

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**

**INSTITUTO DE TECNOLOGÍA**

**PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN MECÁNICA**

**Proyecto Tecnológico de Graduación**

**Tema:**

**“ Zaranda para arroz “**

**perteneciente a:**

*Gonzalo Loor Constante*  
*Victor Castro Morán*



**CIBT**

**Promoción año:**

**2002 – 2003**

**Guayaquil - Ecuador**

**PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN MECÁNICA**

**Proyecto Tecnológico de Graduación**

**Tema:**

**“Zaranda para arroz”**

**Perteneciente a:**

**Gonzalo Loor Constante**

**Víctor Castro Morán**

**Promedio Final**

.....

---

Director del Proyecto

---

Coordinador del PROTMEC

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos de todo corazón a Dios, y dejamos constancia de nuestro profundo respeto y cariño a nuestros queridos padres y a todos nuestros familiares que unieron sus esfuerzos para así tener una sabias enseñanza y formarnos en personas de bien dada por nuestros profesores. Además agradecemos al Tecnólogo Fernando Ángel Director del Proyecto, por su ayuda y colaboración para la realización de este trabajo.

Un agradecimiento muy especial, al Ing. Marcelo Espinosa por el financiamiento del proyecto lo cual nos permitió poder culminar nuestro pensum académico.

## DEDICATORIA

Dedicamos este trabajo:

Con mucho cariño a nuestros padres y familiares, ya que gracias al Sacrificio de ellos llegamos a la culminación de nuestros estudios Superiores, lo que dará la oportunidad de abrir nuevos caminos que tenemos por delante.

Con profundo agradecimiento al Programa de Tecnología en Mecánica (PROTMEC), en cuyas aulas, laboratorios y talleres, nuestros instructores nos dieron sus conocimientos, experiencia y amistad, para forjarnos un futuro prometedor en nuestro trabajo como profesionales.

Con agradecimiento al Tecnólogo Luis Vargas, Coordinador del PROTMEC, quien siempre estuvo dispuesto a colaborar en las necesidades para la realización de este proyecto.

Con gratitud al Tecnólogo Fernando Ángel, Director y guía del proyecto, quien supo orientarnos desde el inicio hasta el final de este proyecto, para darnos una idea de lo que nos depararía el futuro en nuestra vida profesional.

Con afecto a nuestros compañeros cuya alegría, entusiasmo y camaradería hicieron de nuestra estancia en el Programa, tiempos gratos para recordar durante nuestra existencia.

## **DECLARACIÓN EXPRESA**

La responsabilidad del contenido de este Proyecto Tecnológico de Graduación, nos corresponde exclusivamente y el patrimonio intelectual del mismo a la “ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL”

-----  
Gonzalo Isaac Loor Constante

-----  
Víctor Hugo Castro Morán

## **PRESENTACIÓN Y ACEPTACIÓN DEL TEMA**

Los señores, Loo Constante Gonzalo Isaac y Castro Morán Víctor Hugo, alumnos de V semestre del Programa de tecnología en Mecánica (PROTMEC); presentamos al Tnlg. Fernando Ángel profesor de la materia Proyectos Tecnológicos el siguiente tema:

### **CONSTRUCCIÓN DE UNA ZARANDA PARA ARROZ**

Tnlg. Fernando Ángel

Profesor de la materia

Guayaquil, 30 de Septiembre del 2003

### **CALIFICACIÓN DEL PROYECTO**

Proyecto fisico: .....

Informe escrito: .....

Sustentación: .....

**Total:** .....

Tnlg. Fernando Ángel

Profesor de la materia

Fecha: .....

**PROMOCIÓN AÑO**

**2002-2003**

**GUAYAQUIL - ECUADOR**

# CONTENIDO

## CAPITULO 1 INTRODUCCIÓN TEORICA

1.1 Introducción: .....	10
1.2 Definiciones: .....	10
1.3 Objetivo: .....	11
1.4 Justificación: .....	11
1.5 Descripción de la maquina: .....	12
1.6 Descripción de la ejecución del proyecto: .....	12
1.7 Desarrollo de actividades: .....	13 - 24
1.8 Conclusiones y recomendaciones: .....	24 - 25



## CAPITULO 2 PLANIFICACIÓN Y CONTROL

2.1 Planeación y control.....	27
2.2 Planeación.....	27
2.2.1 Tabla de secuencia.....	28
2.2.2 Red Pert.....	29
2.2.3 Diagrama de Gantt.....	30
2.3 Programación del Proyecto.....	31
2.4 Control.....	32 - 33

## CAPITULO 3 ESTIMACION DE COSTOS

3.1 Introducción.....	35
3.2 Estructura del costo.....	35
3.3 Costos directos.....	36
3.3.1 Costos de materia prima.....	36

3.3.2 Costo de mano de obra.....	37
3.4 Gastos Generales.....	37
3.4.1 Utilización de maquinaria.....	37 - 39
3.4.1.1 Torno.....	39
3.4.1.2 Fresadora.....	39
3.4.1.3 Taladro.....	39
3.4.1.4 Maquina de soldar eléctrica.....	40
3.4.1.5 Costo por utilización de maquina.....	40
3.4.2 Costo por herramienta.....	40
3.4.2 Costo de energía.....	41
3.4.4 Gastos de misceláneos.....	41
3.5 Costo total del Proyecto.....	41

**CAPITULO 4            PLANOS**

**CAPITULO 5            HOJAS DE PROCESOS**

**CAPITULO 6            BIBLIOGRAFÍA**

# **CAPITULO**

## **I**

### **INTRODUCCIÓN TEORICA**

## **1.1 INTRODUCCIÓN**

En la actualidad existe un gran aumento de la siembra de arroz en el Ecuador, lo que ha provocado un gran alza de la producción en un mercado muy pequeño de consumidores lo que ha obligado al agricultor a exportar su producto en una mejor calidad y precio.

Esto se debe a que esta actividad ofrece importantes ventajas sobre otros procesos dentro de la agricultura. Algunas de las ventajas es su costo de materia prima, además de su cosecha de cuatro veces al año, poco mantenimiento, buenas utilidades y otras más.

Debido que en la costa los terrenos son planos esta actividad también ofrece sus desventajas, debido a las inundaciones por lluvias fuertes o fenómenos climáticos, lo que ha ocasionado pérdidas millonarias y el decrecimiento de utilidades.

Por lo mencionado anteriormente, se da una vital importancia a las zarandas de arroz, o comúnmente llamadas seleccionadoras de grano de arroz, de alta y baja capacidad; dependiendo de la cantidad.

## **1.2 DEFINICIÓN**

En lo que respecta a las zarandas, el mercado local ofrece varias alternativas de fabricantes, entre máquinas importadas y nacionales de diversas características y precios satisfaciendo las necesidades de los agricultores.

En la mayoría de los casos, las importaciones de este tipo de zarandas son realizadas directamente por los empresarios agricultores y en pocas cantidades, por casas comerciales.

Por el otro lado de la moneda, los pequeños empresarios agricultores que no están en capacidad de realizar una importación del mercado internacional, deben buscar la manera de adquirirlas, ya sea comprándolas localmente o fabricándolas.

### **1.3 OBJETIVO**

#### **OBJETIVO GENERAL**

Poner en práctica los conocimientos adquiridos en aulas y talleres del programa, con el fin de plasmarlos en un proyecto físico en beneficio de la Institución.

#### **OBJETIVO PARTICULAR**

El objetivo de este proyecto, es el de fabricar una Zaranda para arroz, de capacidad baja, con el propósito de satisfacer las necesidades de este tipo de maquina en el taller del Programa de Tecnología en Agricultura (PROTAG) en convenio con el Colegio Galo Plaza ubicado en el cantón Daule de la provincia del Guayas.

### **1.4 JUSTIFICACIÓN**

Esto ayuda a que el programa cuente con una máquina para seleccionar el arroz que es sembrado por los estudiantes y en el futuro podrá dar servicio externos a agricultores de pocos recursos y además se pueda beneficiar a la institución.

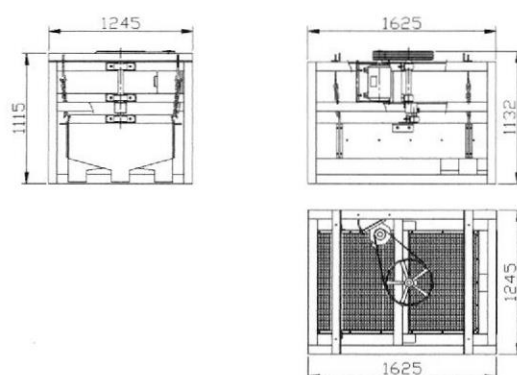
## 1.5 DESCRIPCIÓN Y MANUAL DE LA MÁQUINA

La construcción se basa en un diseño efectuado anteriormente en la Piladora María, en el cantón Daule. Sin embargo, se han realizado cambios necesarios.

Entre estos cambios tenemos que la zaranda construida por nosotros, cuenta con una estructura mas rígida y pesada, ya que la fabricada anteriormente tenia demasiada vibraciones, además de otros cambios pequeños que se han realizado por estética.

Cuenta con un motor de 3HP que gira a 60RPM trifásico, transmisión por bandas lo cual permite girar la polea central, esta a su vez transmite el movimiento por medio de un eje apoyada por chumaceras a la excéntrica, consiguiéndose el movimiento en vaivén, esto ayuda a que el arroz se filtre por las mallas perforadas; y de esta manera clasificarlo en diferentes tamaños de granos, los cuales descargan por tres tolvas.

A continuación se muestra un plano general de la maquina con sus dimensiones.



La maquina es fácil de operar, tiene un pulsador eléctrico, el cual envía la señal al motor y este empieza realizar su trabajo sin peligro de sufrir lesiones.

Se ha partido de un estudio teórico del diseño con el propósito de poder realizar modificaciones y elaborar hojas de procesos; hasta llegar a la construcción de la maquina, realizando diversas pruebas para después evaluar los resultados.

## **1.6 DESCRIPCIÓN DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO**

Para la ejecución de este proyecto, aplicamos las técnicas aprendidas en la materia planificación y control, para realizar un cronograma de trabajo, dividiendo el proyecto en actividades secuenciales y organizándolas en un diagrama de Gantt que nos permita llevar un control adecuado del avance del proyecto, con el fin de tomar los correctivos del caso, si es que no se cumplieran los objetivos.

El cronograma de trabajo consiste en determinar las actividades a ejecutar y las fechas de ejecución. Para el desarrollo mas optimo de nuestro proyecto tuvimos que realizar diversas actividades tales como: observaciones y análisis, determinación de cálculos y planos.

## **1.7 DESARROLLO DE ACTIVIDADES**

El Proyecto consistió en 34 actividades , las cuales fueron programadas previamente, adicionalmente se encuentra una actividad no programada que se la llamo actividad general del proyecto en la cual se especifica las tareas realizadas en el siguiente semestre.

1<sup>era</sup> . Semana del 20 – 24 de mayo del 2002

La materia Proyecto Tecnológico, al igual que las otras materias del pensum académico; en la primera semana se realiza una introducción sobre los objetivos, políticas,

cronograma académico, etc., por parte del profesor guía. por lo cual esta semana no se encuentra contabilizada en el programa del plan de trabajo.

Además también se discute la secuencia del trabajo y división del trabajo según habilidades de cada estudiante para la ejecución de este, como también se deja establecido el horario de entrada al taller de máquinas por medio de una solicitud revisada y aprobada por el coordinador del programa.

2<sup>da</sup> . Semana 27 – 31 de mayo del 2002

**Actividad 1.-** Esta actividad inicial consistió en desarrollar un cronograma de actividades, utilizando un diagrama de Gantt para luego ser revisado y entregado al profesor para un control de su parte y observar las posibles rutas críticas del proyecto.

Esta actividad dura aproximadamente un día, durante la cual se puede corregir una mala planificación del diagrama antes de su ejecución, además de un intercambio de ideas por parte del profesor y alumnos.

**Actividad 2.-** Terminada la actividad anterior se procedió a realizar un bosquejo de la maquina para empezar su construcción, y detectar posibles errores en el mecanismo.

3<sup>era</sup> . Semana del 3 – 7 de junio del 2002

**Actividad 3.-** Durante esta semana se recibió una parte de materiales, para el inicio de la construcción de la estructura y bandeja. Entre esto materiales recibidos se contabilizó

cinco ángulos de 3" \* 3" \* 3/8", dos planchas negras de 1440mm \* 2200mm \* 2mm, 1 kilo de soldadura 60-11, 1250mm de cadena de 3/8" y otros accesorios.

**Actividad 4.-** En esta actividad se utilizó las dos sierras alternativas para realizar el corte de los ángulos y dejarlo preparados para empezar armar la estructura de la maquina. Para lo cual nos valimos del bosquejo realizado anteriormente.

4<sup>ta</sup> . Semana 10 – 14 de junio del 2002

**Actividad 5 .-** Al inicio de esta actividad se empezó a cortar las muesca de ensamble de los ángulos con ayuda del oxicorte, esta actividad fue secuencial porque mientras se cortaba una pieza, esta era biselaba con ayuda de la amoladora.

Esta actividad tuvo una duración aproximada de un día.

**Actividad 6.-** Esta semana fue un poco movida porque se empezó a armar la estructura y tuvimos que trabajar en equipo, para poderla soldar y ensamblar sus pesadazas partes pues el ángulo que se utilizó para esta, era demasiado pesado por lo cual tuvimos que pedir ayuda algunos compañeros.

Esta actividad se la realizó durante todo el transcurso de esta semana.

5<sup>ta</sup> . Semana 17 – 21 de junio del 2002

**Actividad 7 .-** Una vez culminado el principio del ensamble de la estructura por medio de soldadura, se detuvo esta actividad por falta de soldadura, así que la actividad

séptima consistió en distribuir el espacio de la plancha con trazos realizados con tiza industrial, para esto nos servimos de los bosquejos preliminares.

**Actividad 8 .-** Terminada la actividad anterior durante la misma semana se procedió a cortar las planchas con ayuda de la zizalla, en esta actividad también se tuvo que pedir ayuda algunos compañeros por el peso y sus dimensiones de esta.

6<sup>ta</sup> . Semana 24 – 28 de junio del 2002

**Actividad 9 .-** Para empezar esta actividad se necesito realizar un pedido de soldadura, la cual llegó con dos días de atraso, la actividad consistió en ensamblar y puntuar con pequeños puntos de soldadura la bandeja, y de esta manera dejarla lista para ser soldada totalmente esta actividad fue realizada en dos días.

**Actividad 10 .-** Durante el transcurso de esta semana, se aplico soldadura de raíz a toda estructura, utilizando electrodo 60-11 para una mejor penetración y posteriormente mas adelante aplicarle soldadura de acabado 60-13 esta actividad tuvo una duración de un día.

7<sup>ma</sup> . Semana 1 – 5 de julio del 2002

Durante esta semana no se realizó ninguna actividad, por motivo de los exámenes del primer parcial, no se registro ninguna actividad en el cronograma y únicamente se evaluó el desarrollo de la ejecución del proyecto hasta esta fecha por parte del profesor en acuerdo con el estudiante.

8<sup>va</sup> . Semana 8 – 12 de julio del 2002

**Actividad 11.-** Luego de finalizada la semana de exámenes se volvió a retomar las actividades del proyecto y esta actividad consistió en retirar y limpiar con un cepillo de cerdas de acero la escoria de la soldadura en las juntas, para luego aplicar soldadura de acabado 60-13, esta actividad quedó inconclusa en un 60% por falta de soldadura.

**Actividad 12.-** Luego de haber realizado la actividad anterior, se elaboró una segunda lista de materiales, entre lo cual se pidió ángulos de  $\frac{3}{4}$ " \*  $\frac{1}{8}$ ", la plancha perfora de 1.5mm de diámetro pernos con cabeza hexagonal M8 arandelas y otros.

