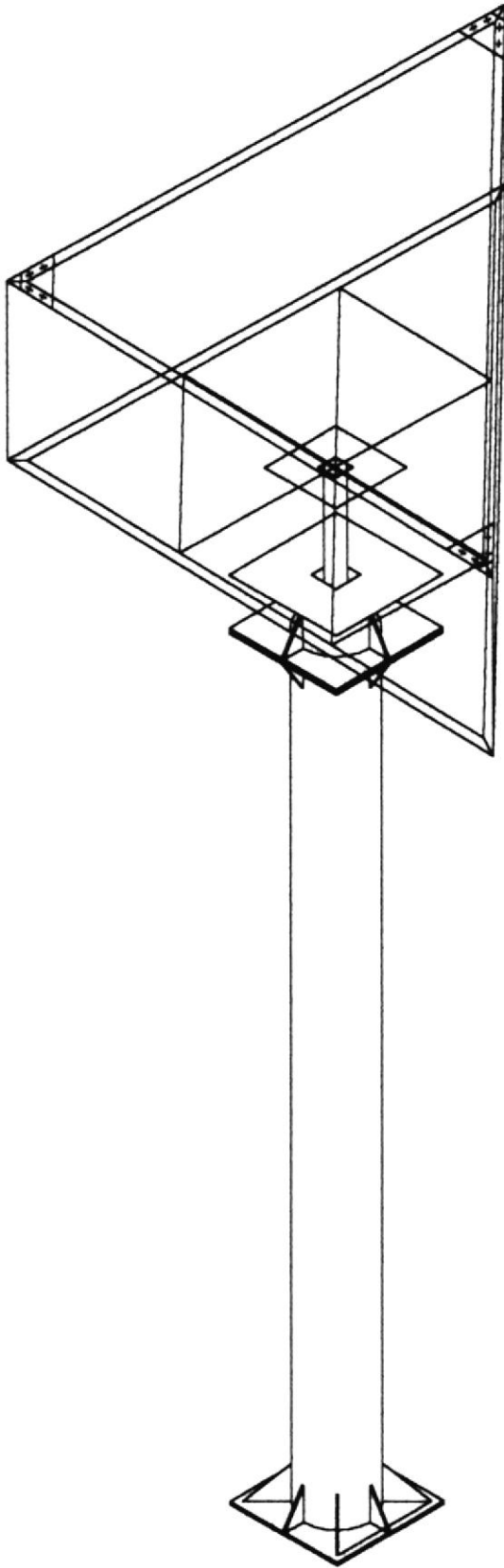
ESPOL

SISTEMA GIRATORIO PARA VALLA PUBLICITARIA

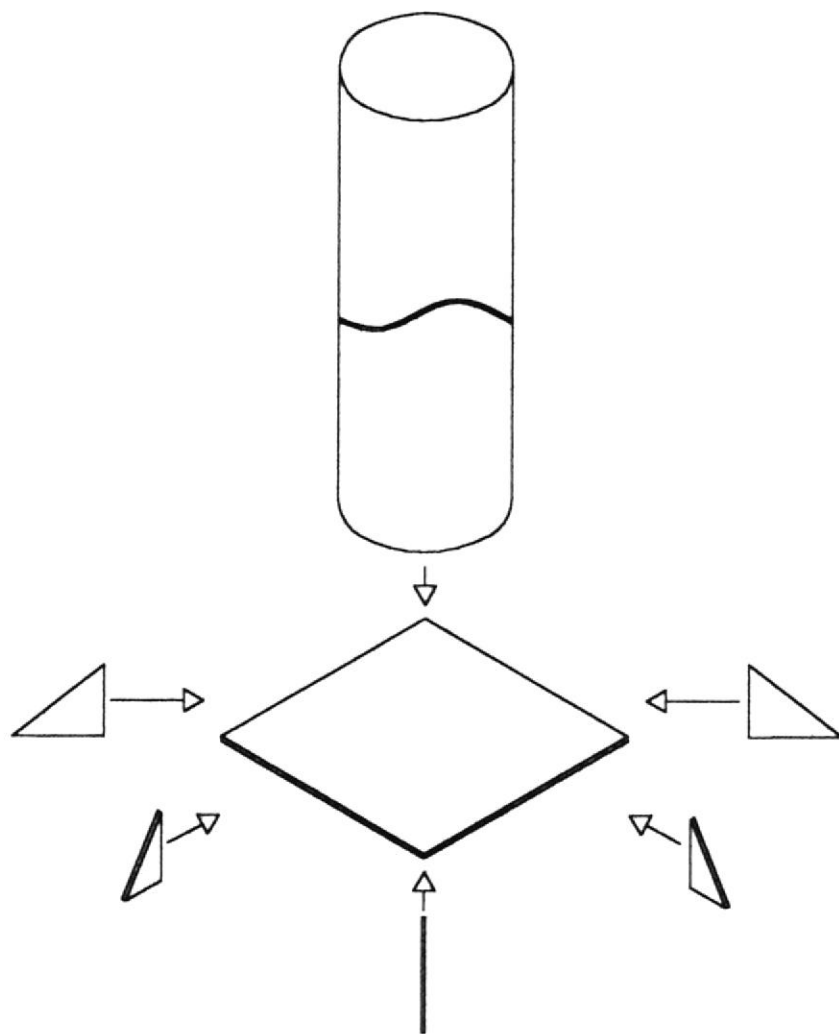
Dib: Angel Balseca Solorzano
05-10-02

SECCION FIJA

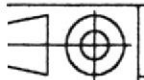
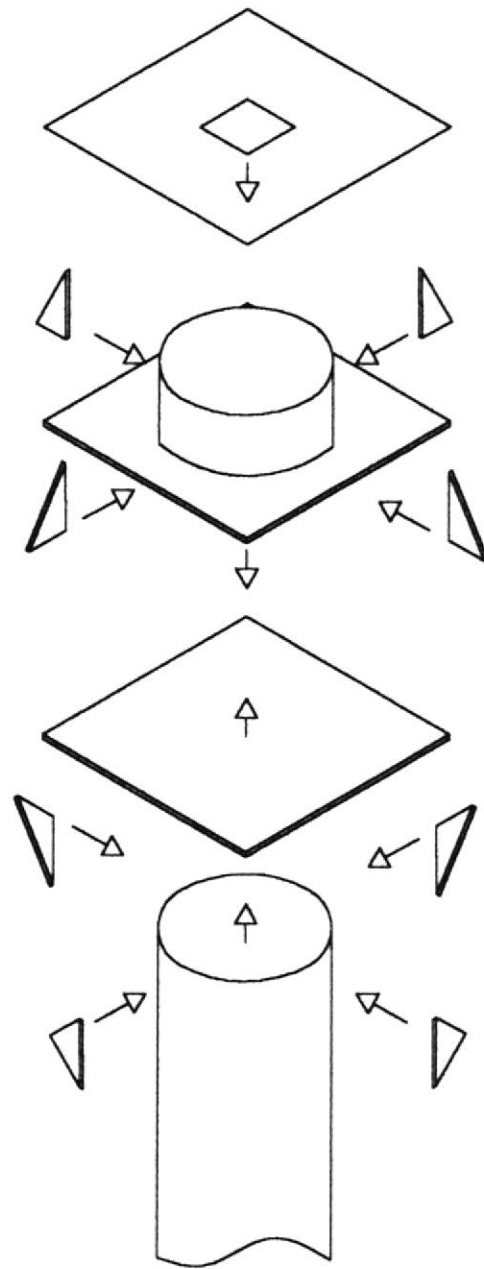
PROYECTO PR-01-10



SCALA	PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN MECANICA	ESPOL
	SISTEMA GIRATORIO PARA VALLA PUBLICITARIA	Dib: Angel Balseca Solorzano 05-10-02
	ISOMETRICO	PROYECTO PR-01-11



	PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN MECANICA	ESPOL
ESCALA	SISTEMA GIRATORIO PARA VALLA PUBLICITARIA	Dib: Angel Balseca Solorzano 05-10-02
	Montaje de la Seccion Fija	PROYECTO PR-01-12



