

**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO**

2
24

Campus Aragón

***Mesa de trabajo para tendido y
corte de telas en la microindustria
del vestido***

T E S I S

que para obtener el título de
Licenciado en DISEÑO INDUSTRIAL
presenta

MARICRUZ LUGO MIRANDA

Director de tesis

D.I. Patricia Herrera Macías

JUNIO 1996

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

**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.

**“...Fijense en el que venció la contradicción,
así no caerán desanimados...”**
(Hebreos)

**A Dios,
a mis padres,
a mis hermanos,
a mis amigos
a Pepe, a Daniel**

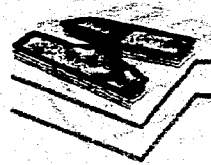
**A los asesores de este trabajo:
D.I. Patricia Herrera Macías
D.I. Carlos Chávez Aguilera,
D.I. Ma. Fernanda Gutiérrez Torres,
D.I. Filiberto Bernal Reyes,
D.I. Jorge Armando Morales Aceves.**

Gracias

Indice



Presentación	1
I. Orígenes y desarrollo	3
◦ Las empresas de la industria del vestido en México	8
◦ Grandes empresas	10
◦ Medianas empresas	10
◦ Pequeñas empresas	11
◦ Microempresas	11
II. El diseño industrial en la industria del vestido	13
◦ Mobiliario y equipo de trabajo	13
◦ Máquinas extendedoras	16
◦ Equipo complementario	20
◦ Mesas de extendido y corte	22
◦ Máquinas de corte	25
III. Fase de corte en el proceso de producción	29
◦ Sistema tradicional	29
◦ Sistema computarizado	35



IV. El problema de diseño	37
◦ Necesidad de mobiliario de trabajo	37
◦ Actividades y dificultades que enfrenta el operario	38
◦ Estudio ergonómico	39
◦ Requerimientos	43
V. Propuesta de la mesa de trabajo para tendido y corte de telas en la microindustria del vestido	46
◦ Descripción de la mesa de trabajo y sus componentes	46
◦ Características ergonómicas	48
◦ Secuencia de uso	49
◦ Planos técnicos	54
◦ Procesos de fabricación	114
◦ Costos	120
IV. Conclusiones	121
Glosario	122
Anexo	123
Bibliografía	125

Presentación



El presente trabajo tiene la finalidad de dar respuesta a las necesidades de un sector de la industria que ha pasado desapercibido para el diseño : la microindustria del vestido.

En este tipo de empresas, la función principal es transformar la tela (materia prima), en vestuarios ; para lograr esto se realizan varias actividades que en conjunto integran el proceso productivo. Estas son :

1. Diseño de la prenda
2. Elaboración de patrones
3. **Tendido y corte de la tela**
4. Unión de las piezas que conforman la prenda
5. Acabados

Dentro de estas, la etapa de tendido y corte de telas es de suma importancia, ya que influye directamente en la productividad de la empresa.

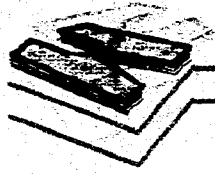
Existen, en la actualidad,

modernos equipos de trabajo para cada una de las etapas de este proceso productivo. Sin embargo, dicho equipo se concentra en las empresas grandes y medianas; disminuye su presencia en las pequeñas y se pueden considerar inexistentes en las microempresas.

Es importante hacer notar que las micro y pequeñas empresas representan más del 50% de la industria del vestido en México¹ y cuentan con equipo de trabajo carente de diseño, lo que se traduce en problemas de productividad.

De ahí, que el objetivo del presente proyecto sea dar una solución real al problema de la falta de equipo de trabajo , diseñando una mesa de trabajo para el tendido y corte de telas, enfocado a las condiciones de las microempresas de la industria del vestido, que existen en nuestro país.

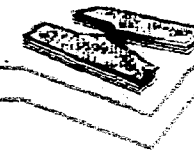
¹ Según datos obtenidos de la Cámara Nacional de la Industria del Vestido.



Para tener una visión general del problema, se explora el tema desde los orígenes y desarrollo de esta industria, así como de la participación del diseño industrial en este desarrollo; conociendo también los sistemas de trabajo que se han implantado.