9<sup>na</sup> . Semana 15 – 19 de julio del 2002

**Actividad 13.-** Durante esta semana el desarrollo de actividades no fue normal por falta de materiales y la actividad descrita consistió mas en realizar un inventario de herramientas solicitadas a la bodega.

Otra actividad adicional también consistió en pulir un poco la soldadura de la estructura para una mejor estética en el acabado final.

10<sup>ma</sup> . Semana 22 – 26 de julio del 2002

**Actividad 14.-** Se recibió la segunda lista de materiales del pedido, y por tratarse de una semana muy corta por las fiestas de Guayaquil únicamente se realizo la revisión del pedido y se embodego el material.

11<sup>va</sup> . Semana 29 – 2 de agosto del 2002

**Actividad 15.-** En esta actividad se efectuó los cortes a sierra manual de los ángulos que servirían como base de apoyo para la malla perforada. Los cortes se lo realizaron a 45° esta actividad tuvo una duración de un día.

**Actividad 16.-** Esta actividad consistió en perforar los ángulos con broca Ø8mm, los cuales servirían para el paso de los pernos que sujetan la malla perforada, la perforación se la realizo en par de ángulos los cuales también fueron enumerados.

Esta actividad fue realizada en dos días.

**Actividad 17.-** Durante la misma semana se corto y perforó la base de los ganchos, que están sujetos por pernos al costado de la bandeja y soldados a los ganchos que unen a la cadena de eslabones con la estructura.

12<sup>va</sup> . Semana 5 – 9 de agosto del 2002

**Actividad 18.-** Estas ultimas semanas fueron muy movidas, por lo que se tuvo que trabajar la mayoría de los días. Durante esta actividad se termino de soldar la estructura en su totalidad y de la misma manera se la pulió con ayuda de la amoladora los acabados de soldadura, de igual manera se la limpio y dejo lista para ser pintada.

**Actividad 19.-** Durante el transcurso de la semana se cortaron las varillas de 8mm de diámetro para los ganchos y se torneo la rosca de M8, para mas adelante calentar la

varilla con ayuda del oxicorte y comenzar a formar los ganchos con ayuda de una plantilla, a la vez también fueron soldados a las cuatro bases que se sujetan a la bandeja.

**Actividad 20.-** En esta actividad se procedió a soldar las tuercas que se posecionan fija en el ángulo, que sirve como soporte de las mallas perforadas.

Adicionalmente se armó la estructura superior de ángulos de soportes de la malla superior perforada y dos ángulos que se posecionan fijos en la bandeja.

13<sup>va</sup> . Semana 12 – 16 de agosto del 2002

**Actividad 21.-** Se comenzó a torneear los ejes motrices de la estructura y adicionalmente la excéntrica, esta actividad se culmino en cuatro días pues se tenia que dar tolerancia y esperar las chumaceras, para no cometer errores al momento de torneear.

**Actividad 22.-** Durante la misma semana se recibió el ultimo pedido de materiales entre los cuales llegaron una polea, chumaceras, pintura, etc.

**Actividad 23.-** Con la llegada de los materiales se pudo terminar de soldar la bandeja en su totalidad, también se perforo con una broca de 9mm de diámetros los agujeros por donde cruzan los pernos que sujetan la bandeja con los ángulos de soportes, y posteriormente soldar las tuercas que sujetan la base de los ganchos con la bandeja. Adicionalmente se le soldó una tira de plancha de 10mm\* 2mm de espesor para reforzar el contorno de la bandeja.

**Actividad 24.-** Una vez armada la bandeja y teniendo una mejor rigidez durante esta semana también se procedió a cortar las mallas perforadas, con ayuda de la cizalla .

**Actividad 25.-** Esta ultima actividad de la semanaza consistió en pulir la soldadura de la bandeja y limpiarla para ser pintada, de igual manera se probaron las mallas perforadas.

14<sup>va</sup> . Semana 19 – 23 de agosto del 2002

**Actividad 26.-** Esta semana no fue muy movida por motivo que se acercaban los exámenes finales del semestre, en esta actividad se realizo el fresado de los chaveteros.

Una vez que los ejes fueron respectivamente torneado de igual manera se maquino las cuñas correspondiente, también se le paso machuelo M12 a la excéntrica para evitar el deslizamiento del eje.

**Actividad 27.-** En esta parte también se taladro la base en la estructura, para las chumacera que van sujetadas a la estructura con ayuda de uno pernos M12 pasantes, para esto se requirió alinear el eje con respeto a la bandeja.

**Actividad 28.-** Durante esta actividad se procedió a aplicar la primera capa de pintura a la estructura y una parte a la bandeja, también se soldó unas tuerca de apoyo para los ganchos superiores que servirían como punto fijo, y evitar el movimiento de estos.

15<sup>va</sup> . Semana 26 – 30 de agosto del 2002

**Actividad 29.-** Se efectuó el esmerilado y pulido de la base del motor, así como también del fresado de los ojos chinos los cuales permiten el movimiento deslizante y colocar el motor en una posición estable, adicionalmente se construyeron unos ejes roscados para el ajuste de la banda con respecto a sus poleas de giro, esto se apoyo a un eje móvil el cual fue sujetado a la estructura de la maquina, con el fin de que tenga un movimiento a  $90^\circ$  con respecto a su eje y regulado por medio de tuercas.

**Actividad 30.-** En esta actividad se suelda el eje a la base del motor y a su vez se perforan dos agujeros por los cuales cruza un eje que es sujetado con dos binchas, para que esta pueda girar, esto también permite sujetar las tuercas y dar un mejor ajuste. Esta actividad tuvo una duración de 3 días con lo cual se terminó nuestro plazo de entrega del proyecto.

16<sup>va</sup> . Semana 2 – 6 de septiembre del 2002

**Actividad 31.-** Durante esta actividad se torneo la polea grande, y también se procedió a cambiar la polea del motor por motivos de dimensiones pequeñas, esta actividad también incluyo maquinar un chavetero en la polea grande y tuvo una duración de dos días.

**Actividad 32.-** Esta actividad se llevo a cabo el ensamble de los ángulos de soporte de las mallas perforadas con ayuda de pernos, se perforo la malla con respecto a los ángulos para colocarle remaches pop los cuales ayudan a tener una mejor rigidez.

**Actividad 33.-** Una vez terminado el ensamble de los ángulos se procedió a ensamblar toda la máquina en conjunto quedando como punto final la conexión eléctrica del motor para realizar la respectiva prueba final.

17<sup>va</sup> . Semana 9 – 13 de septiembre del 2002

**Actividad 34.-** Aquí se realizaron las primeras pruebas preliminares a la maquina, las misma que fueron realizadas en la segunda semana de septiembre, obteniendo resultados no muy satisfactorio para nosotros y para el profesor de la materia, siendo este ultimo quien realizó una evaluación verbal y que partes deberíamos cambiar o corregir.

#### **Actividad General de Correcciones, elaboración de informe y planos de la máquina.**

Esta actividad se la llamó general porque esta fase del proyecto no se encuentra registrada en el cronograma de actividades, su motivo es porque el sistema del conjunto en general tuvo demasiadas falencias en su funcionamiento por lo cual la materia fue reprobada y se tuvo todo un semestre para corregir errores y fallas del sistema.

A continuación se ha elaborado una lista detallada con las actividades generales realizadas en este tiempo antes de su presentación final.

#### **CAUSAS.**

Entre las fallas y errores del sistema se detectó:

- ☞ Un desafinamiento del eje principal con respecto a las chumaceras, lo cual producía una subida y bajada de la bandeja al momento de producirse el giro.

- ☞ Los ganchos superiores se construyeron en varilla de 3/8" de diámetro, y se detecto su poca resistencia a la tracción en el momento del funcionamiento.
- ☞ Los ángulos de retención del producto en la bandeja tenían demasiada altura lo cual no permitía el paso del arroz a la descarga porque gran parte de este se acumulaba.
- ☞ Otro problema que también se detecto fue la excesiva velocidad del motor pues este causaba vibraciones al momento del funcionamiento de esta.

### **SOLUCIONES.**

- ☞ Se estudio el mejor método mas adecuado para corregir el error del eje principal, y se llevo a la conclusión de colocar la bandeja en reposo y volver a perforar la base de la chumacera y alinearla con respecto a su eje principal, esto nos permitiría que al momento de girar la bandeja fuera a una distancia equidistante. La chumacera que se alinea es la que se encuentra sujeta a la bandeja, con este arreglo se soluciono el problema de la subida y bajada de la bandeja.
- ☞ El problema que se presento con la altura del ángulo de descarga se lo soluciono, bajándole la altura con ayuda de una amoladora aproximadamente la distancia acortada fue de 10mm, lo cual permite tener una mejor descarga.
- ☞ El problema con los ganchos, se lo soluciono construyendo uno de diámetro 9/16" con lo cual nos permitiría tener una mejor rigidez al momento de su funcionamiento.
- ☞ Para reducir la velocidad del motor se presto un variador de frecuencia para observar su adecuado funcionamiento lo cual fue un éxito, ya que gracias a este variador se redujeron las vibraciones de la maquina al momento del arranque y correspondiente funcionamiento continuo.
- ☞ Adicionalmente se presento un ultimo problema con el diámetro de los agujeros de malla superior pues el arroz no colaba, y se tuvo que cambiar la malla con un diámetro de agujero mas grande y permitir el paso del producto.

## **ELABORACIÓN DE INFORME Y PLANOS.**

Para esta actividad se contó con el respaldo de los programas de Microsoft Word y Autocad 2000, los cuales sirvieron como respaldo al momento de elaborar el informe y planos de la maquina descrita anteriormente. Esta actividad se retraso por motivo de las correcciones realizadas a la maquina ya que estos datos tenían que ser tabulados y registrados en el respectivo cuerpo del informe.

## **1.8 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **CONCLUSIONES**

La construcción de un proyecto tecnológico implica aplicar los conocimientos analíticos y prácticos adquiridos a las aulas y talleres para realizar una correcta programación y ejecución de un proyecto físico y escrito.

Es por lo tanto, para nosotros un verdadero orgullo el hecho de haber podido realizar un mecanismo que preste alguna ayuda de tipo industrial y académico para generaciones siguientes y a su vez nos da la oportunidad de percatarnos de que nada es difícil en la vida y que todo se puede realizar si es que uno se lo propone.

Así mismo es muy fácil de operar y dar mantenimiento adecuado, lo que prolongaría la vida útil de la misma.

### **RECOMENDACIONES**

Se recomienda que cuando se opere esta maquina se tenga cuidado con el giro de la bandeja se debe conservar una distancia prudente respecto a esta, y evitar lesiones.

Otra recomendación muy importante al momento de operar es que no se sobrepase su carga máxima de funcionamiento pues esto podría deteriorar y acortar el tiempo de vida.

# **CAPITULO**

## **II**

### **PLANIFICACIÓN Y CONTROL**

## **2.1 PLANEACIÓN Y CONTROL**

La planeación es la función primaria básica y fundamental del proceso administrativo, consiste en decidir lo que habrá de hacerse en el futuro y lleva implícita la formulación de un propósito, fin u objetivo.

La programación consiste en definir y establecer las duraciones de cada una de las actividades componentes de un proyecto. Habiendo definido las duraciones de las actividades, estaremos en condiciones de establecer la duración total del proyecto.

El control tiene como función vigilar que los resultados prácticos se conformen lo mas exactamente con lo planes. Implica el conocer los objetivos, las motivaciones que tiene el personal para alcanzarlo, comparar resultados prácticos con los planes, identificar las desviaciones averiguar sus causas y poner en practica las acciones correctivas necesarias tendientes a lograr el objetivo.

## **2.2 PLANEACIÓN**

Esta primera fase del proyecto consistió en descomponer en actividades las labores a realizar, con una duración determinada.

Las mismas se mencionan a continuación:

### **ACTIVIDADES**

- A.** Observación del estado actual del proyecto.
- B.** Análisis de cambios.
- C.** Elaboración de planos.
- D.** Cálculos de transmisión de potencia.
- E.** Cotización de materiales y herramientas.

- F. Adquisición de materiales.
- G. Construcción del proyecto físico (cambios aplicados).
- H. Estructuración del proyecto escrito.
- I. Desarrollo del informe escrito.
- J. Presentación del informe escrito.
- K. Etapa de pruebas del proyecto físico.
- L. Correcciones y mejoras.

### 2.2.1 TABLA DE SECUENCIA

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
A												
B												
C												
D												
E												
F												
G												
H												
I												
J												
K												
L												

### ESTRUCTURACIÓN

A es la actividad inicial.

B sigue después de A.

C continúa después de B.

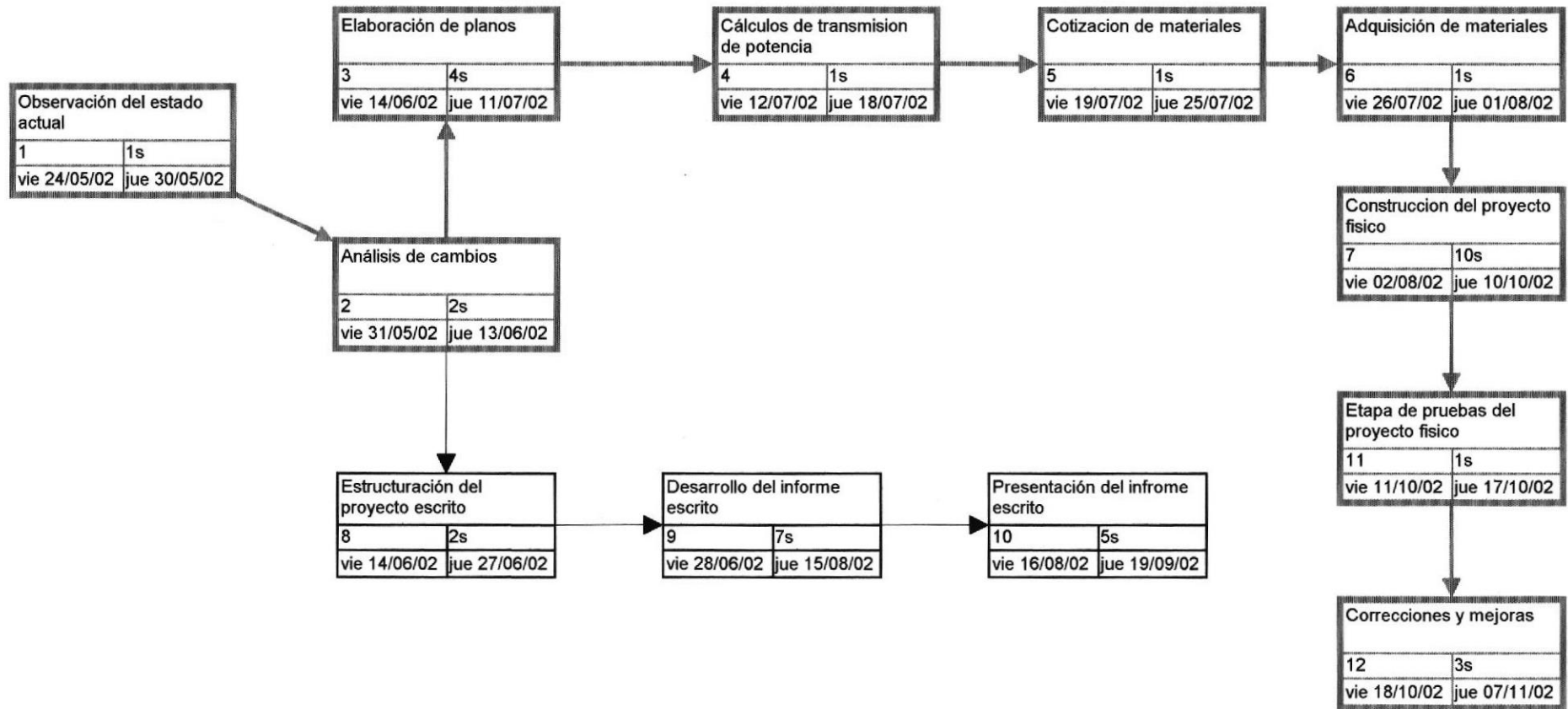
D inicia a la finalización de C.

