

**Universidad  
Nacional  
Autónoma de  
México**

**1 9 9 5**

Centro de  
Investigaciones de  
Diseño Industrial

“Tesis profesional que  
para obtener el Título  
de Licenciado en  
Diseño Industrial  
presenta

Alejandro Landelius”

## **FALLA DE ORIGEN**

*GUÍA PARA LA INSTALACIÓN Y EL MANEJO DE UN TALLER DE MADERAS*

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**





Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL

FACULTAD DE ARQUITECTURA

Coordinador de Exámenes Profesionales de la  
Facultad de Arquitectura, UNAM  
PRESENTE

EP01 Certificado de Aprobación de  
Impresión

El director de tesis y los cuatro asesores que suscriben, después de revisar la tesis del alumno

NOMBRE ALEJANDRO LANDELIUS MERODIO No DE CUENTA 8956740-7

NOMBRE DE LA TESIS GUIA PARA LA INSTALACION Y MANEJO DE UN TALLER DE  
MADERAS

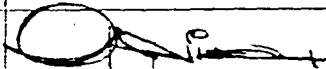


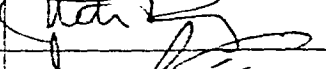

Consideran que el nivel de complejidad y de calidad de la tesis en cuestión, cumple con los requisitos de este Centro, por lo que autorizan su impresión y firman la presente como jurado del

Examen Profesional que se celebrará el día de de 199 a las hrs

ATENTAMENTE

"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"

Ciudad Universitaria, D.F. a 16 de octubre de 1995

NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE D.I. JORGE VAILLO LOPEZ	
VOCAL D.I. HECTOR LOPEZ AGUADO	
SECRETARIO D.I. FERNANDO RUBIO GARCIDUEÑAS	
PRIMER SUPLENTE D.I. MARTA RUIZ GARCIA	
SEGUNDO SUPLENTE D.I. LORENZO LOPEZ ZEPEDA	

Vo. Bo. del Director de la Facultad



---

**Agradezco a familiares, amigos y maestros.**

**Dibujos: Luz América Sánchez, Laura Retana y Oscar Palos.**

*A mi madre, mi abuela y a la memoria de mi padre.*



## CONTENIDO.

<b>1. OBJETIVO.</b>	<b>1.</b>	<b>5.2.2. Precio tentativo.</b>	<b>40.</b>
<b>2. RESUMEN.</b>	<b>1.</b>	<b>5.2.3. Cálculo de costos.</b>	<b>40.</b>
<b>3. INTRODUCCIÓN.</b>	<b>2.</b>	<b>5.2.4. Presupuestos.</b>	<b>43.</b>
<b>4. INSTALACIÓN DEL TALLER.</b>	<b>5.</b>	<b>5.2.5. Planos.</b>	<b>47.</b>
<b>4.1. TRÁMITES FISCALES Y LICENCIAS.</b>	<b>5.</b>	<b>5.3. ADQUISICIÓN DE MATERIAL.</b>	<b>63.</b>
<b>4.2. ESPACIOS.</b>	<b>6.</b>	<b>5.4. MAQUILA.</b>	<b>67.</b>
<b>4.2.1. Área de oficina.</b>	<b>7.</b>	<b>5.5. FLUJO DE TRABAJO.</b>	<b>67.</b>
<b>4.2.2. Área de obra.</b>	<b>8.</b>	<b>5.6. ESCANTILLONES Y AYUDAS DE TRABAJO.</b>	<b>69.</b>
<b>4.3. MÁQUINAS, HERRAMIENTAS</b>		<b>5.7. ARCHIVO FOTOGRÁFICO.</b>	<b>69.</b>
<b>Y ACCESORIOS.</b>	<b>12.</b>	<b>5.8. FLETE.</b>	<b>71.</b>
<b>4.3.1. Máquinas eléctricas.</b>	<b>12.</b>	<b>5.9. DESECHOS.</b>	<b>71.</b>
<b>4.3.2. Herramientas manuales.</b>	<b>19.</b>	<b>5.10. TRABAJO DE OFICINA.</b>	<b>72.</b>
<b>4.3.3. Accesorios.</b>	<b>21.</b>	<b>6. RESUMEN DE FABRICACIÓN DEL EJEMPLO</b>	
<b>4.3.4. Sugerencias.</b>	<b>23.</b>	<b>PRÁCTICO.</b>	<b>77.</b>
<b>4.4. PLAN DE CRECIMIENTO.</b>	<b>25.</b>	<b>7. CONCLUSIÓN.</b>	<b>79.</b>
<b>4.5. DISTRIBUCIÓN DE MÁQUINAS Y</b>		<b>8. APÉNDICE.</b>	<b>81.</b>
<b>HERRAMIENTAS DE TRABAJO.</b>	<b>28.</b>	<b>8.1. ESPECIFICACIONES DE ACCESORIOS.</b>	<b>81.</b>
<b>4.6. ALMACENAMIENTO DE MATERIAL.</b>	<b>32.</b>	<b>8.1.1. Discos.</b>	<b>81.</b>
<b>5. EL PROCESO DE TRABAJO.</b>	<b>35.</b>	<b>8.1.2. Seguetas de caladora.</b>	<b>84.</b>
<b>5.1. ÁREA DE VENTAS.</b>	<b>35.</b>	<b>8.1.3. Puntas de rebajadora.</b>	<b>85.</b>
<b>5.2. PROPUESTAS.</b>	<b>38.</b>	<b>8.2. DIRECTORIO.</b>	<b>88.</b>
<b>5.2.1. Propuesta de diseño.</b>	<b>39.</b>	<b>9. GLOSARIO.</b>	<b>89.</b>



## 1. OBJETIVO.

Mi intención en este tema de tesis es ofrecer a estudiantes de diseño industrial un documento, sin altas presunciones y escrito desde un punto de vista similar al de ellos, que les sirva de apoyo y consulta en el caso de que tengan pensado crear una microempresa dentro del área del diseño y la fabricación de muebles y similares.

## 2. RESUMEN.

Este trabajo expondrá una serie de consejos y experiencias enfocadas específicamente a un pequeño público formado por estudiantes del Centro de Investigaciones de Diseño Industrial con el fin de impulsarlos y guiarlos en la formación de una microempresa.

Fundamentalmente abarcará dos caminos: el que yo he tomado (exponiéndolo intermitentemente en forma de sugerencias) y el que puede ser el correcto para una media de

estudiantes en este centro. Finalmente presentará un ejemplo concreto tomando como guía un proyecto ya realizado.

La forma de ir abordando el tema será paulatina, incluyendo los aspectos más importantes de las tres áreas que se plantean en la introducción como punto de partida para el correcto ordenamiento de los trabajos que se vayan a realizar.



### 3. INTRODUCCIÓN.

Es cierto que en la actualidad, y probablemente con mayor frecuencia en nuestro país, algunos estudiantes se ven en la necesidad de trabajar al mismo tiempo que cumplen con sus responsabilidades en la universidad.

Dentro del área de diseño industrial se nos abre un campo relativamente amplio de trabajo, pues si bien es una realidad que podemos desenvolvernos en muy diversas actividades, también hay que tomar en cuenta que las personas que en determinado momento nos pueden llegar a emplear no tienen nada clara la labor que desempeña un diseñador industrial y mucho menos cómo y cuánto las puede beneficiar. Además, el

estudiante no siempre se puede adaptar a los horarios que las empresas requieren.

Considerando lo anterior, se puede llegar a pensar en la idea de formar una microempresa propia como una alternativa muy viable, de acuerdo a las necesidades, inclinaciones y posibilidades de cada alumno. Y dentro de este trabajo se va a analizar específicamente el área del diseño y fabricación de muebles y similares en los que destaque la madera como material principal.

Con fines prácticos, el nombre con el que de ahora en adelante me referiré a este tipo de microempresa será el de "taller". Con el mismo propósito, es necesario aclarar



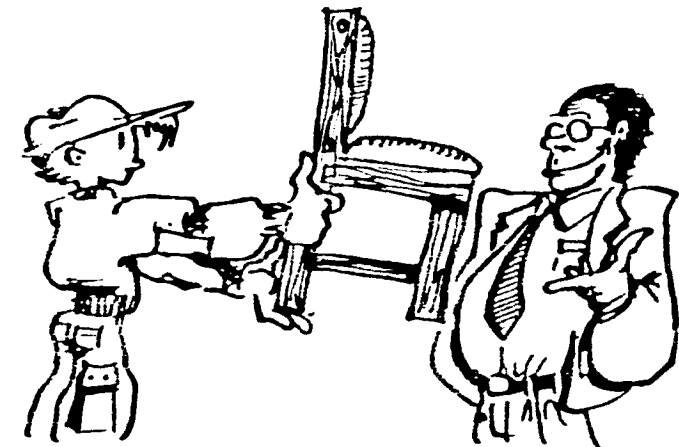
que todos los precios que mencione en este documento están considerados dentro del período de septiembre a octubre de 1995 y como recordatorio tendrán un \* (asterisco).

Pienso que existen dos motivos principales por los que una o varias personas deciden formar un taller: la realización personal y la generación de dinero. Estos motivos engloban muchos otros y en los diferentes casos compiten por el primer lugar en importancia.

Tanto para ganar dinero como para conseguir una realización personal es necesario ofrecer a los clientes un producto que satisfaga sus necesidades prioritarias. Enfatizo "necesidades prioritarias" porque en la mayor parte de las veces no es posible llenar completamente todos y cada uno de los requerimientos de los clientes. No es raro encontrar personas que deseen un mueble

exclusivo, hecho a la medida, con los mejores materiales para mañana y a la mitad de precio que en las grandes tiendas.

Uno de los pasos más importantes para lograr que un cliente quede satisfecho es organizando el trabajo previamente para cometer la menor cantidad de errores posible y así lograr mantener la mejor calidad en los productos y no tener fugas de dinero por malos manejos. Con esta acción, también es posible entregar el trabajo en el tiempo establecido y tal cual el cliente lo espera.





Con el fin de ordenar mejor el trabajo es bueno dividirlo en tres áreas principales: ventas, diseño y producción.

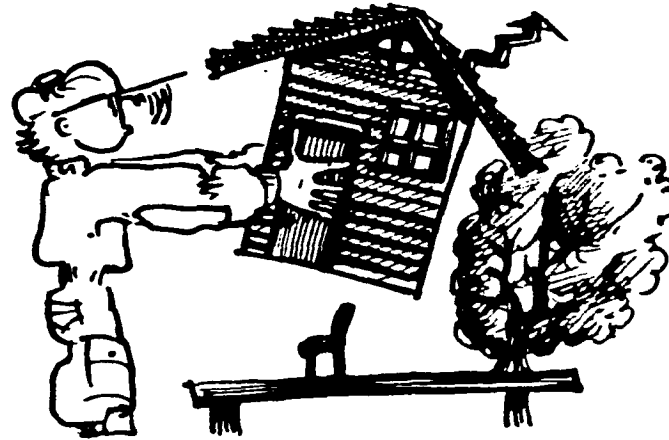
El área de ventas se encarga principalmente de dirigir las relaciones entre la empresa y los clientes. En ella es donde se hace todo el trabajo que se puede llamar de oficina llevando un control de las acciones que se realizan en las otras dos áreas. De la misma forma, esta área debe hacerse cargo de la entrega de los productos.

El área de diseño es la que más conocemos y en la que, por lo general, todos tienen establecido un método que no creo que sea válido cuestionarlo ni intentar dar sugerencias. Lo único que voy a tratar referente a esta área es su interrelación con las demás.

El área de producción probablemente es en la que más se puede ahondar dentro de este documento. Aquí, es donde se analiza desde la planeación del área de trabajo, hasta los diagramas de flujo de actividades y la realización de las ayudas de trabajo.



## 2. INSTALACION DEL TALLER.



Es difícil establecer un orden de aparición preciso de todos los puntos indicados en la introducción ya que todo depende de la situación en la que se encuentre cada alumno. Por lo tanto, la disposición en la que presentaré los temas no necesariamente obedece a una supuesta cronología idónea sino al camino más claro y amable que encontré para exponerlos.

### 4.1. TRAMITES FISCALES Y LICENCIAS.

Antes de comenzar la instalación del taller, hay que entablar buenas relaciones con el gobierno para no tener problemas. Para esto, el estudiante debe asesorarse con un buen contador y exponerle su caso particular para que le recomiende la mejor forma de darse de alta en la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y de pagar sus impuestos.

Para un taller pequeño como este, la opción que facilita más la relación es la de: Persona Física con Actividades Empresariales por el Régimen Opcional, con la actividad de: OTROS ARTES Y PRODUCTOS NO CLASIFICADOS ANTERIORMENTE. Al mismo tiempo, uno queda dado de alta en el IMPUESTO AL ACTIVO DE PERSONAS FÍSICAS con la clave 151, como PERSONA FÍSICA RÉGIMEN OPCIONAL con la clave 155 y en el IMPUESTO AL VALOR AGREGADO con la clave 201. Con esta opción, el estudiante dará facturas que pueden mostrar su nombre o el del taller. Pero los cheques con los que le paguen deben salir a su nombre, lo que implica abrir una cuenta de banco que puede ser de las llamadas "maestras" o su equivalente ya, que son muy versátiles y fáciles de manejar.

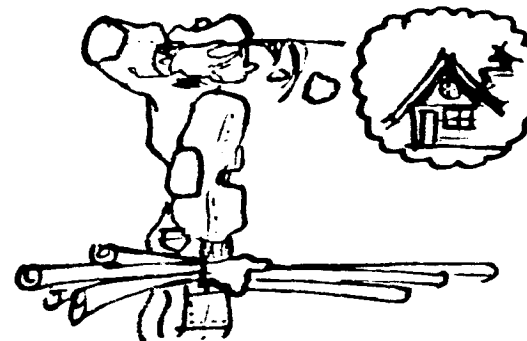
Una vez que el taller ha crecido lo suficiente, la sociedad anónima es un buen recurso.

El contador también le debe resolver la manera de obtener los permisos de la Secretaría de Salud, de la Secretaría de Industria y Comercio, del Cuerpo de Bomberos, de Uso de Suelo, visto bueno de la Junta de Vecinos, de la Secretaría de Desarrollo Social, afiliación a la Cámara Nacional de la Industria de la Transformación o a la Cámara Nacional de Comercio.

(Consultar apéndice 3).

#### 4.2 ESPACIOS.

Un buen punto de partida para la instalación de un taller es elegir el o los espacios físicos que formarán el cuerpo del mismo.



punto a favor. Si el cliente nota que uno ha sido capaz de transformar un espacio aparentemente inoperante en otro funcional y agradable, le inspirará confianza y probablemente lo llegue a comentar en su ambiente.

Lo que sí es indispensable vigilar es el orden de este espacio, pues éste tiene la cualidad de crear seguridad tanto en el dueño del taller como en sus clientes.

El mueble central de la oficina es el escritorio. En el supuesto de que la oficina tenga las dimensiones mínimas, este mueble deberá ser diseñado con carácter multifuncional. Esto se debe a que, en determinadas momentos, hará las funciones de escritorio contable, mesa de juntas, caja de dinero y área de diseño. Este mueble debe albergar cómodamente al estudiante y a, por lo menos, dos personas más.

**Nota.** Dentro de lo posible hay que evitar que el escritorio se convierta en mesa extra de trabajo del área de obra, pues esto puede ser un primer eslabón en una cadena de desorden.

La oficina debe reservar un espacio para el archivo y, si se tiene el capital suficiente, hay que acomodar un teléfono, un fax y una computadora personal. Aunque no se cuente con estas herramientas desde el principio, es importante tener en cuenta que probablemente se adquieran en un futuro.

#### **4.2.2. Área de obra.**

Voy a abordar esta área tomando en cuenta el espacio mínimo que cité para presentar una solución a una situación extrema. Si se cuenta con un espacio mayor, todas las labores se facilitan y las respuestas se pueden derivar de este caso.



Anteriormente ya establecí la magnitud del taller y siguiendo ese parámetro considero que el espacio mínimo que se requiere es de 10 m.<sup>2</sup> para el área de obra y 2.5 m.<sup>2</sup> de área despejada para la labor de oficina. Por supuesto que, si está dentro de las posibilidades, un área más grande optimiza los trabajos.

Localizar el taller dentro de los límites de la vivienda del estudiante tiene sus ventajas y desventajas. Por un lado ahorra tiempo y dinero ya que no es necesario trasladarse hasta él y tampoco se paga una renta adicional. Pero también es conveniente tomar en cuenta la significativa pérdida de privacidad tanto para la casa como para el taller. Por otro lado, es necesario consultar en la delegación correspondiente el uso de suelo autorizado en la localidad con el fin de no crear problemas con los vecinos.

Tener la opción de un lugar distinto a la vivienda, no muy apartado de la misma, bien localizado y con una arrendamiento bajo o sin renta alguna, es excelente.

Es importante que las áreas de obra y oficina que establecí al principio, tengan una separación bien marcada. Esto lo menciono porque el área de oficina requiere de un mayor orden y aseo que se imposibilitaría si las dos comparten el mismo espacio.

#### 4.2.1. Área de oficina.

A medida que el taller se va dando a conocer, es común que los clientes empiecen a visitarlo. Por esto es necesario proyectar desde el principio un lugar donde recibirlos.

No tiene una mayor importancia que este espacio sea pequeño. En ocasiones hasta puede convertirse en un



Posteriormente expondré el material mínimo con el que, según mi punto de vista, se puede comenzar a trabajar y una propuesta de crecimiento, paulatina.

Es necesario aclarar que, efectivamente, se puede trabajar con una inversión muy pequeña que se traduce en menos herramientas o de menor eficiencia. Pero lo que yo estoy presentando es la estructuración de un taller capaz de producir con alta calidad y con el empleo de tiempo necesario para permitir una rentabilidad aceptable. Sí es posible cortar madera con serrucho en vez de con una sierra, pero el resultado será, o un acabado de mala calidad o un gasto desmedido en tiempo de lijado, que anula la productividad.

El espacio que determiné es de 10 m.<sup>2</sup> y lo hice pensando en un área de 4 x 2.5 m. Existen otras proporciones, pero es preferible esta disposición

rectangular tomando en cuenta la presentación alargada en la que se vende la madera. ( Ver diagrama dentro del punto 4.5. )

Si el inmueble donde se va a ubicar el taller cuenta con un patio, es recomendable localizar el área de obra junto a éste o incluso construirlo dentro de él. Si se opta por la segunda opción, bastará con paredes de tablarroca para intemperie y techo de lámina galvanizada que, si bien representan una inversión considerablemente alta (N\$ 13,000.00 aproximadamente)\*, también hay que pensar que estos materiales garantizan una vida útil prolongada.

Mientras mayor sea la puerta de acceso, mayor será el dinamismo del taller ya que, además de la necesidad de introducir material de dimensiones



grandes, también se requiere sacar el producto terminado que en ocasiones es de proporciones abultadas.

Este espacio debe tener muy buena ventilación e iluminación que, si no es posible proveerlas de manera natural, es imprescindible sustituirlas por focos y ventiladores o extractores. Para un taller de estas dimensiones, es suficiente con cuatro tubos de neón de 40 wats y 90 cms. de largo y un extractor de aspas, casero.

La instalación eléctrica se debe planear con sumo cuidado para prever accidentes y el deterioro de las máquinas a causa de las variaciones de corriente eléctrica.

Es conveniente extender una línea directamente de la toma del inmueble (después del medidor) para evitar lo más posible que el resto de la construcción se vea

afectada en su suministro de corriente eléctrica. Esta línea debe ir entubada en material para interiores o exteriores, según sea el caso, para proteger al cable del medio ambiente.

Una vez que la corriente ha llegado hasta el taller, se debe colocar una caja de registro con dos pastillas botadoras. De aquí, la línea se dividirá en dos, una extendiéndose a la izquierda y la otra en sentido contrario. A partir de cada una de estas dos líneas se instalará una serie de contactos dispuestos en paralelo con un polo positivo, uno negativo y una tierra física. Estos se deben instalar con su carcasa protectora o chalupa y limpiarse con regularidad para evitar cortos circuitos. En estos contactos se enchufarán las máquinas de mesa, repartiendo equitativamente los caballos de fuerza en las dos líneas. (Ver diagrama dentro del punto 4.5.)



Un par de contactos en el techo llega a ser de mucha ayuda. Además, si a estos contactos se les acopla una extensión retráctil fabricada con la ayuda de un resorte tipo cuerda de reloj, o bien adquirida comercialmente, su efectividad se multiplicará. Esto permite tener energía eléctrica en cualquier parte del taller y evitar los tropezones con cables en el piso.