ESCALA

PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN MECANICA

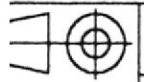
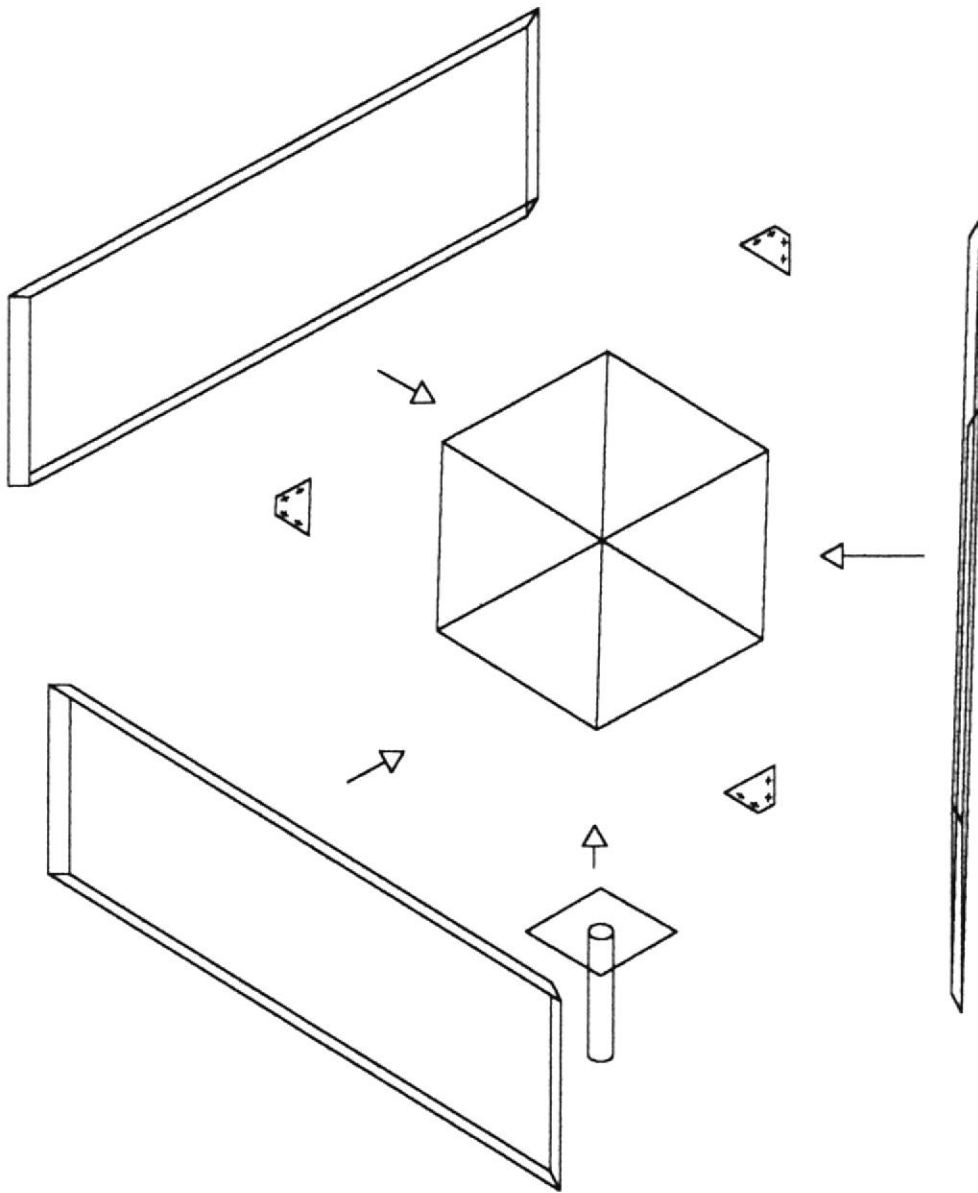
ESPOL

SISTEMA GIRATORIO PARA VALLA PUBLICITARIA

Dib: Angel Balseca Solorzano
05-10-02

Montaje de la Seccion Movil

PROYECTO PR-01-13



PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN MECANICA

ESPOL

ESCALA

SISTEMA GIRATORIO PARA VALLA PUBLICITARIA

Dib: Angel Balseca Solorzano
05-10-02

Montaje de la estructura de
publicidad

PROYECTO PR-01-14

CAPITULO III

MANUAL DEL USUARIO



3.1. CARACTERISTICAS

Una de las características del letrero giratorio es su sistema de iluminación, en la cual la corriente es transmitida por medio de un volante giratorio (nylon) el cual esta sujeto al eje móvil del sistema. Este en su interior contiene los anillos de bronce, los cuales son los conductores, que a través de unos carbones permiten la conducción de la electricidad sin tener problemas con enredos de cables y demás.

Importante también la actuación del moto reductor, el cual es el que nos permite la transmisión adecuada de revoluciones necesarias para el giro del sistema.

Es también muy importante recalcar el uso de un piñón rache, ya que este permitirá el libre movimiento del sistema aunque este no se encuentre en movimiento y así no produzca una irreparable falla en el moto reductor, ya que este es un sistema de sinfín corona.

3.2. DATOS TÉCNICOS

3.2.1 MOTOR.-

Marca: BOSTON GEAR

Potencia del motor: 1/6 HP

Frecuencia: 60 Hz

Factor de servicio: 1,35

Revoluciones del motor: 1725

Voltaje: 110 – 115 Voltios

Intensidad: 3,4 Amp.

3.2.2. TRANSMISIÓN UTILIZADA.-

La transmisión seleccionada para esta aplicación consiste en:

Rueda dentada transmisora del No. 40 con 17 dientes

Rueda dentada impulsora del No. 40 con 60 dientes

Cadena (Single Strand-Riveted) paso de ½”

Lubricación de tipo manual.

3.3. RECOMENDACIONES.-

No permitir operar el sistema sin antes haber leído las siguientes recomendaciones:

Las recomendaciones de mayor importancia son las perteneciente al sistema eléctrico ya que estas pueden causar daños irreparables en el

sistema de alimentación o en el peor de los casos; choques eléctricos, que podrían costar la vida.