E continúa después de D.

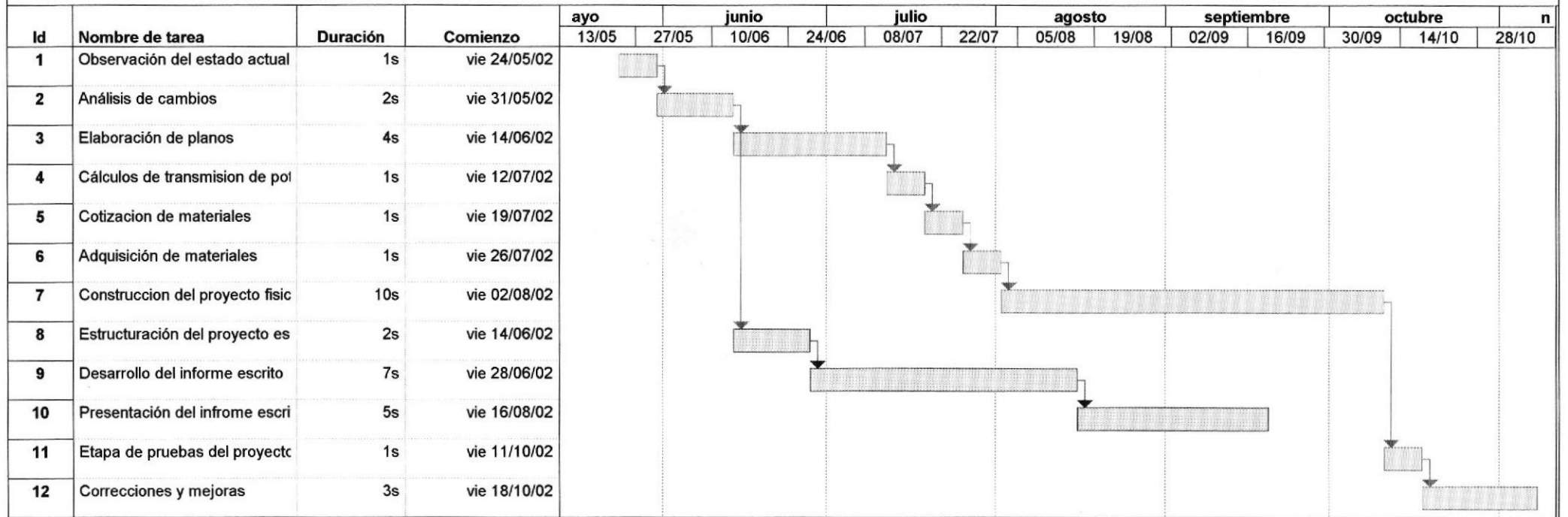
F sigue después de E.

G inicia luego de F.

## 2.2.2 RED PERT



# ZARANDA PARA ARROZ



Proyecto:  
Fecha: mié 26/02/03

Tarea		Hito		Tarea crítica resumida	
Tarea crítica		Resumen		Hito resumido	
Progreso		Tarea resumida		Progreso resumido	

H continua previo la finalización de B.

I sigue después de H.

J continua después de I.

K antecede a G y J.

L actividad final del proyecto.

## 2.3 PROGRAMACIÓN DEL PROYECTO

Para la idónea programación del proyecto se realizó un listado de los recursos disponibles

1. **Recursos Humanos.** El grupo de trabajo estuvo conformado por dos personas, entre las cuales establecimos las labores a realizar para cada una, el horario de trabajo del grupo, la compartición equitativa de los gastos a realizar, para de esta manera salir adelante en el desarrollo del proyecto.
2. **Instalaciones y Maquinarias.** Las que nos ha facilitado el PROTMEC, durante nuestros años de estudios y mas aun en esta materia; para lo cual contamos con maquinas herramientas, maquinas de soldar, herramientas manuales, sistemas neumáticos, y otros equipos y herramientas que se especificaran mas adelante. Además se contó con las instalaciones del taller mecánico del PROTMEC.
3. **Recursos Económicos.** Gracias a la repuesta positiva que se obtuvo por parte del Ing. Marcelo Espinosa Rector del Programa de Tecnología en Agricultura ESPOL, por financiar el proyecto y cubrir con los gastos de materiales utilizados en su totalidad.
4. **Recursos tecnológicos.** Se contó con el asesoramiento del personal docente del PROTMEC, además de los detalles impuestos por el Ing, Marcelo para facilitar la tarea en la construcción.

## 2.4 CONTROL

Consiste en la utilización de los diagramas de flechas así como los horarios de actividades a realizar, reportes referentes al avance del Proyecto. Que se podría resumir de una manera mas general como la evaluación o comparación de lo programado con lo ejecutado a determinado momento.

Para el desarrollo de las redes se aconseja seguir los siguientes pasos:

- Cada actividad debe ser representada por únicamente una flecha en la red; esto significara que una actividad determinada no puede ser representada dos veces en el correspondiente diagrama de flechas.
- Dos o mas actividades no deben ser identificadas por los mismos eventos iniciales y finales esta situación ocurre cuando estamos refiriéndonos al caso de actividades concurrentes.
- A fin de obtener una correcta relación de precedencia de las actividades de un diagrama de flechas, conviene plantearse las siguientes interrogantes al momento en que se añaden actividades a la red:
  - a) ¿Qué actividades deben completarse previamente al inicio de determinada actividad?
  - b) ¿Qué actividades deben seguir a determinada actividad?
  - c) ¿Qué actividades deben o pueden desarrollarse simultáneamente con la actividad analizada?

En el sistema CPM, las duraciones son determinísticas, o sea que se conocen de manera casi exacta las duraciones de las actividades, en cambio en PERT es probabilística, o sea

que las duraciones son estimadas, dicha estimación se la realiza basándose en tres conceptos:

- a) Tiempo optimista
- b) Tiempo probable o normal
- c) Tiempo pesimista

Conociendo estos tres tiempos, podemos aplicar la siguiente formula.

$$Te = \frac{a + 4m + b}{c}$$

de donde,

Te = Tiempo estimado o esperado

a = Tiempo optimista

m = pendiente

b = Tiempo pesimista

c = Tiempo probable

habiendo programado la duración del proyecto a ejecutarse, toca decidir acerca de :

1. **Ruta Crítica**, o sea aquella que define la duración de un proyecto, además nos permitirá identificar a las actividades *críticas* o sea aquellas que controlan la duración del proyecto, a fin de dedicar especial atención a ellas ya que cualquier demora en algunas de las actividades críticas retrasaran la ejecución del proyecto.

# **CAPITULO**

## **III**

### **ESTIMACIÓN DE COSTOS**

### 3.1 INTRODUCCIÓN

En este capítulo daremos a conocer específicamente los costos relacionados con la ejecución del proyecto, el cual nos conlleva a realizar un listado de maquinas, herramientas y otros equipos utilizados en la construcción del proyecto. Aquí también mencionaremos las partes que integran la maquina. Seguidamente continuaremos con la realización de los cálculos para obtener los tiempos maquinas y costos de mano de obra por utilización de equipos, para finalmente obtener un presupuesto de cuanto nos costaría realizar el proyecto zaranda para arroz.

### 3.4 ESTRUCTURA DEL COSTO

Aquí explicaremos minuciosamente la estructura del costo, la cual esta conformada por:

Costos directos.

Gastos generales.

Que a su vez se dividen en:

- a) Costos directos: Costos de mano de obra, y  
Costos de materia prima.
- b) Gastos generales: Utilización de maquinaria  
Utilización de herramientas  
Energía eléctrica y  
Gastos misceláneos.

### 3.3 COSTOS DIRECTOS

#### 3.3.1 COSTOS DE MATERIA PRIMA

Ejemplo:

Eje de  $\text{Ø}50*500\text{mm}$ , se lo utiliza como motriz entre la polea conectada al motor por medio de bandas y la excéntrica que da el movimiento a la bandeja, cuya densidad es  $7,8*10^{-6} \text{Kg./mm}^3$ . material acero de transmisión, cuyo costo por Kg. es de \$1.16

$$V = ((d^2/4) \pi) * L$$

$$V = ((50\text{mm})^2/4 * 3.1416) * 500\text{mm} = 981747\text{mm}^3$$

$$W = V * d$$

$$W = 981747\text{mm}^3 * 7,8*10^{-6} \text{Kg/mm}^3.$$

$$W = 7.65\text{Kg.}$$

$$\text{Costo total} = W * \text{Costo unitario}$$

$$\text{CT.} = 7.65 * 1.16 = \$8.88$$

#### LISTA DE MATERIALES

Descripción	Dimensiones (mm)	Cant.	P. Unitario	P. Total
Angulo de hierro negro	3" * 5/16" * 6m	5	29.38	146.94
Angulo de hierro negro	3/4" * 1/8" * 6m	2	5.30	10.60
Plancha metálica negra	2440 * 1220 * 2 mm	2	15.80	31.60
Eje de transmisión	Ø4" * 6" lon.	1	13.25	13.25
Eje de transmisión	Ø2" * 30 lon.	1	9.36	9.36
Cadena de eslabón	3/8" * 1200mm	1	14	14
Plancha perforada	2000*1000* Ø1.5mm	1	40	40
Plancha perforada	2000*1000* Ø2mm	1	40	40
Chumacera soportes 1 1/2"	SN 509 rodamientos de bolas FAG 1209 K TV C3 bujes HE 209	1	29.24	29.24
Chumacera de soporte 1 3/4"	SN 510 rodamientos de bolas FAG 1210 K TV C3 bujes HE 210	2	32.45	64.97

Polea	Ø420mm * 75mm	1	8.39	8.39
Motor trifásico	3HP, 1700RPM Siemens 0964YA60	1	174.25	174.25
soldadura	60-11, 60-13	10 Kg.	25	25
Otros accesorios	Pernos, varilla para ganchos, pintura, sierra, etc.		42.97	42.97
Poleas	3 B	2	25	25
<b>total</b>				<b>675.57</b>

### 3.3.2 COSTO DE MANO DE OBRA.

A continuación daremos a conocer el número de horas laborables que utilizó el personal que estuvo a cargo del proceso de ejecución del proyecto.

<b>Personal</b>	<b>horas</b>	<b>Costo / hora</b>	<b>Costo total</b>
Tornero / fresador	24	2.6	\$62.40
Soldador	45	2.5	\$112.50
Oper. Taladrado	19	1.5	\$28.50
<b>Total</b>			<b>\$203.40</b>

Estos valores fueron establecidos por intermedio de consultas a personal que trabaja en el área técnica, el valor del costo esta dado en dólares americano.

### 3.4 GASTOS GENERALES.

#### 3.4.1 UTILIZACIÓN DE MAQUINARIA.

En la ejecución de nuestro proyecto se utilizaron las siguientes maquinas herramientas:

1. Torno paralelo
2. Fresadora vertical.

1. Torno paralelo
2. Fresadora vertical.
3. Taladro de columna.
4. Maquina de soldar.
5. Equipo de oxicorte.
6. Sierra alternativa.
7. Amoladora.

Posteriormente se realizaron los cálculos de los tiempos tipos de fabricación para cada pieza.

### **Torno**

$$T_m = ((L + X)/a * N)n$$

De donde:

$T_m$  = Tiempo maquina

$L$  = Longitud a tornear

$X$  = Distancia entre la pieza y herramienta.

$a$  = Avance por revolución.

$N$  = Revoluciones por unidad de tiempo.

$n$  = Números de pasadas a iguales características.

Ejemplo: pieza cantidad

1.- Cilindrar

$$\text{Ø}50\text{mm} * 500\text{mm} \quad T_m = (500 + 1)\text{mm}/(0.5\text{mm/Rev.} * 500\text{RPM})5$$

$$T_m = 0.4080$$

Los valores abajo descritos fueron calculados por cada pieza manufacturada, siendo clasificados por cada maquina utilizada en los diferentes procesos de manufactura que se bebían realizar en cada pieza.

### 3.4.1.1 TORNO

ITEM	Descripción	Cant.	Herramienta.	T. Mq.	T. tipo
1C	Eje motriz	1	HSS 3/8"	1.3	4.55
1D	Excéntrica	1	HSS 3/8"	2.27	7.94
1E	Eje motriz de bandeja	1	HSS 3/8"	1.1	3.88
1I	Polea	1	HSS 3/8"	1.8	2.50
5G	Bocines	4	HSS 3/8"	2.4	4.13
3G	Ejes roscados	2	HSS 3/8"	2.5	4.50
1H	Ganchos roscados	4	HSS 3/8"	3.2	5.30
	Total				32.80

### 3.4.1.2 FRESADORA

ITEM	Descripción	Cant.	Herramienta.	T. Mq.	T. tipo
1C	Eje motriz	1	Ø Fresa 1/4"	1.25	3.25
1G	Placa del motor	1	Ø Fresa 10mm	2.15	4.18
	Total				7.43

### 3.4.1.3 TALADRO

ITEM	Descripción	Cant.	Herramienta.	T. Mq.	T. tipo
5A	Cara laterales	2	Ø Brocas 7 – 12	1.6	2.08
11A	Base de ganchos	4	Ø Broca 7	0.8	1.20
21A	Angulo de soporte	1	Ø Broca 12	0.2	0.30
22A	Ángulos de acople	2	Ø Broca 12	0.4	0.60
13 <sup>a</sup> 14.A 16A 18A 19A 21 <sup>a</sup>	Ángulos de soporte para la malla perforada.	16	Ø Broca 7	4.25	8.35
7B	Angulo de base	1	Ø Broca 10	0.50	0.70
8B	Angulo de ganchos	2	Ø Broca 10	0.90	1.30
10B	Angulo - chumacera	1	Ø Broca 10	0.50	0.70

11B	Angulo - chumacera	1	Ø Broca 10	0.50	0.70
Total					15.93

### 3.4.1.4 MÁQUINA DE SOLDAR ELÉCTRICA.

Descripción	Cant.	Herramienta.	T. Mq.	T. tipo
Estructura de ángulos	1	E 60-11 E 60-13	15.35	35.25
Bandeja de plancha negra	1	E 60-11	12.25	26.69
Base para ganchos	4	E 60-11	0.50	0.89
Angulo de soporte de malla	1	E 60-11	1.60	2.41
Total				65.24

### 3.4.1.5 SIERRA ALTERNATIVA

Descripción	Cant.	Herramienta.	T. Mq.	T. tipo
Corte de ángulos para estructura.	12	Sierra de 24"	3.85	7.16
Total				7.16

### 3.4.1.6 COSTO POR UTILIZACIÓN DE MÁQUINA

	Tiempo (H)	Costo por hora	Costo por maquina
Torno	32.80	4.00	131.20
Fresadora	7.43	4.00	29.72
Taladro de columna	15.93	1.50	23.90
Máquina de soldar	65.24	3.00	195.72
Sierra alternativa	7.16	2.50	17.90
Esmeril	8.25	1.00	8.25
Equipo de oxicorte	5.6	1.80	10.08
Total por uso de maquina.....			\$416.77