La tierra física de cada contacto se debe juntar en un solo cable que se conecte directamente a un castillo de la construcción que llegue a la cadena de desplante. Esta conexión transmitirá al suelo cualquier descarga excesiva de corriente, manteniendo la seguridad de los usuarios.

Todo cableado dentro del taller debe estar entubado en conduit o P.V.C. y estar firmemente asegurado en su lugar para prevenir accidentes.

Las pastillas botadoras también protegen al usuario y a las máquinas de descargas de energía. Además, permiten botarlas manualmente al final de la jornada para asegurarse de que no haya energía dentro del taller donde hay material inflamable, e incluso explosivo, que puede reaccionar al momento de un chispazo.

La disposición de los contactos se debe planear en conjunto con la ubicación de las diferentes máquinas y mesas de trabajo, para que cada máquina y herramienta se pueda conectar con facilidad y sin riesgos.

Es preferible que haya uno o varios contactos que no se utilicen en determinados momentos, a tener cables atravesando el paso o las mesas de trabajo o a que se tengan que utilizar ladrones.





#### 4.3. MÁQUINAS, HERRAMIENTAS Y ACCESORIOS.

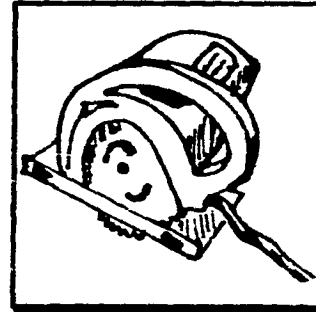
Antes de distribuir las áreas de trabajo es necesario hacer un balance del capital con el que se cuenta y el tipo de productos que se pretende diseñar y producir para establecer las prioridades en la adquisición de máquinas y herramientas.

Actualmente existe una variedad amplísima de máquinas, herramientas y accesorios con un alto grado de especialización. Pero en este documento sólo voy a analizar las más comunes con las que se puede fabricar una gran cantidad de productos. Este análisis será breve puesto que el estudiante ya tiene conocimiento de sus características.

Es muy importante leer y seguir todas las indicaciones de seguridad de cada una de las máquinas, herramientas y accesorios para prevenir accidentes.

#### 4.3.1. Máquinas Eléctricas.

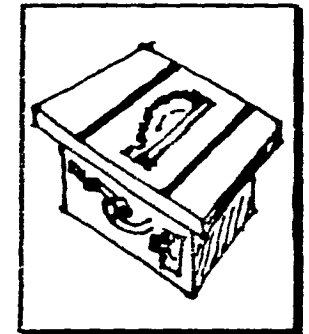
##### -Sierras-



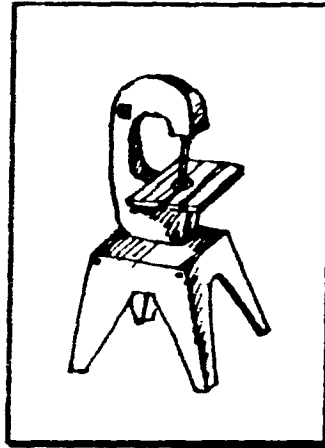
+ Sierra circular de mano.- Es muy útil para cortar piezas extensas como hojas de triplay o aglomerado. Además esta sierra se puede adaptar a una mesa

fabricada por el estudiante para formar una sierra de banco. La generalidad de estas sierras permite inclinar el disco para hacer cortes hasta de 45°.

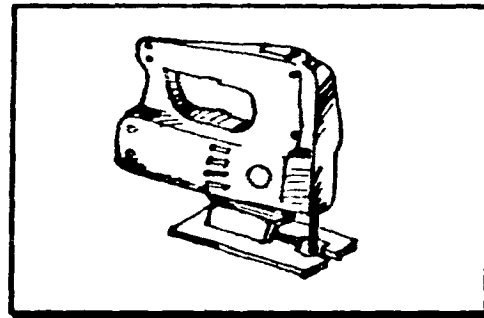
+ Sierra circular de banco.- Permite hacer cortes de precisión hasta con dos inclinaciones a la vez; una en el plano de la superficie de la mesa y otra perpendicular a ésta.



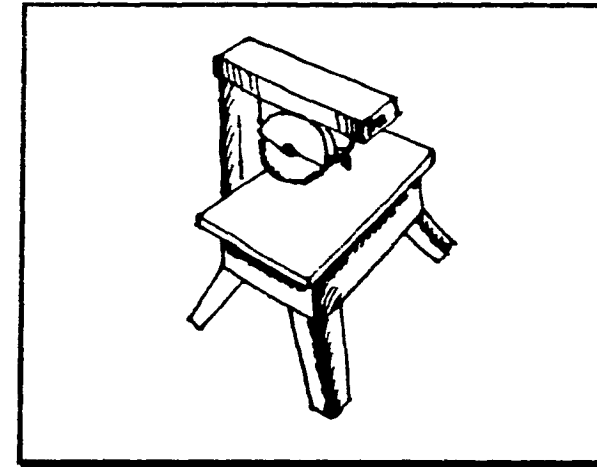
+ Sierra cinta.- Hace posible cortes curvos intrincados y en ocasiones, dependiendo de la dureza de la madera, con profundidades de más de 3". Cambiando de cinta y de poleas se puede trabajar con metal.



+ Sierra caladora.- Facilita los cortes curvos en materiales extensos y permite trabajar en rincones no muy accesibles. Tiene la limitante de la profundidad del corte que, por lo general, es de hasta 2". Permite los cortes internos.

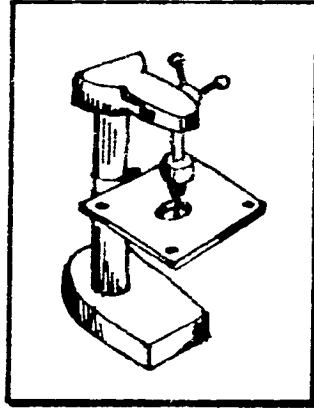


+ Sierra radial.- Es muy versátil en cuanto a la rapidez con que se cambia de tipo de operación aunque, debido a esta misma característica, sacrifica un poco la precisión por el pequeño juego que presenta. Con un poco de práctica y un ajuste adecuado de la máquina al tipo de manejo de cada usuario, la precisión en cortes no muy largos llega a ser excelente.



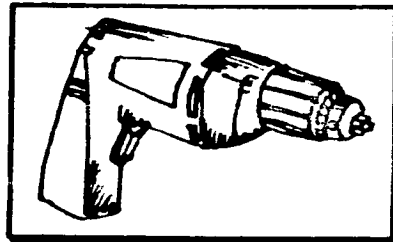
### -Taladros-

+ Taladro de banco.- Es de mucha utilidad ya que ofrece una alta precisión en los barrenos y también da la opción de cambiar sus velocidades y colocar cilindros de lija o fresa. Tiene la limitante de



la corta distancia entre el brazo principal y el eje del broquero.

+ Taladro manual.- Es más versátil en cuanto a la accesibilidad que ofrece en trabajos recónditos y la opción de trasladarlo con facilidad a los sitios de instalación de los productos.



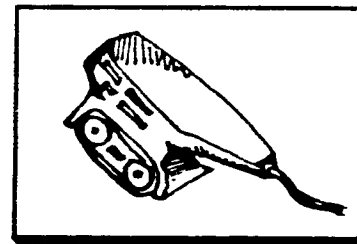
No tiene una alta exactitud pero existen guías comerciales que elevan esta

característica a niveles muy aceptables.

+ Rotomartillo.- Su principal ventaja radica en que facilita y apresura el barrenado en paredes de material duro.

+ Taladros inalámbricos.- Incrementan notoriamente la accesibilidad.

### -Lijadoras-



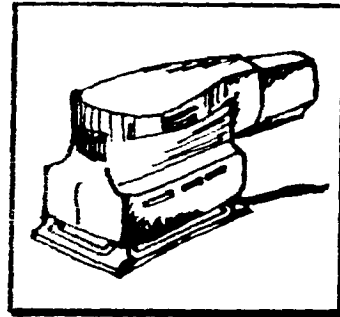
+ Lijadora de banda manual.-

Ahorra mucho tiempo y esfuerzo en el acabado de los productos. Es de mucha ayuda

en superficies amplias.

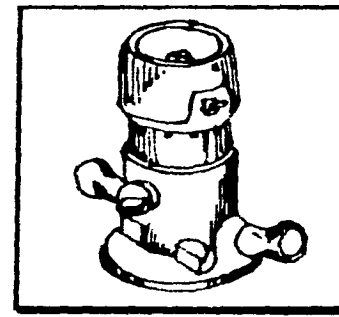
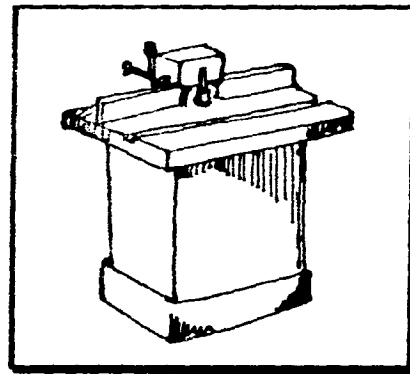
+ Lijadora de banco.- Brinda más potencia y área de lijado. Su uso se limita a piezas pequeñas.

+ Lijadoras orbitales.- Dan un último toque dejando las superficies extremadamente parejas. En este género existe un tipo especial para rincones, que trabaja muy bien.



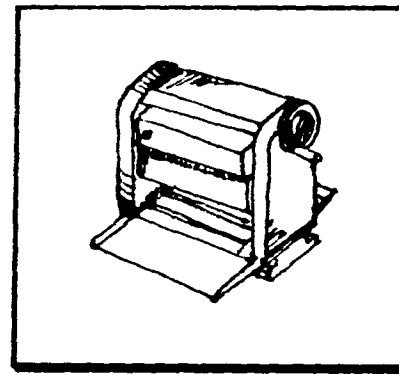
#### -Máquinas diversas-

+ Trompo.- Esta máquina presenta una variedad muy amplia de combinaciones de molduras y, además, permite la instalación de cilindros lijadores de alta velocidad muy útiles en el lijado de piezas curvas.



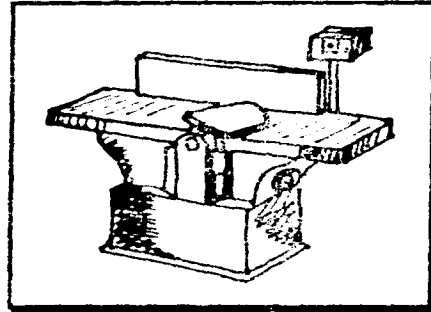
+ Rebajadora o "Router".- También proporciona una variedad extensa de molduras pero con dimensiones modestas. En contraparte, su maniobrabilidad permite trabajar piezas más grandes.

+ Cepillo de banco.- Puede llegar a ser de utilidad cuando el taller empieza a manejar volúmenes altos de material, pero su uso es tan sencillo y específico que fácilmente se puede prescindir de él y optar por el servicio que la generalidad de las madererías ofrecen.

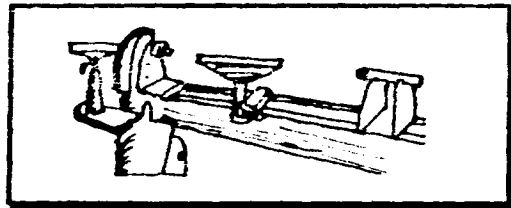


+ Cepillo de mano eléctrico.- Este tiene una conducción tan dócil que resulta muy útil en trabajos de desbaste en ciertas partes de productos semiarmados.

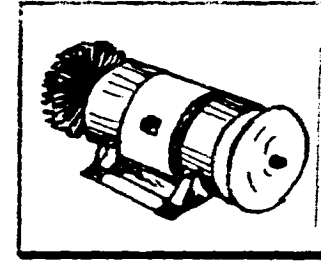
+ Canteadora.- Sufre el mismo destino que el cepillo de banco en cuanto a la opción de solicitar sus servicios en la maderería.



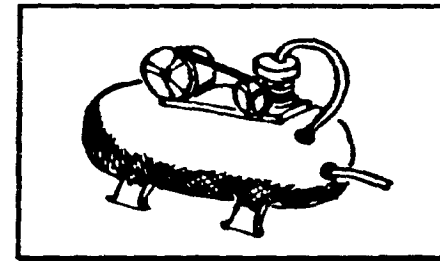
+ Torno.- También tiene un uso muy específico, pero dentro de este género (piezas radiales) hay una variedad tan amplia que es conveniente contar con uno de estos.



+ Esmeril.- Su función principal está en dar mantenimiento a máquinas, accesorios y herramientas manuales.

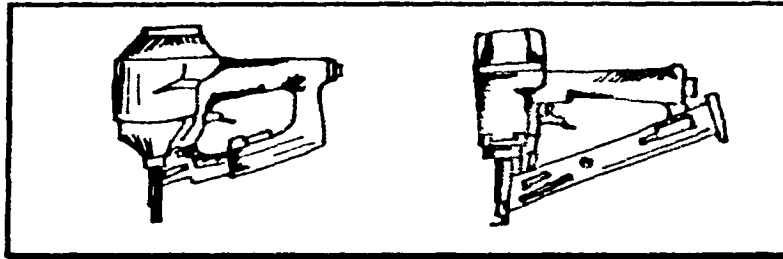


+ Compresora con tanque.- Permite el uso de herramientas neumáticas y pistolas de aire para barnizar y pintar. También es de mucha ayuda en el aseo periódico de todas las máquinas.



### **-Herramientas neumáticas-**

+ Engrapadoras y pistolas de clavos.- Son de mucha utilidad, pues agilizan mucho el trabajo de acciones repetitivas.

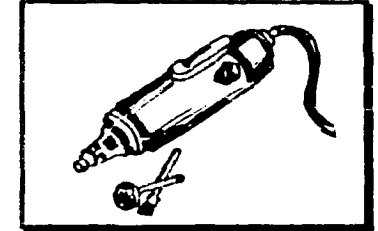


+ Taladros y caladoras manuales.- Tienen la ventaja de no calentarse aunque se utilicen por períodos prolongados.

### **-Máquinas para trabajos pequeños-**

+ Sierra caladora de mesa.- Ésta ofrece un control óptimo sobre el material, que facilita el logro de una muy buena calidad en trabajos intrincados. Permite cortes internos.

+ Máquina múltiple o "Moto-tool".- Es muy versátil al contar con una gran variedad de puntas para trabajos de diferentes tipos y con distintos materiales. Esta herramienta ofrece soluciones para una incontable cantidad de trabajos.



+ Sierras, tornos y lijadoras pequeñas.- Ofrecen seguridad al usarlas debido al control que se tiene sobre el material.

**Nota:** Es muy importante impedir en todo momento que la familiaridad adquirida con las máquinas se transforme en confianza excesiva pues esto, casi inevitablemente, trae como consecuencia accidentes que pueden ser lamentables.



## Listado

### **-Sierras-**

- + Sierra circular de mano.
- + Sierra circular de banco.
- + Sierra cinta.
- + Sierra caladora.
- + Sierra radial.

### **-Taladros-**

- + Taladro de banco.
- + Taladro manual.
- + Rotomartillo.
- + Taladro inalámbrico.

### **-Lijadoras-**

- + Lijadora de banda manual.
- + Lijadora de banco.
- + Lijadora orbital.

### **-Máquinas diversas-**

- + Trompo.
- + Rebajadora o "Router".
- + Cepillo de banco.

- + Cepillo de mano eléctrico.
- + Canteadora.
- + Torno.
- + Esmeril.
- + Compresora.

### **-Herramientas neumáticas-**

- + Engrapadora.
- + Pistola de clavos.
- + Taladro.
- + Caladora.

### **-Máquinas para trabajos pequeños-**

- + Sierra caladora de mesa.
- + Máquina múltiple o "Moto-tool".
- + Sierra circular de banco.
- + Torno.
- + Lijadora de banco.



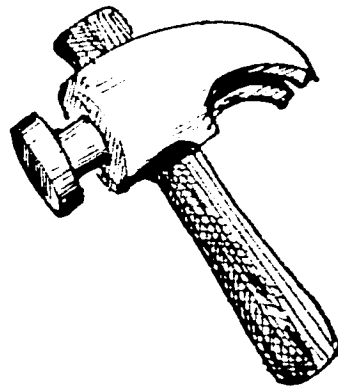
### 4.3.2. Herramientas Manuales.

En esta sección solo voy a enumerar la herramientas ya que su uso es bien conocido por los alumnos.

De cualquier forma, es necesario indicar que las herramientas que son antecesoras de máquinas eléctricas (serrucho a sierra) son necesarias aún en los casos en que se cuente con las máquinas. Las herramientas son un vínculo mucho más noble entre el material y el usuario y funcionan muy bien en trabajos finos.

#### -Martillos-

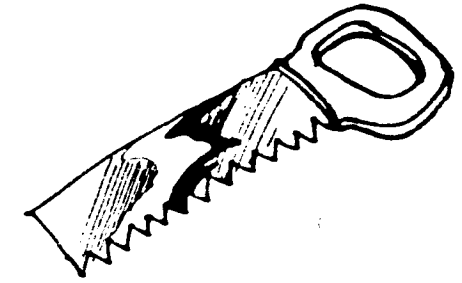
- + De carpintero.
- + De punta.
- + De goma.



#### -Engrapadora-

#### -Serrotes-

- + Serrucho.
- + Serrote fino.
- + Arco para calar.



#### -Segueta-

#### -Desarmadores-

- + Plano.
- + De cruz.
- + Torqs.



#### -Llaves españolas-

#### -Llaves allen-

#### -Perico-

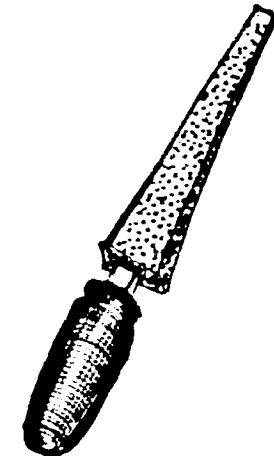
#### -Juego de dados-

#### -Puntos y rayadores-

#### -Formones-

#### -Espátulas-

#### -Limas-





**-Pinzas-**

- + De mecánico.
- + De punta.
- + De electricista.
- + Alicates.

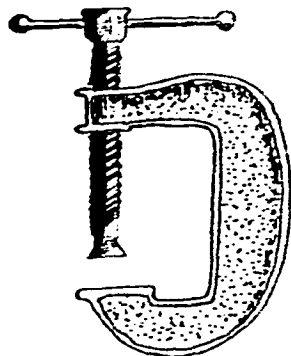
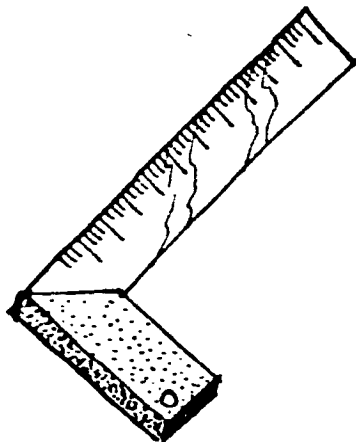
**-Corta tubos-**

**-Escuadras-**

- + De carpintero.
- + Universal.
- + De ángulos.
- + De dibujo.

**-Prensas-**

- + Tipo "C".
- + Sargentos.
- + De cinta.
- + Tornillo de banco.



**-Cepillo de mano-**

**-Gurvias-**

**-Corta vidrio-**

**-Navajas-**

**-Flexómetro-**

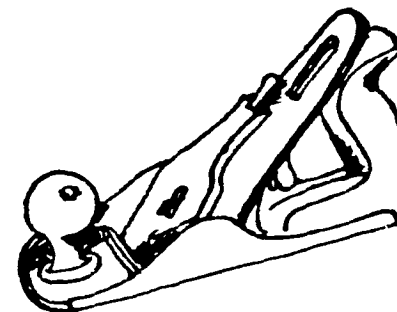
**-Compás-**

**-Transportador-**

**-Plantilla de círculos-**

**-Pistolas de curvas-**

**-Nivel-**



#### 4.3.3. Accesorios. (Consultar apéndice 1.)

También existe una gran diversidad de accesorios para las máquinas. Al momento de adquirir maquinaria, es necesario tomar en cuenta el tipo de accesorios que hay disponibles para cada una pues estos multiplican su versatilidad.