Por lo tanto:

- ✓ no asuma nunca a priori que el circuito está desenergizado. Compruébelo siempre con un multímetro, un probafase u otro instrumento en buen estado.
- ✓ Si está completamente seguro sobre como proceder ante un problema de electricidad, hágalo, de lo contrario solicite ayuda. De un técnico calificado.
- ✓ No trabaje con bajos niveles de iluminación, ni cuando esté cansado o tomando medicinas que induzcan al sueño.
- ✓ No trabaje en zonas húmedas o mientras usted mismo o su ropa estén húmedos. La humedad conduce la resistencia de la piel y favorece la conducción de la corriente eléctrica.
- ✓ Evite el uso de anillos, cadenas, pulseras y otros accesorios metálicos mientras realice trabajos eléctricos.
- ✓ No utilice agua para combatir incendios de origen eléctrico. Use únicamente extintores de incendios apropiados, preferiblemente de anhídrido carbónico (CO₂).
- ✓ Una persona que no tenga habilidades para utilizar herramientas básicas o seguir instrucciones escritas no debe intentar realizar instalaciones ni reparaciones eléctricas de cierta magnitud. Cualquier

error podría ser fatal o causar daños irreversibles a la propiedad o aparatos.

- ✓ Revisar periódicamente los contactos (carbones).
- ✓ A estas recomendaciones podemos añadir: la verificación del estado de lubricación del sistema de transmisión.

CAPITULO IV

DISEÑO Y DETALLES

Las transmisiones de cadena constituyen uno de los métodos mas eficientes utilizados para transmitir potencia mecánica entre dos o mas árboles giratorios que no pueden acoplarse directamente. Existen tres tipos de cadena utilizados en transmisiones industriales y son: cadena de rodillos, la de acero para ingeniería y la silenciosa.

Las cadenas están normalizadas y las casas constructoras suministran tablas y catálogos con las distintas clases y tipos.

El material de las cadenas es de acero al carbono y de aceros aleados de calidad.

Según sus aplicaciones, las cadenas pueden ser de :

- Eslabones.
- Rodillos.
- Bloque.
- Dientes.

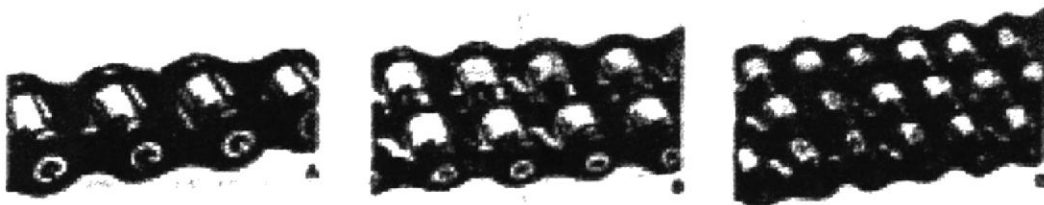


Fig.4.1 Cadenas de rodillos: de una hilera; de dos hileras; de tres hileras

4.1. PROCEDIMIENTO DE SELECCIÓN.-

En seguida se listan los pasos apropiados para seleccionar una transmisión de cadena:

1.- *Determinése y regístrese todos los factores de operación aplicables, como son:*

- a) Fuente y tipo de potencia.
- b) Tamaño y velocidad del árbol impulsor.
- c) Tamaño y velocidad del árbol impulsado.
- d) Distancias aproximadas entre los centros de los árboles.
- e) Posición relativa de los árboles.
- f) Tipo de equipo impulsado.
- g) Condiciones de operación.
- h) Limitación de espacio.

2.- *Establézcase el factor de servicio a partir de las condiciones reales de operación.* El factor de servicio es por el cual se multiplica la potencia transmitida para compensar la influencia de las condiciones de la transmisión. El factor de servicio compuesto o final es el producto de todos los factores de servicios separados (véase la tabla 1-1).

3.- *Calcúlese el valor corregido de la potencia, multiplicando la potencia que va a transmitirse por el factor final de servicio.*

- 4.- *Hágase una selección preliminar de la cadena con base en la potencia corregida y las revoluciones por minuto de la rueda dentada pequeña.*
- 5.- *Determinése el número de dientes de la rueda dentada pequeña, a partir de los diagramas de velocidad-caballos de potencia.*
- 6.- *Verifíquese la rueda dentada pequeña respecto a la capacidad de diámetro de orificio central, número de dientes y disponibilidad.*
- 7.- *Divídase la velocidad del árbol que gire con mas rapidez entre la velocidad del mas lento, para determinar la razón de transmisión.*
- 8.- *Calcúlese la longitud de la cadena y los centros exactos de las ruedas dentadas.*
- 9.- *Determinése la flecha de la cadena, que debe ser aproximadamente el 2% de la distancia entre los centros de los árboles, en la instalación inicial.*
- 10.- *Determinése el método de lubricación.*

4.2. SELECCIÓN DE LA TRANSMISIÓN.-

Aplicación : Seleccionese una transmisión de cadena de rodillos que satisfaga las condiciones sgts:

Fuente de potencia:	Motor-reductor
Caballos de potencia que van a transmitirse	1/6 hp (0.169C.V.)
Tamaño del árbol impulsor	¾ in (19.05mm) de diámetro
Velocidad del árbol impulsor	35 r/min
Equipo impulsado	árbol de servicio pesado
Tamaño del árbol impulsado	1 ½ in (38.1mm)de diámetro
Velocidad del árbol impulsado	10 r/min
Distancia aproximada entre los centros	24 in (610mm)
Posición relativa de los árboles	en el mismo plano vertical

Solución :

- *Factor de servicio.* El factor de servicio lo hemos estimado de acuerdo la tabla 1-1 para un árbol de servicio pesado, es 1.3
- *Caballos de potencia equivalentes.* Los caballos de potencia equivalentes son $0.166 \times 1.3 = 0.2158hp$
- *Cadena tentativa.* En la figura 1 se observa que la intersección de la recta vertical correspondiente a 35 r/min y la recta horizontal para un solo hilo y 0.2158hp cae en el área de la cadena N° 40 con un solo hilo
- *Rueda dentada pequeña.* Esta capacidad nominal es para una cadena de un solo hilo cuando se utiliza con una rueda dentada de 17 dientes
- *Verificación de la rueda dentada pequeña.* Como se indica la tabla de capacidades nominales, el diámetro máximo del orificio central para una rueda dentada N° 40 -17 dientes es mayor que el requerido, $\frac{3}{4}$ in(19.05mm); por lo tanto, la selección resulta satisfactoria
- *Relación de transmisión.* La relación de transmisión es igual a

$$\frac{35r/min}{10r/min} = 3.5 : 1$$



- *Numero de dientes en la rueda dentada grande.* El numero de dientes en la rueda dentada grande es igual a $3.5 \times 17 = 59.5$ dientes. Utilizaremos una rueda con 60 dientes

- *Cálculos de la distancia entre los centros y la longitud de la cadena.* Para calcular la distancia entre los centros de las ruedas dentadas y la longitud de la cadena para una transmisión se utilizaran los sgts símbolos para las formulas:

e = distancia deseada entre los centros de la ruedas dentadas, in (se da como 24.00 in)

E = distancia exacta entre los centros de las ruedas dentadas, in

g = diámetro de paso de la rueda dentada pequeña, (para una rueda del N° 40 y con 17 diente, diámetro de paso = 2.721 in)

C = diámetro de paso de la rueda dentada grande, (para una rueda dentada del N° 40 y con 60 dientes, diámetro de paso = 9.554)

N = longitud de la cadena, pasos

P = paso de la cadena, (el paso de la N° 40 = 0.5 in)

t = numero de dientes de la rueda dentada pequeña (17 dientes)

T = numero de dientes en la rueda dentada grande (60 dientes)

Calculando el factor A, utilizando la formula:

$$A = \frac{G - g}{2e} = \frac{9.554 - 2.721}{2 \times 24} = 0.14235$$

consultando la tabla 1-2 y selecciónense los factores B, C y D, correspondientes al valor A, o bien el valor superior inmediato siguiente. Como $A = 0.14235$, se selecciona el valor superior siguiente que da, esto es, 0.14349. los correspondientes a B, C y D son 1.9793, 0.4542 y 0.5458, respectivamente. El numero de pasos en la cadena es igual a la suma de pasos entre las ruedas dentadas y los pasos en torno a éstas, o sea,

$$N = \frac{Be}{P} + Ct + Dt = \frac{(1.9793)(24.00)}{0.500} + (0.4542)(17) + (0.5458)(60)$$
$$= 135.4758 = 135 \text{ pasos}$$

seleccionando un numero entero para que sea el más próximo al número calculado de pasos. La distancia exacta entre los centros de las ruedas se encuentra por medio de la formula siguiente:

$$E = \frac{(N - Ct - Dt)P}{B} = \frac{135 - (0.4542)(17) - (0.5458)(60)}{1.9793} 0.50$$
$$= 23.8798 \text{ in}$$

- *Lubricación. Se especifica una lubricación de tipo A manual o por goteo(velocidad máxima de la cadena 500ft/min).*

4.3. VENTAJAS.-

Las ventajas de una transmisión de cadena, en comparación con una banda o de engranaje, son las sgts:

- Prácticamente no están restringidas las distancias entre los centros de árboles.
- Las cadenas se instalan con facilidad.
- Las transmisiones de cadena no se resbalan o escurren, lo que da como resultado una eficiencia global alta.
- En una transmisión de cadena, la carga esta distribuida simultáneamente sobre cierto numero de dientes de las ruedas.
- Las transmisiones de cadena funcionan en condiciones adversas del medio ambiente.