### 3.4.2 COSTO POR HERRAMIENTAS

HERRAMIENTA	CANTIDAD	COSTO	COSTO TOTAL
Cuchilla HSS 3/8"x4"	1	9.20	9.20
Hoja de sierra 12"	2	2.30	4.60
Disco de pulir 1/8"	1	7.30	7.30
Broca de centro 4mm	1	8.00	8.30
Total por herramientas .....			\$29.40

### 3.4.3 COSTO ENERGIA

El número de horas laborables trabajadas en nuestro proyecto fueron de 180.65 horas maquina a razón de 0.32 Kw./h

Total costo energía .....\$57.80

### 3.4.4 GASTOS MICELÁNEOS

Informe escrito y planos \$80.00

Transporte \$40.00

### 3.5 COSTO TOTAL DEL PROYECTO

#### COSTOS DIRECTOS:

COSTO DE MATERIA PRIMA 675.57

COSTO DE MANO DE OBRA 203.40

TOTAL COSTOS DIRECTOS \$ 878.97

#### COSTOS GENERALES:

COSTO POR UTILIZACION DE MAQUINAS 416.77

COSTOS POR HERRAMIENTAS 29.40

COSTO ENERGIA 57.80

COSTOS MICELÁNEOS 120.00

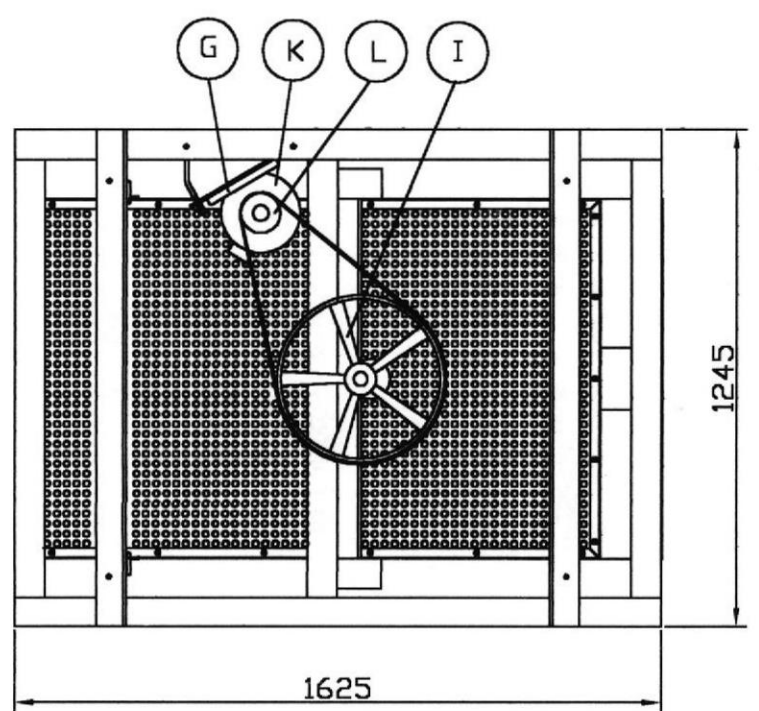
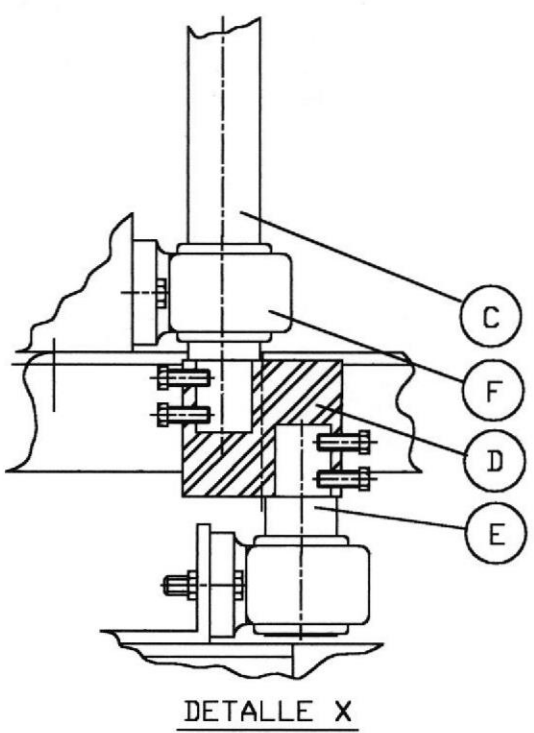
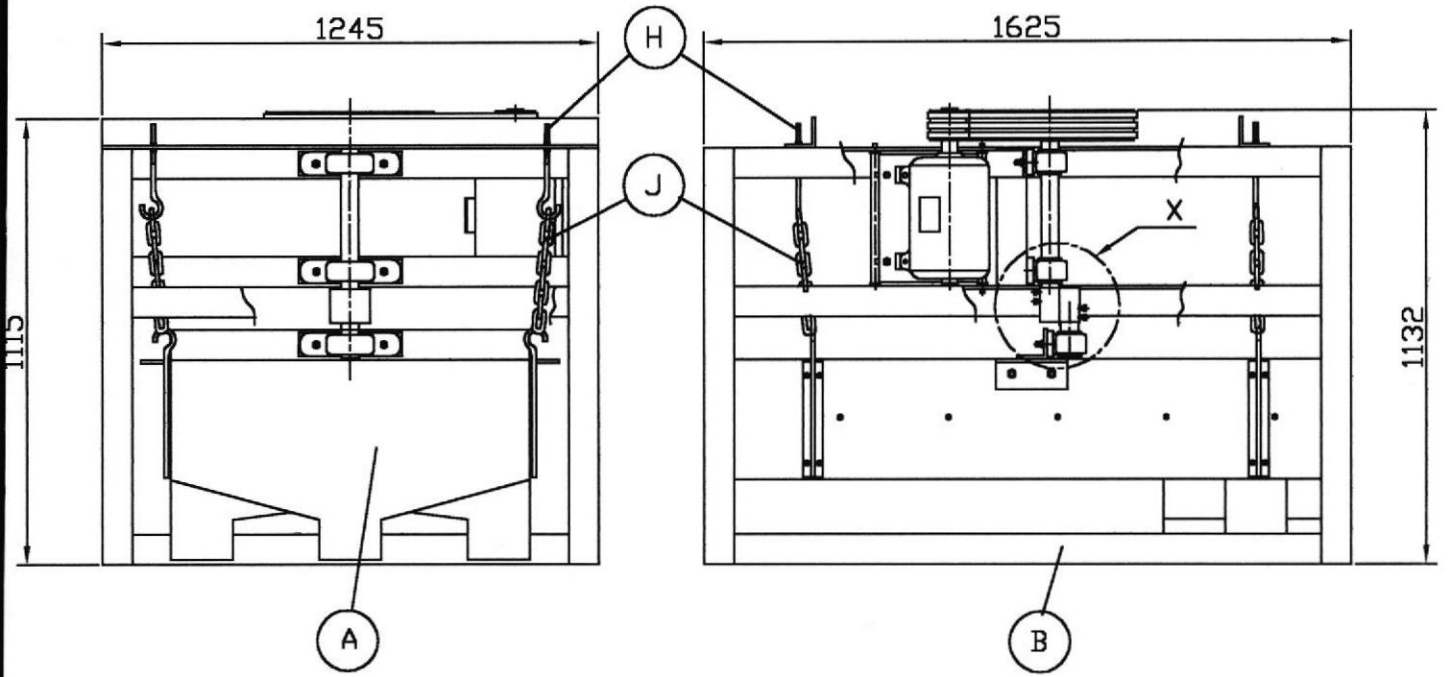
TOTAL COSTOS GENERALES \$ 623.97

COSTO TOTAL DEL PROYECTO \$ 1502.94

# **CAPITULO**

## **IV**

### **PLANOS**




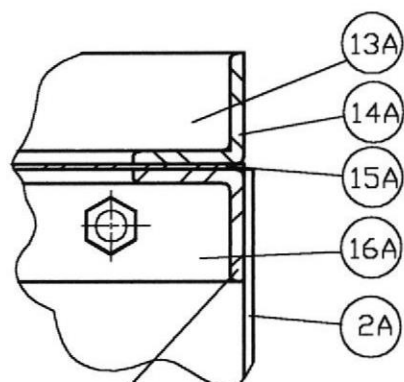
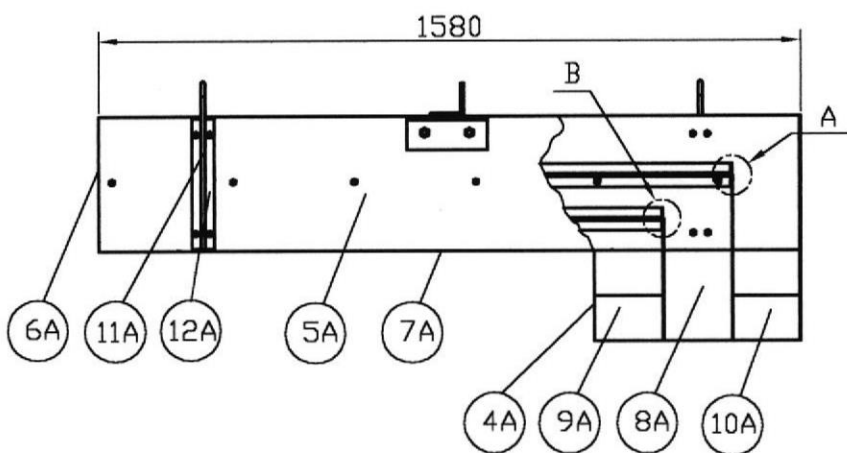
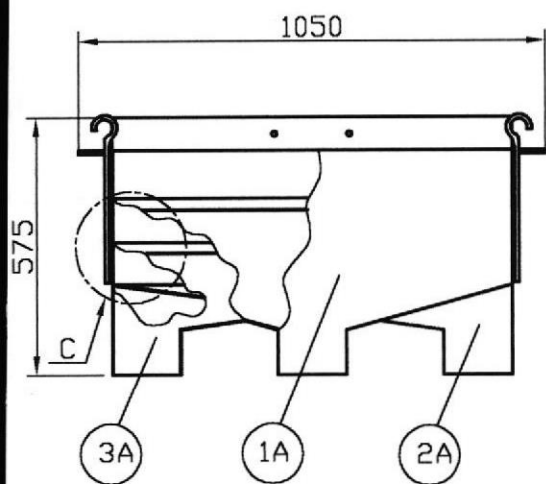
SCALAS:  
 1 : 10  
 1 : 19

<b>PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN MECANICA</b>		<b>ESPOL</b>
<b>PLANO GENERAL Y DETALLE</b>		
<b>ZARANDA PARA ARROZ</b>		DIBUJO: CASTRO - LOOR FECHA: 15 DE ENERO 03 PLANO # D-1-1

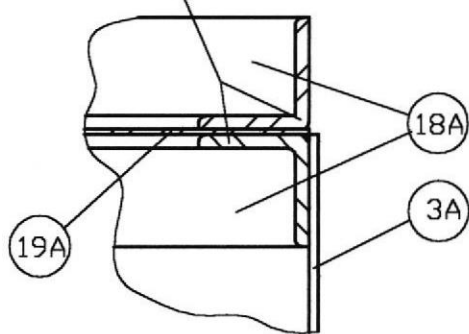
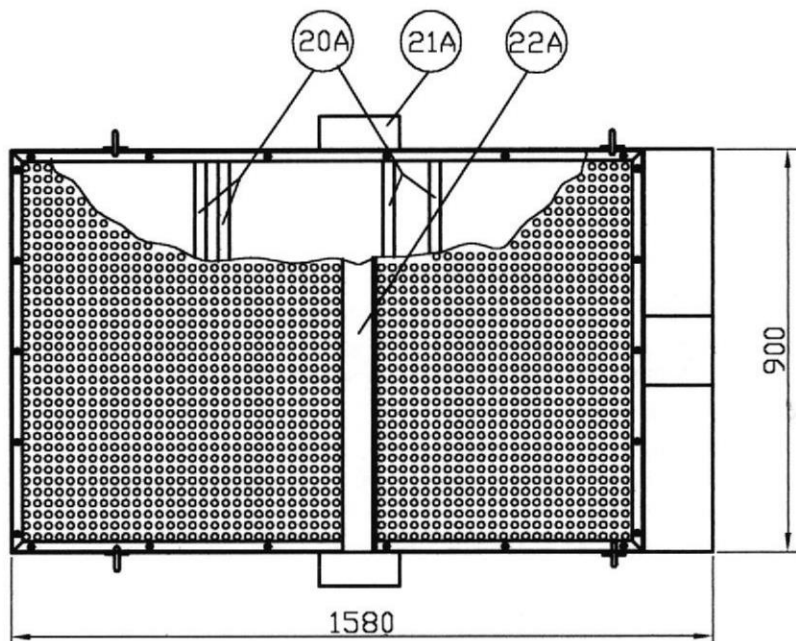
L	Polea del motor	Ø130	1	Hierro fundido	
K	Motor trifasico 3HP		1		1700RPM
J	Cadena de eslabon	350	4	Hierro	
I	Polea	Ø420	1	Hierro fundido	
H	Gancho superior	330xØ10	4	Varilla redonda	
G	Base del motor	320x290x10	1	Plancha negra	
F	Chumaceras	SN 509	3	Hierro colado	
E	Eje de bandeja	132xØ45	1	SAE 10 - 40	
D	Exéntrica	Ø100x85	1	SAE 10 - 40	
C	Eje motriz	485xØ45	1	SAE 10 - 40	
B	Estructura	1625x1245x1115	1	Ang. 3"x3"x3/8"	
A	Bandeja	1580x1050x900	1	ASTM 706	
TEM	DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES	CANT.	MATERIAL	OBSERVACIONES

LISTA DE MATERIALES

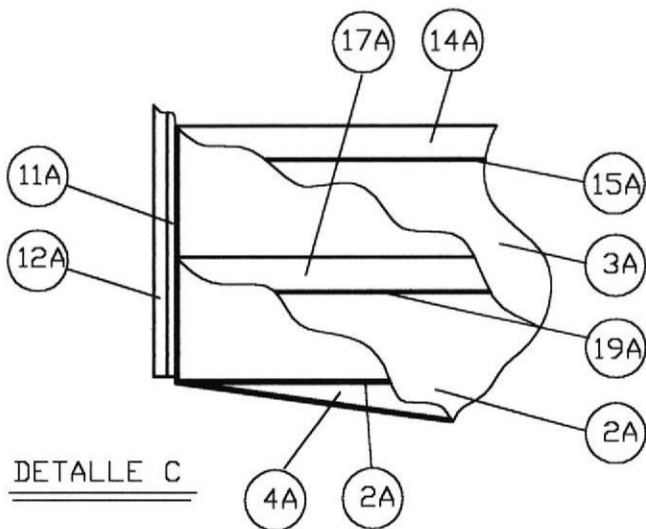
 ESCALAS:	<b>PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN MECANICA</b>		<b>ESPOL</b>
	<i>LISTA DE ELEMENTOS</i>		<i>DIBUJO: CASTRO - LOOR</i>
	<i>ZARANDA PARA ARROZ</i>		<i>FECHA: 15 DE ENERO 03</i>