Incluso, una máquina con cierto tipo de accesorios puede suplir en parte a otra cuando el presupuesto es bajo. Un taladro manual, con una buena guía, puede hacer el papel de un taladro de banco, adicionalmente a sus propiedades naturales. Por supuesto que éste último siempre será mejor que hacer esta adaptación. Pero estas son las alternativas que se deben poner en una balanza.

#### *Presupuesto bajo. (N\$ 5,000.00 en conjunto)\**

- + Opción de varias máquinas a partir de unas cuantas.*
- + Ahorro de espacio.*
- + Desgaste más rápido de una máquina lo que significa la eventual pérdida de varias a la vez.*
- + Empleo mayor de tiempo para su habilitación.*
- + Precisión menor en los trabajos.*
- + Incapacidad de manejar las diferentes opciones al mismo tiempo.*

#### *Presupuesto holgado. (N\$ 30,000.00 en conjunto)\**

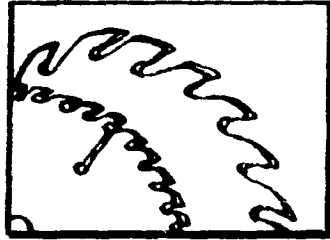
- + Mayor especialización en los trabajos.*
- + Posibilidad de usar varias máquinas a la vez.*
- + Mayor necesidad de espacio.*
- + Mayor gasto.*



A continuación enunciaré los accesorios más comunes:

#### -Discos para sierras-

Las sierras circulares manuales y las de mesa pequeñas aceptan como máximo discos de 8 1/4" mientras que las radiales y las de mesa grandes reciben hasta discos de 10" de diámetro. Pero pueden compartir discos con las pequeñas siempre y cuando el eje sea del mismo diámetro (el más común es el de 5/8"). En el caso de tener diferentes ejes, también se pueden adquirir adaptadores.



+ Discos de acero de alta velocidad con distintos acabados de corte.

+ Discos para aglomerados y triplay.

+ Discos para metal blando.

+ Discos molduradores.

+ Discos con dientes de carburo de tungsteno.

#### -Guías para sierras-

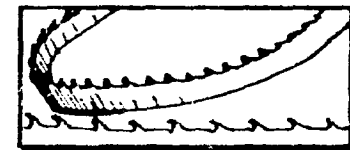
Hay varios tipos de guías según el tipo de sierra de que se trate:

+ Para la sierra circular de mano y de banco hay unas guías que facilitan los cortes longitudinales y otras para los transversales que tienen compás.

+ La sierra cinta cuenta con una para cortes transversales que igualmente viene equipada con un compás.

#### -Cintas dentadas y de lija-

La sierra cinta cuenta con este tipo de bandas que están hechas para fines específicos:



+ Cintas para madera de varios espesores que rigen lo intrincado de los trabajos.

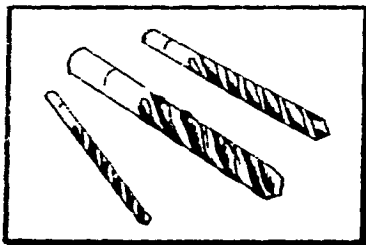
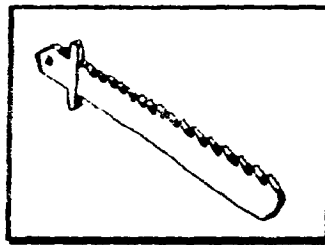


+ Cintas para metal.- Estas se usan en la sierra reduciendo la velocidad mediante las poleas. Estas cintas tienen, por lo general, un ancho de 1/2" y un variedad de dientes por pulgada que determinan el espesor del material que se puede cortar.

+ Cintas de lija.- Estas facilitan el lijado de piezas intrincadas. Debe ir acompañadas de un soporte especial.

#### -Seguetas para caladora-

De este tipo de seguetas hay una variedad amplia que gira en torno al tipo de material, forma del diente y su longitud.



#### -Brocas-

+ Para metal y madera.

+ De paleta.

+ Para concreto.

#### -Cortadores de barril-

-Discos de alambre para taladro-

-Discos de lija para taladro-

-Discos para pulir con taladro-

-Cilindros de lija-

-Puntas de desarmador para taladro-

-Puntas para la rebajadora-

-Accesorios diversos para la máquina múltiple-

-Lijas de banda y de disco-

#### 4.3.4. Sugerencias.

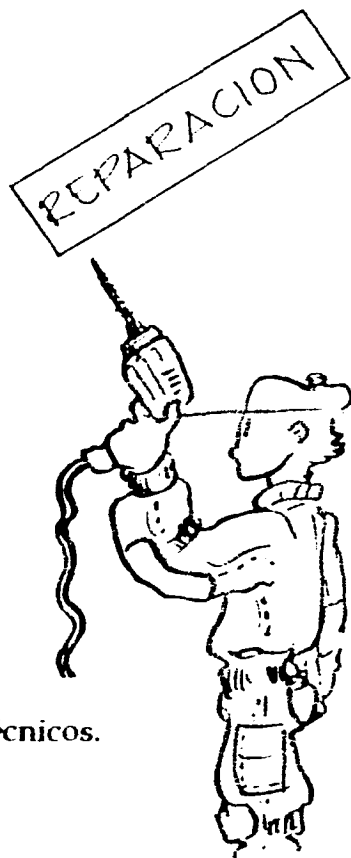
Es conveniente, dentro de lo posible, continuar utilizando la misma marca de máquinas. Esto lleva consigo varios beneficios:

1. El contacto con el vendedor es más constante que si se adquieren la máquinas en diferentes sitios. Esto, a la larga, puede abrir la oportunidad de descuentos y de que

1. El vendedor demuestre un trato especial hacia el estudiante como tenerlo al tanto de promociones y la introducción de productos nuevos.

2. El comportamiento de las máquinas, aunque éstas sean distintas, es similar dentro de la misma marca y se llegan a conocer mucho mejor y más rápido.

3. Cuando es necesario llevar las máquinas a mantenimiento o compostura, a es más cómodo e incluso, a veces, más barato recurrir al mismo lugar y esto permite tener una relación más continua con los técnicos.



4. En la actualidad hay una tendencia a la estandarización y, por esto, algunas piezas de maquinaria que ya no sirve se pueden usar como refacciones de otras, hasta en el caso de pertenecer a diferentes tipos de maquinaria.

5. También se llega a dar el caso de que comparten accesorios entre sí y esto se traduce en una inversión menor, sin sacrificar calidad, y en ahorro de espacio. La única desventaja es que no es posible trabajar al mismo tiempo dos o más máquinas con el mismo accesorio.

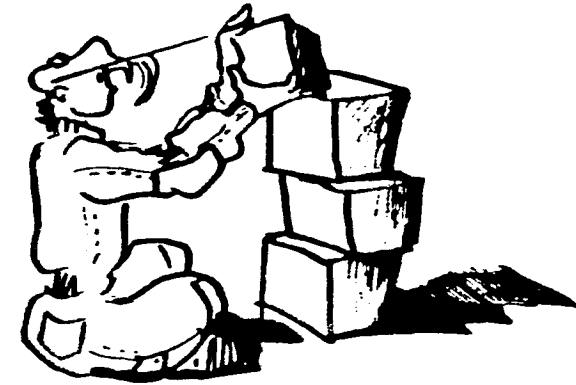
Las marcas que yo recomiendo son Bosch y Skil ya que la calidad de sus productos es muy buena, al igual que el servicio que brindan. En máquinas pequeñas Dremel es excelente y además es distribuido por Skil por lo que es igual a tratar con la misma marca.

La marca Craftman de Sears agrupa productos de diversas otras marcas que le maquilan, ya que ellos no son fabricantes. Son costosas, pero tienen a su favor que ellos escogen los mejores fabricantes de cada tipo de máquina y por lo tanto, en general, son buenas. También dan la opción de ofertas temporales y adquisiciones a crédito. Las máquinas Black & Decker son más baratas pero su calidad definitivamente es inferior

De preferencia, las máquinas manuales, los accesorios y las herramientas se deben almacenar aprovechando las paredes de atrás de las máquinas para algunos utensilios como las herramientas y accesorios delgados. Las partes de abajo de las máquinas y las mesas de trabajo son buenas para las máquinas manuales y accesorios voluminosos.

Si se pueden fabricar unos anaqueles que se cuelguen de las paredes, los resultados son mejores.

#### 4.4. PLAN DE CRECIMIENTO.



Cuando se lleguen a tener todas las máquinas que mencioné, a excepción del cepillo de banco, la canteadora y el trompo, se puede considerar al taller como uno medianamente equipado con una capacidad de generar ganancias promedio de alrededor de seis mil nuevos pesos al mes \* y con la posibilidad de instalarse en el área mínima establecida. Ciertamente representa una inversión fuerte, pero no es necesario comenzar con todo esto.



La estrategia de crecimiento varía mucho en cada caso y depende de varios factores:

1. *El tipo de productos que se produzcan.*
2. *Las necesidades económicas del estudiante.*
3. *La disponibilidad de espacio.*
4. *La cantidad y calidad de mano de obra.*
5. *Las relaciones públicas.*
6. *Las habilidades propias del estudiante.*
7. *Los planes personales a futuro.*
8. *La situación social, política y económica del país.*

Siguiendo la misma pauta, voy a describir una opción de crecimiento que se rija por situaciones desfavorables.

Si al principio no se cuenta con recursos económicos suficientes, una buena opción es optar por diseñar un producto pequeño, sencillo y con buenas

posibilidades de venta y mandarlo a maquilar hasta reunir un capital con el que se pueda iniciar la instalación del taller.

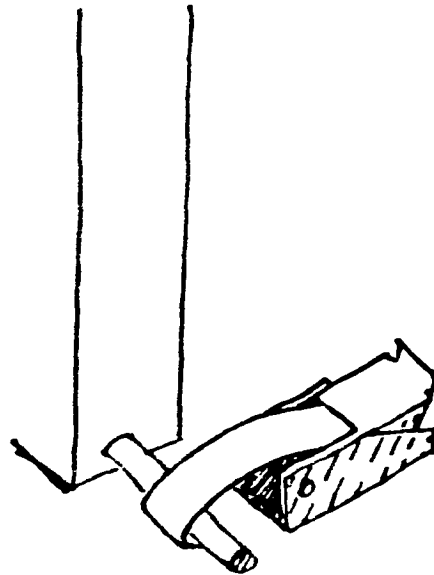
Esta etapa, aunque no sea propiamente de trabajo de taller, lleva consigo una buena carga de aprendizaje, pues le expone al estudiante los verdaderos problemas de hacer productos en serie y el trato con maquiladores proveedores, distribuidores y clientes finales.

Se puede pensar en comprar primero una sierra circular de mano que se puede fijar a una de las mesas de trabajo para formar una de banco. Esta mesa se debe hacer muy firme pero sin fijarla definitivamente al piso o a la pared ya que en un espacio chico es necesario girarla para orientarla en el sentido en el que se va a trabajar la madera (longitudinal o transversalmente). Si se cuenta con un patio, también se puede sacar durante ciertas



operaciones, para mayor comodidad.

Es recomendable idear un sistema de prensas de "clic", fijas al suelo, para asegurar bien la máquina una vez que se ha localizado en la forma que se requiere. (Consultar glosario).



Es preferible ahorrar lo suficiente para comprar una sierra de uso industrial, ya que brinda más potencia y su vida útil es muy prolongada. El motor es el mismo que el de la de una de banco pequeña, pero su costo es más accesible.

También es básico tener un taladro que, si es rotomartillo, nos ofrece diversas posibilidades sin tener

que pagar mucho más. Conviene conseguir una guía para transformarlo en taladro de banco.

La lijadora manual de banda ahorra mucho tiempo y esfuerzo y, de la misma manera, ofrece la opción de usarla como lijadora de banco mediante un accesorio sencillo y barato.

Una caladora cierra el círculo de las máquinas básicas. Al igual que con la sierra, recomiendo hacer un esfuerzo y adquirir una industrial que incluso permite cortar placa de hierro dulce de hasta 1/4". Esta máquina se puede fijar también a una mesa.

Después hay que pensar en la compra de una rebajadora o "router" y una sierra cinta con las que se incrementa en gran medida el abanico de productos posibles a fabricar.





Una compresora también es importante pero, mientras no se consiga, se puede suplir con brochas y muñecas para barnizar y contratando la maquila de pintura.

El resto de la maquinaria se puede ir adquiriendo una a una estableciendo prioridades basándose en el tipo de trabajo que se esté realizando.

Por su parte, los accesorios y las herramientas manuales son más baratas y se pueden adquirir con mayor facilidad. Pero desde luego, los que son indispensables son:

+ Discos.

+ Brocas.

+ Seguetas de caladora.

+ Martillos.

+ Desarmadores.

+ Pinzas.

#### 4.5. DISTRIBUCIÓN DE MÁQUINAS Y MESAS DE TRABAJO.

Cuando el espacio con el que se cuenta es reducido, la distribución de las máquinas se convierte en un punto crucial en la instalación de un taller.

Este punto depende de las dimensiones del taller, su proporción, el acceso que permita y la cantidad de máquinas con las que se cuente.

En un taller con el área mínima que se especificó y con proporciones de 4 x 2.5 m., construido exprofeso y con la cantidad de máquinas que se planteó, una muy buena solución en el orden es el que se muestra en el diagrama al final del punto.



En el momento de la elección de los sitios apropiados, hay que analizar el manejo de cada máquina y anotar lo más relevante para cada caso como se ejemplifica en los siguientes párrafos:

Hay máquinas con límites propios como la sierra cinta, la sierra radial y el taladro de banco. Todas estas máquinas tienen un brazo que impide el avance del material en un sentido; por lo que se deben colocar con este elemento lo más pegado posible a las paredes, dejando un área suficiente en el sentido contrario para el paso del material.

Cada una de las máquinas de banco marca un determinado flujo o colocación del material, así como una limitante en las dimensiones del mismo.

Tanto la sierra circular como la radial permiten cortes longitudinales y transversales. Pero, mientras que la sierra circular requiere ser movida como se sugirió, la radial simplemente se gira sobre el eje instalado en su riel, sin necesidad de mover la mesa. De preferencia, se deben ajustar de tal forma que la altura de las superficies de sus mesas sea la misma.

El torno es más específico en este sentido ya que el volumen del material siempre queda dentro de las dimensiones de la máquina. Además, no es una máquina tan solicitada como las sierras. Por lo general se usa poco y si en algún momento dado se necesita, es común trabajar continuamente con él hasta terminar con todas las piezas requeridas en ese momento. Esta característica permite habilitarlo de tal forma que se pueda mantener guardado e instalarlo fácil y rápidamente sobre una mesa de trabajo cuando se vaya a usar.



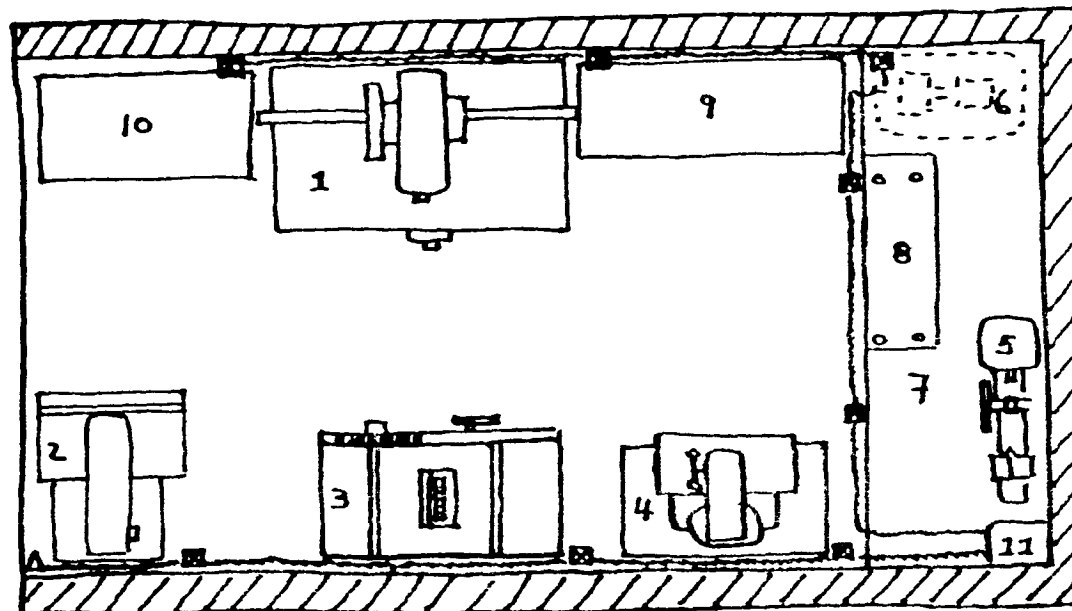
Con las máquinas manuales el material se mantiene estático y lo que se mueve es la herramienta. Sólo hay flujo de material si se adaptan para trabajar como máquinas de banco. En tal caso, hay que tomar las mismas consideraciones para ubicar las mesas de trabajo en las que se vayan a instalar, teniendo en cuenta que su habilitación será intermitente.

La compresora es la máquina que menos problemas da para situarla debido a que no se trabaja sobre ella. Puede estar incluso hasta debajo de una mesa de trabajo. Lo único que hay que tomar en cuenta es la accesibilidad a los controles para su operación y limpieza y tener una manguera con la longitud necesaria para trabajar cómodamente en cualquier parte del taller.

Las mesas de trabajo no deben intervenir con el paso del material cuando se trabaja sobre máquinas de

banco. Es recomendable fabricarlas con una altura igual a las sierras circular y radial para que cuando se trabaje con materiales largos éstos deslicen, además de sobre las superficies de las máquinas en uso, sobre las mesas de trabajo. En el caso de que esta altura resulte incómoda, se deben hacer más bajas o, de preferencia, fabricar una tarima que haga más confortable el trabajo. Es muy importante nunca permitir que excedan la altura de las sierras porque esto limita en un 50%, o más, la versatilidad del taller.

La mesa para el barniz y la pintura de piezas pequeñas es preferible colocarla junto a una puerta, una ventana o un extractor para que el ambiente del taller sea lo más claro posible.



1. Sierra radial- 2.75 C.F.

2. Sierra circular- 0.75 C.F.

3. Sierra circular de banco- 2 C.F.

4. Taladro de banco- 0.25 C.F.

5. Torno (posición de guardado)- 1 C.F.

6. Compresora (debajo de la mesa de trabajo)- 1 C.F.

7. Mesa de trabajo.

8. Posición para el torno habilitado

9. Mesa para trabajos pequeños.

10. Mesa de pintura.

11. Caja de reagistro.

Enchufes

Interruptor de luz.

C.F.- Caballos de fuerza.



#### 4.6. ALMACENAMIENTO DE MATERIALES.

Lo ideal sería tener un espacio específico para usarlo como bodega, en el cual se pudieran guardar los materiales con las dimensiones originales de las presentaciones más baratas en el mercado. Pero como no siempre se dispone de esto, hay que pensar en la opción de reservar un lugar para el material, dentro del mismo taller.

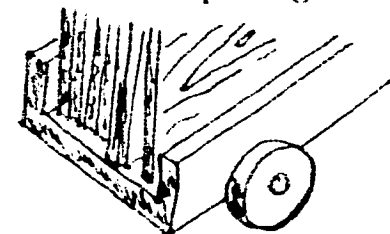
En estos casos, resulta necesario encontrar distribuidores que ofrezcan el servicio de corte de material. Algunas veces cobran por el trabajo pero este costo se debe repercutir en el precio de los productos o compensarse con la reducción de mano de obra y de almacenaje que esto implica.

De cualquier forma, siempre se tendrá que guardar el material por determinado tiempo antes de empezar a procesarlo. Y para esto sugiero lo siguiente:

+ Si el techo es alto, se puede fabricar un tapanco que reciba las tablas de madera, soleras, tubos y todo tipo de material semejante. Es preferible antes de comprar el material, tener las medidas de las piezas que se requieren para que, en cuanto lleguen al taller, se proceda a recortarlas para así poder acomodarlas mejor.

+ Hojas de triplay, aglomerado y lámina se pueden deslizar detrás de algunas máquinas y presionarlas contra la pared con un sistema de tranca. Igualmente, si se puede recortar en el momento en que llega, es mejor.

Una base con ruedas evita que las hojas se rayen una contra otra.