Del conocimiento de estos aspectos, se parte para realizar un análisis específico de la microindustria del vestido, detectando sus necesidades particulares para darles respuesta en base al diseño industrial.

Orígenes y desarrollo



Desde que el ser humano apareció en la tierra, ha tenido que proteger su cuerpo de las inclemencias del tiempo y de los peligros que ofrece la misma naturaleza, cubriéndolo con algún vestuario. Primero lo hizo con pieles de los animales que cazaba; eran vestidos extremadamente rudimentarios, trabajados con herramientas de piedra, y cosidos con tendones que atravesaban las pieles con la ayuda de los primitivos instrumentos de hueso.² Al volverse sedentario y al trabajar la tierra, descubrió fibras vegetales con las que podía hacer hilos, para luego tejerlos y obtener telas. Hizo lo mismo con fibras de origen animal.

Con el *telar* podían elaborar telas rectangulares, que acondicionaban a su cuerpo de diferente manera; así, el egipcio antiguo usaba una "faldita" y en la cabeza se anudaba una tira de tela para mantener el cabello en su sitio. En

Babilonia, los sumerios usaban una camisa holgada. Los griegos usaban el quitón, que era una túnica larga ceñida por un cinturón, sobre éste enrollaban formando pliegues una larga prenda que cubría el cuerpo de la cabeza a los pies, llamada peplos. En Roma, se usaba la túnica, que era una especie de camisa de corte rectangular, con costura en ambos lados; ésta era cubierta por la toga; era una prenda semicircular, su disposición variaba y se enrollaba al cuerpo formando pliegues.

El concepto del vestido hecho a base de lienzos rectangulares que podía usar cualquier persona, se mantuvo hasta el siglo XIV, cuando surgió el espíritu renacentista y con él la idea de "el traje a la medida". Para poder moldear la tela al cuerpo de cada persona, se hicieron numerosos cortes y costuras que originaron piezas de configuración complicada.

² Zahn, Joachim. HISTORIA DEL VESTIDO.



Mientras esto pasaba en el viejo continente, en América ocurría algo semejante. En los pueblos prehispánicos, las mujeres utilizaban prendas como el huipil, el quezquémetl y el chincuate. Todos ellos formados con lienzos rectangulares. El huipil está formado por tres lienzos que se cosen juntos a lo largo y se doblan a la mitad, luego se unen a cada lado dejando una abertura para los brazos y se corta el escote. El quezquemétl está hecho con dos lienzos; es una capa cerrada en forma de triángulo, con un escote también triangular. El chincuate, llamado también enredo, es un lienzo que se enreda en la cintura y va sostenido por una faja, según el estilo del grupo indígena de que se trate.

De la indumentaria masculina prehispánica no se conservan muchas prendas, debido a que el hombre enriquecía sus vestidos

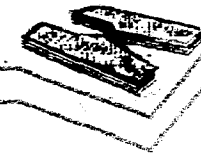
con adornos hechos de plumas y metales. El maxtlátl o taparrabos sigue vigente entre los tarahumaras, en el estado de Chihuahua.

Un rasgo común, es el hecho de que las telas se usaban tal como salían del telar, sin cortes ni ajustes al cuerpo, solamente con las costuras necesarias para juntar los lienzos. El diseño de cada prenda estaba preconcebido desde la *urdimbre*, por eso al salir del telar, solamente se unían los lienzos conforme a lo planeado.

Después de la conquista española en 1521, estos pueblos adoptaron algunas características de la indumentaria europea, adaptándolas a su concepto del vestido.

Detrás de estos cambios de estilo, estaban las manos hábiles que los confeccionaban; eran las manos de las madres de familia quienes antes de la época medieval, cuando

Orígenes y desarrollo



aparecieron las tijeras³, cortaban con una piedra, con las manos o con los dientes; cosían con una pluma o con una paja a manera de aguja; buscaban cordel grueso o delgado de algunas raíces ;confeccionaban la vestimenta de los miembros de la familia.