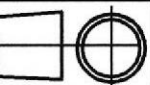
DETALLE A



DETALLE B



DETALLE C



ESCALAS:  
1:3  
1:5  
1:17

PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN MECANICA

ESPOL

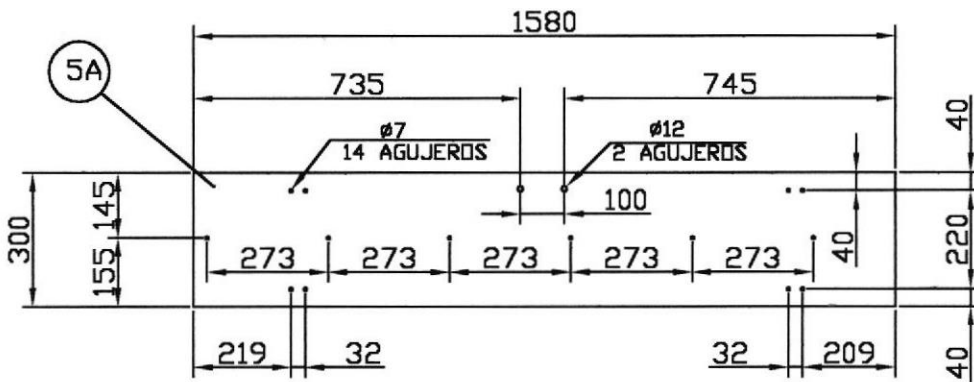
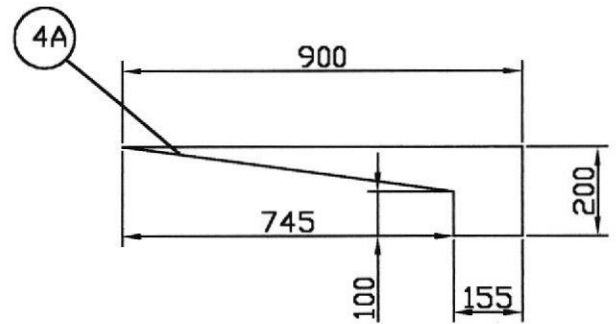
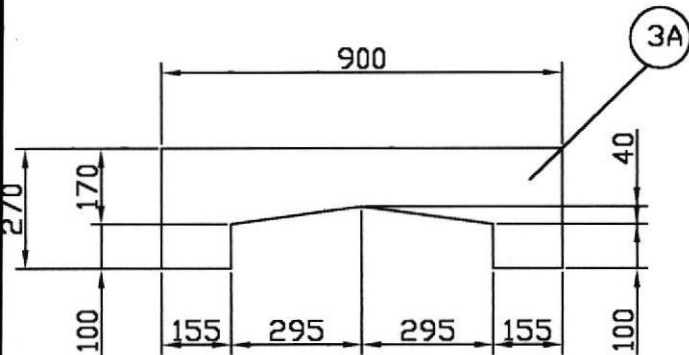
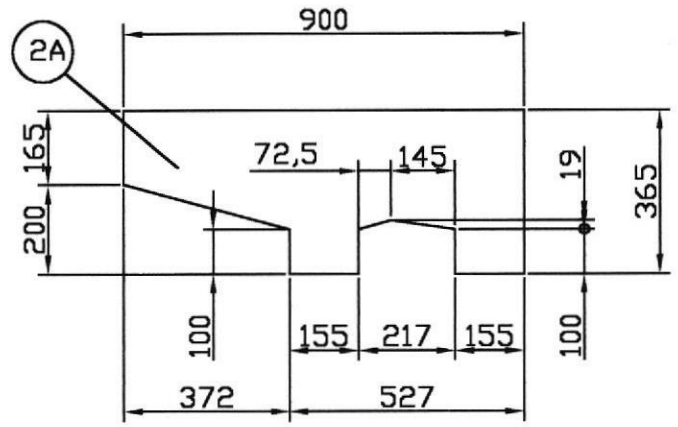
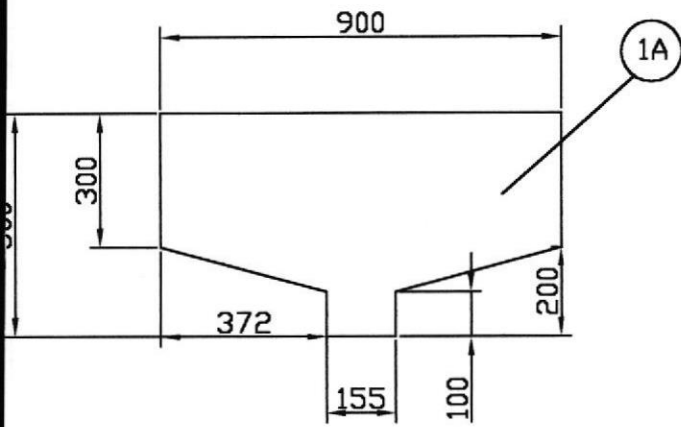
PLANO DE CONJUNTO Y DETALLES

DIBUJO: CASTRO - LOOR

FECHA: 15 DE ENERO 03


BANDEJA

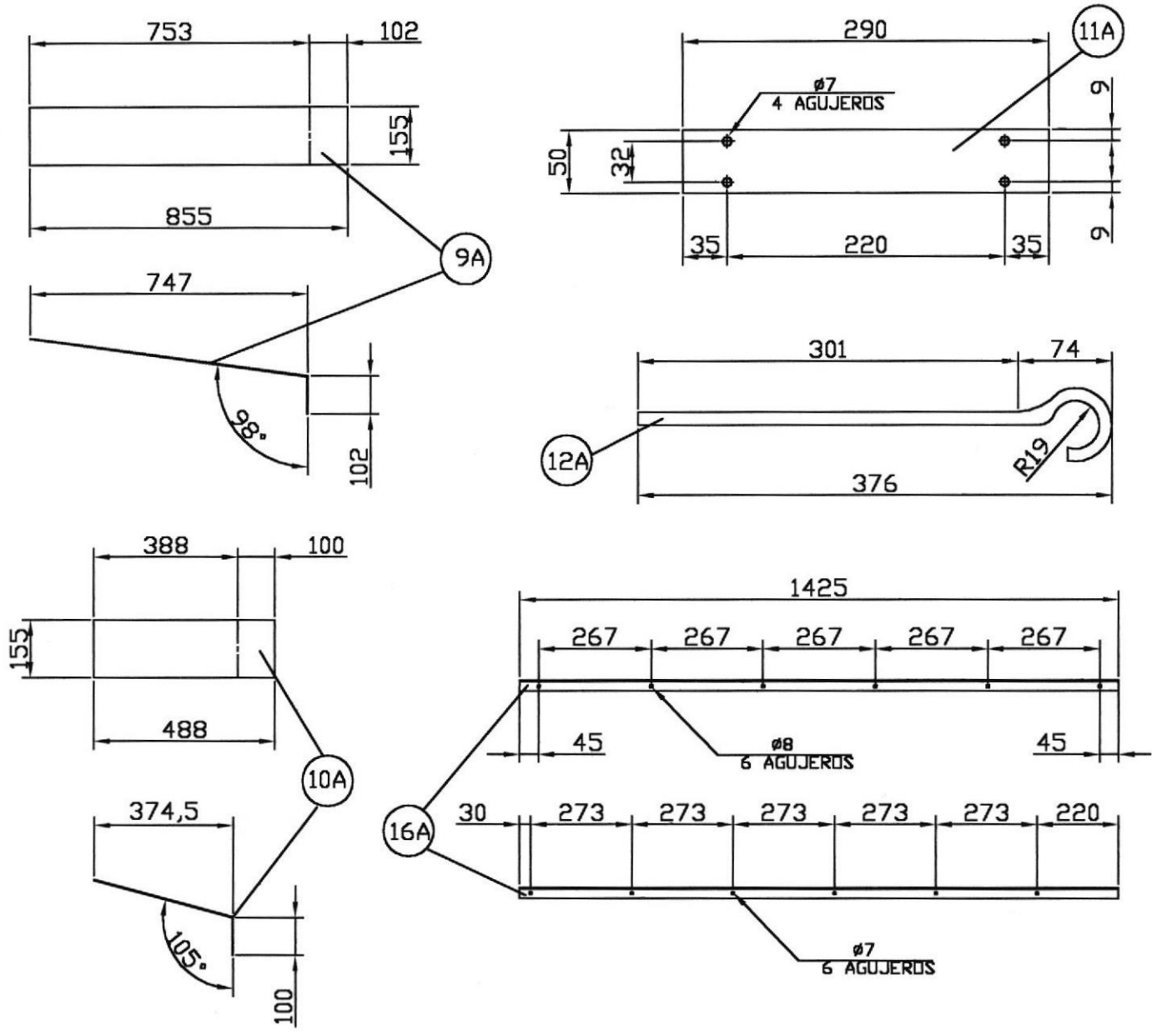
PLANO # D-1-A



5A	Plancha 2mm	1580x300	2	ASTM 706	Perforar juntas
4A	Plancha 2mm	900x200	1	ASTM 706	
3A	Plancha 2mm	900x270	1	ASTM 706	
2A	Plancha 2mm	900x365	1	ASTM 706	
1A	Plancha 2mm	900x500	1	ASTM 706	
ITEM	DESCRIPCION	DIMENSIONES	CANT.	MATERIAL	OBSERVACIONES

LISTA DE MATERIALES

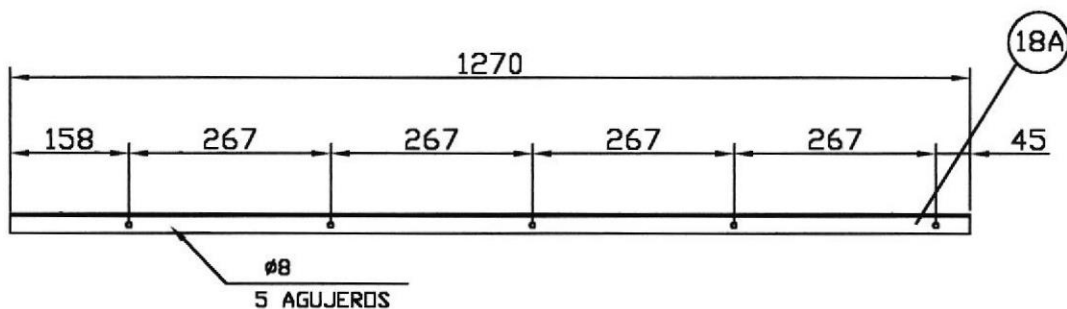
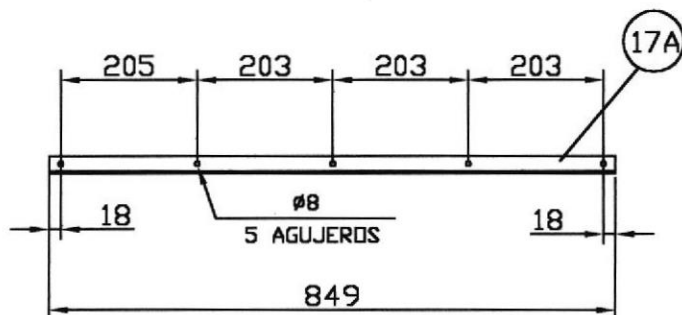
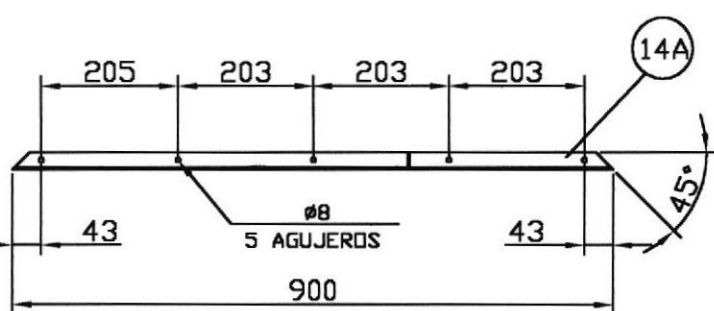
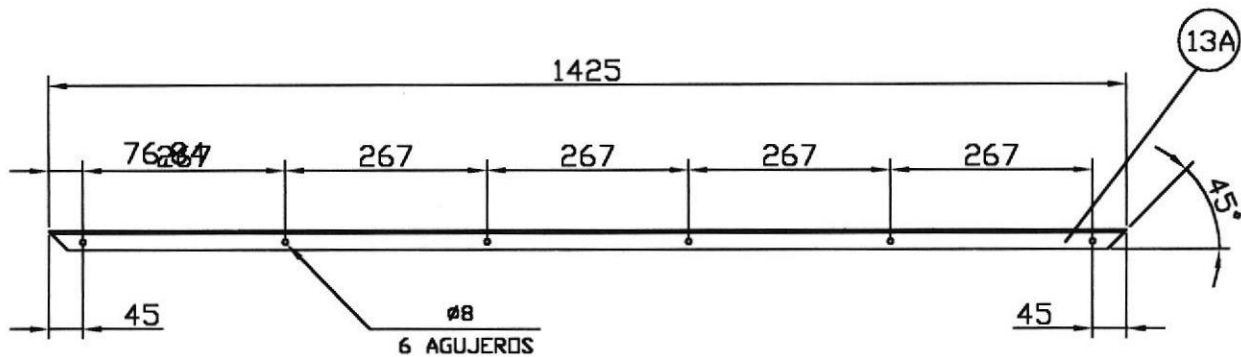
 ESCALAS: 1:17	PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN MECANICA		ESPOL
	PLANO DE DESPIECE		DIBUJO: GONZALO LOOR
	BANDEJA		FECHA: 15 DE ENERO 03
			PLANO # D-2-A



3A	Angulo 1"x1"x1/4"	1615	2	Hierro	Perforar juntos
2A	Varilla $\phi 10$	450	4	Hierro	
11A	Pletina 1/4"	290x50	4	Hierro	Perforarar juntas
10A	Plancha 2mm	488x155	2	ASTM 706	Plegar
9A	Plancha 2mm	855x155	2	ASTM 706	Plegar
8A	Plancha 2mm	200x155	2	ASTM 706	Sin detalle
7A	Plancha 2mm	1115x900	1	ASTM 706	Sin detalle
6A	Plancha 2mm	900x300	1	ASTM 706	Sin detalle
ITEM	DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES	CANT.	MATERIAL	OBSERVACIONES

LISTA DE MATERIALES

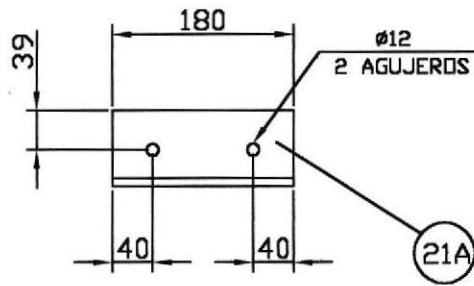
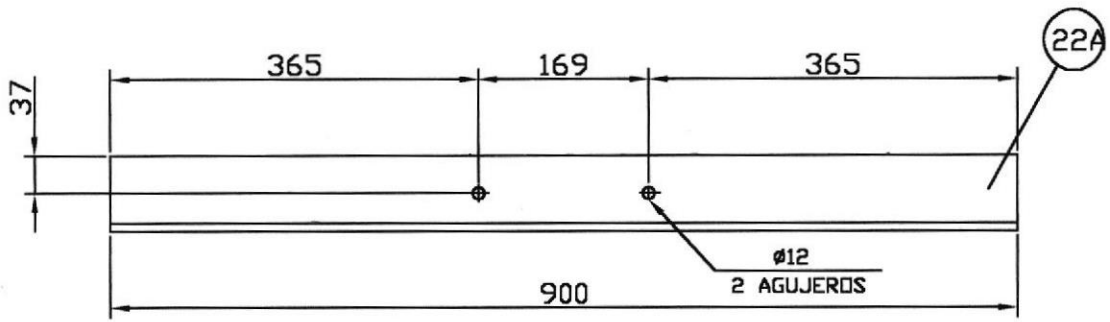
<p>ESCALAS: 1:5 1:17</p>	<b>PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN MECANICA</b>		<b>ESPOL</b>
	<b>PLANO DE DESPIECE</b>		DIBUJO: GONZALO LOOR
	<b>BANDEJA</b>		FECHA: 15 DE ENERO 03
			PLANO # D-3-A