+ Para el vidrio, recomiendo una repisa con un recubrimiento de alfombra en la que se coloque de forma similar al triplay. La pared detrás de la sierra radial resulta el mejor lugar ya que no hay tránsito de material y el riesgo de que se rompa o se raye es menor. Una buena protección se logra colocando hasta el frente una pieza de aglomerado de 3 mm. seguido de una tranca.

+ El laminado plástico generalmente se surte enrollado, y para evitar que se raye es mejor conservarlo así. Un par de soleras en forma de "U" que cuelgue del techo bastará para guardar este material.

**Nota:** Es importante fijarse que este tipo de habilitaciones no interfieran ni con el flujo del material en proceso ni con la iluminación.

+ Comprar o fabricar un juego de cajones chicos es de mucha utilidad para guardar y localizar fácilmente pequeños objetos.

+ Todos los productos a base de solventes como barnices, pinturas, pegamentos y los solventes mismos se deben colocar juntos, preferentemente en una repisa en alguna esquina en oposición a la puerta y apartada del extintor y el botiquín. Con esto se resuelven varias cosas:

1. Están lejos del alcance de pequeñas visitas inesperadas.
2. Su manejo se facilita al no estar desperdigadas por todo el taller.
3. Todos estos productos son el material más probable de iniciar un fuego y no deben obstruir ni la salida, ni el acceso al extintor y al botiquín.



+ El material de limpieza como estopa, algodón y trapos se puede colocar en charolas que deslicen como cajones de alguna repisa medianamente alta. Esto facilita su administración y evita que se cubra de aserrín.

+ Para retazos de material, se puede hacer una serie de entrepaños de 900 x 700 mm. bajo alguna mesa de trabajo. Esto resulta muy útil para guardar acrílico, estireno, lámina, cartón y laminado plástico.

+ Los retazos de madera son muy útiles para pruebas, topes, escantillones, bases para barrenado y artículos pequeños. Yo recomiendo tener dos cajones del tamaño de un guacal. Uno para pino que sirve para las pruebas y escantillones y otro para maderas finas que se pueden usar para productos chicos o piezas pequeñas.

+ Para piezas realmente pequeñas de material, un buen suministro de latas que concuerden con las proporciones de cada selección, facilitarán su empleo.

+ Las piezas pequeñas especiales que se adquieren para un proyecto determinado tales como: herrajes, baleros, tornillos allen, material eléctrico y similares se deben colocar en un cajón que no compartan con material de uso común. De lo contrario, no será difícil que acaben sepultados por el aserrín o confundidos con otras piezas.

No es raro que uno se llegue a encariñar con casi cualquier trozo de material que caiga al suelo. No obstante, es necesario hacer a un lado el sentimentalismo para establecer y respetar un límite porque, de lo contrario, los contenedores acabarán desbordándose.

## 5. EL PROCESO DE TRABAJO.

En el capítulo anterior ya se estableció la forma en la que se puede instalar un taller muy pequeño pero todavía no se visualiza si esto puede ser funcional o no. En este capítulo voy a describir la serie de obstáculos que se necesitan salvar para trabajar en un taller de estas dimensiones. Y con el fin de aclarar totalmente el hecho de que sí es posible trabajar y con un alto grado de calidad en un taller de este tipo, voy a ejemplificar el proceso con un proyecto determinado que se realizó en situaciones muy similares a lo explicado en los puntos anteriores.

### 5.1. AREA DE VENTAS.

Una vez que el taller está instalado, se debe informar al público de los productos que se pueden hacer a partir de

la capacidad que ofrezcan el número y el tipo de máquinas con las que se cuenta

Es muy importante hacer las cosas manteniendo una muy buena calidad y ofrecer diseños atractivos, novedosos y útiles, pero de poco valdría todo este esfuerzo si el público no se entera de la existencia del taller y de que ahí se producen excelentes productos. Por lo tanto considero que se le debe dedicar tiempo y esfuerzo a la planeación de la manera en que se va a dar a conocer el alumno como empresario.

Primero, es necesario escoger un nombre fácil de retener y que, en cierta forma, transmita algo de la esencia de lo que se ofrece.





Últimamente es muy común encontrar en el mercado un sin fin de nombres de empresas en el idioma inglés, pero mi opinión es que no es necesario utilizar este tipo de nombres. El Español es un idioma muy rico y con una buena búsqueda se puede encontrar un nombre adecuado que impacte igualmente o mejor aún que aquellos que están de moda.

Junto con el nombre, es conveniente diseñar un logotipo que se acople a éste y resulte claro hasta en impresiones de tamaño pequeño.

El nombre y el logotipo deben imprimirse en la papelería que, idealmente, consta de:

*+ Hojas de propuestas y presupuestos.*

*+ Tarjetas de Presentación.*

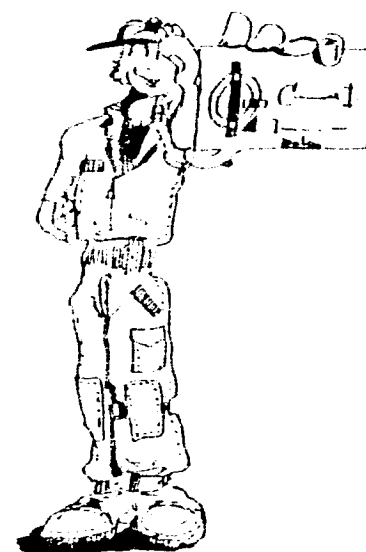
*+ Carpetas.*

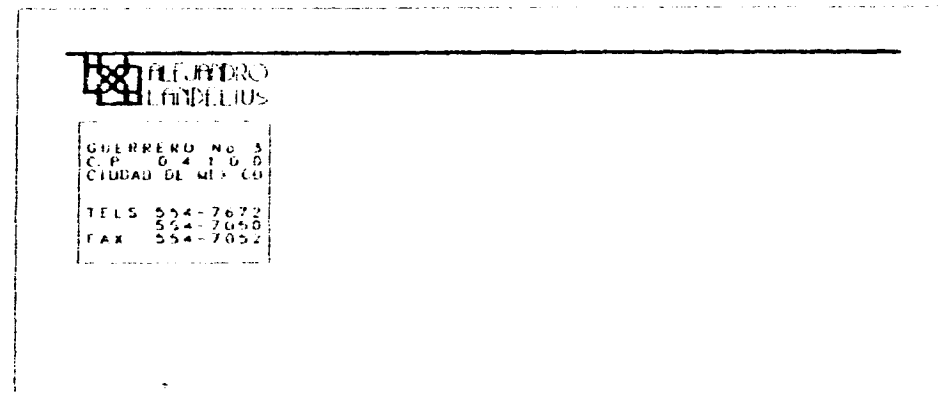
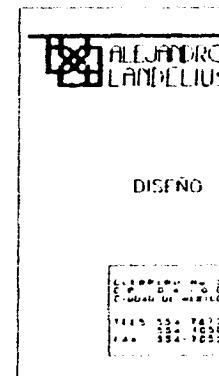
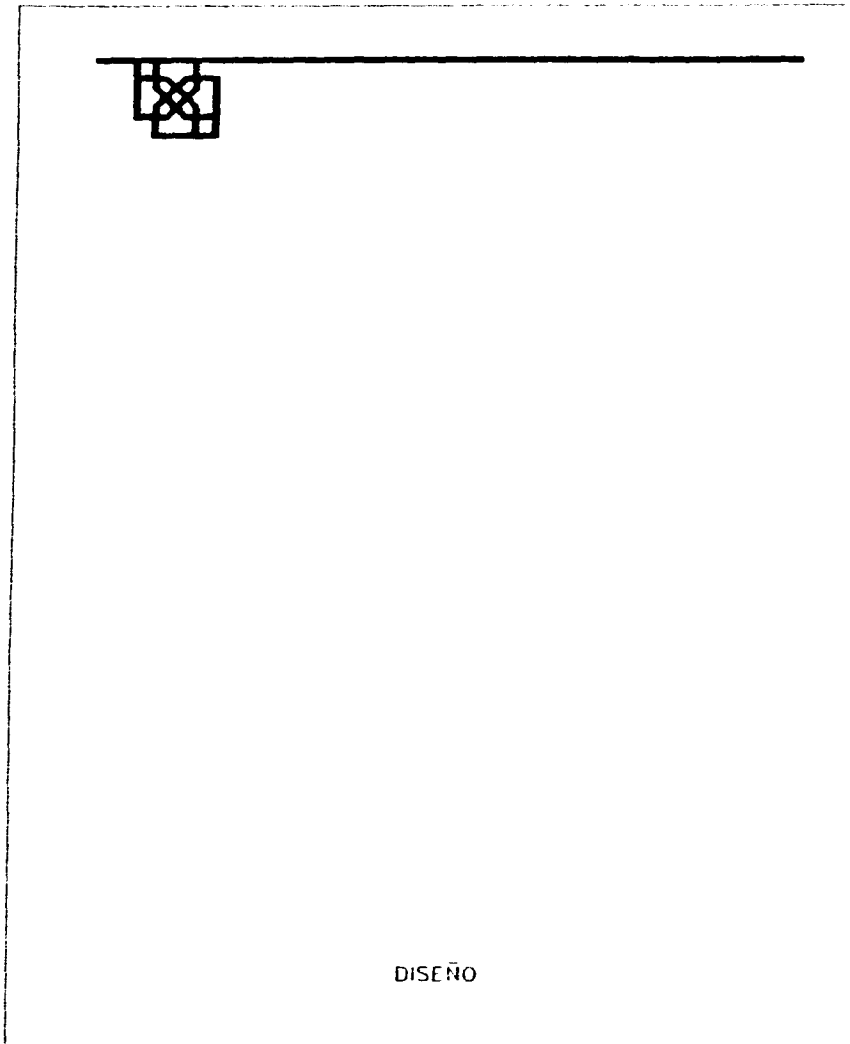
*+ Sobres.*

*+ Comprobantes fiscales.*

*+ Recibos.*

Si el presupuesto no permite imprimir todo este material, es posible trabajar únicamente con tarjetas de presentación y comprobantes fiscales





## PROPUESTAS.

El punto de partida cuando se toma el camino de los productos hechos por encargo es cuando el cliente está en contacto con el taller, ya sea que uno lo busque o que él solicite sus servicios.

Es aquí cuando el cliente establece el tipo de producto que necesita, por ejemplo: un escritorio de cómputo. En este punto es necesario averiguar las pautas que van a regir al diseño y la fabricación del producto que en este caso son datos como:

*+ El tamaño y el estilo del espacio con el que cuenta el cliente.*

*+ La cantidad de objetos que va a alojar el escritorio.*

*+ Establecer si el mueble va a estar fijo o se va a mover.*

*+ Tener una idea del estatus económico del cliente.*

*+ El tiempo en el que requiere la entrega.*

## *+ Los materiales tentativos.*

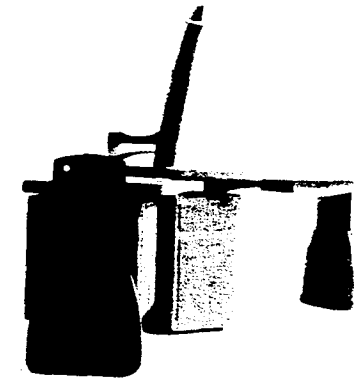
Es muy común que el cliente tenga una idea del diseño que quiere o hasta una revista italiana y que esté casado con su idea. Es muy importante tomar en cuenta lo que nos muestra porque, finalmente, eso es lo que quiere y él es quien paga. No obstante, creo que no se debe tomar esto al pie de la letra, ya que los diseñadores somos nosotros y siempre le podremos ofrecer algo más y mejor de lo que nos piden. Esto extra, es lo que hace que el cliente busque de nuevo los servicios del taller y lo recomiende.

Una vez que se han obtenido los datos, se procede a hacer una o varias propuestas de diseño y de costos.



### 5.2.1. Propuesta de diseño.

Ésta se puede presentar en forma de dibujos o de modelo dependiendo del tiempo con el que se cuente. Pienso que el modelo es preferible pues, por lo general, tiene mucha aceptación entre los clientes y el concepto se muestra mucho más claro que en dibujo. Además, se está ofreciendo algo que pocas personas hacen y esto le indica al cliente la calidad del trabajo del taller. También se puede ir formando toda una sala de exhibición en un espacio pequeño.



### 5.2.2. Precio tentativo.

Los costos se pueden entregar en una hoja de propuestas junto con una breve descripción de las características generales del producto.

Con estos fundamentos se puede iniciar una discusión que llegue a buen término y sirva para poder presentar el diseño y el presupuesto finales. En la mayor parte de los casos, este debate gira alrededor del precio.

### 5.2.3. Cálculo de costos.

Es bueno hacer un paréntesis en el tema del presupuesto ya que existen más de una manera de cobrar el trabajo y esto depende de varios factores:

1. La complicación del trabajo.
2. El tipo de material que se va a usar.
3. La cantidad de mano de obra.

4. La capacidad económica del cliente.

5. El tiempo de entrega.

6. El número de productos.

7. El aporte de diseño propio.

8. El valor agregado correspondiente a cada tipo de producto.

9. La cantidad de intermediarios entre el taller y el consumidor final.

1.- Este tema se debe platicar con el cliente porque los puntos de vista de cada uno, casi siempre difieren. Para un cliente, un anaquel de cocina con cinco cajones y dos puertas, es igual de complicado que otro del mismo tamaño y materiales, con cinco puertas y dos cajones. Pero para el fabricante, la diferencia en complicación y por lo tanto en precio es obvia.



2. Aquí no es tan importante la diferencia en precio de los materiales sino qué tan fácil es de manejarse cada uno, ya que esto deriva en mayor tiempo de mano de obra y mayor posibilidad de piezas echadas a perder. Es muy útil hacer una tabla con porcentajes de tiempo y merma promedio para cada material convertidos a factores y multiplicar estos por el costo de los materiales para dar el costo que representa para el taller. De la misma forma, hay que añadir un factor por concepto de flete en el caso de los proveedores que lo cobren, así como las propinas que se acostumbren dar.

madera	tiempo %	merma %	precio ft <sup>3</sup> /12 N\$	ajuste N\$
pino	0	1	15.60*	15.75*
caoba	0	2	28.50*	29.07*
encino	5	2	28.00*	29.96*
bocote	3	6	27.30*	29.76*

madera	cantidad ft <sup>3</sup> /12	precio ajustado ft <sup>3</sup> /12	costo N\$	flete N\$	propinas N\$	suma N\$
pino	18	15.75*	283.50*	0	10*	293.50*
caoba	25	29.07*	726.75*	0	7*	733.75*
encino	8	29.96*	239.68*	0	7*	246.68*
bocote	13	29.76*	386.88*	35*	14*	435.88*

3. Hay productos muy similares, con las mismas dimensiones y los mismos materiales pero con grado de detalle distinto. Esto puede provocar una diferencia sutil en la apariencia pero reflejarse más claramente en el costo. En un taller de este tamaño, es difícil mantener un equipo de trabajadores constante. Más bien, la estrategia a seguir en este caso es conseguir unas diez personas que estén dispuestas a trabajar esporádicamente y llamar al número necesario para cada trabajo que, difícilmente, excederá de seis personas para trabajos grandes y, en este



caso, habrá que utilizar más espacio para armar, barnizar y labores similares.

4. Este punto rige a los anteriores, pues es el que nos indica el margen de detalle, calidad de los materiales y grado de complicación que se pueden aplicar en cada proyecto.

5. Este es un punto crucial, pues muchas veces el cliente solicita los servicios del taller porque está consciente de la capacidad de resolución que ofrece y tiene la seguridad de que se le va a cumplir. Por lo tanto, es común que pida trabajos urgentes y es necesario lograr que valore lo que esto representa.

6. Al igual que en el primer punto, el cliente suele pensar que es lo mismo hacer uno que dos o más productos y con la frecuencia que esto sea. A veces, lo más tardado es

habilitar las máquinas y hacer los escantillones necesarios para cada acción y, por lo tanto, requiere menor tiempo promedio hacer diez piezas iguales que una, al igual que hacer veinte seguidas que cinco cada semana, durante un mes. Así que es necesario indicarle al cliente todo esto para que él elija la opción que más le convenga y no se sorprenda al recibir el presupuesto.

Esto hay que aclararlo desde el principio porque hay quien, sabiendo esto, solicita presupuesto de cien y hace un pedido de cinco supuestas pruebas.

7. Este es el punto que diferencia a este tipo de talleres con la generalidad de los carpinteros. El tipo de servicio que se ofrece es mucho más amplio y resuelve más integralmente los requerimientos del cliente. Esto no se logra en poco tiempo sino que lleva consigo, de menos,



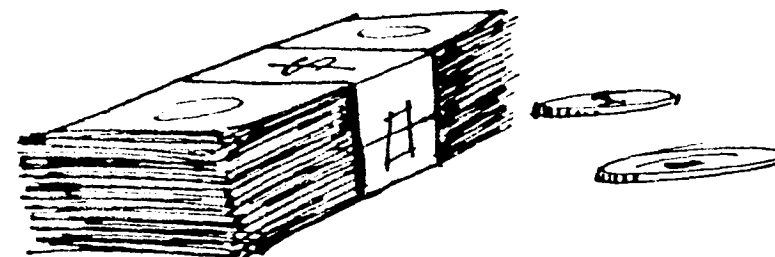
cuatro años y medio de estudios. Esto se debe cobrar y se debe cobrar bien.

8. Hay algunos productos que, por su localización en el mercado, tienen más valor agregado que otros. Por ejemplo: una lámpara puede tener un costo de material y mano de obra de N\$ 40.00 y venderse tranquilamente en N\$ 400.00. Pero es mucho más difícil vender un escritorio con costo de N\$ 3,500.00 en N\$35,000.00 \*

9. Mientras menos intermediarios haya, habrá menos personas que ganen con el producto. En tal caso, el estudiante puede decidir entre tres opciones:

- + *Una mayor ganancia para él.*
- + *Un precio más accesible para el consumidor.*
- + *(la que yo recomiendo) Un justo medio.*

#### 5.2.4 . Presupuestos.



Para poder llegar a un costo final, se deben seguir los siguientes pasos:

Primero hacer una suma del total del material y la mano de obra. De este subtotal se debe cobrar un 5% por concepto de máquinas y herramientas, mismo que servirá para el mantenimiento.

En caso de ser necesario, se deben sumar el flete y la colocación para dar un segundo subtotal. De esta cantidad se cobra un promedio de entre el 30 y el 40% por concepto de utilidad. Este cobro debe incluir los indirectos como porcentajes de luz, renta, gasolina e



imprevistos y la ganancia neta. A esto se le suma el 15% de I.V.A. y se obtiene el total.

Seguramente el cliente solicitará la forma como quiere que se presente el presupuesto que principalmente puede ser de cuatro maneras:

1. Con una breve descripción del producto y una nota que mencione si se incluye o no la transportación, la colocación y el I.V.A. También debe de indicar el tiempo de entrega y el anticipo requerido.
2. Si el proyecto consta de varias partes, el presupuesto puede describir cada una y establecer el precio correspondiente y, al final, anotar las inclusiones y mencionar el tiempo de entrega y el anticipo.

3. En ocasiones, el cliente solicita varias opciones de precios que se pueden apuntar aclarando las diferencias de materiales y/o de construcción que existan poniendo al final el párrafo de aclaraciones.

4. El menos recomendable es en el que se desglosan todos los pasos que se siguen para llegar al precio. Si el cliente no lo solicita así, es mejor no mosirarle esta información.

Es necesario que todos los presupuestos tengan la fecha y la firma del estudiante. También es muy importante que el cliente firme de aceptado una copia para evitar problemas posteriores.

En caso de inestabilidad económica en el país, es imprescindible indicar la vigencia del precio o, en su defecto, su equivalencia en U.S.D.





México, D.F., 24 de marzo de 1993

A/ra Arq. Andrés Ibanza Fuente

De acuerdo a su solicitud me permito presentarle, para su aprobación, la descripción detallada y el presupuesto de el muro divisorio y el juego de muebles para el café que amablemente me encargó.

El muro divisorio estará hecho con tablar de madera de pino, firrado de un lado con laminado plástico y en todos sus extremos tendrá un remate de encino de 2" de 4.5 cms. de ancho. También tendrá una división de encino de la misma sección al centro. Estará separado de el suelo 20 cms. y tendrá una pata de solera de 2" a 1/4" con acabado de pintura macropulverizada.