4.4. CONCLUSIÓN TECNICA.-

La transmisión seleccionada para esta aplicación consiste en:

Rueda dentada transmisora del No. 40 con 17 dientes

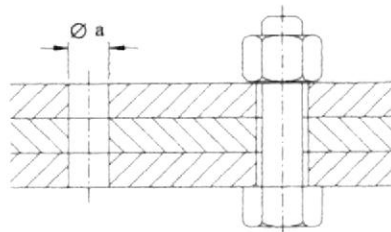
Rueda dentada impulsora del No. 40 con 60 dientes

Lubricación de tipo manual



4.5. UNIONES ATORNILLADAS.-

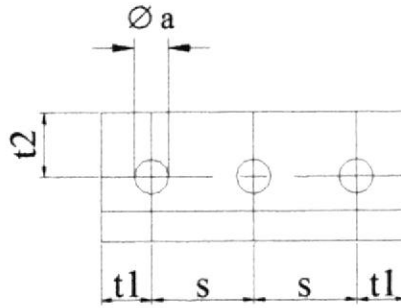
El diámetro nominal **d** de los tornillos ordinarios es el de la caña; el diámetro **a** del agujero será 1mm mayor. En los tornillos calibrados el diámetro nominal **d** coincide con el de **a** de la caña. En los tornillos alta resistencia, **a** es 1mm a 2mm mayor que el nominal **d**.



Disposiciones constructivas

La distancia **s** entre centros de agujeros de diámetro **a** y espesor mínimo **e**, será:

- distancia mínima para tornillos..... $s \geq 3.5 \cdot a$
- distancia máxima en general..... $s \leq 8 \cdot a \leq 15 \cdot e$



la distancia entre centros de agujeros y los bordes de las piezas a unir, será:

- al borde frontal..... $t_1 \geq 2 \cdot a$
- al borde lateral..... $t_1 \geq 1.5 \cdot a$
- valor máximo a cualquier borde..... $t \leq 3 \cdot a, \Rightarrow t \leq e$

4.6. ELECCIÓN DE LOS DIÁMETROS

Se recomienda $d \approx \sqrt{5 \cdot e} - 0,2 \text{ cm}$

D el diámetro en cm de la espiga de roblón o tornillo

E el menor espesor en cm, de las piezas que forman la unión.

La suma de los espesores de las piezas unidas $\sum e$, no excederá de $4,5 \cdot$

d para roblones o tornillos, o de $6,5 \cdot d$ en los tornillos calibrados.

Utilizando esta recomendación, los diámetros de los tornillos, en la base de la estructura serán:

$$d \approx \sqrt{5 \cdot e} - 0,2 \text{ cm} \quad ; \quad \begin{aligned} & \sqrt{5 \times 1,1} - 0,2 \\ & = 2.3452 - 0,2 \\ & = 2.1452 \text{ cm} \\ & \text{ó } 21.45 \text{ mm} \end{aligned}$$

este resultado obtenido ha sido considerado al momento de colocar la base, sujetar bridas (sección diseñada para dar mantenimiento).

4.7. ÁRBOLES.-

Se llaman árboles los elementos de máquinas que giran siempre con los órganos que soportan (poleas, ruedas dentadas, etc.) a los cuales hacen girar, o son movidos por ellos.

Los árboles trabajan siempre a *torsión*; pero soporta esfuerzos de flexión, cortadura, compresión y tracción.

Los árboles son empleados en toda las máquinas: los órganos que soportan, poleas o ruedas dentadas, se fijan a ellos por medio de chavetas o ranuras estriadas.

4.8. CALCULO DEL ARBOL.-

Frecuentemente, los árboles trabajan a *torsión y flexión*; cuando la flexión es pequeña, se suele despreciar y el diámetro se calcula solo a torsión, como lo es, para nuestro caso. La formula para calcular el diámetro es:

$$\tau = \frac{Mt}{W_o} = \frac{Mt \times R}{I_o} \quad (\text{ecuación No1})$$

$\tau =$ carga de trabajo a cortadura en Kgf/cm^2

$Mt =$ momento torsor en $cm \cdot kgf$

$R =$ radio del árbol en cm .

$I_o =$ momento de inercia polar en cm^4

$W_o =$ módulo resistente a torsión en cm^3

El valor de la carga de trabajo a la cortadura (τ), se suele usar en función de la tensión de trabajo a la tracción (σ_t) con el valor de:

$$\tau = 0.5 \times \sigma_t$$

El árbol se lo obtiene también, en función de la potencia a transmitir y del número de revoluciones.

Partiendo del concepto de potencia se tiene que:

$$P = F \times V = F \times \omega \times R = \frac{F \times 2 \times \pi \times n \times R}{6000} \text{ kgf} \cdot \text{m/s}$$
$$R = \frac{P \times 6000}{F \times 2 \times \pi \times n} \quad (\text{ecuación No2})$$

$P =$ potencia en $Kgf \cdot m/s$

$F =$ fuerza tangencial a transmitir en Kgf

$n =$ rev/min.

$R =$ radio del árbol en cm .

