

T  
621.392  
PAC

# ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

INSTITUTO DE TECNOLOGÍAS

PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN MECÁNICA

" PROYECTO TECNOLÓGICO "

TEMA:

CONSTRUCCIÓN DE DOBLE PANTALLA

REALIZADO POR:



D-24392

ANTONIO PACHECO VILLANUEVA  
PATRICIO LÓPEZ JARA

1996-1997

GUAYAQUIL - ECUADOR



BIBLIOTECA DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS



BIBLIOTECA  
CIENCIAS TECNOLÓGICAS

## INTRODUCCIÓN

El presente informe técnico está basado en la construcción de la pantalla y pizarrón para un salón especial, que será usado para la enseñanza de los alumnos de PROTMEC.

En la construcción de dicha pantalla no solo se la realizó en función de las habilidades manuales como es un buen cordón de soldadura, un buen acabado superficial en las piezas construidas en el torno o simplemente un buen corte de la sierra sino también habilidades técnicas adquiridas en el transcurso de los V semestres en donde se pone en práctica los conocimientos adquiridos en mecánica aplicada, materiales, planificación, control y estimación de costos, etc.

La importancia que presenta dicha construcción es de cubrir las necesidades que tiene el profesor del PROTMEC en el edificio de aulas por cuanto existe tan solo una pantalla para transparencia existiendo cinco proyectores. Además ofrece la ventaja de no sólo para proyectar con láminas de transparencia y opacas sino también para escribir con tiza líquida en un tablero de fórmica brillante blanca.

Entre las novedades del proyecto es que no es una simple pantalla estática sino que trabaja con un sistema de poleas donde el pizarrón puede desplazarse de arriba hacia abajo siendo su altura máxima y mínimo de desplazamiento son las adecuadas para que el expositor pueda escribir y aprovechar toda la superficie del pizarrón es una pantalla para proyectar láminas de transparencia y opacas, la diferencia de la pantalla es que es de un material sintético no brillante y que al desplazarse hacia arriba forma un ángulo entre  $8^{\circ}$  a  $10^{\circ}$  de inclinación.

La construcción del pizarrón y pantalla tiene la ventaja de no ser muy pesado y permite gracias a sus cuatro ruedas un fácil desplazamiento para poder utilizar las dos pantallas y además por la forma de sujeción en la guía de la pantalla facilita un rápido desmontaje de estas.



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

# ÍNDICE

## CUERPO DEL INFORME

### CAPITULO I

#### DOBLE PANTALLA

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 1.1   | Introducción Teórica .....                 | 1  |
| 1.2   | Componentes Principales .....              | 2  |
| 1.3   | Desarrollo de Actividades .....            | 3  |
| 1.3.1 | Construcción de la Estructura.....         | 3  |
| 1.3.2 | Construcción de Tableros / .....           | 4  |
| 1.3.3 | Construcción de Poleas .....               | 4  |
| 1.3.4 | Construcción de Soporte de Poleas.....     | 5  |
| 1.3.5 | Construcción de Soporte de Rieles.....     | 5  |
| 1.4   | Objetivos del Proyecto .....               | 5  |
| 1.5   | Cronograma de Planificación .....          | 5  |
| 1.6   | Listado de Actividades .....               | 7  |
| 1.7   | Actividades Planificadas del Proyecto..... | 8  |
| 1.8   | Recursos Bibliográficos .....              | 10 |
| 1.9   | Conclusiones y Recomendaciones.....        | 10 |
| 1.9.1 | Conclusiones Técnicas .....                | 10 |
| 1.9.2 | Recomendaciones Técnicas .....             | 11 |

## CAPITULO II

### ANEXO N. 1

#### PLANOS DE FABRICACIÓN

- 2.1 Plano de conjunto.
- 2.2 Plano de viga soporte para polea y su polea.
- 2.3 Plano de manguito de unión roscado y viga de unión transversal.
- 2.4 Plano de riel de desplazamiento - soporte de riel posterior y delantero.
- 2.6 Plano de nervio de estabilidad y viga base de estructura.
- 2.7 Plano de placa soporte de ruedas y viga de unión horizontal.
- 2.8 Plano de tablero de pizarrón y pantalla.
- 2.9 Plano de tope inferior y nervio de rigidez.

## CAPITULO III

### MANUAL PARA EL USUARIO DEL PROYECTOR

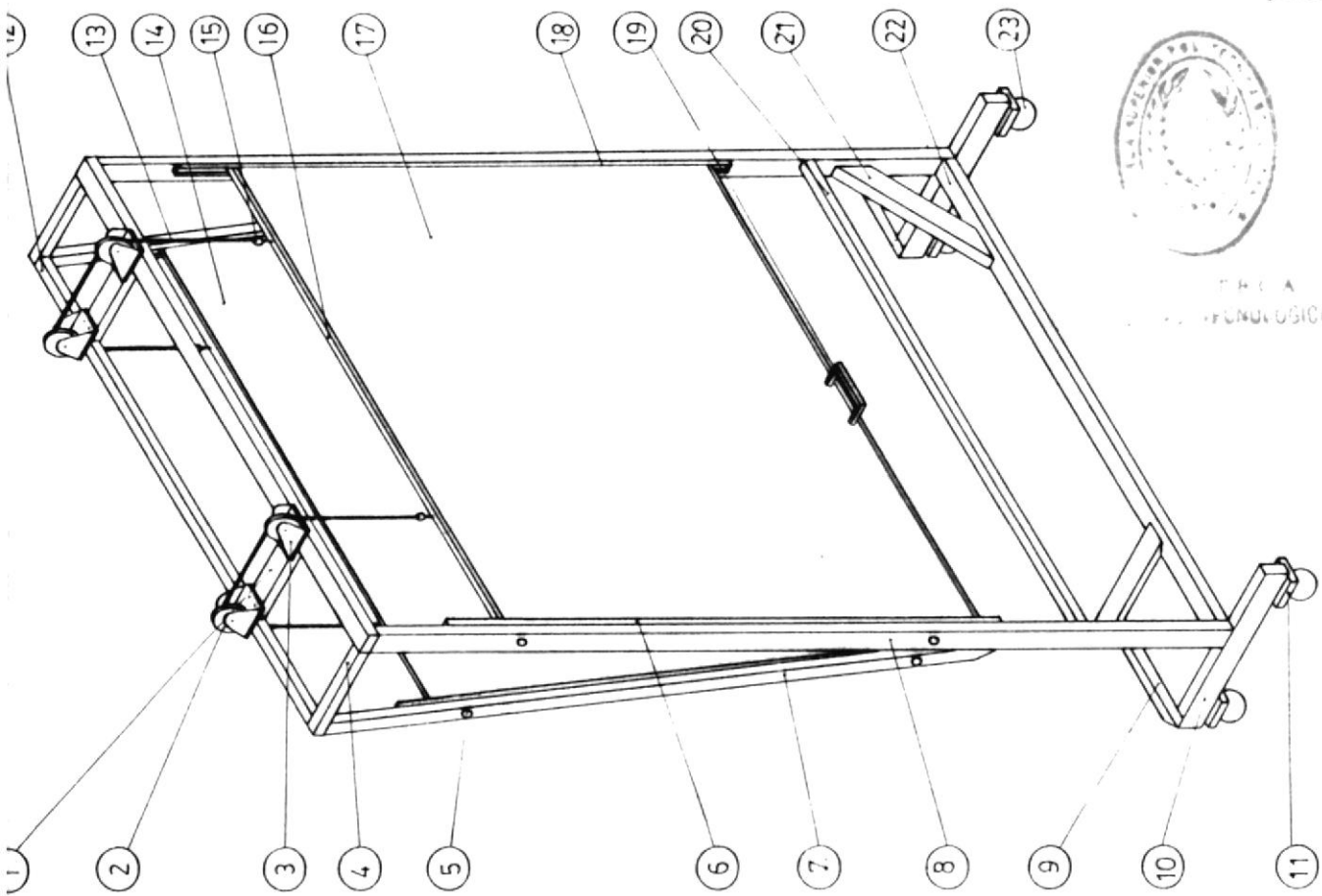
|       |                            |    |
|-------|----------------------------|----|
| 3.1   | Características            | 12 |
| 3.1.1 | Datos Técnicos.            | 12 |
| 3.2   | Aplicaciones y Usos.       | 13 |
| 3.3   | Cuidados y Recomendaciones | 13 |