Los muebles para el café serán dos y estarán fabricados de la misma forma y estilo que los escritorios para computación. Uno de ellos será un arcaquel de piso y el otro, estará colgado, sumando una altura total de 180 cms. Cada uno de ellos tendrá dos puertas y un entrepuño en su interior.

El costo de los tres elementos es de NS 1,560.00 ( TRES MIL QUINTENTOS SESENTA NUEVOS PESOS 00/100 )

Este precio incluye la transportación y colocación de los muebles así como el I V A.

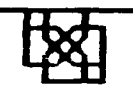
El tiempo de entrega es de 18 días a partir de la recepción del 50% del total para la compra del material.

Sin más por el momento, quedo a la espera de sus amables instrucciones.

Atentamente,  
  
Alejandro Landelius

DISEÑO

1



México, D.F., 7 de febrero de 1993

A/ra Arq. Andrés Ibanza Fuente

Me permito presentarle, para su aprobación, la descripción detallada y el presupuesto de los cuatro escritorios modulares para computadora que amablemente me encargó. De la misma forma, describo y presupuesto el marco pantalla.

Cada uno de ellos estará fabricado, al igual que el planero que le entregue, con tableros firrados en los interiores con triplay de pino de 6 mm. y en los exteriores con triplay de encino. Todas las superficies estarán cubiertas con laminado plástico Nevamar: Chalk White S 7-24T y remanadas en todos sus extremos con madera de encino.

Los anaqueles tendrán, al igual que los planeros, un zócalo rematado con laminado plástico Wilson Art Graffiti Netela 4621-60 y barniz de poliuretano acornate en todo lo de madera.

Las patas cilíndricas serán de tubo de acero de 4" con pintura macropulverizada en color negro o blanco.

El costo de cada uno de los cuatro módulos es de NS 1,830.00 ( MIL OCHOCIENTOS TREINTA NUEVOS PESOS 00/100 )

El marco estará fabricado con madera de aycacahuite de primera calidad en acabado nuanco. Por un lado tendrá vidrio antireflexante y por el otro laminado plástico tipo pizarra.

El costo de este marco es de NS 1,120.00 ( MIL CIENTO VEINTE NUEVOS PESOS 00/100 )

Todos estos precios incluyen la transportación y colocación de los objetos al igual que el I V A.

El tiempo de entrega es de 25 días a partir de la fecha del anticipo.

Sin más por el momento, quedo a la espera de sus amables instrucciones.

Atentamente,  
  
Alejandro Landelius

DISEÑO

2





México, D.F., 30 de diciembre de 1965

Attn: Arq. Andrés Ibarra Fuerte.

Me permito presentarle a su consideración diferentes presupuestas, que corresponden a diversos materiales para la fabricación del mueble piano que ambientalmente me encargó.

El método de fabricación que considero más adecuado para este tipo de mueble es el de tableros de tambor para formar tanto las cubiertas como las tapas que se abren verticalmente en el frente de el mueble. Los paneles de el anaque intermedio serán de aglomerado forrado. Tomando en cuenta este modo de elaboración y de acuerdo a la calidad del material y tiempo de mano de obra, los precios serían como sigue:

- \* NS 4,000.00 Con todos los tambores forrados en ambos lados con triplay de encino de 6 mm.
- \* NS 4,430.00 Con todos los tambores forrados en ambos lados con triplay de pino de 6 mm.
- \* NS 4,500.00 Con las vistas de el lado de afuera de triplay de encino y todo el interior con triplay de pino.
- \* NS 4,900.00 Con todos los tambores de triplay de pino y las vistas exteriores con laminado plástico de calidad baja o media.
- \* NS 5,290.00 Con todos los tambores de triplay de pino y las vistas exteriores con laminado plástico de alta calidad.
- \* NS 4,950.00 El que yo le recomiendo, con la cubierta de la mesa de pino y el frente de los pianeros con laminado plástico de alta calidad, las tapas de los pianeros y el anaque intermedio con triplay de encino y todos los interiores con triplay de pino.

Todos estos precios incluyen I.V.A. y la transportación y colocación de el mueble. El tiempo de entrega será de veintidós días naturales a partir de la recepción de el 50% de el total para la compra de el material.

DISEÑO

Atentamente,

*Alejandro Lanchetta*  
Alejandro Lanchetta.

3

46



México D.F. 27 de junio de 1965

Attn: Sr. Sergio González

Por medio de la presente me permito presentarle a su consideración el presupuesto del módulo exhibido de arriba de el cual para el Museo de las Ciencias. Conviene que me encargó.

concepto	Cantidad	unidad	p.u.	Importe
Triplay de pino de 6 mm	30	lmg	NS 84.00	NS 2,520.00
Pino de segunda 3/4" x 1 1/2"	20	NS 37.00	NS 740.00	
Herrido duker 1/8" x 2" x 10"	8	bolso	NS 37.00	NS 296.00
Pegamento blanco	2	galón	NS 98.00	NS 196.00
Tornillos acero y metálicos inserto en diferentes medidas	8	lote	NS 20.00	NS 160.00
Pintura vinílica en diferentes colores	16	litro	NS 25.00	NS 400.00
Pintura electrolítica negro mate	1	lote	NS 520.00	NS 520.00
Mano de obra	16	dia	NS 75.00	NS 1,200.00
				NS 6,032.00
Máquinas y herramientas	5	%		NS 300.00
Fisco	1	lote	NS 150.00	NS 150.00
Contabilidad	1	lote	NS 450.00	NS 450.00
				NS 7,132.00
Utilidad	80	%		NS 2,140.00
			Subtotal	NS 9,272.00
I.V.A.	15	%		NS 1,390.80
			Total	NS 10,662.80

El trabajo se entregará en las instalaciones del mismo que sea dos días después de la recepción del 50% del total como anticipo para la compra de el material.

Los más por el encargo quedan a su cargo de sus amables instrucciones.

DISEÑO

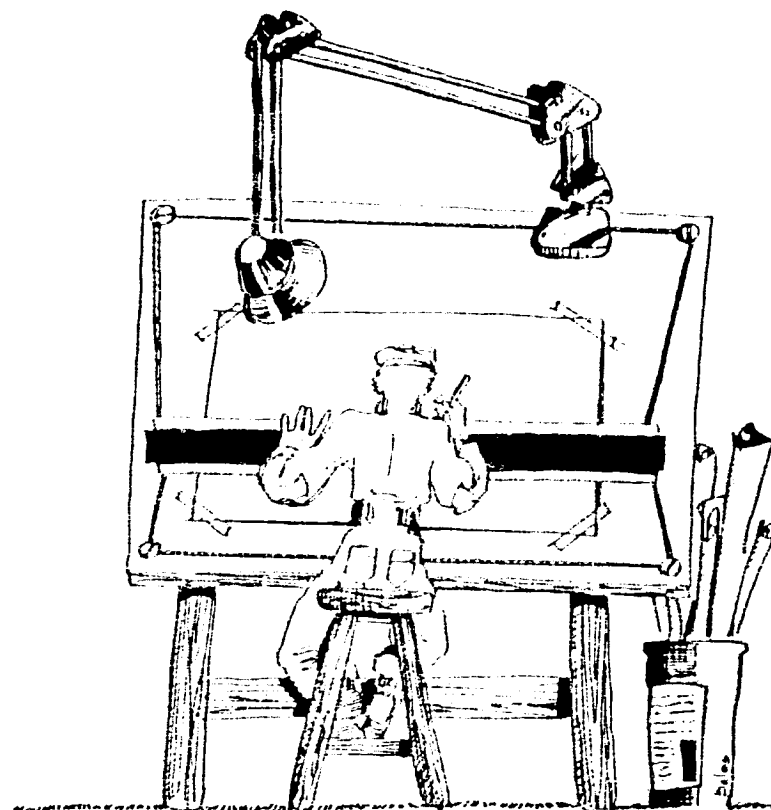
*Alejandro Lanchetta*  
Alejandro Lanchetta

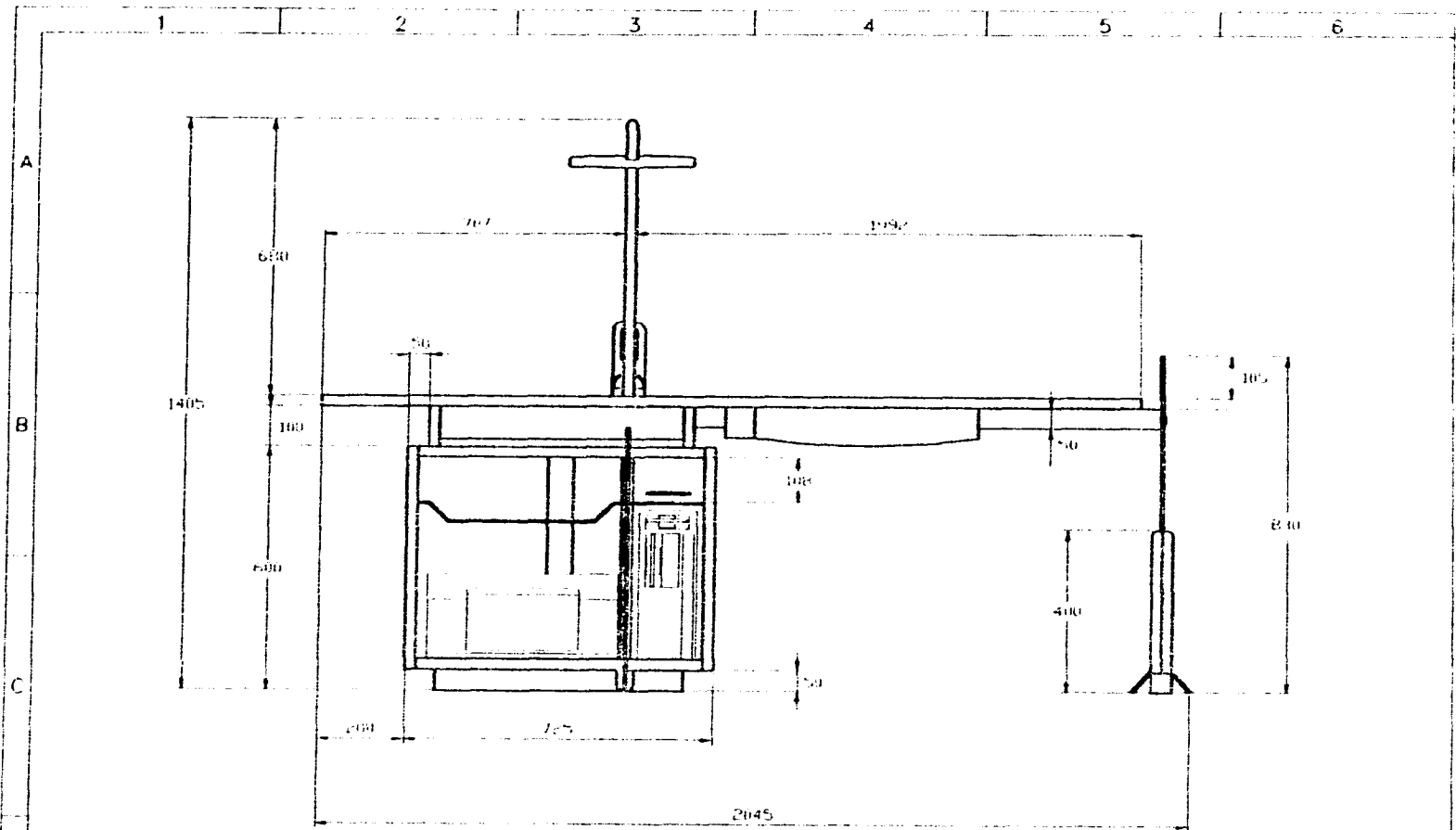
4



### 5.2.5. Planos.

Junto con el presupuesto se tiene que entregar un juego de planos. Estos pueden ser tan específicos como el cliente lo requiera y, generalmente, basta con las vistas principales y un isométrico. Aunque los planos sean sencillos, tienen que cumplir con las normas mexicanas o las I.S.O., según sea el caso.