Si la potencia esta dada en caballos (CV) y el radio (R) en cm:

$$P = \frac{F \times R \times 2 \times \pi \times n}{60 \times 75 \times 100} (CV)$$

por otra parte tenemos que:

$$P = \frac{Tn}{63000}$$

$$T = \frac{P \times 63000}{n}$$

$$T = \frac{0.166 \times 63000}{10}$$

$$T = 1045.8 \text{ lb} \cdot \text{pu lg}$$
$$1207.4236 \text{ Kgf} \cdot \text{cm}$$

$$T = F \times R$$

$$F = \frac{1207.4236}{R}$$

finalmente, reemplazando en la ecuación 2, tenemos:

$$R^2 = \frac{P \times 60 \times 75 \times 100}{1207.4236 \times \pi \times n} = \frac{0.169 \times 60 \times 75 \times 100}{1207.4236 \times \pi \times 10}$$
$$= \sqrt{\frac{76050}{75838.046}} = \sqrt{1.00279} = 1.00139 \text{ cm}$$

ó **10.0139 mm**

Si el árbol lleva chavetero, el diámetro hay que aumentarlo en dos veces la profundidad del chavetero (8mm).

Siendo así tendríamos que, el diámetro del árbol es 28.0278mm

CAPITULO V

ESTIMACIÓN Y COSTOS

Para el análisis de costos del proyecto se consideraron los siguientes rubros:

- costo de materia prima
- costo de mano de obra.
- Gastos generales: papelería, energía eléctrica, movilización y materiales indirectos.
- Gastos de trabajos externos.
- Gastos de diseño (15% del costo del proyecto).

5.1 COSTOS DE MATERIA PRIMA

Tabla 5.1 Materia Prima

Material	Cant.	Observación	Costo (\$)
Plancha Negra 2440 x 1220mm	3	Espesor 3mm	80.00
Eje de Acero de Transmisión Φ 2 1/4"	14.20 Kg	SAE 1040	16.00
Nylon Sólido. 310 200mm	1	Retazo	48.50
Tubo Cuadrado 20 x 20 x 1.2mm	6	6 m de largo	35.00
Tubo Cuadrado 40 x 40 x 2.0mm	3	6 m de largo	45.00
Platina plancha negra 1 1/4" x 1/4"	1	6 m de largo	4.50
2 Hileras Bola C. Angular	1	5202 ZZ	17.11
Serie Cono y Pista en Pul.	2	05185	15.00
Serie Cono y Pista en Pul.	1	05062	18.72
Retenedor THO	1	25-38-7	1.50
Lona Peo Usa	9.30m	-	28.00
Jgo. De Carbón y Porta carbón	1	2-610-992-423	10.00
Placa negra 400 x 400mm	2	Espesor 4mm	5.00
Placa negra 500x 500mm	6	Espesor 8mm	25.00
Placa negra 490 x 490mm	2	Espesor 11mm	15.00
Chumacera UCF 211-32	1	2" STZ	15.00
Rodamiento	1	32008 GPZ	5.00
Acero perforado 90 x 56mm	2.30 Kg	Retazo	5.30
Piñón sencillo 40B x 17T	1	-	6.00
Piñón sencillo 40B x 60T	1	-	30.00
Piñón (Rache)	1	-	0.80

COSTO DE MATERIA PRIMA

\$426.43

5.2. COSTOS DE MANO DE OBRA

Para estimar el costo de mano de obra, se lo realiza por medio del tiempo tipo (Tt), de cada operación en las siguientes máquina:

- Torno
- Fresadora
- Sierra Alternativa
- Taladro de Pedestal
- Pulidora
- Soldadora

Tabla 5.2 Mano de obra

Operación	Tiempo Tipo	Tasa Horario	Total
Torneado	3.10	1.80	5.58
Fresado	5.60	1.80	10.08
Soldado	18.00	1.50	27
Taladrado	5.30	1.10	5.83
Pulido	3.5	1.10	3.85
Aserrado	1	1.10	1.10

COSTO DE MANO DE OBRA

\$ 53.44

5.3. COSTOS DE GASTOS GENERALES

Los gastos generales comprenden: Energía Eléctrica, Materiales Indirecto, Movilización y Papelería.

5.3.1. COSTOS DE ENERGIA ELECTRICA

El calculo para la energía eléctrica se obtiene a partir de la siguiente ecuación:

$$EE = [V * Y * T * \$(Kwh)] / [1000 * Kw]$$

Donde:

V = Voltaje (Volts).

Y = Intensidad (Amp).

T = Tiempo (Horas).

\\$Kwh = Valor del kilovatio hora en dólares (\$ 0.08).

Kw = Potencia de la máquina.

TORNO

V = 220 V.

Y = 10 Amp.

T = 185.56 Min.

\\$Kwh = \$ 0.08

Kw = 3 Kw.