## CAPITULO IV

### CONOCIMIENTOS TECNOLÓGICOS APLICADOS

|       |                                     |    |
|-------|-------------------------------------|----|
| 4.1   | Materiales .....                    | 15 |
| 4.2   | Mecánica Aplicada .....             | 16 |
| 4.3   | Estimación de Costos .....          | 17 |
| 4.4   | Costo Total del Proyecto .....      | 17 |
| 4.4.1 | Costo de materia prima .....        | 18 |
| 4.4.2 | Costo de Mano de Obra Directa ..... | 20 |
| 4.4.3 | Costo por Maquina .....             | 20 |
| 4.4.4 | Gastos Generales .....              | 22 |
| 4.4.5 | Costo del informe Escrito .....     | 22 |
| 4.5   | Planificación y Control .....       | 22 |



| No. Orden | DENOMINACION              | MATERIAL     | No. Piez. |
|-----------|---------------------------|--------------|-----------|
| 1         | Viga soporte para poleas. | Hierro negro | 2         |
| 2         | Polea.                    | Aluminio     | 4         |
| 3         | Chumacera de fricción     | SAE 1020     | 4         |
| 4         | Viga de unión transversal | Hierro negro | 2         |
| 5         | Manguito de unión roscado | Aluminio     | 8         |
| 6         | Riel de desplazamiento    | Aluminio     | 4         |
| 7         | Soporte de riel posterior | Hierro negro | 2         |
| 8         | Soporte de riel delantero | Hierro negro | 2         |
| 9         | Nervio de estabilidad     | Hierro negro | 2         |
| 10        | Viga base de estructura   | Hierro negro | 2         |
| 11        | Placa soporte de ruedas   | Hierro negro | 4         |
| 12        | Viga de unión horizontal  | Hierro negro | 1         |
| 13        | Cuerda alma de acero      | Acero        | 4 m       |
| 14        | Plywood                   | Madera       | 3 pl.     |
| 15        | Cáncamo roscable          | Acero        | 4         |
| 16        | Moldura en "C" horizontal | Aluminio     | 4         |
| 17        | Fórmica blanca            | Fórmica      | 2 pl.     |
| 18        | Moldura en "C" vertical   | Aluminio     | 4         |
| 19        | Abrazadera                | Plástico     | 2         |
| 20        | Viga de tope inferior     | Hierro negro | 1         |
| 21        | Nervio de rigidez         | Hierro negro | 4         |
| 22        | Travesaño de estructura   | Hierro negro | 2         |
| 23        | Rueda                     | Plástico     | 4         |

NOTA: Todas las uniones son soldadas con electrodos E-6011.



ESCALA  
1:15

PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN MECANICA

ESPOL

DIBUJO DE CONJUNTO

PROYECTO TECNOLÓGICO

26-IX-96

ISOMETRICO



ESCUELA DE INGENIERIA EN TECNOLOGIAS

# CAPITULO I

## **DOBLE PANTALLA**

### **1.1 INTRODUCCIÓN TEÓRICA.**

Algunos pizarrones son blancos o de color claro, para emplearlos como pantalla de proyecto aunque se puede usar el pizarrón de manera convencional para proyectar películas o transparencias .

Los alumnos y maestros que usan técnicas de exhibición no necesitan ser grandes artistas, pero si desarrollar algunas habilidades al manejar los principios básicos y sencillos de equilibrio, forma , énfasis contraste, armonía y color al trabajar a partir de los objetivos de enseñanza y ajustarse a un plan ordenado para elaborar un producto final, los maestros y sus alumnos podrán producir exhibidores que confieran dinamismo, color y estímulos agradables al ambiente del aula.

Los principios del diseño efectivo de comunicación visual que se van a tratar en este capítulo se aplican a la elaboración , de muchos medios diferentes: transparencia chica, televisión , cine y materiales impresos, además de una variedad de periódicos murales y exhibidores de enseñanza. En algunas de las técnicas fundamentales estudiadas intervienen actividades como componer y trazar letras, hecer caricaturas y bosquejos y usar de manera significativa el color .

Es preciso fomentar en los alumnos las mismas técnicas de comunicación visual para que elaboren sus propios exhibidores y presentaciones. Entre los recursos mas sencillos de comunicación visual figuran el pizarrón magnético, los periódicos murales y los exhibidores, incluidos los objetos y materiales en tres dimensiones.

## **CONSTRUCCIÓN DE DOBLE PANTALLA**

### **1.3 DESARROLLO DE ACTIVIDADES**

En esta parte del informe no trataremos de mostrar amplios aspectos de la construcción del proyecto, sino que se trata de explicar de una forma clara y rápida el proceso de construcción de cada uno de los elementos que forman parte de la doble pantalla, dando de esta forma una idea de los materiales utilizados para la construcción de cada uno de los elementos que forman parte de la doble pantalla, dando de esta forma una idea de los materiales utilizados para la construcción de cada elemento.

Así como también las máquinas utilizadas para el mecanismo o construcción de las mismas.

#### **1.3.1 CONSTRUCCIÓN DE LA ESTRUCTURA**

Para su construcción primeramente se adquirió el material adecuado a nuestra necesidades tanto en la cantidad como en la características técnicas del mismo. Para ello adquirimos unos tubos rectangulares de hierro de 2" x 1" y tubos cuadrados de 1".

Estos tubos se los cortó en pedazos de acuerdo a las longitudes indicadas en el plano correspondientes.

Antes de unir la estructura realizamos las perforaciones en los tubos que sostendrá los rieles de aluminio.

La unión de estos tubos de hierro se lo realizó con soldadura 6011 teniendo la máquina a 60 amperios.

A medida que se construía la estructura se colocaba los ángulos de soporte y los topes que limitan el deslizamiento del pizarrón.

## **CONSTRUCCIÓN DE DOBLE PANTALLA**

### **1.3.2 CONSTRUCCIÓN DE TABLEROS (PIZARRÓN Y PANTALLA)**

Para construcción del tablero de pizarrón y pantalla, primeramente se tomaron en cuenta aspectos muy importantes tales como la altura requerida, el espesor deseado según el canal de los rieles de aluminio, la calidad del material y el peso que va a tener el tablero.

Una vez determinado todos estos aspectos se procedió a la construcción del pizarrón que tiene forma rectangular de un espesor de 9 mm.

Como las planchas son normalizadas de 1,22 x 2,44 metros se tuvo que cortar en dos pedazos y unirlos.

La unión de los tableros se lo realizó con unas tiras de aluminio sujetando a estas con tornillos, dando a los tableros una mayor rigidez, luego se procedió a pegar la fórmica con cemento de contacto con las mismas medidas del tablero.

Para la construcción de la pantalla fue diferente ya que el material sintético que cubre el tablero se consigue sobre dimensionando, lo cual facilita para poder templearlo y darle una superficie lisa.

Tanto la pantalla como el pizarrón tiene un marco de aluminio que se ajusta a los rieles-guia.

### **1.3.3 CONSTRUCCIÓN DE POLEAS**

Las poleas se encuentran en el mercado de diferentes medidas y precios, pero se cambio algunas partes de la polea original para que pueda adaptarse a los soporte especiales que estará empernada en forma fija a la estructura.

## CONSTRUCCIÓN DE DOBLE PANTALLA

### 1.3.4 CONSTRUCCIÓN DE SOPORTE DE POLEAS

Los soportes de las poleas son de latón dispuestas de una forma que sobresalgan de la estructura de tal manera que cuando se coloca las poleas el cable se deslice por ella y no roce a la estructura.