VISTA FRONTAL

ALEJANDRO LANDELIUS  
 ESCRITORIO DE COMPUTO

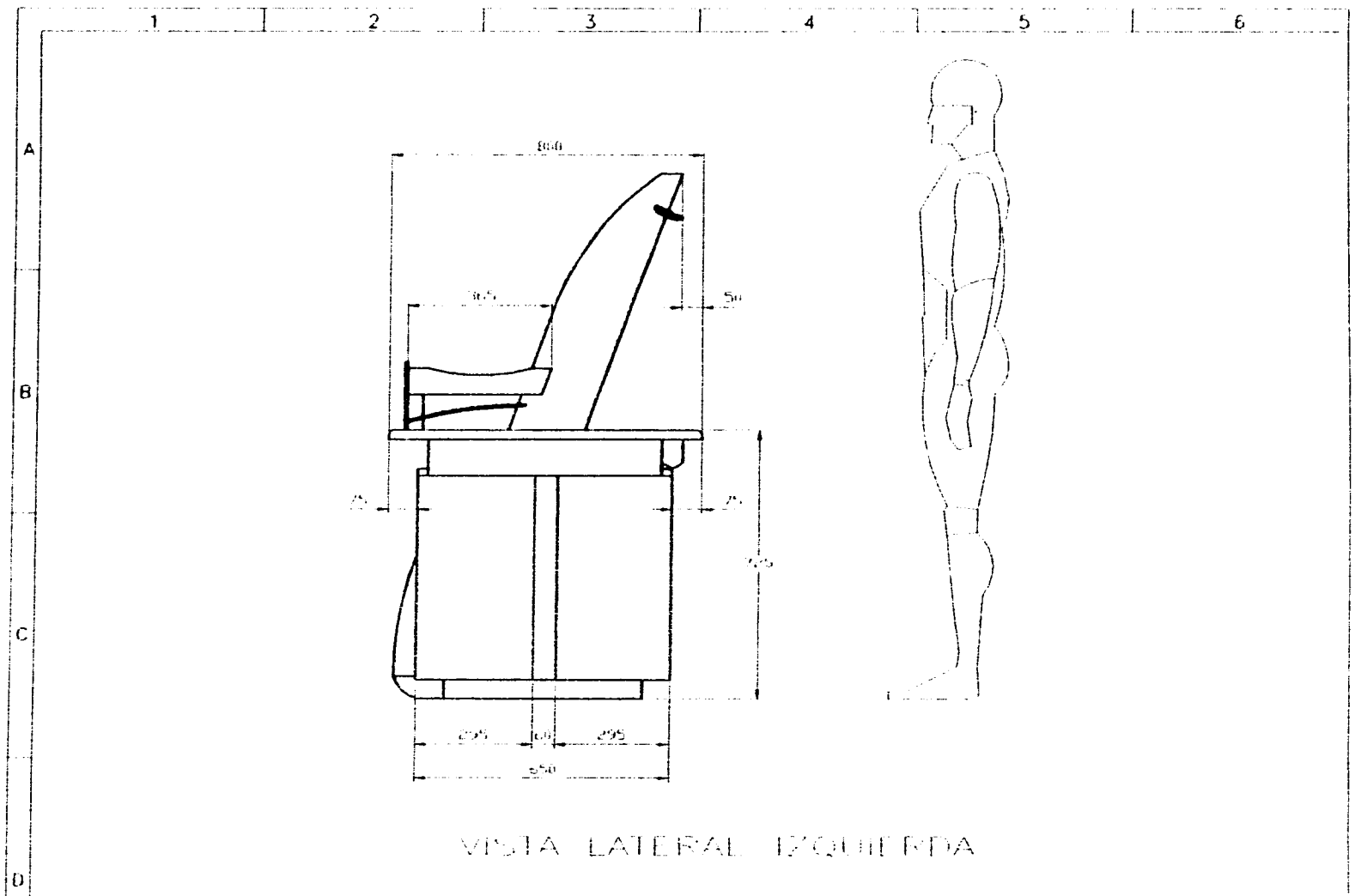


cliente: EDUARDO RAMOS

AUTOR: G

JUL 1995	A-4	2/27
ESC 1-10 mm	FOLIAS mm	1 7



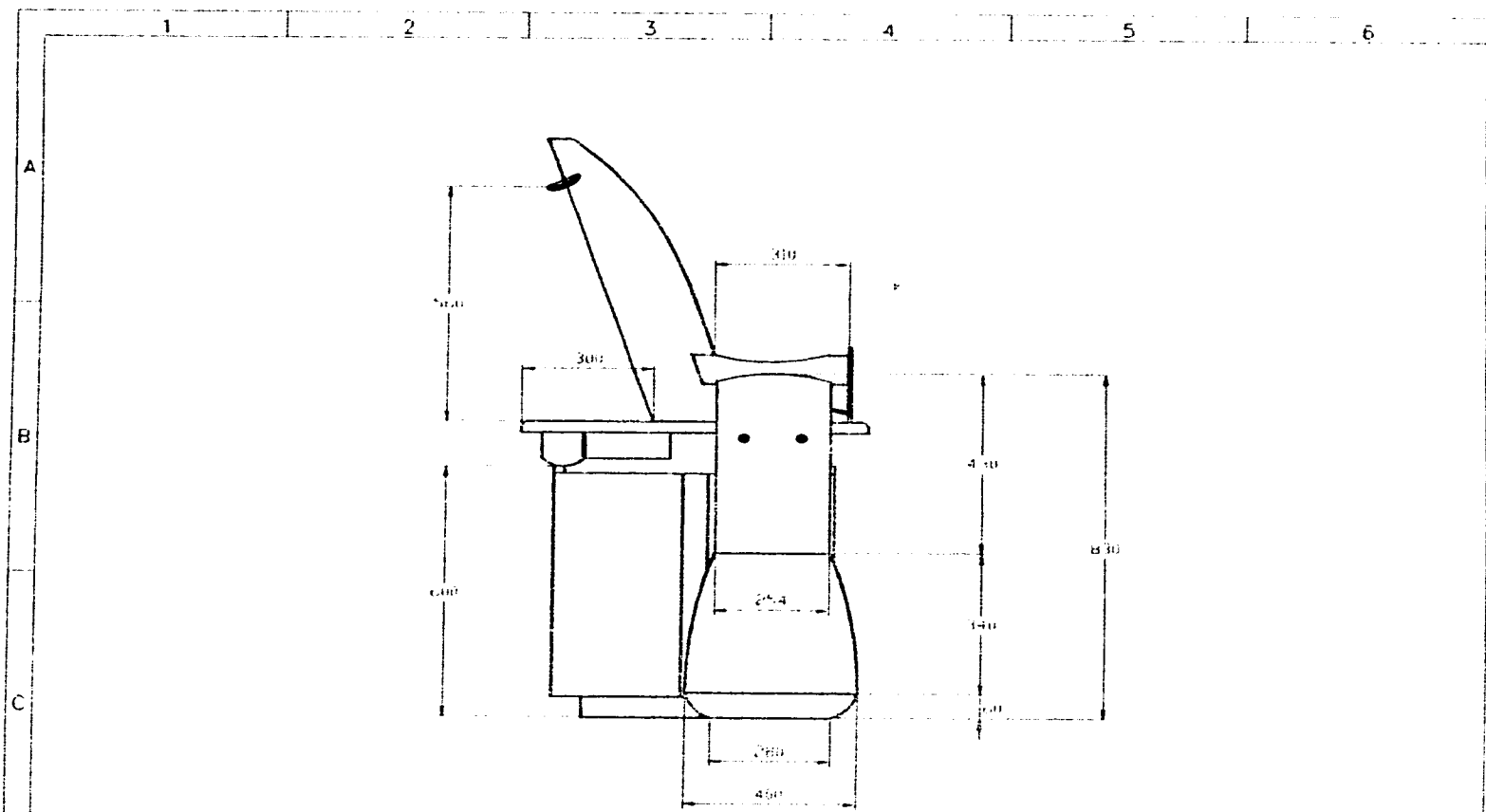


ALEJANDRO LANDELIUS   
 ESCRITORIO DE COMPUTO

cliente. EDUARDO RAMOS.  
 AUTORIZO. //

JUL 1995	A-4	1/1
ESC 1-10	LOTAS mm	2 7

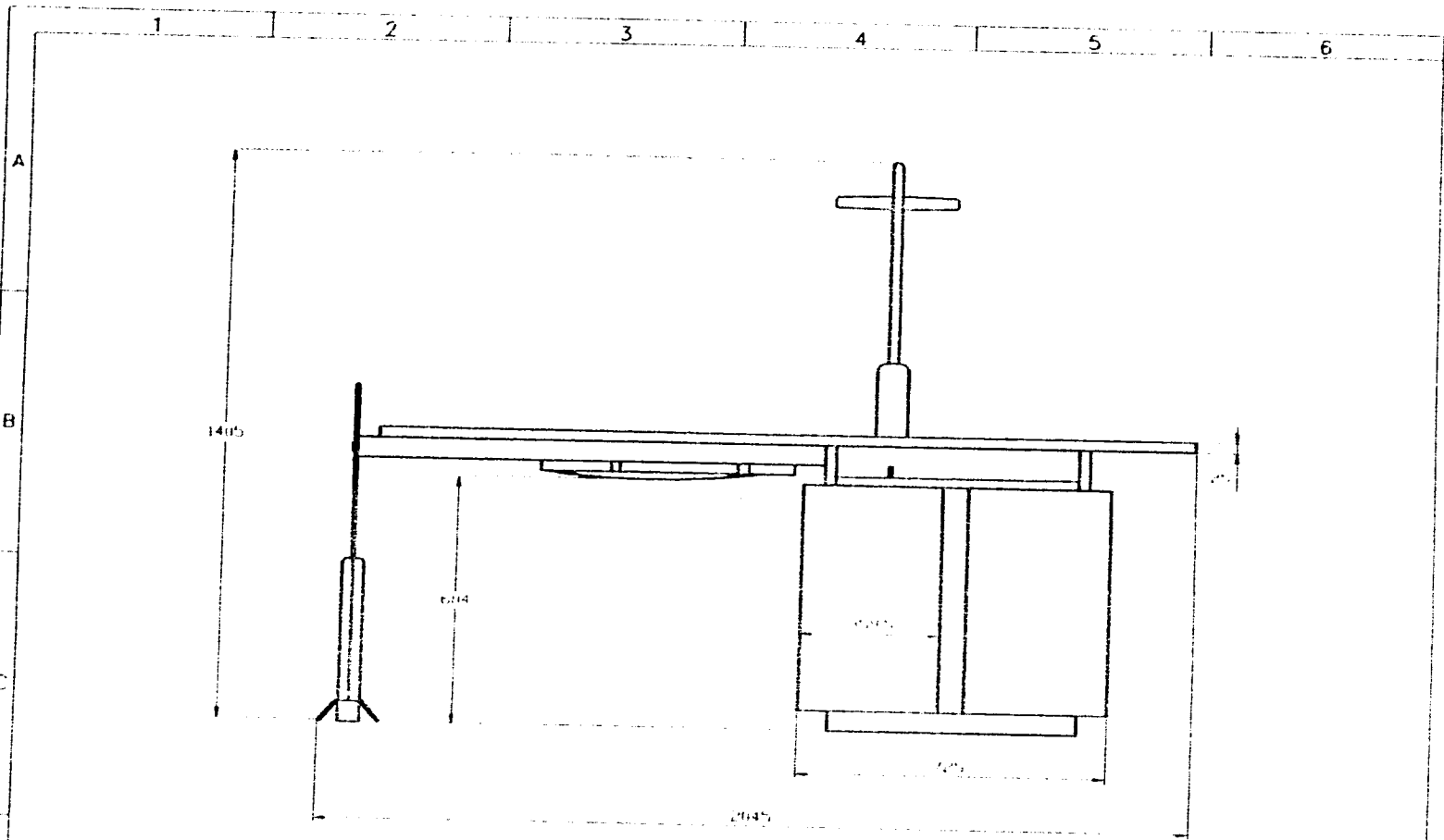




VISTA LATERAL DERECHA

ALEJANDRO LANDELIUS		cliente. EDUARDO RAMOS		JUL 1995	4-4	1/1
ESCRITORIO DE COMPUTO		AUTORIZO. //		ESC 1:10	EOTAS mm	5 7





VISTA POSTERIOR

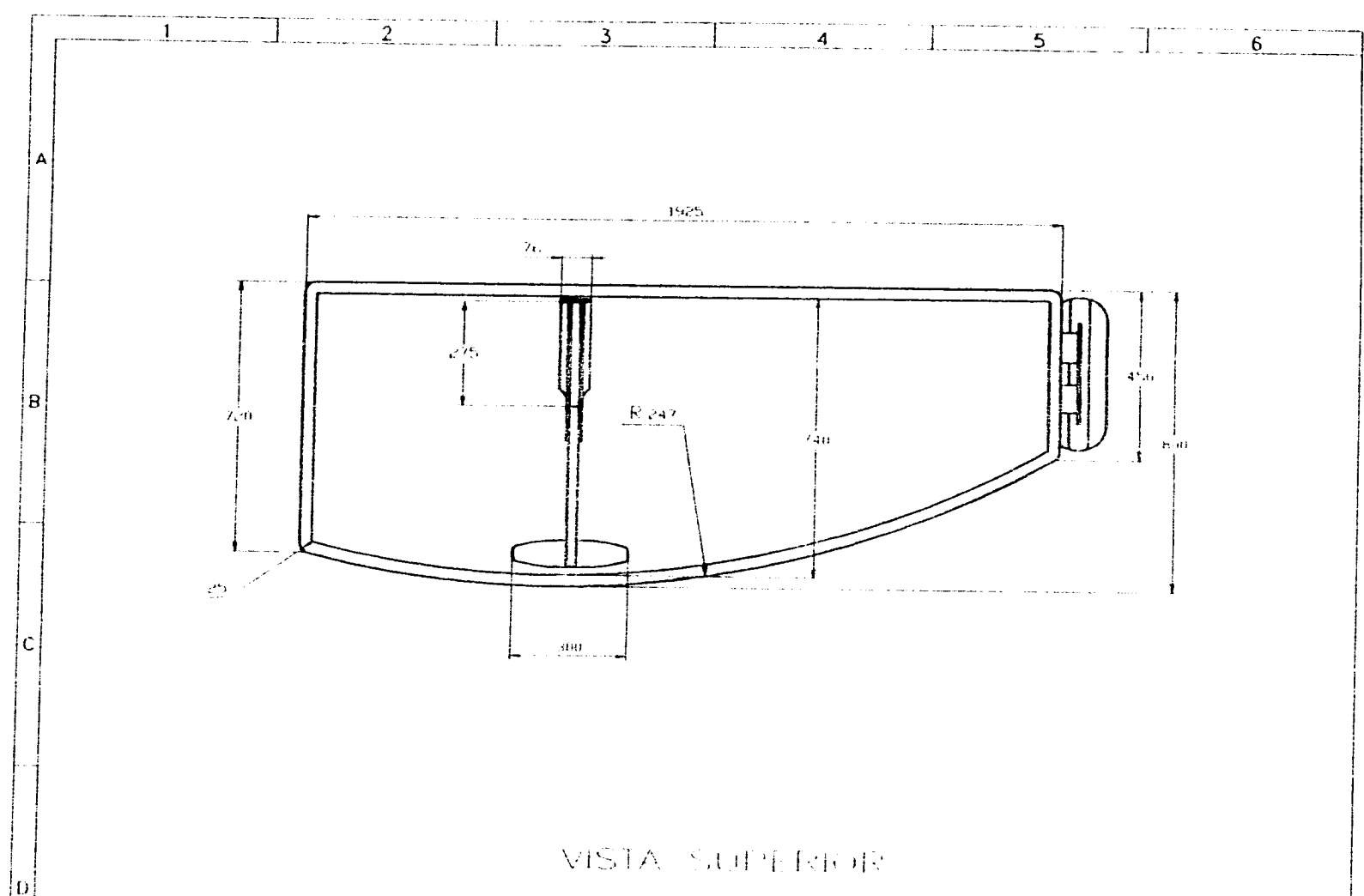
ALEJANDRO LANDELIUS  
 ESCRITORIO DE COMPUTO


cliente: EDUARDO RAMOS  
 AUTORIZO

JUL 1985	A-4	1/1
ESC 1-10	LOTAS mm	4 7





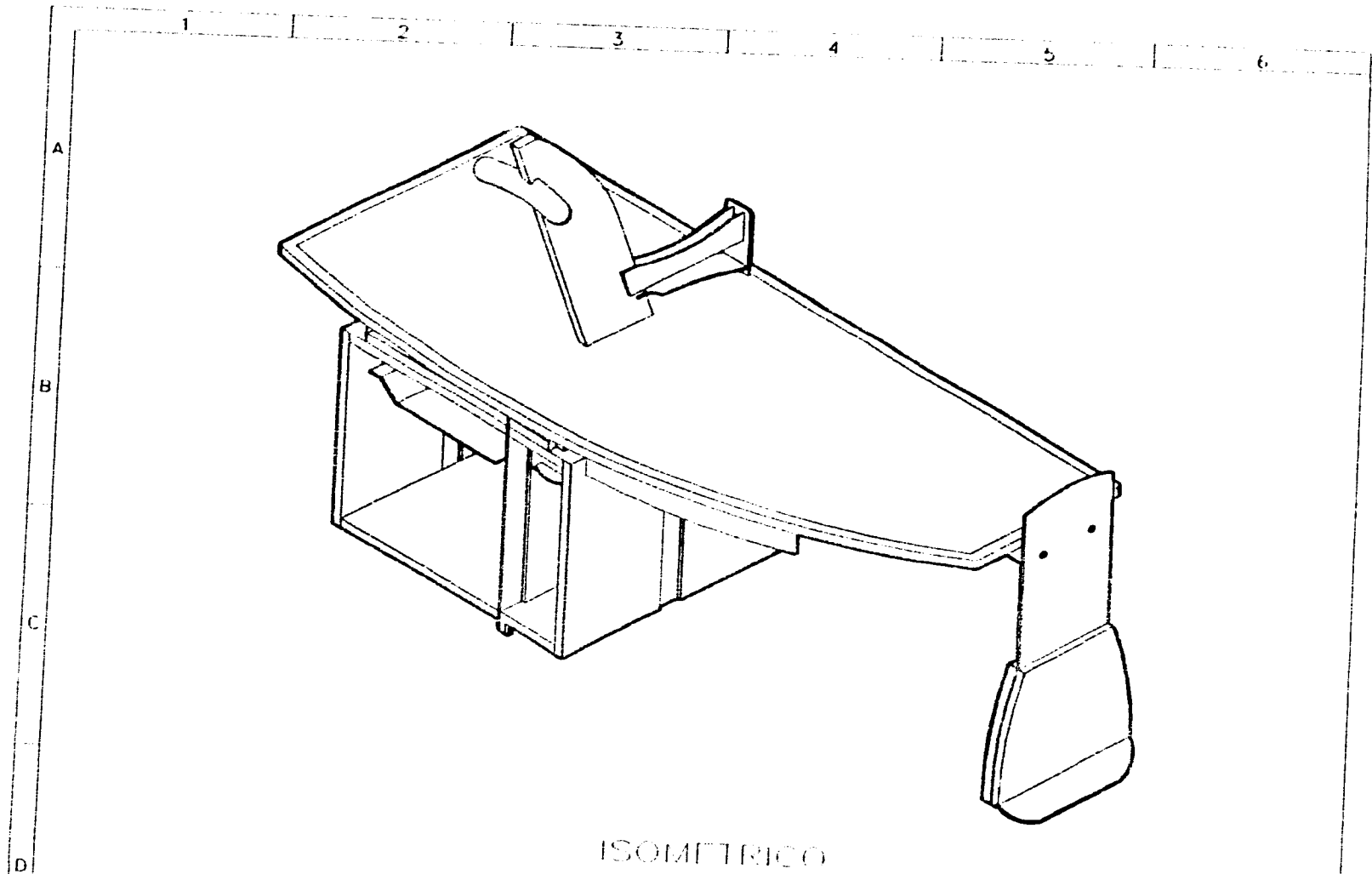


ALEJANDRO LANDELIUS   
 ESCRITORIO DE COMPUTO

cliente: EDUARDO RAMOS  
 AUTORIZO

JUL 1995	A-4	1/1
LSC 1:10	EOTAS mm	5,7



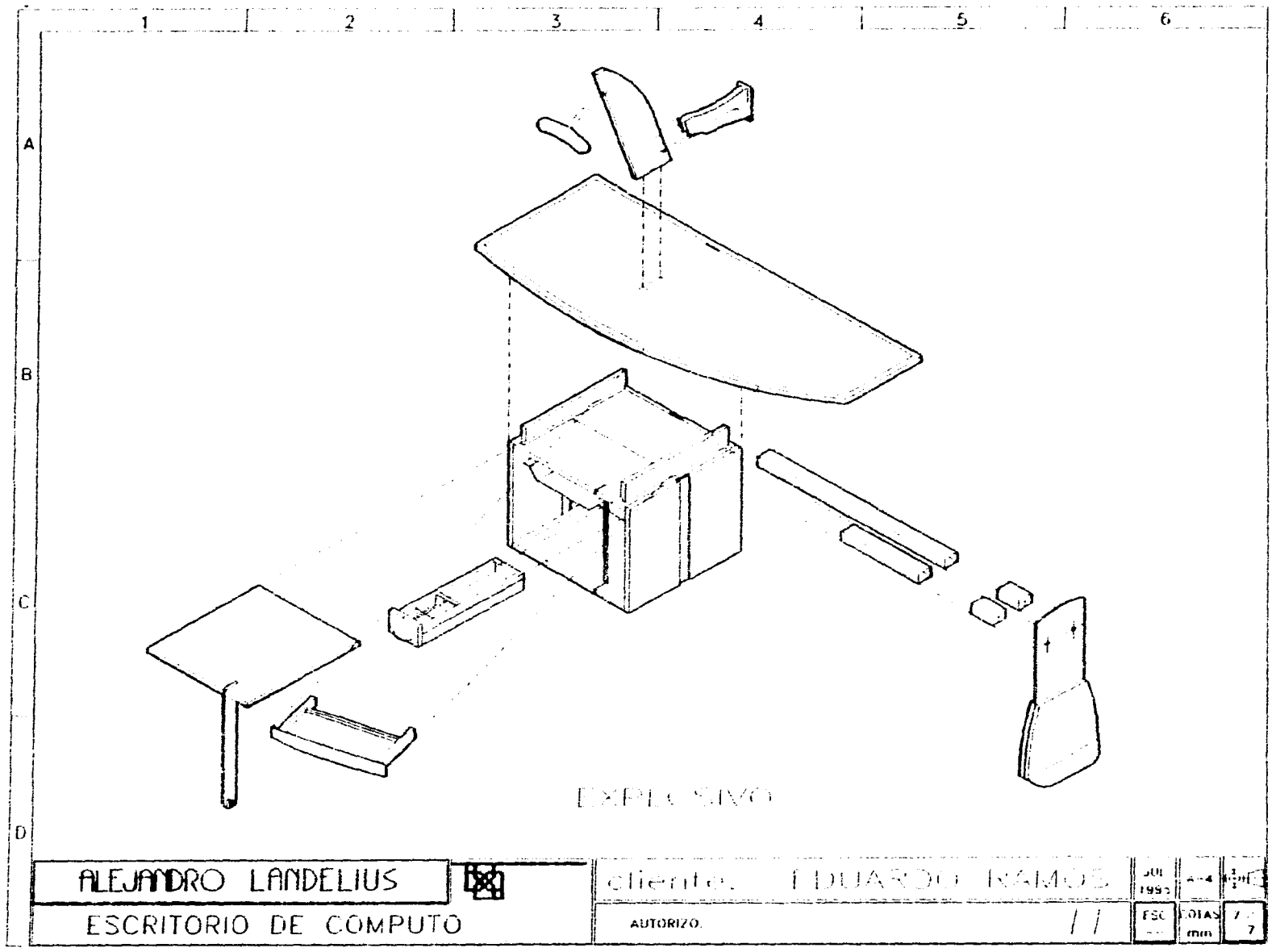


ISOMETRICO

ALEJANDRO LANDELIUS  
 ESCRITORIO DE COMPUTO

cliente: EDUARDO RAMOS  
 AUTORIZO

DI 1993	4	1
ESC	NOTAS num	6 7



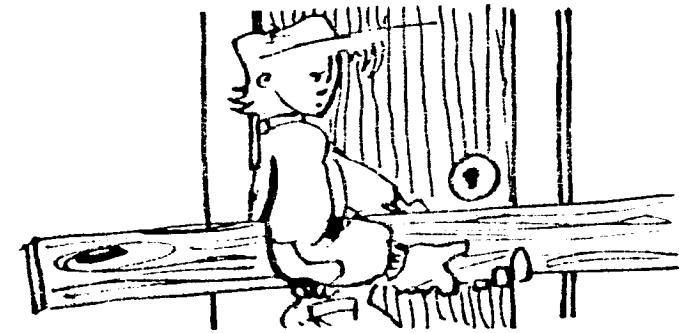
Para toda la fase de diseño y presentación de presupuestos y planos, una computadora es una ayuda extraordinaria pues da la oportunidad de utilizar un sin fin de programas que seguramente se adaptarán a las necesidades y manera de trabajar de el estudiante facilitándole las acciones, aumentando la calidad y reduciendo significativamente el tiempo empleado en esta etapa.

### 5.3. ADQUISICIÓN DE MATERIAL. (Consultar apéndice 2.)

Una vez que el cliente ha aprobado el presupuesto y ( muy importante ) ha expedido el anticipo, el estudiante debe proceder a comprar el material. Al igual que con las máquinas y las herramientas, conviene continuar con los mismos proveedores pues esto ofrece beneficios similares. Es mejor tomarse un día o dos completos al inicio para la compra de todo el material

que estar saliendo intermitentemente a conseguirlo e, incluso, parar la producción por falta de material.

Como este taller gira alrededor de los productos mayoritariamente de madera, voy a describir brevemente las características importantes de las más comunes:



#### *-Maderas finas-*

*+ La caoba es de veta corta y rejiza, conserva su forma cuando se dobla y por lo general no se deforma.*

*+ El encino es blanco y muy duro. Algunos son ligeramente rojizos. Es difícil de trabajar y se recomienda para pisos y escalones. Es muy resistente al sol.*

+ El cedro es muy fácil de trabajar y puede ser blanco o rojo. La veta es parecida a la caoba pero más larga. El aserrín es penetrante e irritante. Es una madera aromática.

+ El fresno es muy parecido al encino nada más que más claro y con un ligero moteado en la veta. También es muy duro pero se trabaja más fácilmente.

+ El bocote tiene una veta muy interesante de diferentes colores. Tiene el grano muy cerrado. Se usa en productos pequeños porque las tablas tienen esta dimensión.

+ El palo de rosa o roble aromático es duro pero fácil de trabajar. Tiene una veta muy grácil y marcada.

+ El salam tiene las mismas características del encino en cuanto a su dureza y dificultad para su procesamiento pero es mucho más obscura tendiendo al negro.

(estas dos últimas tienen un precio intermedio).

*-Maderas económicas-*

+ La más económica es el pino y es buena para muebles sencillos o rústicos y para el armado de bastidores o para interiores de muebles en donde el tipo de madera no sea un punto primordial. Es buena para doblarse y por ser clara acepta una gran variedad de tonos de tinte.

+ El ayacahuite es una variedad de pino pero más fácil de trabajar que el común. Su veta es más atractiva y el precio es prácticamente el mismo. Es muy bueno para tornearse por ser blando, pero esta misma característica no lo recomienda para mueble de alto uso. Con el tinte, se comporta igual o mejor que el pino.