20A	Angulo 1"x1"x1/4"	849	4	Hierro	Sin detalle
19A	Plancha perforada 2mm	1270x900	4	ASTM706	Malla pequeña
18A	Angulo 1"x1"x1/4"	1270	4	Hierro	Para malla pequeña
17A	Angulo 1"x1"x1/4"	849	6	Hierro	Perforar juntos
16A	Angulo 1"x1"x1/4"	1425	2	Hierro	Perforar juntos
15A	Plancha perforada 2mm	1425x900	1	ASTM 706	
14A	Angulo 1"x1"x1/4"	900	2	Hierro	Perforar juntos
ITEM	DESCRIPCION	DIMENSIONES	CANT.	MATERIAL	OBSERVACIONES

LISTA DE MATERIALES

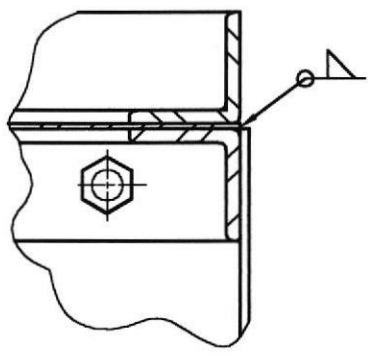
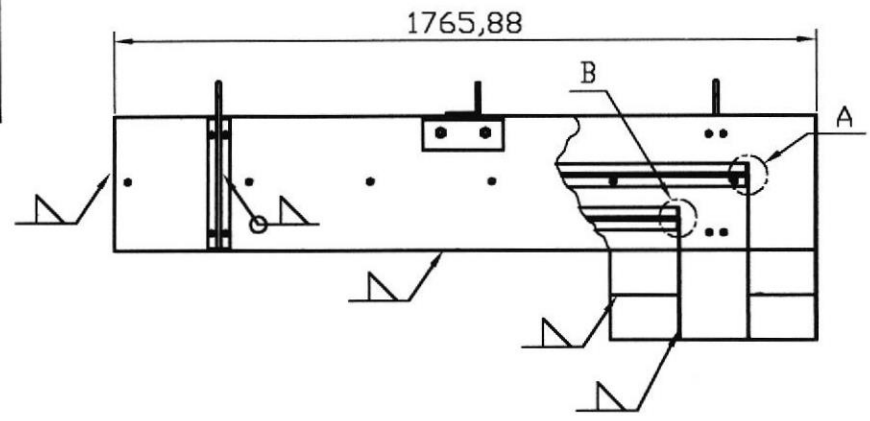
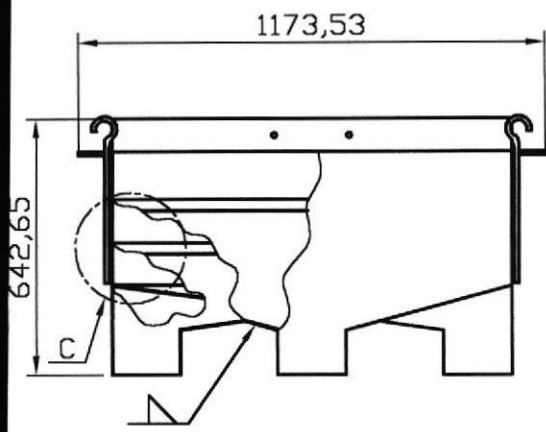
<p>ESCALAS: 1 : 15 1 : 17</p>	<b>PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN MECANICA</b>		<b>ESPOL</b>
	<b>PLANO DE DESPIECE</b>		DIBUJO: GONZALO LOOR
	<b>BANDEJA</b>		FECHA: 15 DE ENERO 03
			PLANO # D-4-A



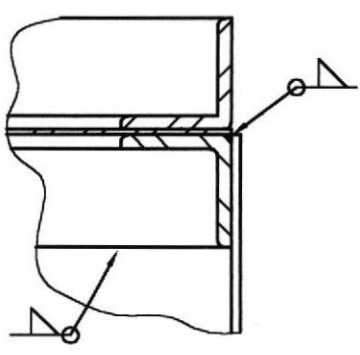
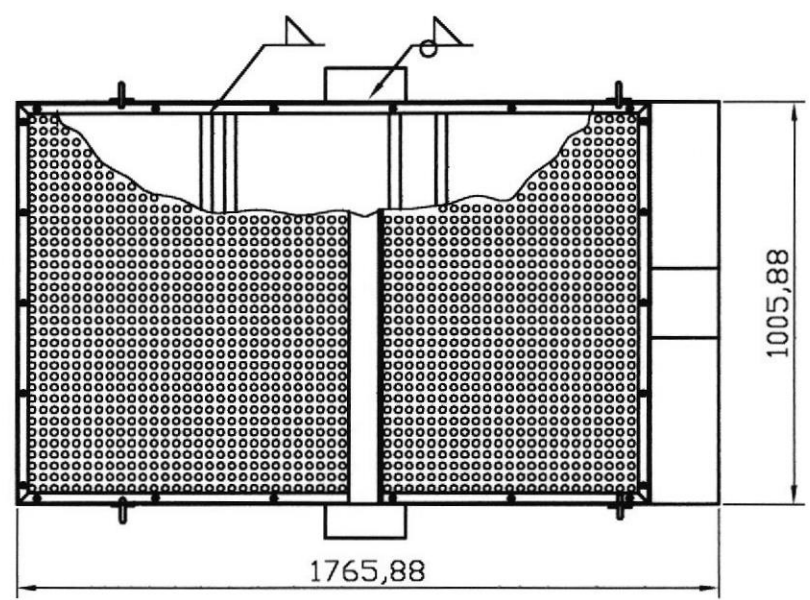
2A	Angulo 3"x3"3/8"	900	1	Hierro	Chumacera inferior
1A	Angulo 3"x3"3/8"	180	2	Hierro	Perforar juntos
ITEM	DESCRIPCION	DIMENSIONES	CANT.	MATERIAL	OBSERVACIONES

LISTA DE MATERIALES

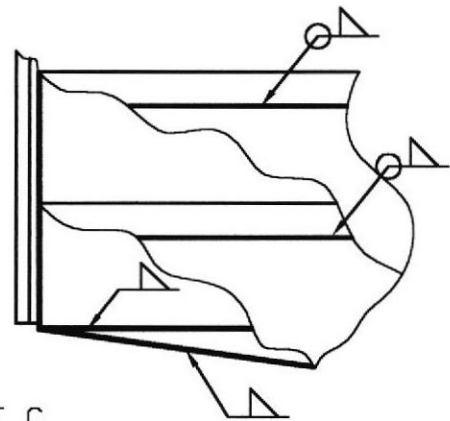
 ESCALAS: 1 : 8	<b>PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN MECANICA</b>		<b>ESPOL</b>
	<b>PLANO DE DESPIECE</b>		DIBUJO: GONZALO LOOR
	<b>BANDEJA</b>		FECHA: 15 DE ENERO 03
			PLANO # D-5-A



DETALLE A



DETALLE B



DETALLE C



**CIBT**

ESCALAS:
1:3
1:5
1:17

**PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN MECANICA** **ESPOL**

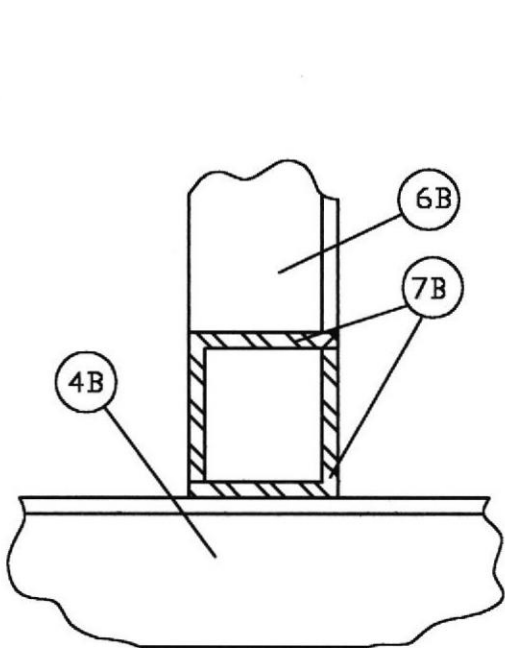
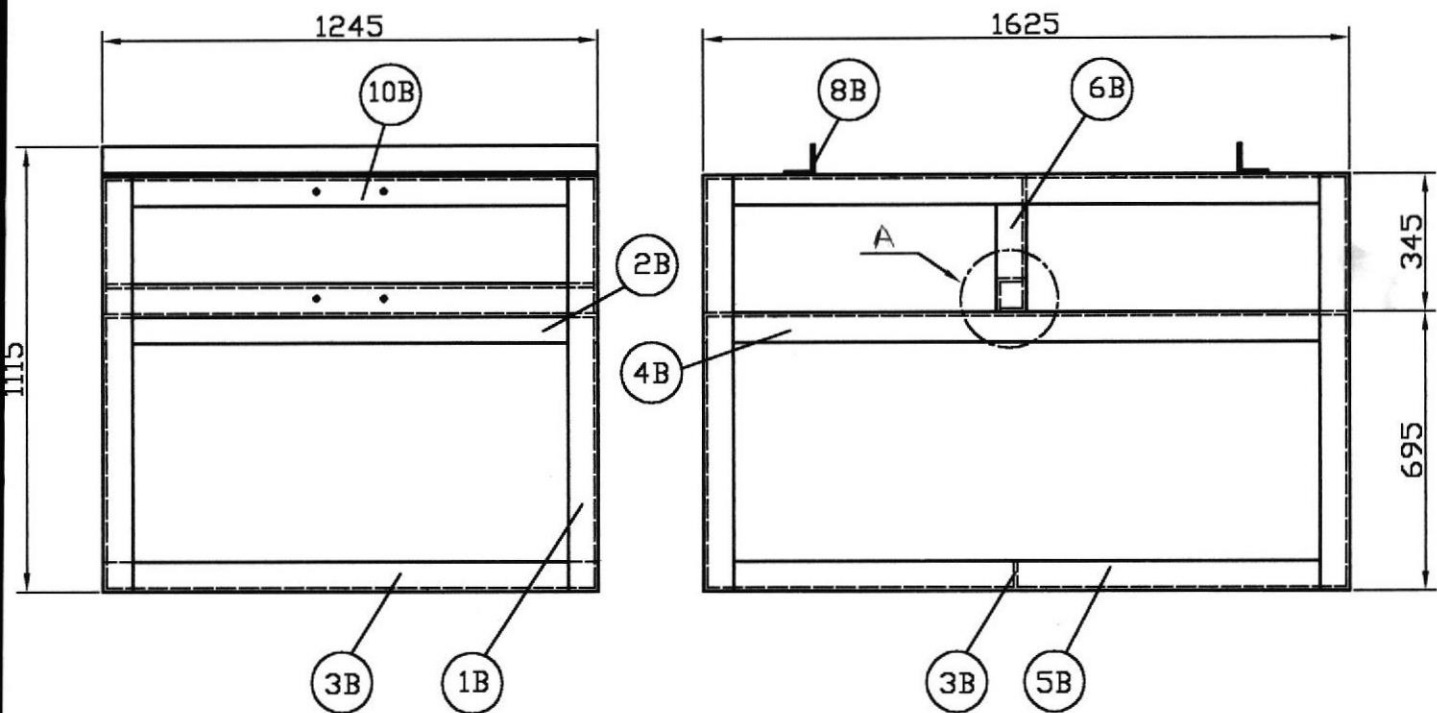
**PLANO DE ARMADO Y SOLDADURA**