E.E. = \$ 10.89

FRESADORA

$$V = 220 \text{ V.}$$

$$Y = 10 \text{ Amp.}$$

$$T = 335.21 \text{ Min.}$$

$$\text{\$Kwh} = \$ 0.08$$

$$\text{Kw} = 4 \text{ Kw.}$$

$$\text{E.E.} = \$ 14.75$$

SOLDADORA

$$V = 220 \text{ V.}$$

$$Y = 110 \text{ Amp.}$$

$$T = 1077.46 \text{ Min.}$$

$$\text{\$Kwh} = \$ 0.08$$

$$\text{Kw} = 50 \text{ Kw.}$$

$$\text{E.E.} = \$ 41.72$$

TALADRO

$$V = 220 \text{ V.}$$

$$Y = 3 \text{ Amp.}$$

$$T = 317.25 \text{ Min.}$$

$$\text{\$Kwh} = \$ 0.08$$

$$Kw = 0.7 Kw.$$

$$E.E. = \$ 23.93$$

PULIDORA

$$V = 110 V.$$

$$Y = 2 \text{ Amp.}$$

$$T = 209.50 \text{ Min.}$$

$$\$Kwh = \$ 0.08$$

$$Kw = 0.4 Kw.$$

$$E.E. = \$ 9.22$$

SIERRA ALTERNATIVA

$$V = 220 V.$$

$$Y = 5 \text{ Amp.}$$

$$T = 59.86 \text{ Min.}$$

$$\$Kwh = \$ 0.08$$

$$Kw = 4 Kw.$$

$$E.E. = \$ 5.27$$

$$E.E. \text{ TOTAL} = \$ 105.78$$

5.3.2 COSTO DE MATERIALES INDIRECTOS

TABLA 5.3.1 MATERIALES INDIRECTOS

MATERIALES	CANT.	COSTO (\$)
Pernos 3/4"x2	16	17.85
Doble anillos planos y de presion	48	3.00
Pernos 1/2"x2	26	8.60
Doble anillos planos y de presion	78	3.25
Pernos 3/8"x2	4	3.75
Doble anillos planos y de presion	12	1.12
Perno prisionero 3/16"	2	0.60
Perno prisionero M10	2	0.70
Remaches y arandelas	1 caja	12.26
Disco de corte de 1/8	2	4.86
Soldadura 6011 de 1/8	6 Kilos	16.00
Soldadura 7018 de 1/8	3 Kilos	7.50
Pintura anticorrosiva	1 Galon	8.50
Lija	4 Pliegos	2.40
Diluyente	2 Galones	3.00
Sierra	1	1.35
COSTO TOTAL DE MATERIAL INDIRECTO		\$ 94.74

5.3.3 COSTO DE PAPELERIA

TABLA 5.3.2 PAPELERIA

MATERIALES	CANT.	COSTO (\$)
Hojas	200	2.00
Impresión	320	45.00
Empastado	2	10.00
COSTO DE PAPELERIA		\$ 57.00

5.3.4 MOVILIZACION

GASTOS DE MOVILIZACIÓN \$ 22.00

5.3.5 COSTO TOTAL DE LOS GASTOS GENERALES

C.G.G. Total = G.E.E. + G.M.I. + G.P. + G.M.

C.G.G. Total = 105.78 + 94.74 + 57.00 + 22.00

C.G.G. Total = \$ 279.52

5.4 COSTO DE TRABAJOS EXTERNOS

Este costo se refiere a los trabajos que no se pueden realizar dentro del taller en donde se esta realizando el proyecto y se los manda hacer an otro lugar.

TABLA 5.4 TRABAJOS EXTERNOS

TIPO DE TRABAJO	COSTO (\$)
Rolada de planchas	40.00
Soldada de planchas	40.00
COSTO TOTAL	\$ 80.00

5.5 COSTO DE DISEÑO

El costo de diseño es el 15% de la suma de los costos de materia prima, mano de obra y gastos generales.

$$\text{Costo de Diseño} = 15\% (\text{C.M.P.} + \text{C.M.O.} + \text{C.G.G.} + \text{C.T.E.})$$

$$\text{Costo de Diseño} = 15\% (426.43 + 53.44 + 279.52 + 80.00)$$

$$\text{Costo de Diseño} = 15\% (\$ 839.39)$$

$$\text{Costo de Diseño} = \$ 125.92$$

5.6 COSTO TOTAL DEL PROYECTO

El costo total del proyecto lo obtenemos con la suma de los siguientes valores:

$$\text{C.T.P.} = \text{C.M.P.} + \text{C.M.O.} + \text{C.G.G.} + \text{C.T.E.} + \text{C.D.}$$

$$\text{C.T.P.} = 426.43 + 53.44 + 279.52 + 80.00 + 125.92$$

$$\text{C.T.P.} = \$ 965.31$$

BIBLIOGRAFIA.-

PRONTUARIO de LARBURO

RESISTENCIA DE MATERIALES –Robert. L. Mott.

RESISTENCIA DE MATERIALES –Singer.

DIBUJO MECANICO II –Tnlg Fernando Angel

FUNDAMENTOS DE MARKETING –Stanton-Etzel-Walker