Con la tela tendida en una o dos capas, sobre una superficie , se cortaba la forma deseada para elaborar una prenda de vestir. Con este principio básico se empezó a producir ropa en serie. A principios del siglo XIX ya existían fábricas de ropa, en las que había expertos cosedores a mano. Aún cuando estas personas eran especialistas en esta labor, la producción era limitada.

Cuando surgió la máquina de coser en 1830, la producción aumentó y conforme se fue perfeccionando , el uso de las tijeras empezó a ser poco rentable.

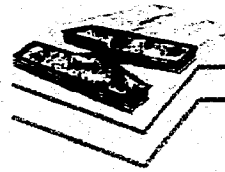
³ Derry, T.K. et. alii. HISTORIA DE LA TECNOLOGIA

En 1859 ya había hecho aparición la cuchilla de cinta, derivada de la sierra de cinta de la industria de la fabricación de muebles. En la década de 1880, G.P. Eastman desarrolló una cuchilla eléctrica, con una hoja alternativa, más tarde autoafiladora, que podía cortar hasta 50 capas de tela.

Virve Piho⁴, comenta la presencia de las cortadoras eléctricas en una fábrica de ropa fundada en la Ciudad de México:

“Una vez que se ha planchado la tela, pasa al departamento de corte, donde seis mujeres preparan las telas y dibujan los moldes para que el cortador pueda, con la máquina, cortar de una vez todas las telas dispuestas para ello, sólo tienen que usar las tijeras para pedazos de tela de cierto largo, como preparación para el cortador.”

⁴ Piho, Virve. LA OBRERA TEXTIL.



A mediados de los 70's las innovaciones en la tecnología del corte y del tendido aumentaron de manera importante; surgieron alambres calientes y rayos láser para el corte y las tendedoras automáticas.

El proceso de tendido ha evolucionado a la par con los instrumentos de corte, ya que ambos son fundamentales para aumentar la productividad en la industria del vestido.

A principios de 1970 había en EE.UU. ocho proveedores que ofrecían a la industria del vestido un amplio rango de equipos computarizados para *graduar* y *trazar*.

En México, en 1980 se instaló el primer sistema de este tipo de la firma Camsco, para la fábrica de vestuario militar SEDENA⁵. También SEDENA fue pionera en el uso de cortadoras automatizadas. El crecimiento en el

número de sistemas instalados fue muy lento. Para 1989 había 15 sistemas de graduación y trazo de la firma Gerber Garment Technology Inc. y LECTRA² y sólo un equipo más de corte de GGT³.

Sin embargo, a partir de este momento aumentó la difusión de estos sistemas.

Se estima que en la actualidad hay en operación 40 sistemas de tendedoras y 8 de cortadoras.

Considerando sólo las configuraciones básicas de estos equipos, para 1993 se tenían los siguientes valores (en dólares) sin considerar impuestos de importación, fletes, seguros e IVA:

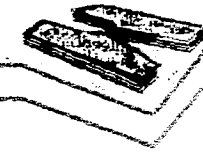
Tendedoras.....	55,000
Cortadoras.....	200,000 a 450,000

⁵ Secretaría de la Defensa Nacional

² Lectra Systemes Inc.

³ Gerber Garment Technology Inc.

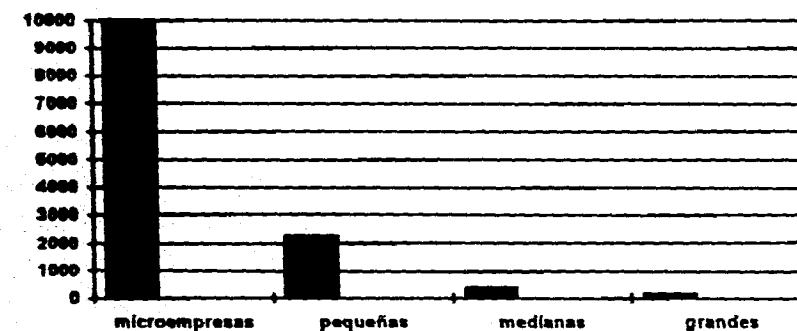
Orígenes y desarrollo



Actualmente, la industria del vestido tiene un papel de suma importancia en la actividad económica del país. Geográficamente, más del 80% de los establecimientos se ubican en seis entidades federativas : Distrito Federal, Estado de México, Puebla, Jalisco , Guanajuato y Aguas Calientes⁴ .