DIBUJO: CASTRO - LOOR

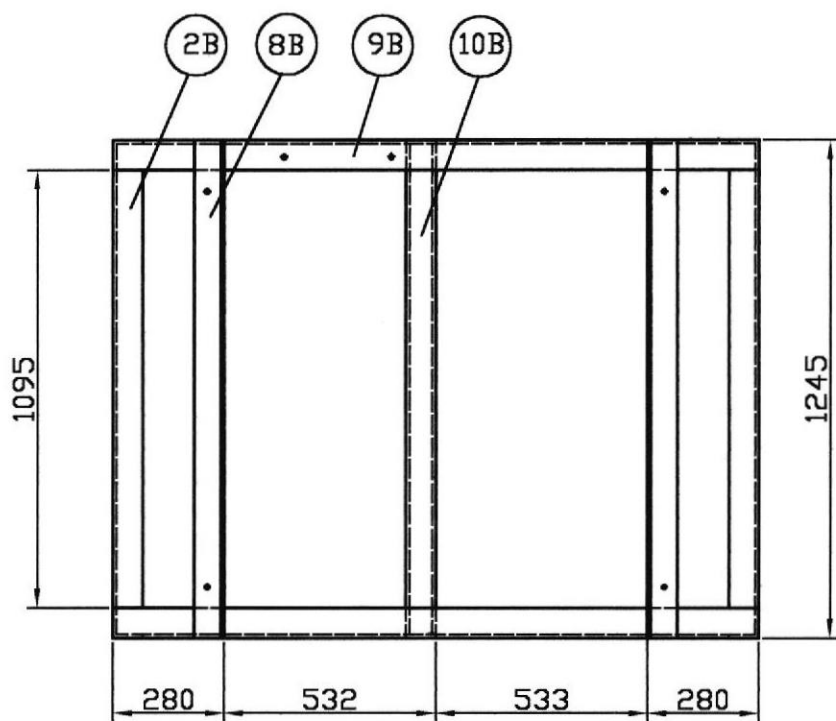
FECHA: 15 DE ENERO 03

**BANDEJA**

PLANO # D-2-S



DETALLE A



ESCALAS:  
1 : 10  
1 : 19

PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN MECANICA

ESPOL

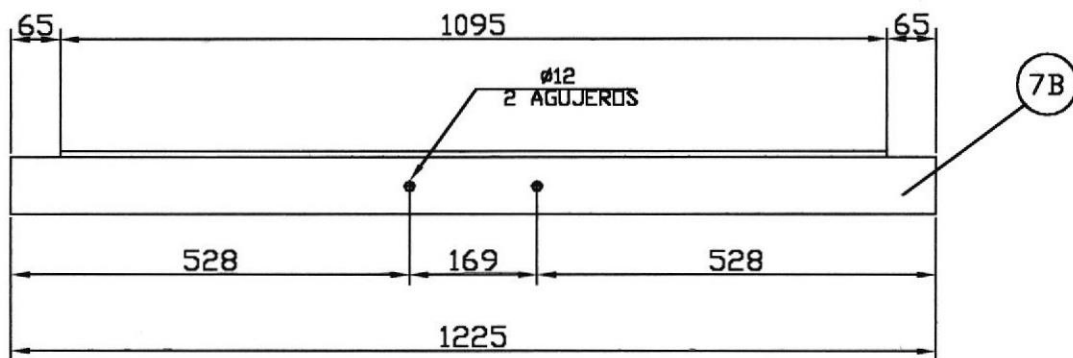
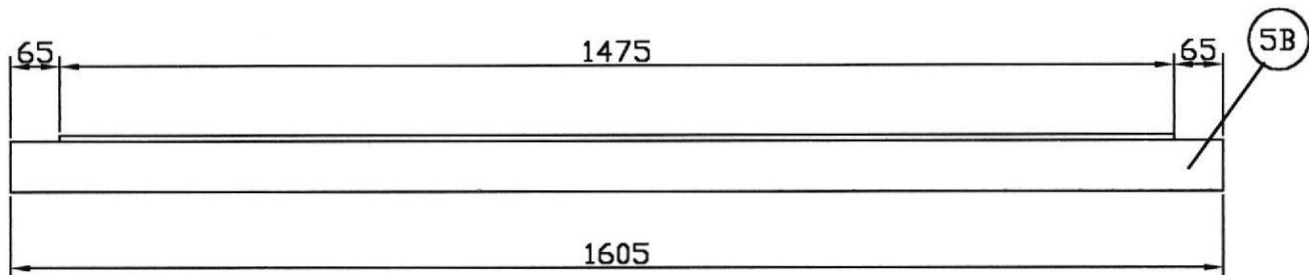
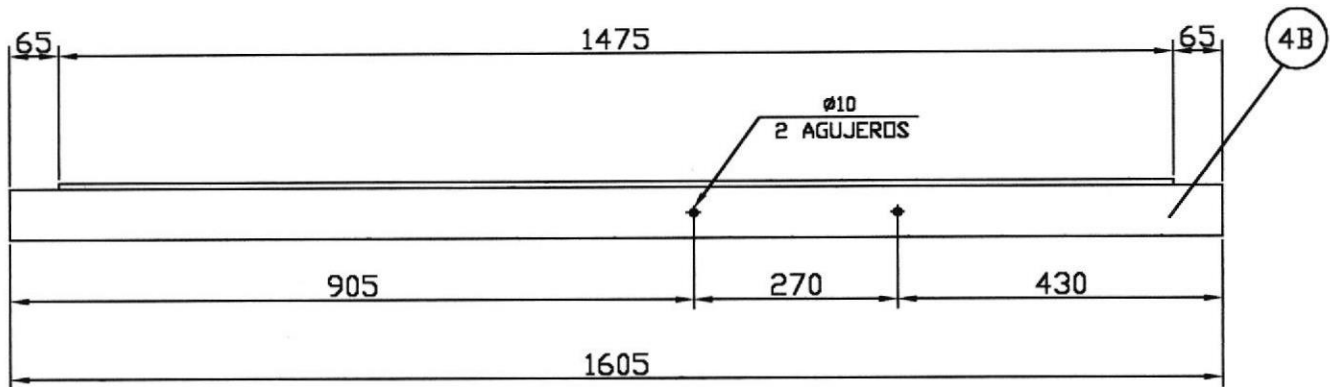
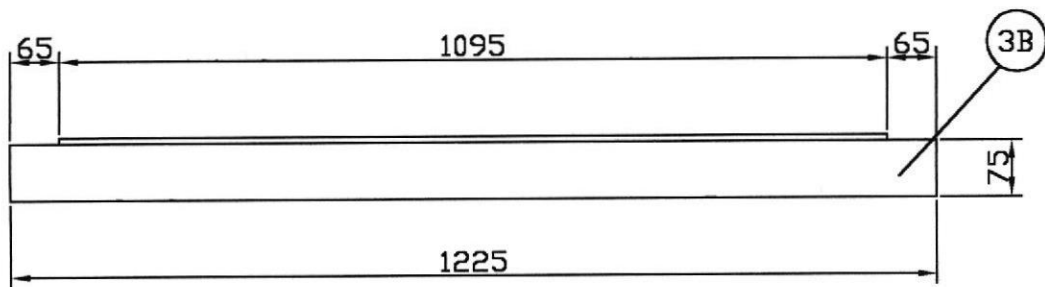
PLANO DE CONJUNTO Y DETALLE

DIBUJO: CASTRO - LOOR

FECHA: 15 DE ENERO 03

ESTRUCTURA

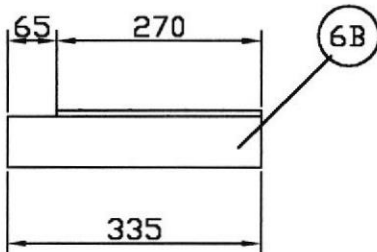
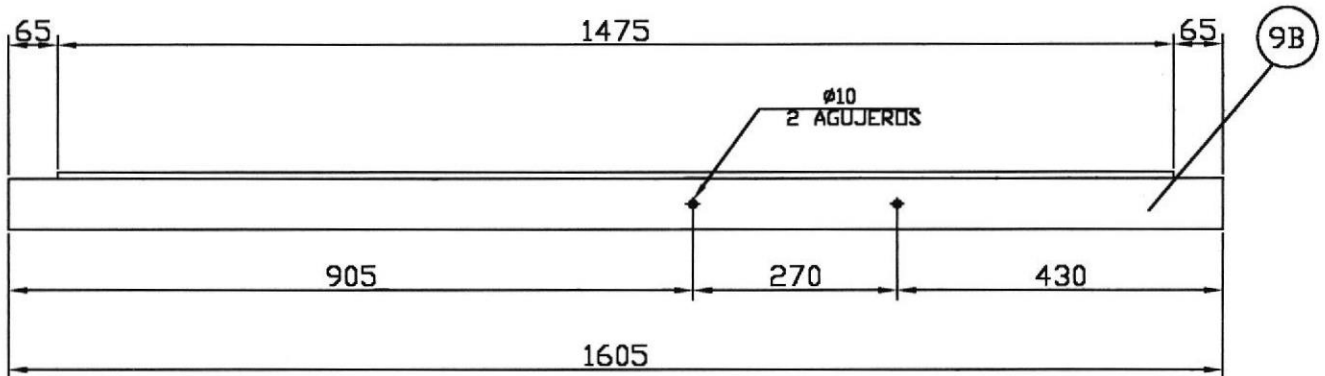
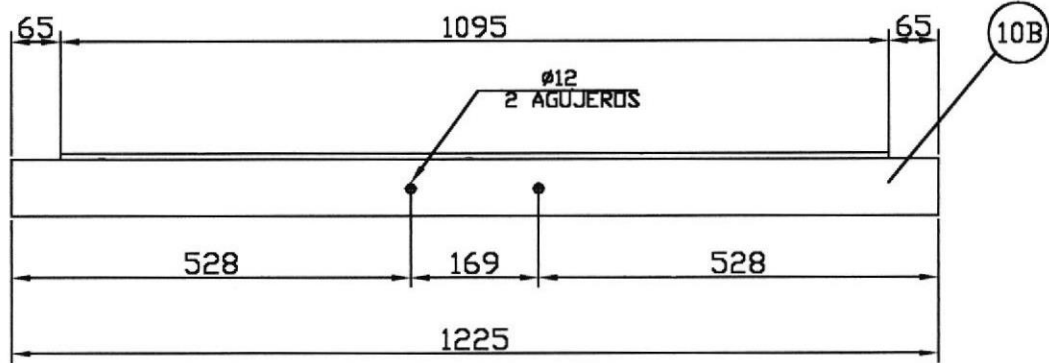
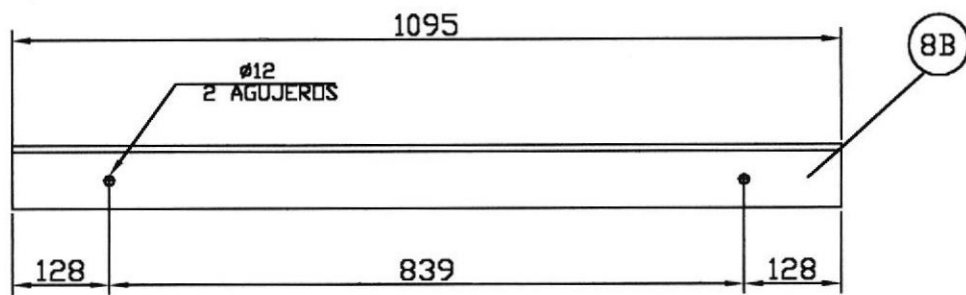
PLANO # D-1-B



5B	Angulo 3"x3"x3/8"	1605	4	Hierro	
4B	Angulo 3"x3"x3/8"	1475	2	Hierro	Perforar 1 pieza
3B	Angulo 3"x3"x3/8"	1095	1	Hierro	
2B	Angulo 3"x3"x3/8"	1095	2	Hierro	Sin detalle
1B	Angulo 3"x3"x3/8"	1040	4	Hierro	Sin detalle
ITEM	DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES	CANT.	MATERIAL	OBSERVACIONES

LISTA DE MATERIALES

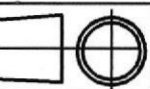
<p>ESCALAS: : 19</p>	<b>PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN MECANICA</b>		<b>ESPOL</b>
	<b>PLANO DE DESPIECE</b>		DIBUJO: CASTRO - LOOR
	<b>ESTRUCTURA</b>		FECHA: 15 DE ENERO 03
			PLANO # D-2-B



NOTA: TODAS LAS PIEZAS DE LA ESTRUCTURA SON VISELADAS CON UN CHAFLAN DE 60° EN LA JUNTAS.

0B	Angulo 3"x3"x3/8"	1225	1	Hierro	
9B	Angulo 3"x3"x3/8"	1605	2	Hierro	Perforar 1 pieza
8B	Angulo 3"x3"x3/8"	1095	2	Hierro	Perforar juntas
7B	Angulo 3"x3"x3/8"	1225	2	Hierro	Soldar juntas
6B	Angulo 3"x3"x3/8"	335	2	Hierro	
ITEM	DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES	CANT.	MATERIAL	OBSERVACIONES

LISTA DE MATERIALES



ESCALAS:  
1 : 19

PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN MECANICA

ESPOL

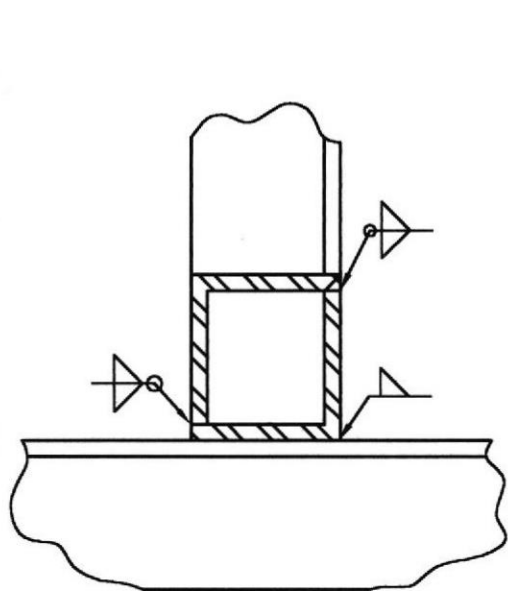
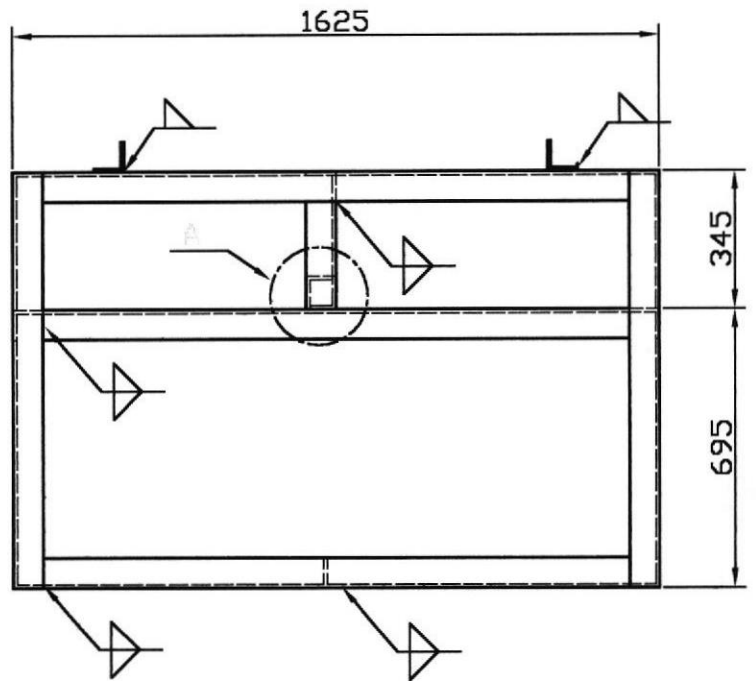
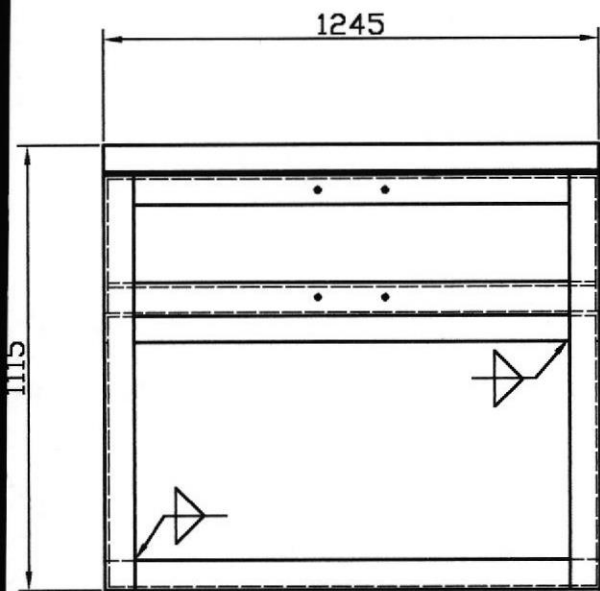
PLANO DE DESPIECE