### 1.3.5 CONSTRUCCIÓN DE SOPORTE DE LOS RIELES

Los soportes son simples elementos de sujeción de los cuales adopta una forma sencilla de dos diámetros concéntricos de los cuales el diámetro menor que tiene mayor longitud tiene un agujero roscado que aloja un tornillo MB de la cual su cabeza avellanada sostiene el riel-guia contra la estructura de hierro.

Estos soportes fueron contruidos en aluminio para mayor facilidad en el acoplamiento de la estructura.



## 1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO

Los siguientes serán los objetivos que llevaran a la realización del proyecto

- 👍 Facilitar al expositor para que pueda proyectar transparencia sin necesidad de borrar el pizarrón.
- 👍 Facilitar que el expositor aproveche todo el espacio físico del pizarrón a pesar de su tamaño.
- 👍 Disminuir las necesidades de pantalla en el aula de edificio.
- 👍 Crear un prototipo en el cuales estén interesados las demás tecnologías incluso las ingeniería y que genere demanda de contracción de pizarras para sus respectivas facultades.




















BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

## **1.5 CRONOGRAMA DE PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO**

Trataremos de describir en una forma breve como se planificaron las actividades correspondiente a nuestro proyecto y estas le darán una idea al lector de los puntos básicos utilizados en la planificación, es decir que mediante trataremos de determinar ciertos objetivos generales para establecer que hacer y como hacerlo.

De esta manera desarrollamos un conjunto de funciones cuyo objetivo es la precisión y coordinación de los medios a utilizar fijándose plazos de entrega y realizándolos de la mejor manera y a un costo razonables.

### 1.6 LISTADOS DE LAS ACTIVIDADES

-  Diseños de los planos.
-  Compra de material.
-  Corte rectangular del tubo de hierro.
-  Perforación de los tubos que soportan los rieles.
-  Corte de los rieles de aluminio y su respectiva perforación y avellanado.
-  Construcción de los soporte de aluminio en el torno.
-  Corte del tablero para el pizarrón y pantalla en función de las medidas de los planos.
-  Corte de la formica blanca.
-  Unión con tiras de aluminio y tornillos de las partes de los dos tableros.
-  Pegado de la formica al tablero.
-  Pegado y templado del material sintético de la pantalla.
-  Colocación de los marcos de aluminio de los dos tableros.
-  Colocación de los soportes de aluminio en la estructura de hierro y su respectivo acoplamiento con lo rieles-guia.
-  Colocación de los tubos de hierro formando la estructura por medio de la soldadura.
-  Colocación del sistema de soporte de poleas.
-  Colocación de las ruedas.
-  Mecanizado de las poleas compradas para mejorar la adaptación de estas en el sistema.
-  Limpieza y pintada de la estructura.
-  Colocación de las manecillas en los dos tableros.

## CONSTRUCCIÓN DE DOBLE PANTALLA

- 👉 Colocación de las poleas de aluminio en el sistema.
- 👉 Colocación de los tableros en su respectivos rieles-guias.
- 👉 Colocación del cable en el tablero con sus grilletes adaptándose a los diferentes puntos de los dos tableros.

### 1.7 ACTIVIDADES PLANIFICADAS DEL PROYECTO

A continuación presentamos un listado de actividades las mismas que corresponden al desarrollo del proyecto mediante, estas se pueden apreciar la secuencia que nosotros hemos seguido en el desarrollo del proyecto.

Estas actividades las hemos dividido en semanas debido a que en ciertos días no se trabajo por motivo del resto del tiempo se tenía las materias del V semestre.

- A) Identificar las necesidades y requerimientos.  
Presentar alternativas, ventajas y desventajas.
- B) Presentar una propuesta factible.  
Evaluar los beneficios y desventajas de las propuestas.  
Proyectar el alcance y las miras del proyecto.
- C) Presentar los bosquejos preliminares del prototipo.  
Presentar el presupuesto de los gastos.  
Presentar el cronograma de actividades .
- D) Compra de materiales.  
Cortado de tubos de hierro y perfiles de aliminio.

## CONSTRUCCIÓN DE DOBLE PANTALLA

- E) Perforación de los perfiles de aluminio con el tubo.  
Torneado de los soportes de aluminio.
- F) Taladrado y Machuelado de los soportes.  
Colocar los soportes a presión en las vigas metálicas.
- G) Cortado de los marcos de aluminio, plywood y fórmica.
- H) Construcción de la pizarra y pantalla de proyección.
- I) Construcción de los ejes que soportan las poleas.
- J) Construcción de los soportes de las poleas.  
Montaje en el tubo rectangular superior.
- k) Colocación de las ruedas en la base de la estructura.  
Soldeo de la base al tubo rectangular superior.
- L) Soldeo de las vigas para formar la estructura.
- M) Colocación de los rieles, con la pizaqrra y pantalla.
- N) Prueba del prototipo.
- O) Presentar mejoras y planos definitivos.
- P) Presentar el informe técnico.
- Q) Sustentación del informe y evaluación del proyecto.

### 1.8 RECURSOS BIBLIOGRAFICOS.

Al inicio de todo proyecto se realizan investigaciones para lo cual utilizan los recursos bibliográficos que resultan de gran ayuda ya que nos sirven de orientación y desarrollo de las ideas que podamos aplicar en el proyecto.

En lo referente a la construcción de nuestro proyecto el material bibliográfico que utilizamos nos fueron de gran ayuda tanto en calculos como en teorías acerca de los sistemas de enseñanza.



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

### 1.9 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.






#### 1.9.1 CONCLUSIONES TECNICAS.

A continuación expresamos algunas conclusiones que se derivaron de la realización del proyecto:

- 👍 Este proyecto soluciona y satisface en pgran parte la necesidad que tiene el PROTMEC de incrementar el material didáctico para el aprendizaje que se dictará y servirá a estudiantes en su vida profesional.
- 👍 Como todo en todo trabajo, se aprende de errores pasados, con respecto a la pantalla realizada anteriormente a base de estructura de aluminio y remache donde no duro su rigidez, ahora la hemos realizado a base de una estructura de hierro y con soldadura, además de algunas partes sujetadas con pernos que aseguran una mayor rigidez y larga vida.
- 👍 Para la ejecución del proyecto se requiere de la ayuda de conocimientos que se han aprendido en el transcurso de la carrera tales como resistencia de materiales, mecánica aplicada, materiales, planificación, control y estimación de costos, etc., para poder establecer todos los calculos que se requieran.

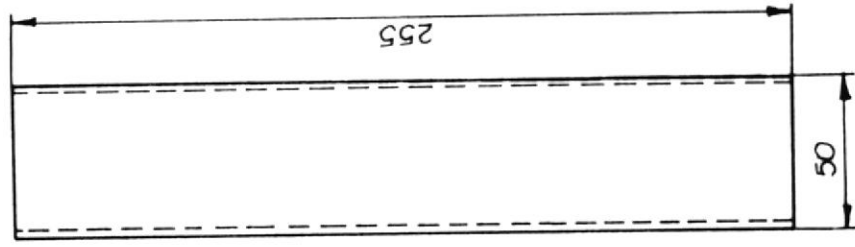
### 1.9.2 RECOMENDACIONES TECNICAS

Para una mejor utilización del proyecto y que no hubiesen complicaciones que afectaren en la utilización del proyecto se dan algunas recomendaciones que ayudarían para una mejor realización del proyecto:

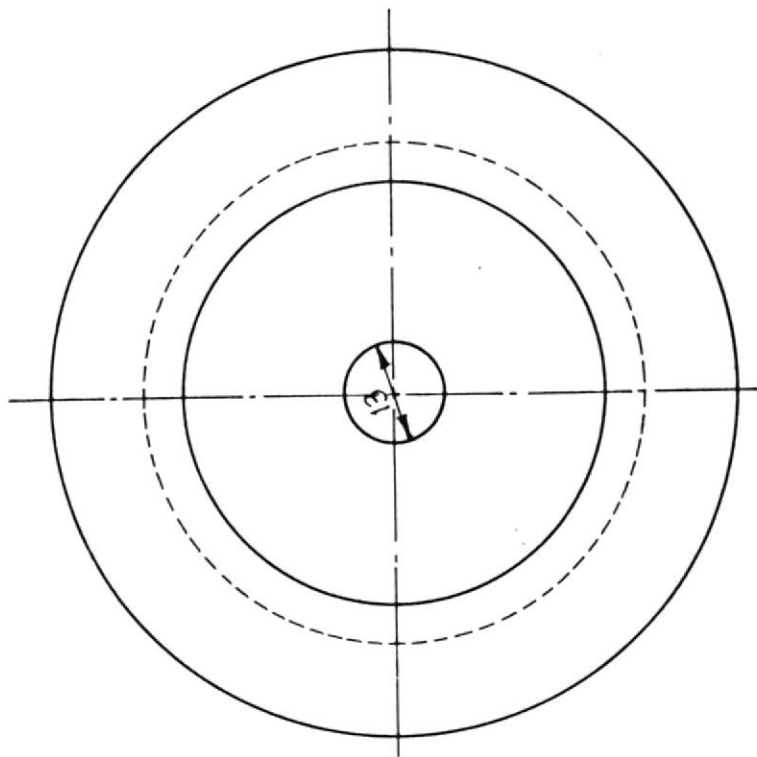
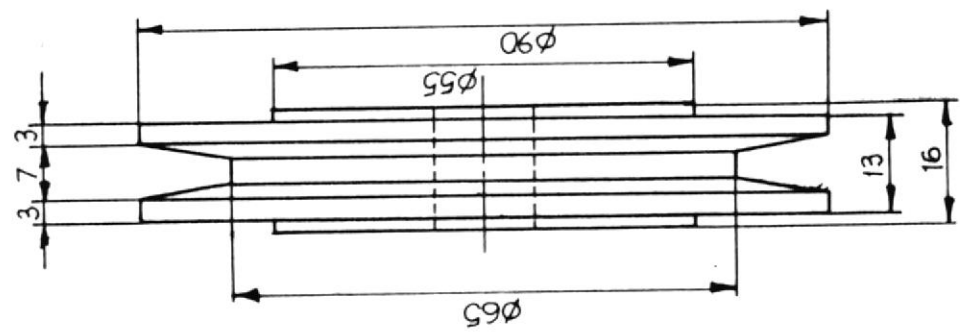
-  Antes de la construcción del proyecto debemos considerar si el proyecto cumple con las necesidades del PROTMEC.
-  Evitar pérdida de las herramientas de trabajo y así contribuir a una mejor facilidad de trabajo en el proyecto.
-  La materia de proyecto tecnológico se debería dictar después que el estudiante haya aprobado las materias del quinto semestre, lo cual contribuiría a que la materia de proyectos tecnológicos se la dicte en un semestre y con ello obtener mejores resultados en la ejecución de proyectos.
-  Se debe tener cuidado en la utilización de los marcadores, ya que si es permanente este no se podría limpiar y dañaría la fórmica.
-  No escribir en la pantalla de proyección ya que es de un material sintético y se dañaría fácilmente.

**CAPITULO II**  
**ANEXO NO. 1**

① VIGA SOPORTE PARA POLEA.




ESCALA  
1:2,5



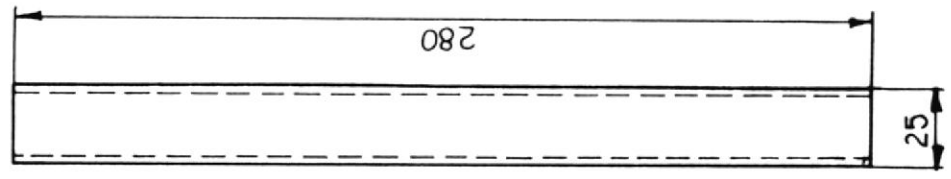
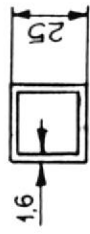
② POLEA.



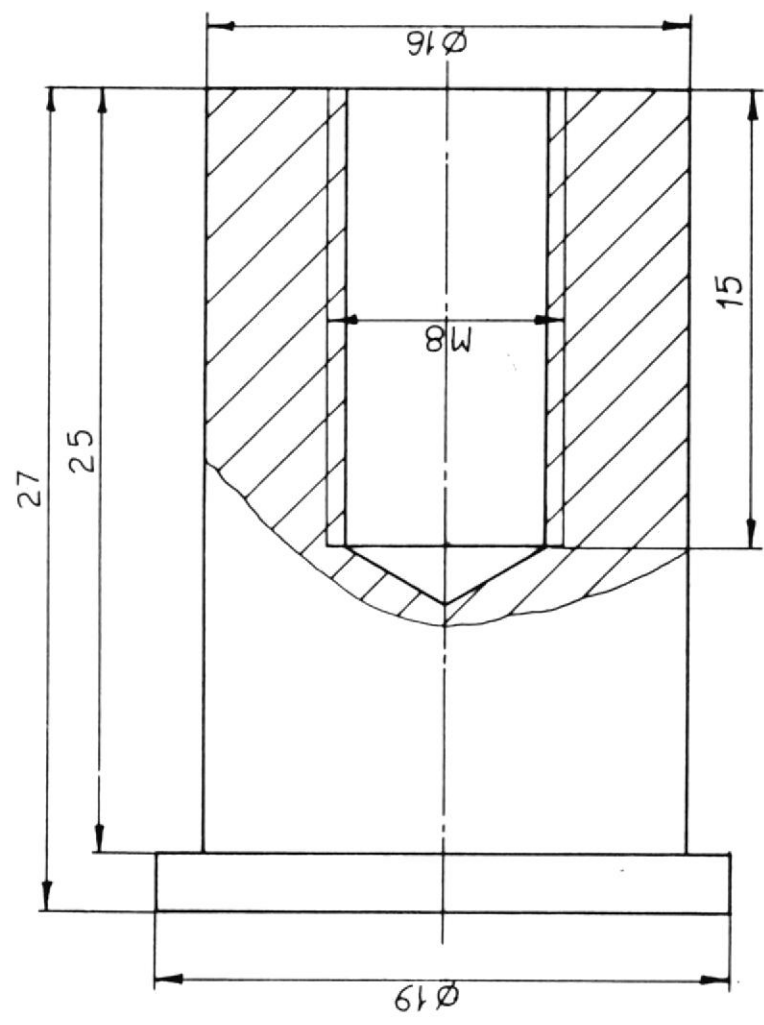
BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

|   |                                    |                      |
|---|------------------------------------|----------------------|
|  | PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN MECANICA | ESPOL                |
| ESCALA<br>1:1   | VIGA SOPORTE PARA POLEA Y POLEA    | PROYECTO TECNOLÓGICO |
|   | DESPIECES 1-2                      | 26-IX-96             |


4 VIGA DE UNION TRANSVERSAL

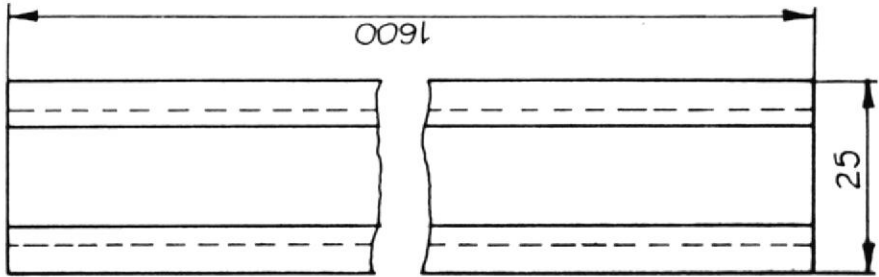
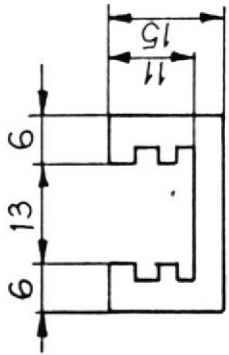