Se confeccionan toda clase de prendas interiores y exteriores para damas, caballeros, niños y jóvenes; suéteres y conjuntos que por su singularidad de diseño tienen igual aceptación en el mercado exterior.

Estas se clasifican en micro, pequeñas, medianas y grandes empresas, como se muestra en la siguiente gráfica:⁵



⁴ Ver anexo.

⁵ Según datos obtenidos de la Cámara Nacional de la industria del vestido, 1993.



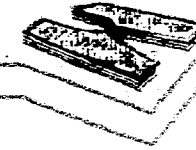
Las empresas de la industria del vestido en México

Las innovaciones tecnológicas ofrecen algunas ventajas respecto al sistema tradicional en la confección de prendas de vestir, sin embargo, no todas las empresas dedicadas a este ramo tienen la capacidad financiera para adquirir la tecnología avanzada debido al alto costo de estos equipos, por tal razón, los adelantos tecnológicos de relevancia quedan reservados únicamente para los grandes consorcios industriales manejados con capital extranjero. Este tipo de empresas debido al alto volumen de su producción, se puede permitir el lujo de absorber la inversión que representa la adquisición de equipo actualizado sin que este impacte en forma considerable su capacidad financiera. Existen tres perspectivas diferentes de

los empresarios respecto a la adquisición de tecnología⁶:

1. Por una parte se encuentra la perspectiva de los empresarios relacionados de una u otra manera con los grandes consorcios industriales y cuya capacidad económica les permite solventar los gastos que implica la utilización de las innovaciones tecnológicas en su proceso productivo, Este tipo de empresarios se caracterizan porque consideran que la utilización de los adelantos tecnológicos no sólo ayudará en la reducción de los costos de fabricación, sino que también proporcionará una mejora en la calidad del producto, elevará el nivel del servicio al cliente, fomentará innovaciones respecto al producto mismo, reducirá el factor de riesgo de accidentes, etc. lo que redundará en una mejora en la fase del

⁶ Medellín Castillo, Luis Manuel. et alli. LA APLICACION DE LOS SISTEMAS....

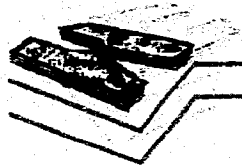


proceso y por consiguiente un mejor funcionamiento del sistema total.

2. La otra perspectiva es quizás la más generalizada en nuestro país y corresponde a los empresarios que están poco dispuestos en invertir su capital para la adquisición de tecnología actualizada; estos empresarios afirman que el ser competitivo tiene poco que ver con la productividad y coinciden en que la imagen y comercialización del producto son más importantes para muchas empresas que la tecnología utilizada durante el proceso de producción. Las principales objeciones de estos fabricantes van encaminadas hacia que los adelantos tecnológicos a los cuales tienen acceso, son tan especializados que carecen de flexibilidad, y por tanto, no se adapta al constante cambio de la moda. Por causas como ésta y otras semejantes, los empresarios encuentran difícil de justificar la inversión que representa la adquisición de tecnología avanzada,

sobre todo si la empresa de la cual forma parte no es poseedora de una producción de alto volumen.

3. Existe otro grupo de empresarios que representan características de los dos grupos citados; este grupo está integrado por todos aquellos fabricantes que están convencidos de las ventajas que las innovaciones tecnológicas proporcionan, pero dada la magnitud del desembolso que significa incorporar equipos actualizados en su sistema productivo y la precaria situación financiera de sus empresas, se ven imposibilitados para implantarlos. Ante esta problemática, este grupo de empresarios se concretan a renovar periódicamente su maquinaria por otra de modelo más reciente que le permita mayor funcionalidad; en la medida que las posibilidades económicas de la empresa lo permitan.