<b>madera</b>	<b>características</b>	<b>acabado</b>	<b>precio ft<sup>3</sup>/12</b>
<b>caoba</b>	De rosa claro a café rojizo, grano abierto o cerrado, veta corta, fácil de trabajar, conserva la forma cuando se ha doblado o curvado, se tornea bien, no se astilla ni se deforma	Resanado en la de grano abierto, tinte únicamente para oscurecer el color, barnizado o acabado natural	N\$ 31.20*
<b>encino</b>	De casi blanco a café rojizo oscuro, no cambia el color con el tiempo, grano abierto, veta corta, difícil de trabajar, no conserva la forma cuando se ha doblado o curvado, se tornea bien, no se astilla, muebles muy fuertes	Resanado, no absorbe el tinte, acabado natural.	N\$ 26.13*
<b>cedro</b>	Blanco y rojo, se oscurece con el tiempo, grano muy abierto y veta muy larga, fácil de trabajar, conserva la forma cuando se ha doblado o curvado, se tornea bien, se astilla fácilmente, muebles, marcos y tallas	Resanado, se entinta fácilmente, acabado natural.	N\$ 26.00*
<b>fresno</b>	Blanco, conserva su color, grano semiabierto, veta mediana, difícil de trabajar, conserva su forma al doblarse o curvarse, se tornea muy bien	Resanado, tinte para oscurecer, acabado natural	N\$ 23.79*
<b>bocote</b>	Color claro con vetas muy oscuras y largas, grano cerrado, difícil de trabajar, no conserva la forma cuando se ha doblado o curvado, se tornea bien, no se astilla, bases para muebles y objetos diversos	No necesita resanado, no absorbe bien el tinte, acabado natural o barniz	N\$ 29.10*
<b>palo de rosa</b>	Café claro, se oscurece un poco con el tiempo, grano muy cerrado, veta larga, difícil de trabajar, no se dobla, se tornea fácilmente, no se astilla, muebles finos	No necesita resanado, no absorbe el tinte, cualquier acabado	N\$ 20.80*
<b>salam</b>	Color muy oscuro, veta corta y grano cerrado, difícil de trabajar, se astilla fácilmente, muebles muy fuertes y pisos.	Resanado, no absorbe el tinte, acabado natural	N\$ 20.12*
<b>pino</b>	Del crema claro al café rojizo claro, grano abierto o cerrado, madera blanda, veta larga, fácil de trabajar, conserva la forma cuando se ha doblado o curvado, se tornea bien, se astilla, para todo tipo de muebles.	Resanado, cualquier tinte, se puede dar cualquier acabado	N\$ 12.60*
<b>ayacahuite</b>	Blanco a café rojizo claro, grano abierto y veta larga, muy blando, fácil de trabajar, conserva la forma cuando se ha doblado, se tornea muy bien, se astilla con cierta facilidad, para piezas torneadas y detalles de muebles.	Resanado, absorbe muy bien el tinte, cualquier acabado	N\$ 14.30*



En pinturas y barnices, Dupont y Poly Form ofrecen los productos de mejor calidad, aunque su precio es alto. Sayer Lac también es caro, pero sus tintes son excelentes.

En pegamentos, Comex tiene buena calidad a bajos precios tanto en adhesivo de contacto como en pegamento blanco.

El laminado plástico tiene varias calidades y los mejor en esto son Wilsonlmer y Nevamar. Su costo es muy similar y, en ocasiones, ofrecen rebajas. Es conveniente revisar esto para saber cuál conviene en determinado momento. Para trabajos rápidos y de bajo costo, el Panelart de Resistol es buena solución una vez que se ha aprendido a trabajar con él.

Para un taller de este tipo, yo recomiendo empezar a trabajar con estos materiales y poco a poco ir incursionando en el manejo de otros como vidrio, metal o cerámica para formar piezas de productos. No importa que no se tenga la infraestructura para trabajarlos pues con conseguir un maquilador formal y que trabaje bien, se resuelve el problema. Al principio será una labor de búsqueda, pero igualmente es recomendable trabajar con el mismo para cada labor, una vez que se encontró uno que cumpla con las expectativas.

Una vez que el material ha llegado al taller es preferible ubicarlo como se indicó para evitar que se maltrate o se provoque un accidente.



#### 5.4. MAQUILA.

En el caso de que el proyecto que se empieza a realizar contenga piezas de maquila, se debe proceder a preparar el material necesario para mandarlo cuanto antes. De no ser necesario un trabajo previo, lo mejor es mandarlo directamente del proveedor al maquilador. Todo esto con el objeto de optimizar el tiempo, porque el maquilador no siempre podrá empezar de inmediato o emplear su tiempo completo para realizar el trabajo que se le encarga.

No obstante, antes de ofrecer el tiempo de entrega hay que contactar a las personas que van a dar este servicio y asegurarse de que disponen de tiempo para ocuparse de las piezas que se necesitan.

#### 5.5. FLUJO DE TRABAJO.

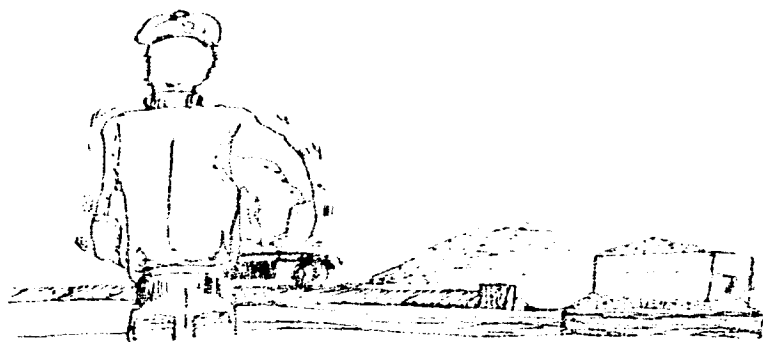
El flujo de trabajo dentro del taller, cuando se trabaja por encargo, es muy variable debido a que se rige por las características individuales de cada proyecto. De cualquier forma, lo mejor es procurar que cada trabajador siga con la labor que empezó hasta que la termine por completo. Porque de lo contrario, el estar saltando de labor en labor sin concluir las deriva en una saturación del espacio con su consecuente interrupción del trabajo y el favorecimiento de accidentes.

Por otro lado, también hay que tomar en cuenta el calentamiento de las máquinas. En situaciones de esta naturaleza, es necesario buscar una acción que complemente a la primera para dar tiempo al enfriamiento de la máquina. Cuando la maquinaria se ha recuperado hay que regresar a la primera labor y mantener este ciclo.





No se debe permitir que se mezclen trabajos de **habilitación (corte, ensamble, pegado, lijado)** con los de **acabado (pintura, barniz)**. Se debe recordar que el espacio es pequeño y, por lo tanto, una pieza barnizada en proceso de secado se cubre de aserrín, de la misma forma que una pieza forrada con laminado plástico se puede rayar por el tránsito de piezas grandes. (Consultar diagrama en la página 31).



La fase de ensamble y acabado muchas veces requieren de un espacio mayor y obliga a utilizar otras áreas. Si se cuenta con un patio y una buena lona, esto se

resuelve fácilmente. Si no es así, habrá que crear el área que se necesite reubicando temporalmente las máquinas.

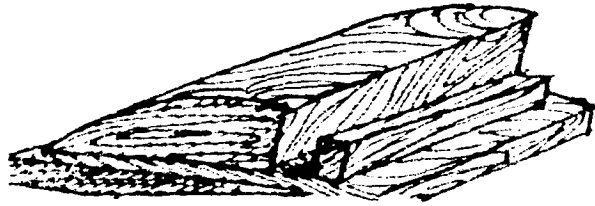
Otra opción es comunicarle al cliente esta limitante y ofrecerle la entrega por partes y un armado final en el sitio que ocupará el producto.

Si en vez de este rano se opta por hacer productos en serie, el flujo de trabajo es mucho más específico y será el resultado de la experimentación del estudiante.

Es bueno que el estudiante experimente con algún producto con alto valor agregado para fabricarlo en serie. Este producto se puede producir constantemente y significar un ingreso relativamente fijo que complemente las ganancias. Esto impide que el taller suspenda el trabajo en la situación de no tener solicitudes de muebles. Los productos de temporada, y sobre todo de Navidad, son otra opción excelente.



## 5.6. ESCANTILLONES Y AYUDAS DE TRABAJO.



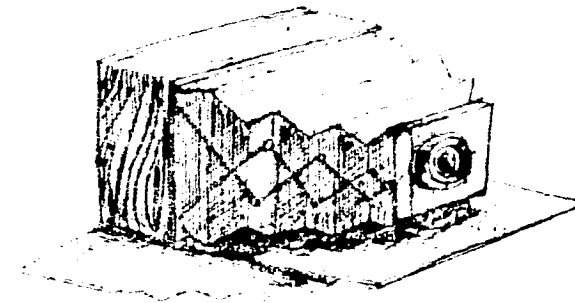
La manera de trabajar de cada estudiante necesariamente exigirá un tipo específico de ayudas de trabajo y escantillones que varía en cada caso. Lo que sí es importante mencionar es es preciso guardarlos en sitios donde estén seguros para no alterar sus propiedades y que se deben utilizar solamente para la finalidad con la que se fabricaron.

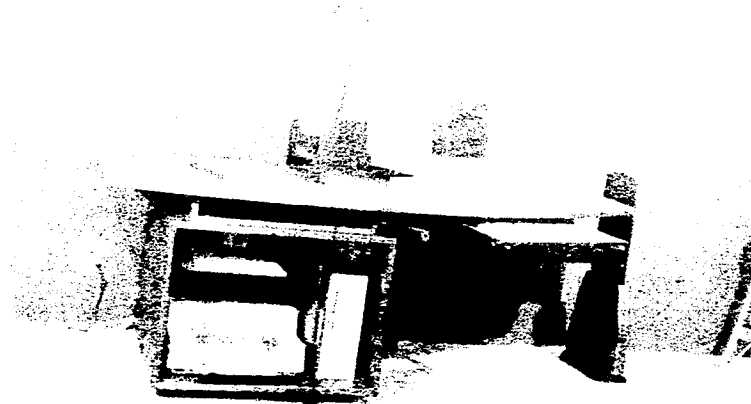
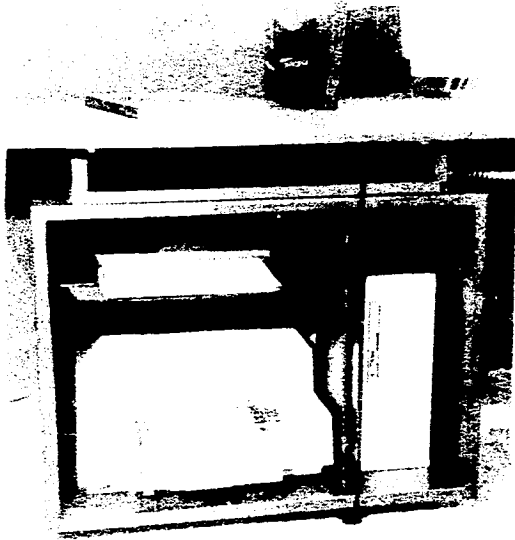
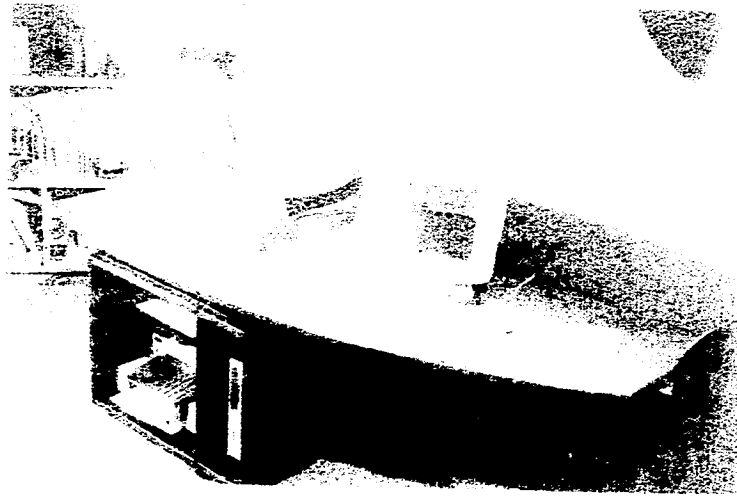
Mientras más especializado sea un escantillón o ayuda de trabajo, mayor exactitud y calidad ofrecerá pero, a la vez, requerirá de más espacio para almacenarlo.

Si al principio de la producción se elabora un calendario, se cumple y se revisa al final del día, las sorpresas y carreras se reducen a un mínimo.

## 5.7. ARCHIVO FOTOGRÁFICO.

Se recomienda fotografiar y archivar todos los proyectos realizados, en una carpeta de trabajos que sirve para mostrarla a los clientes como carta de presentación en la primera visita. Además, esto funciona como currículo para, eventualmente, solicitar trabajo o ingresar a una maestría.





#### 5.8. FLETE.

Si no se cuenta con una camioneta, es necesario buscar un fletero que ofrezca un buen servicio y a un precio razonable y, de la misma forma, procurar tratar siempre con él. Algunas veces el mismo cliente recoge los productos, pero esto se debe aclarar desde un principio para evitar problemas.

#### 5.9. DESECHOS.

Para manejar la basura que se genera en este pequeño taller, los sacos en que se surten las leguminosas son excelentes pues su resistencia es muy buena y tienen la cualidad de poder ocupar el espacio que dicte su contenido.

Es recomendable separar la madera quitando todos los clavos y piezas semejantes pues este es el

material biodegradable y hay personas que lo utilizan en calentadores, estufas y anafres.

Las latas se pueden limpiar y reutilizar, pero si se empieza a notar una saturación, se deben comprimir y desechar ( con una limpieza previa ) junto con lo demás de metal.

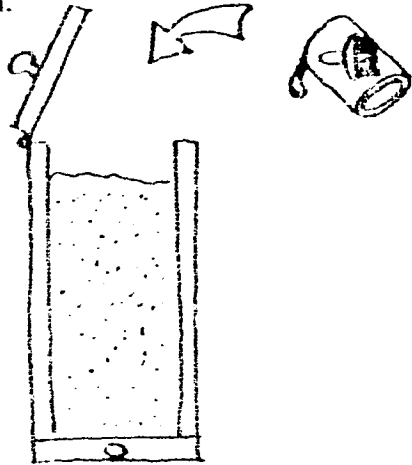
Los vidrios también se deben separar y, si están rotos se deben envolver en papel periódico.

Es necesario tener un costal para desechos compuestos.

Si se encuentra quien recicle los desechos de solventes, barnices y pinturas sería excelente, pero ya que esto es muy difícil en esta ciudad, un cajón, a manera de fosa séptica en pequeño, resuelve en parte el problema.



caja con base de 300 x 300 mm. y altura de 1000 mm. lleno de aserrín, con tapa y compuerta de vaciado en el fondo, bastará.



#### 5.10. TRABAJO DE OFICINA.

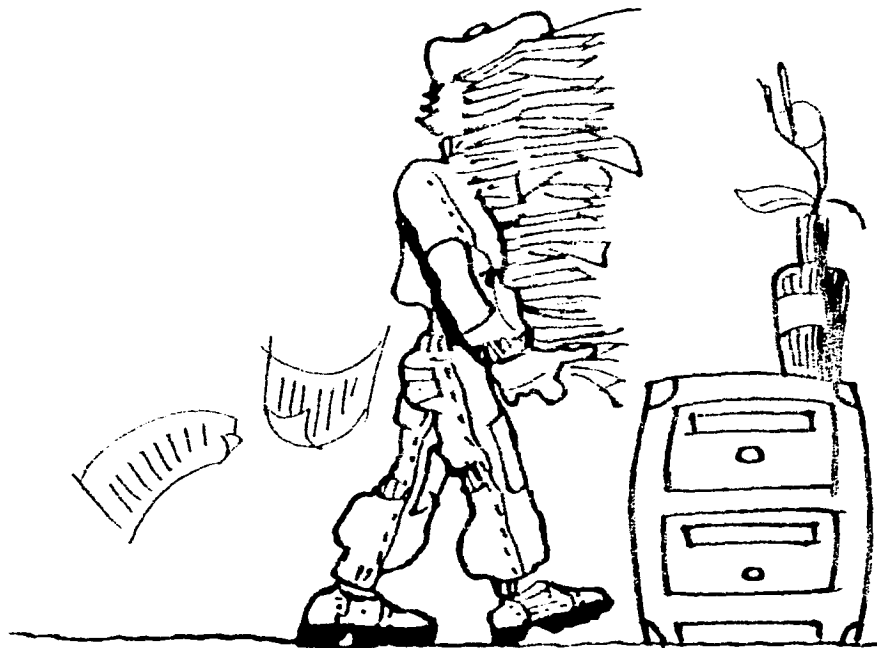
Paralelamente a todos los pasos anteriores es necesario realizar otros que los controlen y por lo general esto se hace en el área despejada u oficina.

El archivo es un elemento imprescindible para la organización de la oficina. Puede constar de un solo elemento o estar formado de varias partes. En total, el archivo debe alojar lo siguiente:

- + *Papelería.*
- + *Presupuestos por entregar y entregados.*
- + *Comprobantes fiscales.*
- + *Facturas de material y maquila.*
- + *Directorios.*
- + *Controles.*
- + *Inventario.*
- + *Carpeta de trabajos.*

La accesibilidad y la comodidad en su uso son dos características que no deben faltar en este elemento. Cuando el espacio de la oficina es reducido, es preferible dividir los documentos que empenarse en colocarlos todos juntos, sacrificando las mencionadas características. Esto puede llegar a provocar que, debido a la flojera o al apremio, los documentos no sean colocados en su predeterminado lugar y se traspapelen, se maltraten o incluso se pierdan.

También es posible dividir la acción de archivar en dos pasos. Resulta muy cómodo utilizar una repisa con cajones verticales en los que quepan hojas tamaño carta que fácilmente puede ser fabricada por el estudiante. Esta repisa puede recibir las facturas de material y maquila hasta que se junte una cantidad razonable para proceder a archivarlas definitivamente en el área contable aprovechando un momento de calma pero siempre procurando que éste se repita periódicamente.



Hacer un directorio de proveedores es realmente sencillo y resulta muy útil. Se puede utilizar un directorio telefónico comercial, pero puede llegar a ser más práctico adaptar un cuaderno más grande o, mejor aún, una carpeta con argollas. Esto lo menciono porque esta opción brinda un espacio mayor que permite anotar datos extras como la gama de productos que venden, la persona que atiende, determinadas promociones y, muy importante, una lista de precios. Los datos más importantes se deben pasar a una agenda personal para poderlos llevar consigo al salir a comprar material.

El directorio de clientes es muy similar al de proveedores y también conviene tenerlo en una carpeta que permita llevar un registro de todos los trabajos que se han hecho para cada cliente, anotando datos estadísticos que pueden ser muy útiles.

Algunos datos importantes son los siguientes:

- + *Costo estimado del proyecto.*
- + *Gastos totales finales.*
- + *Cantidad cobrada.*
- + *Tiempo estimado del proyecto.*
- + *Tiempo en el que se concluyó.*
- + *Opiniones del cliente.*
- + *Cantidad y tipo de cambios solicitados por el cliente.*
- + *Tiempo en el que el cliente liquidó el trabajo.*

Registrar todos estos datos permite consultarlos y hacer un balance cada vez que determinado cliente solicite de nuevo los servicios del taller. Esto es con el fin de plantear una determinada forma de trato hacia el cliente que, seguramente, hará más fácil y productiva la relación de trabajo.

Al igual que con el directorio de proveedores, es conveniente transcribir los datos personales de los clientes a una agenda.

El archivo también debe tener espacio para guardar los documentos del inventario de máquinas y herramientas, el control de mantenimiento y el análisis de tiempos y movimientos. Estos tres documentos pueden juntarse en uno solo, ya que tienen una estrecha correspondencia y esto puede facilitar su consulta.

+ El inventario de máquinas y herramientas permite un estricto control sobre los utensilios de los que dispone el taller. Es conveniente marcar cada uno de ellos con iniciales y registrarlo en el inventario, anotando también la fecha de adquisición y su costo. Esto con el fin de elaborar un registro de vida útil de las máquinas y herramientas y de la inversión que se ha hecho para



repercutirla justamente en el costo de los servicios que se ofrecen.

Es frecuente que compañeros y amigos pidan herramienta prestado y depende de cada quien el acceder a la solicitud. Pero si se suele responder favorablemente, el inventario debe tener un apartado en el que se apunte a quién se le prestó cada herramienta, la fecha en la que se le dio y la fecha en la que prometió devolverla. De la misma forma es justo anotar el momento en el que la regresan para evitar reclamar sin razón.

Registro No	Descripción	Fecha de adquisición	Costo	Prestado a	Fecha	Devuelto	Fecha
1001	Sierra circular L	13/08/73	\$24.00				
1002	Sierra circular	27/10/73	\$22.00	San Juan	06/11/73	11/01/74	12/01/74
1003	Sierra circular	10/01/74	\$27.00				
1004	Sierra circular	18/10/74	\$24.00	San Juan	21/11/74	01/02/75	12/01/75
1005	Sierra circular	18/10/74	\$24.00				

+ Cada vez que se adquiriera una máquina o una herramienta es necesario leer cuidadosamente el manual del usuario y extraer de la sección de mantenimiento los datos que permitan elaborar un calendario de cuidados, el cual se debe planear de tal forma que el trabajo en el taller no se detenga por tener demasiados utensilios en mantenimiento, al mismo tiempo.