ESCALA  
1: 2,5



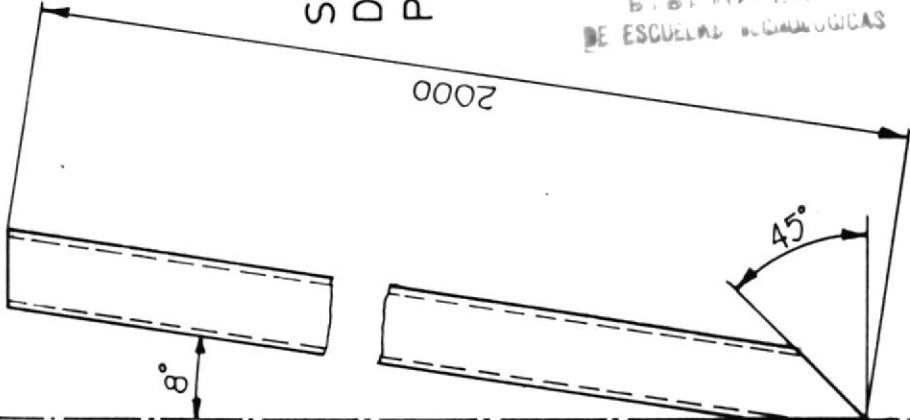
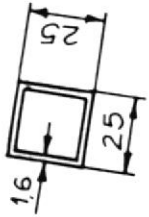
5 MANGUITO DE UNION ROSCADO

|  |  |                      |
|--|--|----------------------|
| <br>ESCALA<br>4:1 | PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN MECANICA                       | ESPOL                |
|  | VIGA DE UNION TRANSVERSAL<br>Y MANGUITO DE UNION ROSCADO | PROYECTO TECNOLOGICO |
| DESPIECES 4-5  |  | 26 - IX - 96         |



6

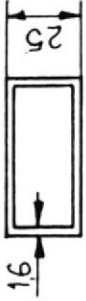
RIEL DE DESPLAZAMIENTO  
ESCALA 1:1



7

SOPORTE  
DE RIEL  
POSTERIOR

BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS



8

SOPORTE  
DE RIEL  
DELANTERO



ESCALA  
1:25

PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN MECANICA

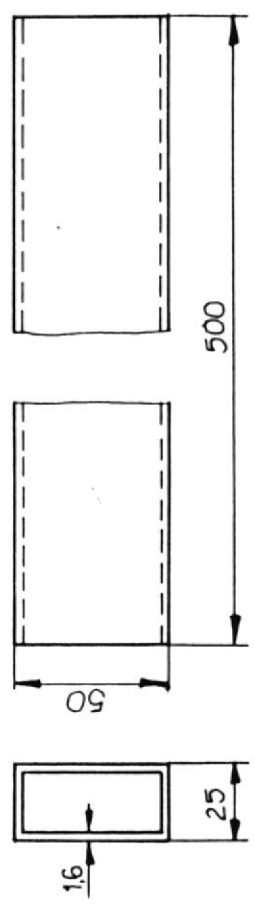
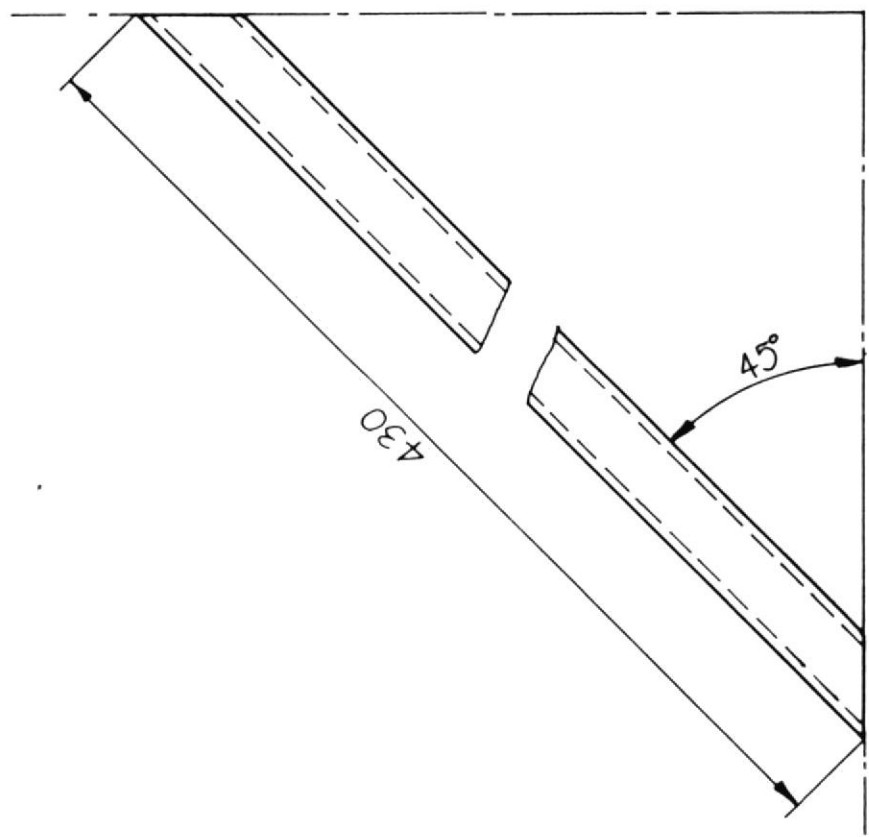
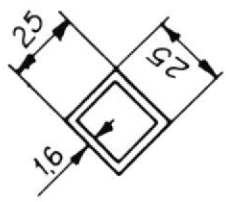
ESPOL

RIEL DE DESPLAZAMIENTO, SOPORTE DE  
POSTERIOR Y DE RIEL DELANTERO.

PROYECTO TECNOLÓGICO


DESPIECES 6-7-8

26 - IX - 96

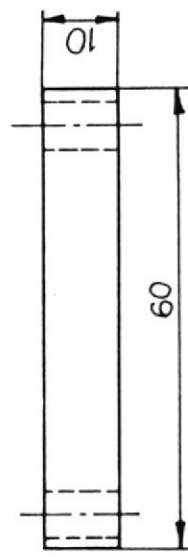
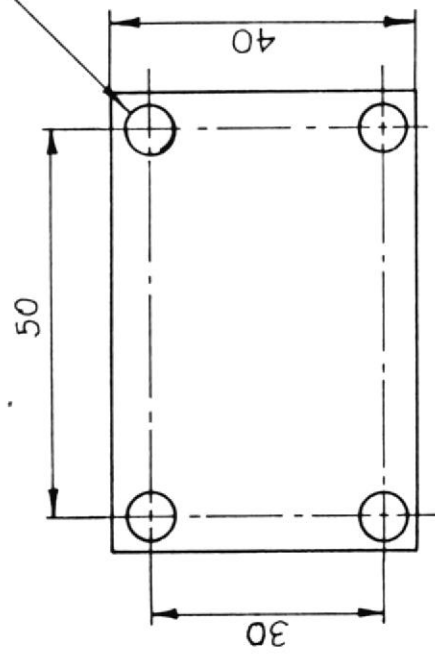