Las empresas de la industria del vestido en nuestro país, presentan características que permiten clasificarlas en⁷ :

- Empresas grandes
- Empresas medianas
- Empresas pequeñas
- Microempresas

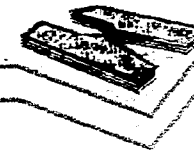
Empresas grandes: Dentro de este grupo se encuentran clasificadas la mayor parte de las empresas que decidieron incorporar las innovaciones tecnológicas a finales de la década de los 70 y principio de la década pasada. Algunos adelantos tecnológicos que actualmente están utilizando en este tipo de plantas, son : diseño, tendido y corte por computadora, corte con rayo laser, etc. Se caracterizan también por tener gran capacidad de inversión debido, en gran medida, a sus altos volúmenes de producción

orientada hacia la exportación casi en su totalidad; con la ayuda de las innovaciones tecnológicas su nivel de eficiencia traducido en términos de productividad, se ha incrementado considerablemente. Por lo que respecta a los recursos humanos, han desarrollado sistemas de capacitación de su fuerza de trabajo para que ésta se encuentre en condiciones de operar satisfactoriamente el equipo actualizado.

Empresas medianas.

- Dentro de este grupo se encuentran las empresas que poseen una capacidad de inversión menor que el grupo citado anteriormente; poseen algunas innovaciones tecnológicas en su proceso productivo, principalmente en el área de diseño y corte, las cuales se complementan con grandes naves industriales donde realizan el ensamble, utilizando para ello el *sistema tradicional*. La perspectiva de los empresarios propietarios de este

⁷ Medellín Castillo, Luis Manuel. Op. Cit.



tipo de empresas es adquirir equipo actualizado con el objeto de reducir costos de producción y desplazamiento de la fuerza de trabajo (mano de obra).

Empresas pequeñas. Son aquellas en las cuales la microelectrónica no ha sido aún aplicada, debido en gran medida a que no poseen una capacidad financiera que les permita incorporarlas a corto plazo. Estas empresas se caracterizan porque cuentan con una estructura productiva de tipo flexible, es decir, que manejan turnos y horarios de trabajo según las necesidades del mercado; su producción es diversificada, ya que realizan varios tipos de prendas, según los requerimientos del cliente; esto lo realizan mediante ajustes que consideran necesarios en el proceso de producción. La totalidad de su producción está destinada al mercado nacional; Es preciso señalar que la flexibilidad de la estructura

productiva de la mayoría de estas empresas se basa en la inestabilidad de la fuerza de trabajo dentro de la empresa, puesto que el número total de mano de obra puede ser incrementado o recortado tomando en cuenta las necesidades de producción de la empresa. Utilizan procedimientos mecánicos en algunos casos, por ejemplo: *máquinas de cortar convencionales*, planchas de vapor industriales, *mesas para tendido comunes*, etc. Tienen de 60 a 120 trabajadores. Hacen estudios de inversión para introducir la microelectrónica al proceso productivo. Adquieren algunas máquinas de coser automáticas. Son de tipo familiar.

Microempresas. Este tipo de empresas, dado lo precario de su capacidad económica, no están en posibilidades de incorporar las innovaciones tecnológicas; la modernización de su equipo consiste en reemplazar la maquinaria



obsoleta por otra de modelo más reciente. Su estructura productiva es poco formal, ya que la producción varía dependiendo del éxito que tenga un producto en el mercado; realizan los cambios sobre la marcha, con el objeto de adaptarse a las necesidades del cliente, como son : variar el tipo de prenda de acuerdo a la época del año, Estas variaciones pueden ser únicamente detalles o la prenda completa, modelo, tipo de tela, cantidad de prendas. Tienen de 10 a 50 trabajadores. Renuevan su maquinaria de mayor antigüedad, cuando su condición económica se los permite. Son de tipo familiar.

Las micro y pequeñas empresas surgen de los talleres familiares que generalmente se inician maquilando para "agentes organizadores"; al reunir los recursos necesarios se convierten en fabricantes.

Los factores que impiden que éstas empresas adopten los avances tecnológicos

son la falta de capacidad económica , la flexibilidad del proceso productivo y su nivel de producción.