DIBUJO: CASTRO - LOOR

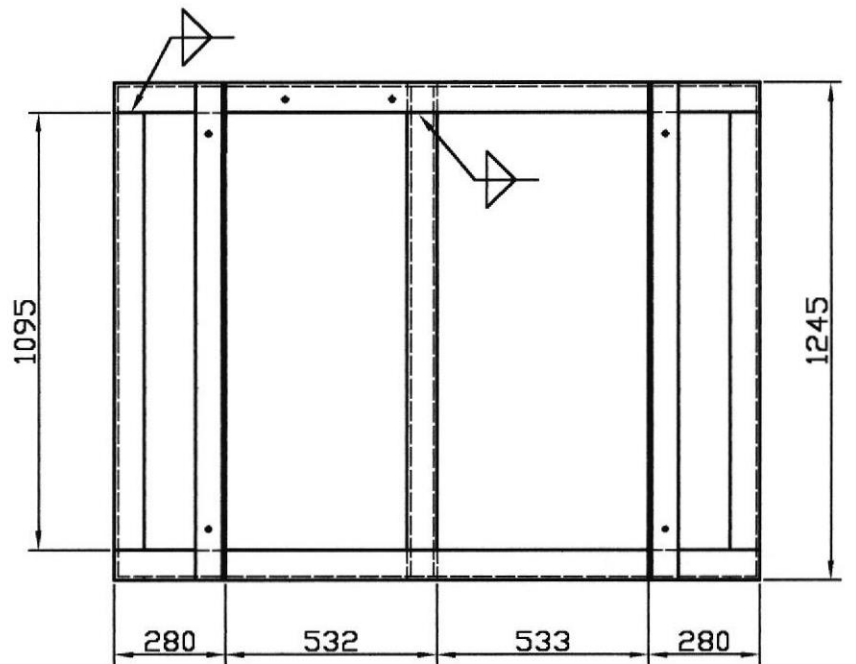
FECHA: 15 DE ENERO 03

ESTRUCTURA

PLANO # D-3-B



DETALLE A



SCALAS:  
1 : 10  
1 : 19

PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN MECANICA

ESPOL

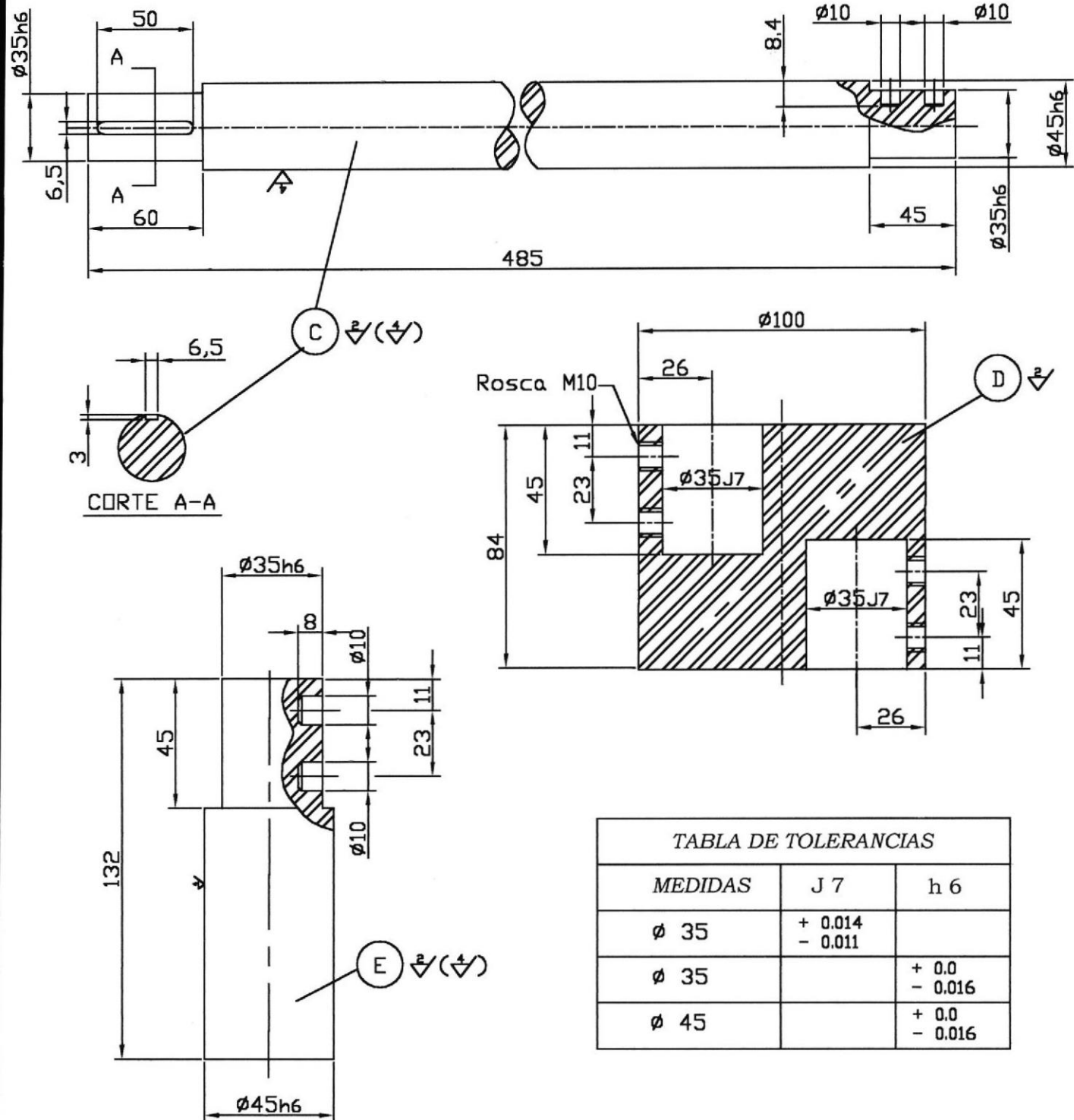
PLANO DE ARMADO Y SOLDADURA

DIBUJO: CASTRO - LOOR

FECHA: 15 DE ENERO 03

ESTRUCTURA

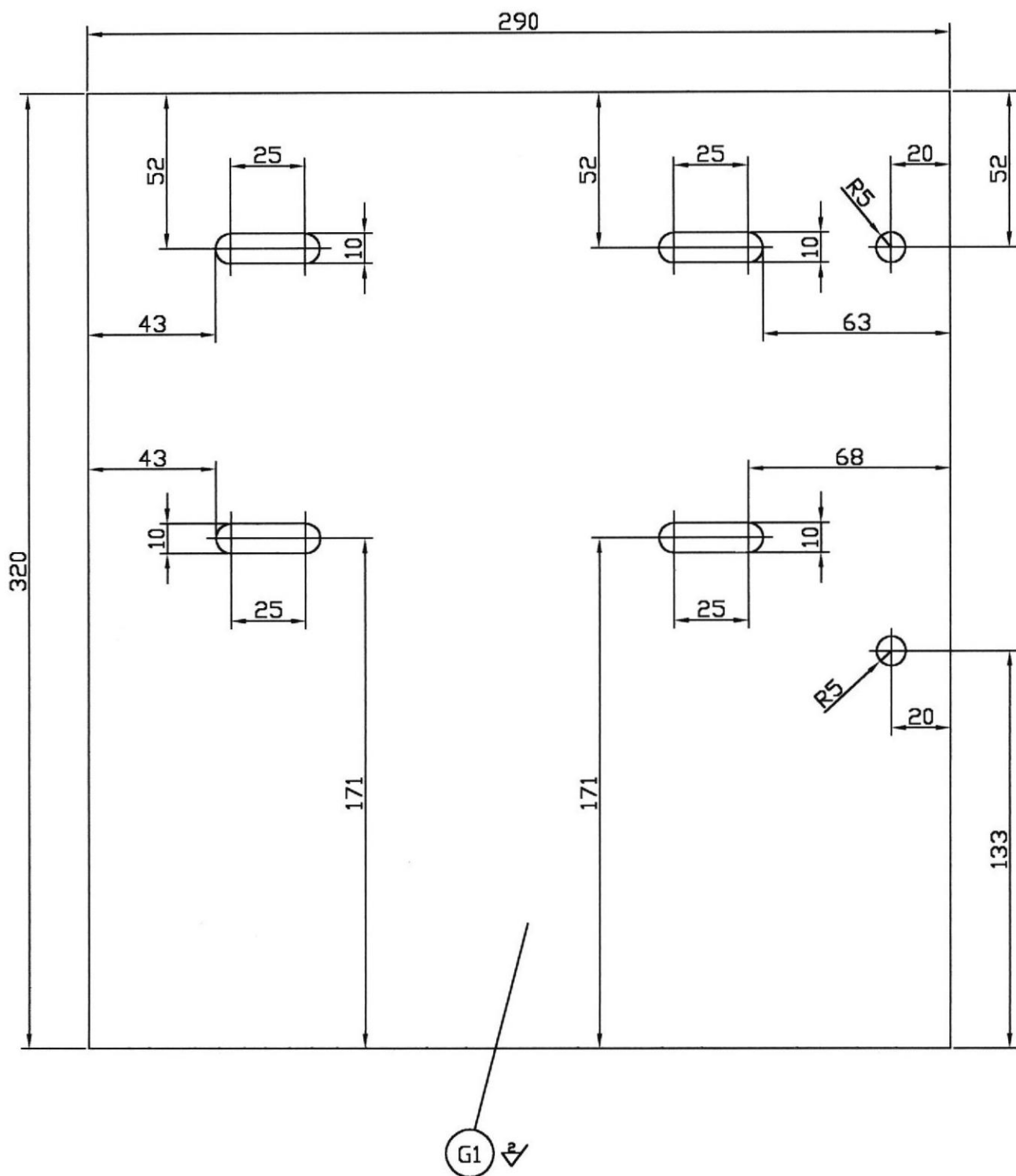
PLANO # D-1-S



E	Eje de bandeja	132x∅45	1	SAE 10 - 40	
D	Exentrica	85x∅100	1	SAE 10 - 40	
C	Eje motriz	485x∅45	1	SAE 10 - 40	
TEM	DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES	CANT.	MATERIAL	OBSERVACIONES

LISTA DE MATERIALES

 ESCALAS: 1:3 1:5	<b>PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN MECANICA</b>		<b>ESPOL</b>
	<b>ELEMENTOS MOTRIZES</b>		DIBUJO: CASTRO - LOOR
	<b>ZARANDA PARA ARROZ</b>		FECHA: 15 DE ENERO 03
			PLANO # D-C-1



G1	Plancha 10mm	320x290	1	ASTM 706	Soldar con 2G
ITEM	DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES	CANT.	MATERIAL	OBSERVACIONES

LISTA DE MATERIALES

<p>SCALAS: 1 : 2</p>	PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN MECANICA		ESPOL
	BASE PARA MOTOR		DIBUJO: CASTRO - LOOR
	ZARANDA PARA ARROZ		FECHA: 15 DE ENERO 03
			PLANO # D-G-1

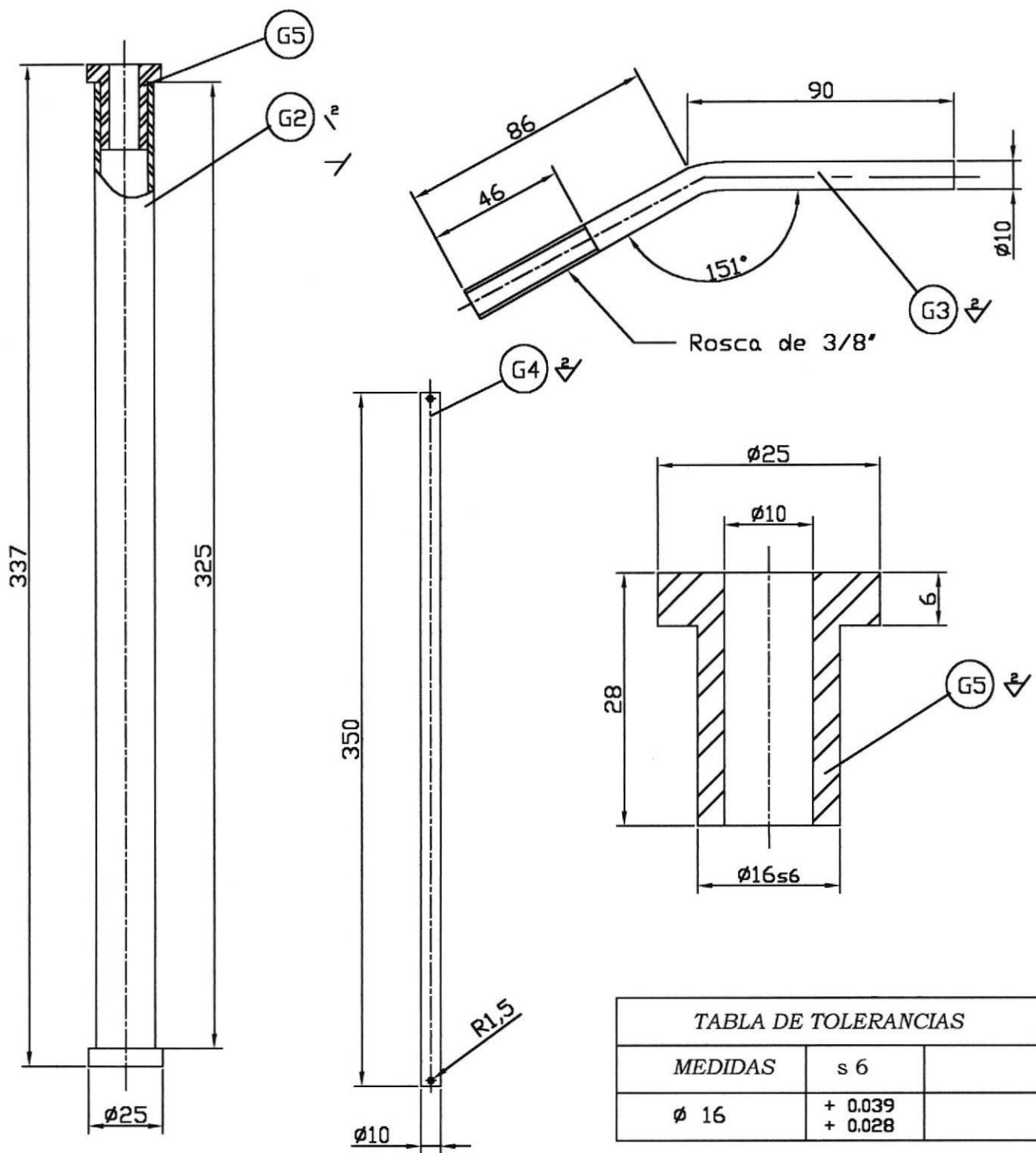
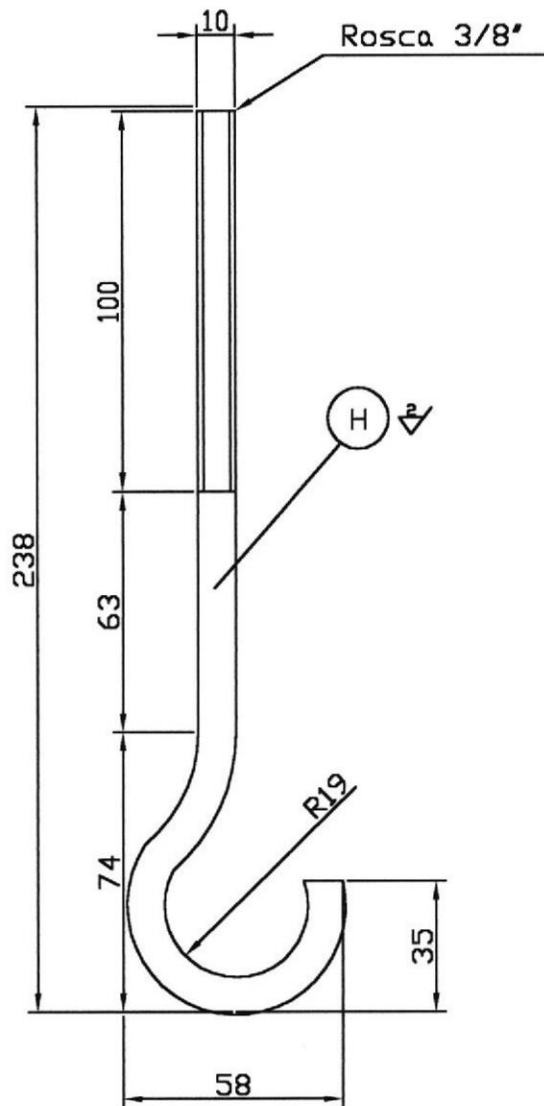


TABLA DE TOLERANCIAS		
MEDIDAS	s 6	
∅ 16	+ 0.039 + 0.028	

G5	Eje ∅25	30	2	SAE 10 - 40	
G4	Varrilla ∅10	350	2	Hierro	
G3	Varrilla ∅10	180	2	Hierro	Soldar con 2G
G2	Tubería ∅25mm	337	2	Hierro	Soldar con 1G
TEM	DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES	CANT.	MATERIAL	OBSERVACIONES


LISTA DE MATERIALES

	<b>PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN MECANICA</b>		<b>ESPOL</b>
	<b>DESPIECE DE BASE PARA MOTOR</b>		DIBUJO: CASTRO - LOOR
	<b>ZARANDA PARA ARROZ</b>		FECHA: 15 DE ENERO 03
ESCALAS: 1:2 1:3			PLANO # D-G-2



ITEM	DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES	CANT.	MATERIAL	OBSERVACIONES
G	Gancho superior	330xØ10	4	Varilla redonda	Doblar con plantilla

LISTA DE MATERIALES

 SCALAS: 1 : 3	PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN MECANICA		ESPOL
	EJE MOTRIZ PRINCIPAL		DIBUJO: CASTRO - LOOR
	ZARANDA PARA ARROZ		FECHA: 15 DE ENERO 03
			PLANO # D-C-1

# **CAPITULO**

## **V**

### **HOJAS DE PROCESOS**













## BIBLIOGRAFIA

CASILLAS  
Ángel Casillas

CÁLCULOS DE TALLER  
Roberto Franks

FOLLETO DE RODAMIENTOS NKS  
Casa comercial

FOLLETO DE DIBUJO  
Tecn. Fernando Ángel

PLANIFICACIÓN Y CONTROL  
Julio García M.