⑩ VIGA BASE DE LA ESTRUCTURA

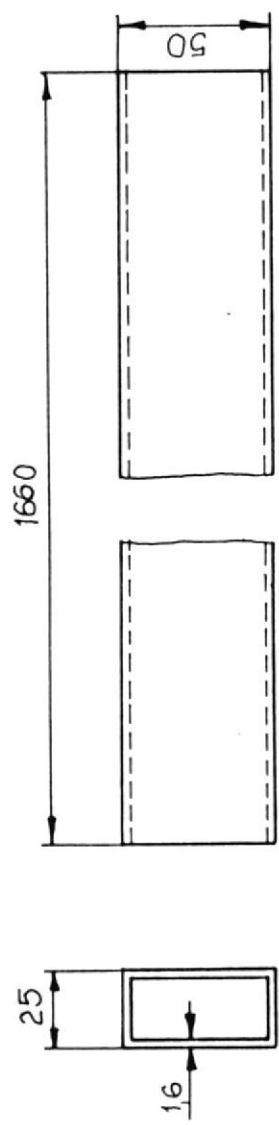
⑨ NERVIO DE ESTABILIDAD

|   |   |              |
|---|---|--------------|
|  | PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN MECANICA                    | ESPOL        |
| ESCALA<br>1:2,5   | PROYECTO TECNOLÓGICO                                  |              |
|   | NERVIO DE ESTABILIDAD Y<br>VIGA BASE DE LA ESTRUCTURA |              |
|   | DESPIECES 9 - 10                                      | 26 - IX - 96 |

4 agujeros  $\phi 6$



⑪ PLACA SOPORTE DE RUEDA



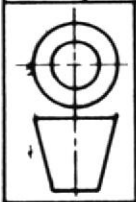
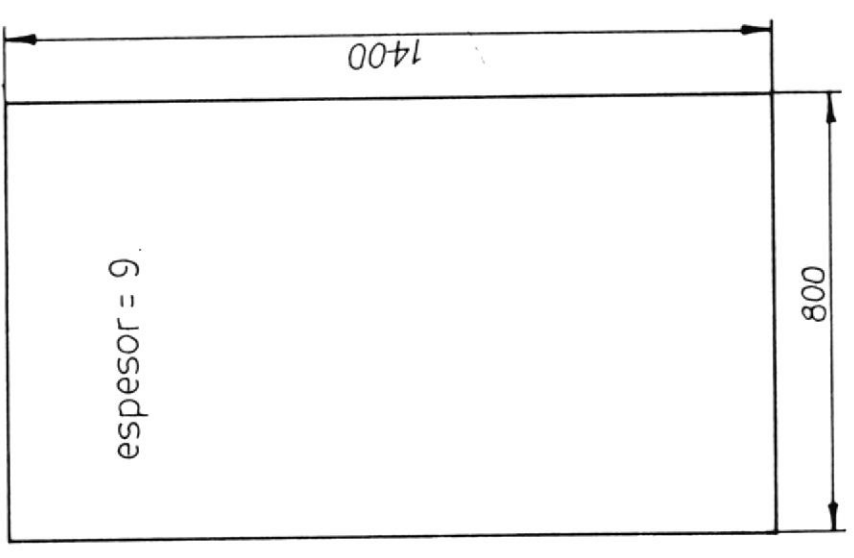
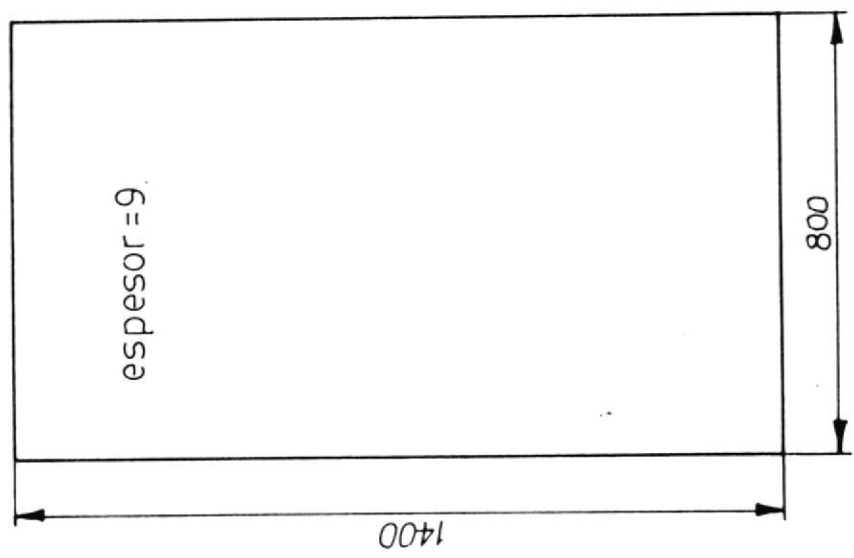
⑫ VIGA DE UNION HORIZONTAL

ESCALA 1:2,5



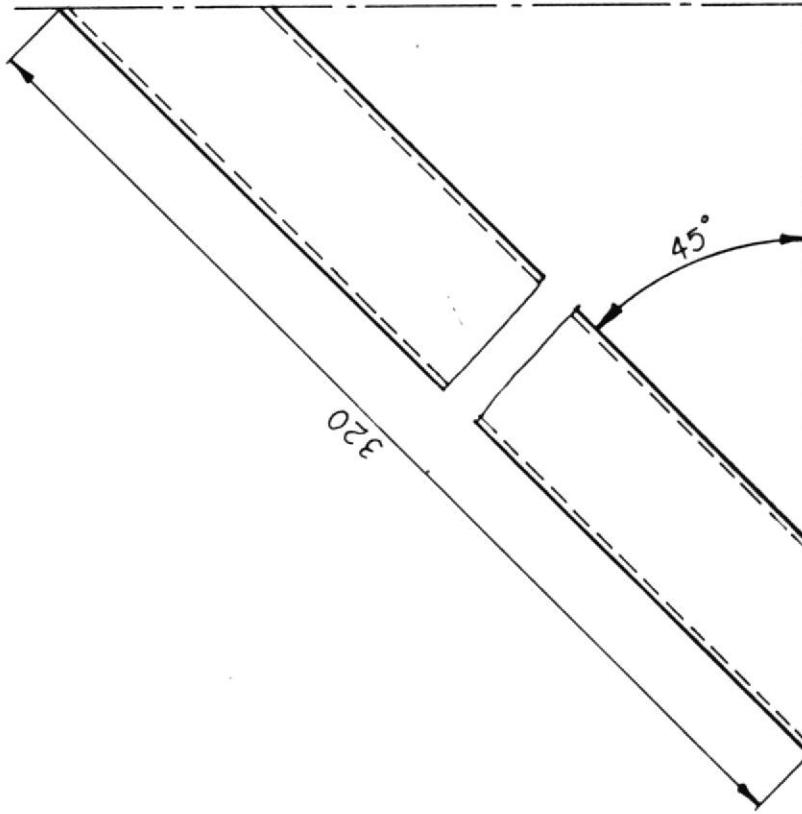
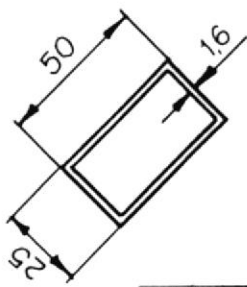
ESCALA  
1:1

|  |                      |
|--|----------------------|
| PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN MECANICA                   | ESPOL                |
| PLACA SOPORTE DE RUEDA Y<br>VIGA DE UNION HORIZONTAL | PROYECTO TECNOLÓGICO |
| DESPIECES 11 - 12                                    | 26 - IX - 96         |

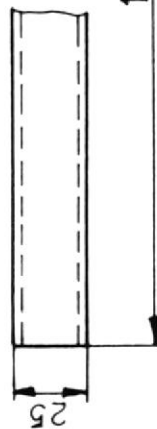
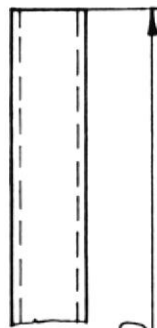
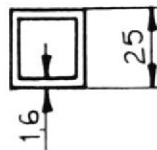