Este control se debe consultar periódicamente ( por ejemplo a principio de cada mes o trimestre dependiendo de la cantidad de maquinaria y herramienta ) para evitar que se pase el tiempo recomendado para cada máquina y así prolongar su vida útil.

Aquí se deben anotar los resultados y pronósticos que reporte la persona que realizó el mantenimiento, así como el costo del servicio que también deben pagar indirectamente los clientes.





+ Un buen estudio de tiempos y movimientos dentro del taller se refleja notoriamente en una ganancia mayor para el estudiante o bien, en un precio más accesible para el cliente.

Esto se realiza haciendo un registro promedio de los pasos que se necesitan para concluir determinada acción con las herramientas con las que se cuenta y dentro del espacio de trabajo. El análisis de estos resultados indica si las herramientas y la maquinaria están bien localizadas y si es necesario adquirir otras que reduzcan el tiempo y el trabajo. Este estudio también permite realizar los mejores escantillones y ayudas de trabajo.

## 6. RESUMEN DE FABRICACIÓN DEL EJEMPLO PRÁCTICO.

### 6.1. MATERIAL. (Consultar apéndice 2.)

Para la fabricación del escritorio para computadora que presento como ejemplo práctico necesité comprar los siguientes materiales:

- + Madera de cedro "caunter" de 2".
- + Madera de cedro selecta de 1".
- + Aglomerado de 19 mm.
- + Laminado plástico Nevamar S-5-411.
- + Solera de hierro de 1/4" x 3" y 10".
- + Tubo cuadrado calibre 18 de 2" x 3".
- + Barra de bronce de 1/4".
- + Sellador de poliuretano Del Valle 2060.
- + Barniz Poly Form semimate 12000-216.
- + Pegamento de contacto Lockweld.
- + Adhesivo de polivinilo Comex.
- + Correderas Blumatic 230M.
- + Tornillos allen de cabeza cónica de 5/16" x 2".

- + Pijas de 3/16" x 1".
- + Tuercas inserto de 5/16".
- + Lámpara Construlita de halógeno de 50 watts  
RONS/CAN74/KYNE.
- + Clavija orientable Bticino MQUINCLA2015B.
- + Interruptor sencillo Bticino MQUININTS150.
- + Contacto Bticino Collection MLEGRCONCOI722.
- + Cable calibre 18.

### 6.2. PROCESOS.

Después de adquirir el material comencé a procesarlo.

La madera de cedro pasó por las fases de corte, rebajado, ensamblado, barrenado, ranurado, lijado y barnizado. Para estos pasos utilicé las sierras cinta, circular de banco, radial y caladora. La rebajadora, el

taladro manual con guía de barrenos verticales, lijadora, lijas y brocha.

El aglomerado fue cortado, lijado y barrenado con sierra circular de mano, caladora, lijadora y taladro manual con guía para barrenos verticales.

La solera fue cortada, barrenada y limada con caladora, taladro de banco y limas. Después se encargó la maquila de pintura micropulverizada.

El tubo fue cortado y barrenado con segueta y taladro de banco e igualmente mandada a maquila de pintura.

El laminado plástico fue cortado con formón y unido al aglomerado. También se barrenó con taladro manual.

Las demás piezas fueron ensambladas mediante tornillos y lengüetas de madera.

En este proyecto no fue necesario el uso de escantillones debido a que se trata de una pieza única.



## 7. CONCLUSIÓN.

Este documento lo realicé procurando situarme en la posición en la que se encuentra el promedio de los alumnos del Centro de Investigaciones de Diseño Industrial de esta universidad, con un lenguaje amable y accesible. Todo esto me permitió elaborar un texto que cumple con el objetivo y puede ayudar a estos estudiantes a resolver, en distintas medidas, dudas o inquietudes que muchas veces son las que nos frenan ante la idea de iniciar un proyecto como el que propongo.

Definitivamente es un hecho real que un estudiante de este centro medianamente avanzado en sus estudios puede llevar, a la par de éstos, las riendas de un taller de este tipo y probar en la práctica profesional los conocimientos que le han sido impartidos en la universidad. Esto es un muy buen complemento y puede ser una plataforma verdaderamente importante para el establecimiento de una empresa de mayores proporciones dentro del área de Diseño Industrial.

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

## 8. APÉNDICE.

### 8.1. ESPECIFICACIONES DE ACCESORIOS.

(fuente - Catálogo de Robert Bosch Power Tool Corporation 1992.)

#### 8.1.1. Discos.



#### Serie Económica - Usos Generales.

Discos para propósitos generales para cortes rápidos en madera suave y dura, triplay y aglomerados.

No. de parte.	Diámetro.	No. de dientes.	Tipo de dientes.	Max. R.P.M.	Tamaño de eje.
CBE07 180AB	7 1/4"	18	ATB	7,000	5/8"Ø
CBE 10280A	10"	28	ATB	5,500	5/8"



Serie contráctil - Discos "Relámpago".

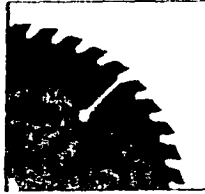


Los discos "relámpago" combinan tecnología innovadora de discos con duros dientes de carburo "Dyanite" para cortar más libremente sin cargar tanto a la sierra. El diseño "Micro-Thin Kerf" ( CBL0720M y CBL1040M ) es 30% más delgado para cortes aún más rápidos y suaves.

No. de parte.	Diámetro.	No. de dientes.	Diseño de diente.	Kerf (pulgadas).	Gancho.	Max-R.P.M.	Tamaño del eje.
<b>CBLO718</b>	7 1/4"	18	ATB	.080-.087	36°	7,000	5/8" Ø
<b>CBL0718B</b>	7 1/4"	18	ATB	.080-.087	36°	7,000	5/8" Ø
<b>CBL0724</b>	7 1/4"	24	ATB	.080-.087	36°	7,000	5/8" Ø
<b>CBL0824</b>	8 1/4"	24	ATB	.107-.117	36°	6,500	5/8" Ø
<b>Micro -Thin Kerf</b>							
<b>CBL0720M</b>		20	ATB	.066-.072	36°	7,000	5/8" Ø
<b>CBL1040M</b>	10"	40	ATB	.090-.100	36°	5,000	5/8" Ø



**Serie Profesional.**










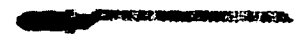




Discos para cortes suaves diseñados para cortes transversales en madera maciza, triplay y aglomerados.  
El disco de combinación maestra ( CBP10500M ) logran un corte extra-suave.

No. de parte.	Diámetro.	No. de dientes.	Diseño de diente.	Kerf (pulgadas).	Gancho.	Max-R.P.M.	Tamaño del cje.
CBP07400A	7 1/4"	40	ATB	.100-.116	12°	7,000	5/8" 0
CBP08400A	8"	40	ATB	.114-.134	12°	6,500	5/8" 0
CBP010400A	10"	40	ATB	.114-.134	12°	5,500	5/8"
CBP010500M	10"	50	ATB&R	.114-.134	12°	5,500	5/8"
CBP010600A	10"	60	ATB	.114-.134	12°	5,500	5/8"
CBP012400A	12"	40	ATB	.125-.143	12°	4,000	5/8" - 1"
CBP012600A	12"	60	ATB	.125-.143	12°	4,000	5/8" - 1"
CBP014800A	14"	80	ATB	.115-.200	10°	3,600	1"



### 8.1.2. Seguetas de caladora.

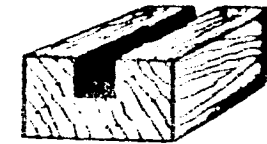
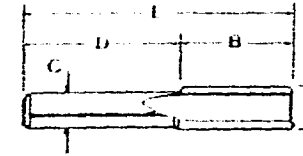
#### Seguetas para madera

Referencia de la següeta.	No. de	No. de	No. de	Largo	Dientes	Especificaciones		Aplicaciones		
	parte en	parte en	parte en					madera	metal*	otros
	(5)	(2)	(100)	total.	por	de dientes				
					pulgada					
	T101B	T101B2	T101B100	4"	10	ahusado fundamental HCS	corte muy limpio			plásticos
	T101D	NA	T101D100	4"	6	ahusado fundamental HCS	corte limpio y rápido			plásticos
	T101CD		NA	45.8"	8	ahusado fundamental HCS	cortes paralelos, limpios y rápidos			cortes rectos en plásticos
	T111C	T111C2	T111C100	4"	8	en hilera sendos HCS	corte medianamente áspero hasta 2x4"		no ferrosos	cortes ásperos rectos en plásticos
	T119A	NA	NA	3"	24	ondulados HCS	corte fino			cortes rectos en plásticos
	T119B	NA	NA	3"	12	en hilera ondulados HCS	en madera y triplay			cortes rectos en plásticos
	T119B0	T119B02	NA	3"	12	ondulados HCS	cortes intrincados			cortes curvos en plásticos
	T144D	T144D2	T144D100	4"	6	sendos fundamentales HCS	corte áspero y rápido hasta 2x4"			
	T244D	T244D2	T244D100	4"	6	sendos fundamentales HCS	corte áspero, curvo y rápido hasta 2x4"			
	T101A0	T101A02	NA	3"	20	alternados fundamentales HCS	acabado fino en madera y triplay		cortes curvos intrincados	laminados y plásticos
	T101BR	NA		4"	10	ahusados fundamentales HCS	corte hacia abajo sin astillar			laminados y plásticos
	T113A	NA	NA	4"	NA	HCS fundamentales extremo de navaja				piel, cartón, hule, cordón, etc.





### 8.1.3. Puntas de rebajadora.

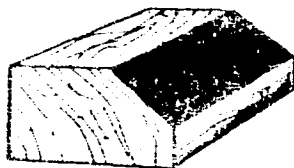
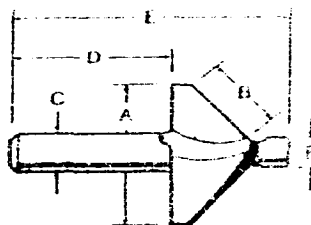


**Puntas rectas** Dos cuchillas, Cortes de acometida.

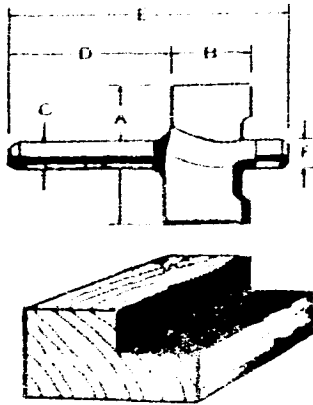
Diseñadas para dar exceletes calidad y balance en el corte, con un mínimo de vibración. Ángulo positivo en las cuchillas para cortes eficientes. Un fuerte soporte de las cuchillas brinda una vida útil más prolongada. Puntas especialmente diseñadas para cortes rápidos de acometida.

Puntas de carburo de tungsteno No. de parte.	A diámetro de corte.	B Longitud de la cuchilla.	C Diámetro del vástago.	D Longitud del vástago.	E Largo total.
(SS) 85221M	1/4"	5/8"	1/4"	1 1/16"	1 11/16"
852224	5/16"	7/8"	1/4"	1"	1 7/8"
(SS) 85276M	3/8"	29/32"	3/8"	1 1/8"	2 1/8"
(SS) 85427M	1/2"	1"	1/2"	1 1/4"	2 7/16"
85230	5/8"	5/8"	1/4"	1"	1 5/8"
(SS) 85265M	3/4"	1 1/8"	1/2"	1 7/16"	2 9/16"
85262	13/16"	5/8"	1/4"	1"	1 5/8"
(SS) 85458M	7/8"	1 1/8"	1/2"	1 7/16"	2 9/16"
(SS) 85243M	1"	1 1/8"	1/2"	1 7/16"	2 9/16"

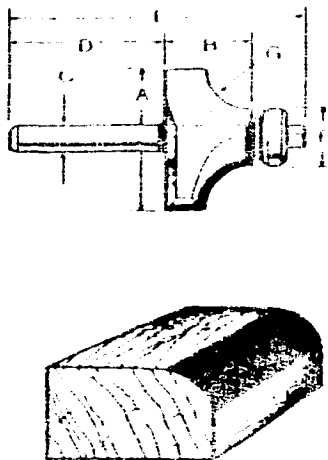
Puntas de acero de alta velocidad . No. de parte.	A diámetro de corte.	B Longitud de la cuchilla.	C Diámetro del vástago.	D Longitud del vástago.	E Largo total.
85096	1/4"	3/4"	1/4"	1"	1 3/4"
85097	5/16"	3/4"	1/4"	1"	1 3/4"
85098	3/8"	7/8"	1/4"	1 1/8"	2 1/16"
85100	1/2"	7/8"	1/4"	1"	1 7/8"
85102	5/8"	5/8"	1/4"	1"	1 5/8"
85104	3/4"	5/8"	1/4"	1"	1 5/8"



Punta de acero de alta velocidad . No. de parte.	Inclinación.	A Diámetro total.	B Longitud de la cuchilla.	C Diámetro del vástago.	D Largo del vástago.	E Largo total.	F Diámetro del piloto.
85131	45°	15/16"	17/32"	1/4"	1"	1 3/4"	3/16"



Puntas de acero de alta velocidad . No. de parte.	Espesor de la cuchilla.	A Diámetro total.	B Longitud de la cuchilla.	C Diámetro del vástago.	D Largo del vástago.	E Largo total.	F Diámetro del piloto.
85150	1/4"	1 11/16"	7/16"	1/4"	1"	1 3/4"	3/16"
85151	3/8"	1 5/16"	1/2"	1/4"	1"	1 13/16"	3/16"



Puntas de carburo de tungsteno. No. de parte.	A Diámetro total.	B Longitud de la cuchilla.	C Diámetro del vástago.	D Largo del vástago.	E Largo total.	F Diámetro del balero.	G Radio del corte.
(SS)85289M	1 1/16"	5 1/8"	1/4"	1 1/4"	1 7/8"	1 1/2"	1 1/8"
(SS)85290M	3/4"	5 1/8"	1/4"	1 1/4"	1 15/16"	1 1/2"	1 8"
(SS)85616M	1 1/16"	5 3/2"	1/4"	1 1/4"	1 7/8"	1 1/2"	5 3/2"
(SS)85293M	7/8"	41/64"	1/4"	1 1/4"	2 1/8"	1 1/2"	1 1/8"
(SS)85294M	1"	45/64"	1/4"	1 1/4"	2 1/16"	1 1/2"	1 4"
(SS)85296M	1 1/4"	41/64"	1/4"	1 1/4"	2 3/8"	1 1/2"	3 8"
(SS)85296M	1 1/2"	51/64"	1/4"	1 1/4"	2 7/16"	1 1/2"	1 2"
(SS)85296M	2"	1"	1/2"	1 1/2"	3"	1 1/2"	3 4"



## 8.2. DIRECTORIO

- Madera y triplay económicos -	Triplay y Madera División (Eduardo Sánchez). Ocelotl 4 Col. San Pablo Tepetlapa Tels. 618-1246 618-9236.	-Pintura Electroestática -	Sr. René Contreras. Manzana 38-A lote 1 Col. Las Peñas Tel. 690-6643.
-Madera y triplay finos.-	Carpicentro (José Luis Guerra) Dr. Barragán 49. Col. Doctores. Tels. 761-7411 761-0199.		
-Acrílico y Estireno -	Plastimundo División del Norte División del Norte 2951. Col. El Rosedal. Tels. 689-3805 689-3815	-Cámara Nacional de Comercio -	Paseo de la Reforma 42 2° piso. Tels. 535-0660 546-1062.
-Vidrio -	Vidrios Popocatepetl. (Srita. Godínez). Popocatepetl 194. Col. Portales Tels. 688-0962 688-0964.	-Cámara Nacional de Industria de Transformación -	San Antonio 256 2° piso. Tels. 563-0036 598-1796.
-Laminado Plástico -	Distribuidora Carpintero (Sra. Cabrera). Cuadrante de San Francisco 14. Tels. 554-2577 658-4772.	-Cuerpo de Bomberos (subdirección).-	Fray Servando Teresa de Mier y La Viga Tel. 768-2443.
-Ferretería -	Casa Ortiz y Cia. Av. Revolución 733. Col. Mixcoac Tels. 563-3303 563-3328.	-Secretaría de Desarrollo Social ( Dirección General de Evaluación y Seguimiento).-	Av. Constituyentes 947. Tels. 741-0831 741-1207.
-Metales Especiales -	Metales Portales (Enrique Muñoz) Emilio Carranza 71. Col. Portales Tel. 672-6271.	-Secretaría de Hacienda y Crédito Público (Administración Fiscal Central).-	Hidalgo 77 Tels. 510-2457 518-1429
-Material Eléctrico -	Distribuidor Eléctrico División (Ing. Alcántara). División del Norte 2658. Col. Chuaibusco. Tel. 605-7351.	-Secretaría de Salud ( Coordinación Administrativa).-	Licja 7. Tels. 553-6819 553-7229
-Alucobond y Sintra -	Industex (Ilda Martínez). Legaria 159 Tels. 399-9819 527-5121.		
-Herrajes y Cerraduras -	Alis Abastecedora Nacional Lázaro Cárdenas 369-A. Col. Atenor Salas. Tels. 519-0952 519-7580.		
-Tomero en Madera.-	Arte Tarasco (Rodolfo Vargas). Manuel J. Othón 115-A. Col. Obrera. Tel. 741-2589.		



## 9. GLOSARIO.

**barreno** Agujero hecho con barrena o broca.

**broquero** Parte del taladro que presiona las brocas justo al centro de su eje.

**carburo de tungsteno** Compuesto químico que reúne características del carbono y el tungsteno como extrema dureza y punto de fusión muy elevado que lo convierten en un material ideal para puntas de herramientas y accesorios de corte.

**chalupa** Pieza que envuelve los contactos eléctricos para protegerlos de polvo, humedad y golpes.

**conduit** Tubo flexible, generalmente compuesto de P.V.C., usado en las instalaciones eléctricas para proteger los cables y alambres que conducen energía del medio ambiente.

**cortador de barril** cilindro con dientes en forma de sierra en uno de sus extremos que se usan para barrear con diámetros que pueden alcanzar hasta 10".

**desecho compuesto** Material de desecho conformado por diferentes materiales que no se pueden separar con facilidad.

**diagrama de flujo** Gráfico que ilustra el o los caminos que se toman para concluir la fabricación de determinados productos.

**eje** Línea que pasa por el centro geométrico de un cuerpo.

**escantillón** Plantilla que facilita la ejecución de trabajos repetitivos logrando una estandarización en las piezas producidas.

**estireno** Plástico polimero compuesto de moléculas de benceno, etileno e hidrógeno

**fresa** accesorio de corte de generación radial.

**hierro dulce** Acero recocido con un bajo porcentaje de carbono que tiene mayor maleabilidad, sin perder resistencia.

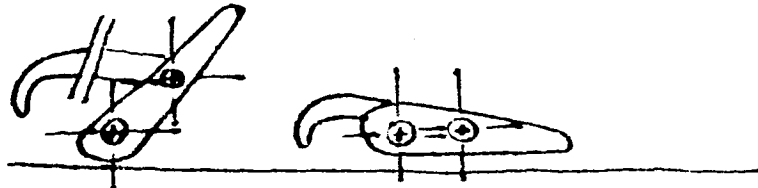
**habilitación** Dotar a una persona o a un lugar de los recursos necesarios para desarrollar determinado trabajo.

**pastilla botadora** Dispositivo eléctrico que interrumpe la corriente eléctrica al detectar una demanda excesiva de amperaje por parte de la maquinaria.

**plano isométrico** Estilo de proyección que semeja la tercera dimensión por medio de ejes inclinados a 60° a ambos lados de el eje vertical

**polea** Pieza de las máquinas que recibe o transmite el movimiento de el motor por medio de una banda. El tamaño de la polea puede variar la velocidad de las máquinas.

**prensa de "clic"** Dispositivo de sujeción que presiona valiéndose de un par de palancas que se ajustan o se sueltan al librar una posición crítica.



**P.V.C.** Cloruro de Polivinilo plástico polimero compuesto de moléculas de etileno, cloro e hidrógeno.

**taller** Lugar donde se realizan trabajos de manufactura o fabricación de productos.

**tiempos y movimientos** Periodos y acciones necesarias para concluir determinada labor.

**triplay** Laminados de madera unidos entre sí mediante adhesivos, dispuestos de manera que sus vetas se intercalen para darle mayor resistencia. Los espesores más comunes son: 3, 6, 9, 12, 16 y 19 mm.