ESCALA  
1:14

|                                    |                      |
|------------------------------------|----------------------|
| PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN MECANICA | ESPOL                |
| TABLEROS DE PIZARRA Y PANTALLA     | PROYECTO TECNOLÓGICO |
| DESPIECES 14                       | 26-IX-96             |



21 NERVIO DE RIGIDEZ



20 VIGA DE TOPE INFERIOR



BIBLIOTECA DE EDUCACION TECNOLOGICA




|                 |  |                      |
|-----------------|--|----------------------|
|                 | PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN MECANICA           | ESPOL                |
| ESCALA<br>1:2,5 | VIGA DE TOPE INFERIOR<br>Y NERVIO DE RIGIDEZ | PROYECTO TECNOLOGICO |
|                 | DESPIECES 20 - 21                            | 26 - IX - 96         |

# CAPITULO III

## **MANUAL PARA EL USUARIO DEL PROYECTOR**

### **3.1 CARACTERÍSTICAS Y DATOS TÉCNICOS**

Podemos determinar las características de la pantalla y pizarrón que se realizó en este proyecto las cuales a continuación detallamos algunos puntos importantes:

-  La pantalla y pizarrón puede utilizarse al mismo tiempo sin necesidad de borrar lo escrito en el pizarrón para proyectar las láminas transparentes u opacas.
-  La estructura que sostiene los dos tableros esta dispuesta entre cuatro ruedas lo que facilita su desplazamiento de un aula a otra y más aún de utilizar las dos pantallas dando la vuelta a la estructura.
-  La pantalla para una mejor proyección forma un ángulo ayudado por la estructura de  $8^\circ$  a  $10^\circ$  facilitando una mejor visualización.




#### **3.1.1 DATOS TÉCNICOS**

Los datos técnicos en la elaboración de un proyecto son de gran importancia porque de ellos depende la utilización de los diferentes materiales que se vayan ha utilizar y poder tener datos más específicos.

En la realización de este proyecto no se pueden tener mayores datos técnicos porque no se está construyendo una máquina, sino se han obtenido más importantes que se requerían.

A continuación damos algunos datos técnicos:

##### **a) ALUMINIO**

-  Bajo peso aproximadamente 1/3 comparado con el acero
-  Buena estabilidad dimensional
-  Excelente maquinabilidad


**b) HIERRO**


 Material de alta resistencia

 Buena resistencia a la flexión

**3.2 APLICACIONES Y USOS**

Entre las aplicaciones citaremos las más importantes:

 En el pizarrón y pantalla se la utiliza para escribir con tiza líquida y proyectar transparencias y respectivamente.

 El pizarrón puede ser utilizado en toda su dimensión accionando el sistema de poleas, colocándolo en su altura máxima o mínima.

 Es recomendable para utilizar el proyector sin necesidad de borrar la información en el pizarrón.

En lo que respecta al uso:

 Se lo puede dar directamente de quien lo vaya a utilizar. Lo puede utilizar como pizarrón y pantalla al mismo tiempo.

**3.3 CUIDADOS Y RECOMENDACIONES**

Entre los cuidados y recomendaciones para la doble pantalla, citaremos las siguientes:

 Cada vez que se retire o coloque la pantalla, tener las manos limpias para su manipuleo.

 La limpieza de la pantalla es recomendable con diluyente.

## CONSTRUCCIÓN DE DOBLE PANTALLA

- 👉 El pizarrón no debe escribirse con marcador permanente, ya que este lo dañaría.
- 👉 Engrasar mensualmente las ruedas de la estructura
- 👉 Engrasar mensualmente los rodamientos en la parte interna de la polea.



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

# CAPITULO IV

# CONOCIMIENTOS TECNOLOGICOS APLICADOS

## 4.1. MATERIALES




Entre los materiales que se ha utilizado para la ejecución del proyecto, en especial la construcción del pizarrón y pantalla junto con el sistema de transmisión tenemos los siguientes:

### ALUMINIO

El aluminio es uno de los metales más ligeros.

De color gris blanquecino, de bajo costo relativo y tiene uso muy extenso, se puede pulir para darle brillo y excelente flexibilidad. El aluminio utilizado en la ejecución del proyecto es forjado, se identifican casi siempre con número de cuatro dígitos, por ejemplo 502 que indica la composición de la aleación.




Entre sus propiedades mecánicas tenemos:

-  Densidad 2685 kg/m<sup>3</sup>.
-  Resistencia a la tracción, 172 MPa.
-  Resistencia a la cedencia, 60 MPa.

### ACERO

Los aceros al carbono típicos contienen de 0.15 a 1.0% de carbono y su resistencia aumenta según el contenido de carbono. El acero utilizado en una de las piezas es de acero de transmisión, con una designación común de los aceros al carbono en SAE y su designación 1040:

Entre sus propiedades mecánicas tenemos:

-  Resistencia a la tracción, 630 N/mm<sup>2</sup>.
-  Resistencias al impacto, 35 JOULE.
-  Limite elástico, 400 N/mm<sup>2</sup>.

**4.2 MECÁNICA APLICADA****Estructura:**

$$\begin{aligned}0^\circ &= 8^\circ & \text{Tan} &= x/200 \\x &= 200 \text{ tg } 8^\circ \\y &= (28)^2 + (200)^2 \\y &= 202 \text{ cm.}\end{aligned}$$

**Peso del Tablero:**

$$\begin{aligned}\text{Madera} &\Rightarrow p = 5 \times 10^{-4} \text{ kg/cm}^3 \\V \text{ pizarra} &= (140 \times 160 \times 0,9) \text{ cm} = 20160 \text{ Cm}^3 \\P &= 5 \times 10^{-4} \text{ Kg/cm}^3 \times 20160 \text{ Cm}^3 \\P &= 10.1 \text{ Kg} + \text{FORMICA} + \text{ALUMINIO} \\P &= 10.4 \text{ Kg.}\end{aligned}$$

**Polea:**

$$\begin{aligned}T_1 = T_2 = F_A = F_B &= 10.4 \text{ Kg.} \\F_{BY} &= F_B \text{ Cos } 0 \\F_{BY} &= (10.4 \text{ Kg.}) (\text{Cos } 8^\circ) \\F_{BY} &= 10.3 \text{ Kg.}\end{aligned}$$

## CONSTRUCCIÓN DE DOBLE PANTALLA

### 4.3 ESTIMACIÓN DE COSTOS

Es importante y predominante en la ejecución del proyecto saber cuanto va a costar, o cual fue la inversión realizada, en este capítulo veremos todos los gastos realizados para poder obtener el costo de la ejecución del proyecto.

Para esto procedimos a determinar parámetros como la materia prima que se utilizó para la construcción, la mano de obra directa que se realizó el trabajo, el costo debido a la utilización de máquinas y herramientas y además los gastos generales que más adelante determinamos.

Un parámetro adicional es el costo debido a la presentación del informe escrito del proyecto (original) y sus dos copias.

### 4.4 COSTO TOTAL DEL PROYECTO

|                        |           |
|------------------------|-----------|
| COSTO DE MATERIA PRIMA | 685.500   |
| COSTO DE MANO DE OBRA  | 288.000   |
| COSTO DE MAQUINARIA    | 208.500   |
| GASTOS GENERALES       | 288.000   |
| TOTAL                  | 1.470.000 |

COSTO TOTAL DEL PROYECTO

S/. 1.470.000

## CONSTRUCCIÓN DE DOBLE PANTALLA

### 4.4.1 COSTO DE MATERIA PRIMA

Dentro de lo que es materia prima lo detallaremos a parte:

#### Estructura:

|  |     |              |         |
|--|-----|--------------|---------|
| - Un ángulo de aluminio para rieles y soportes | S/. | 84.000       |         |
| - 2 tubos de hierro 2" x 1" x 6m.              |     | 50.000       |         |
| - 2 tubos de hierro 1" x 1" x 6m.              |     | 30.000       |         |
| - Soldadura                                    |     | <u>5.000</u> |         |
|  |     |              | 169.000 |

#### Tablero (Pizarrón y Pantalla) :

|                               |  |               |         |     |         |
|-------------------------------|--|---------------|---------|-----|---------|
| - Playwood                    |  | S/.           | 128.000 |     |         |
| - 2 Fórmicas                  |  |               | 120.000 |     |         |
| - Materia sintético           |  |               | 25.000  |     |         |
| - Pegamento                   |  |               | 15.000  |     |         |
| - 2 ángulos U 1/2 x 1/2 x 6M. |  | <u>30.000</u> |         |     |         |
|                               |  |               |         | S/. | 310.000 |

#### Sistema de Movimiento:

|                     |  |     |              |     |         |
|---------------------|--|-----|--------------|-----|---------|
| - 4 poleas 3 1/2    |  | S/. | 30.000       |     |         |
| - 4 ruedas 1 1/2    |  |     | 25.000       |     |         |
| - 4 ruedas de 3 1/2 |  |     | 38.000       |     |         |
| - Cable 5/16" x 3m. |  |     | 15.000       |     |         |
| - Agarraderas       |  |     | <u>4.500</u> |     |         |
|                     |  |     |              | S/. | 113.300 |

#### Para Pintura:

|                                  |  |     |              |     |        |
|----------------------------------|--|-----|--------------|-----|--------|
| - 3 tarros spray negro brillante |  | S/. | 36.000       |     |        |
| - 1 litro de pintura blanca      |  |     | 14.000       |     |        |
| - 3 pliegos de lija              |  |     | 2.400        |     |        |
| - 1 litro de diluyente           |  |     | <u>8.000</u> |     |        |
|                                  |  |     |              | S/. | 60.400 |

## CONSTRUCCIÓN DE DOBLE PANTALLA

### Gastos Adicionales:

|                               |              |
|-------------------------------|--------------|
| - GRILLETES                   | 4.800        |
| - DISCO DE LA MOLEDORA        | 8.000        |
| - MASILLA                     | 7.000        |
| - ALUMINIO (EJE 3/4" x 20 cm) | 6.000        |
| - CANCAMOS                    | <u>2.000</u> |
|                               | S/. 32.800   |

| MATERIA PRIMA         | COSTO   |
|-----------------------|---------|
| ESTRUCTURA            | 169.000 |
| TABLEROS              | 310.000 |
| SISTEMA DE MOVIMIENTO | 113.300 |
| PINTURA               | 60.400  |
| GASTOS ADICIONALES    | 32.800  |
|                       | 685.500 |

COSTO POR MATERIA  
PRIMA

S/.685.000

## CONSTRUCCIÓN DE DOBLE PANTALLA

### 4.4.2 COSTO DE MANO DE OBRA DIRECTA

Para cerrar el costo de mano de obra directa se debió hacer un análisis del tiempo trabajado en el proyecto, en el cual no intervienen tiempo de maquinas como valores predominantes o de referencia.

El proyecto se inicio el 17 de junio de 1.996 donde se trabajo 2 días a la semana, si por cada día trabajamos 6 horas; entonces serán 12 horas a la semana, si en la planificación contamos con 12 semanas y esto llevando a horas queda de la siguiente manera.

$$\begin{array}{r} 12 \text{ horas} \\ \text{-----} * 12 \text{ semanas} = 144 \text{ horas} \\ \text{semana} \end{array}$$

Sacando un promedio de sueldos entre pintores, torneros y soldadores se obtiene un valor de 8.000 sucres/hora, lo que multiplicado al número de horas que duran el proyecto nos da:

$$144 \text{ horas} \times \frac{2.000 \text{ sucres}}{\text{horas}} = S/. 288.000$$

COSTO DE MANO DE OBRA DIRECTA  $\Rightarrow$  S/. 288.000



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

### 4.4.3 COSTO POR MAQUINA

Para determinar este valor utilizaremos los tiempos, maquinas y considerando un factor por suplemento poder determinar el tiempo tipo por maquinaria utilizada.

#### ABREVIATURAS

|          |    |           |    |
|----------|----|-----------|----|
| TORNO    | T  | ESMERIL   | E  |
| TALADROS | Ta | SOLDADURA | Se |
| BANCO    | B  | MOLADORA  | M  |

## CONSTRUCCIÓN DE DOBLE PANTALLA

TIEMPO MAQUINA  
(MIN)

| PLAZA                     | T   | Ta  | B   | E  | Se  | M  |
|---------------------------|-----|-----|-----|----|-----|----|
| <b>ESTRUCTURA</b>         |     | 30  | 90  |    | 180 | 40 |
| <b>POLEAS</b>             | 60  |     |     |    |     |    |
| <b>SOPORTE DE POLEAS</b>  |     |     | 10  |    | 30  |    |
| <b>PIZARRON</b>           |     | 30  | 25  |    |     |    |
| <b>PANTALLA</b>           |     | 30  | 25  |    |     |    |
| <b>RIELES DE ALUMINIO</b> |     | 10  | 20  |    |     | 30 |
| <b>SOPORTE DE RIELES</b>  | 80  | 5   | 10  | 10 |     |    |
| <b>TOTAL</b>              | 140 | 105 | 180 | 10 | 210 | 70 |

Considerando lo suplemento igual al 10% tendremos:

$$\text{Suplementos} = 100\% / 100\% - 10\%$$

$$S = 1,111$$

Entonces; tiempo tipo  $\Rightarrow T_t = T_m * S$ .

## CONSTRUCCIÓN DE DOBLE PANTALLA

| MAQUINA   | Tm<br>(min) | Tt (min) | Tt (h) | FACTOR POR<br>REPARACION | COSTO<br>(maq/h) | TOTAL<br>(sucres) |
|-----------|-------------|----------|--------|--------------------------|------------------|-------------------|
| TORNO     | 140         | 155,55   | 2,59   | 2                        | 20.000           | 103.600           |
| TALADRO   | 105         | 166,65   | 1,94   | 2                        | 10.000           | 38.800            |
| BANCO     | 180         | 200      | 3,33   | 2                        | 2.000            | 13.320            |
| ESMERIL   | 10          | 11,11    | 0,18   | 2                        | 3.000            | 1.080             |
| SOLDADURA | 210         | 233,31   | 3,88   |                          | 10.000           | 38.800            |
| MOLADORA  | 70          | 77,77    | 1,29   | 2                        | 5.000            | 12.900            |
|           |             |          |        |                          |                  | 208.500           |

### 4.4.4 GASTOS GENERALES

Equivalente a los gastos administrativos, de oficina, energía eléctrica, suministros, iluminación, transporte, etc.

Para nuestro caso se lo obtuvo de la mano de obra directa (0,25%).

$$\begin{aligned} \text{Gastos Generales} &= 0,25 * \text{mano de obra} \\ &= \$ 288.000 \end{aligned}$$

### 4.4.5 COSTO DEL INFORME ESCRITO

Se considera los gastos efectivos por tiempo de redacción, dibujos, papel, tinta, máquina, impresión, además de empastar la original y las dos copias, etc.

Se estima que el costo del informe es de \$ 220.000

## 4.5 PLANIFICACIÓN Y CONTROL

Aquí citaremos las diferentes actividades que se desarrollaran para la ejecución del proyecto, en esta planificación se han desarrollado los diagramas de secuencia de Gantt que me permite visualizar una mejor distribución de las actividades que se han desarrollado en la ejecución del proyecto.

# BIBLIOGRAFÍA

- W. BROWN B. JEWIS  
INSTRUCCIÓN AUDIO - VISUAL  
TECNOLOGÍA, MEDIOS Y MÉTODOS
- MANUAL DE EJERCICIO INTENSIVOS
- LA CIENCIA Y LA INGENIERÍA DE LOS MATERIALES.  
RONALD ANSKELAND