El diseño industrial en la industria del vestido



El diseño industrial se ocupa de producir objetos que satisfagan las necesidades de los seres humanos y que les proporcionen las condiciones adecuadas para realizar sus actividades cotidianas o su trabajo, si nos referimos al campo laboral. En la industria, el ser humano tiene que realizar una serie de actividades que son parte de un proceso de producción; para lograrlo, utiliza máquinas, muebles o herramientas que son producto del diseño. En los últimos años han surgido sistemas automáticos o semiautomáticos que tienen aplicaciones específicas para cada rama de la industria; sin embargo, estos avances tecnológicos no han hecho desaparecer los sistemas mecánicos tradicionales manejados totalmente por el hombre, debido a que su aplicación sigue vigente en algunas empresas, sobre todo en las micro y pequeñas, y en menor medida en las grandes empresas.

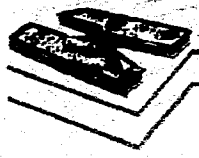
Independientemente del nivel

tecnológico que se maneje en una empresa, siempre se buscará optimizar la productividad, y un factor importante para ello es el óptimo diseño de la estación de trabajo y del método del mismo. Cada estación de trabajo debe adaptarse a cada operación individual y también debe integrarse al proceso total.

La industria del vestido actualmente cuenta con sistemas muy avanzados aplicables a cada una de las etapas del proceso de producción de esta rama de la industria.

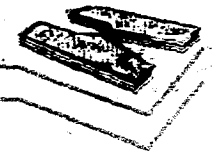
Mobiliario y equipo de trabajo

El corte comprende las actividades del proceso involucradas en la transformación de la tela en las partes componentes de una prenda de vestir. Para cada una de las etapas del proceso productivo, hay un objeto de diseño - llaméase máquina o mobiliario - que corresponde a las actividades que han de llevarse a cabo. La relación es la siguiente:

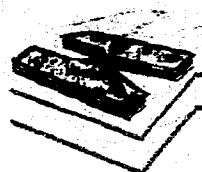


Etapa del proceso	Objeto de diseño	Variantes
Trazo	Mesa de trabajo^a	
	Equipo de trazado automático	
Tendido	Mesa de trabajo	
	Máquinas extendedoras	Estacionaria Carro manual Tendedora automática
	Estación de rollos	
	Revisadora	
Corte	Instrumento para el casamiento de color	
	Mesa de trabajo	Con sistema de vacío Con cerdas Con flotación de aire
	Cortadora	De disco Con cuchilla vertical De cinta Suajadora Automática
Clasificación	Mesa de trabajo	

^a Se utiliza la misma mesa en todas las etapas del proceso.



Equipo de trazado automático. Para realizar el trazo normalmente se cuenta con una mesa de trabajo; sin embargo, los avances de la tecnología, sobre todo de la computación, ofrecen programas y equipo especial para realizar esta actividad de manera automática, solo se requiere introducir los datos al sistema. Un "scanner" (dispositivo óptico - electrónico) de gran formato, permite introducir al ordenador la información de los patrones, como los perímetros de la pieza, puntos internos y de graduación. Los patrones pueden introducirse como dibujos de líneas o como formas cortadas de papel, cartulina o plástico. Los datos que se generan a través del "scanner" pueden ser utilizados para el escalado, creación de marcadas, trazado y cálculo de costos, mediante programas especiales para ello. Cuenta con funciones necesarias de manipulación o posicionamiento de los patrones, como son: rotación de formas y de tallas.



Mediante un graficador, se imprime la marcada definitiva y se continúa con el tendido y corte. Pero existe la posibilidad de cortar directamente del programa, sin pasar por el graficador, debido a que este programa es modular y puede integrarse con los módulos de extendido, etiquetado y corte automáticos. El operario posiciona la luz de origen de la cabeza cortadora sobre la esquina izquierda de la tela extendida, oprime los controles necesarios y el cortador inicia el corte del trazo. (Ilustración 1)

Máquinas extendedoras

Tendedora estacionaria. La forma básica de las máquinas extendedoras es la tendedora estacionaria. Esta permanece en una posición fija sobre la mesa durante el proceso de tendido.

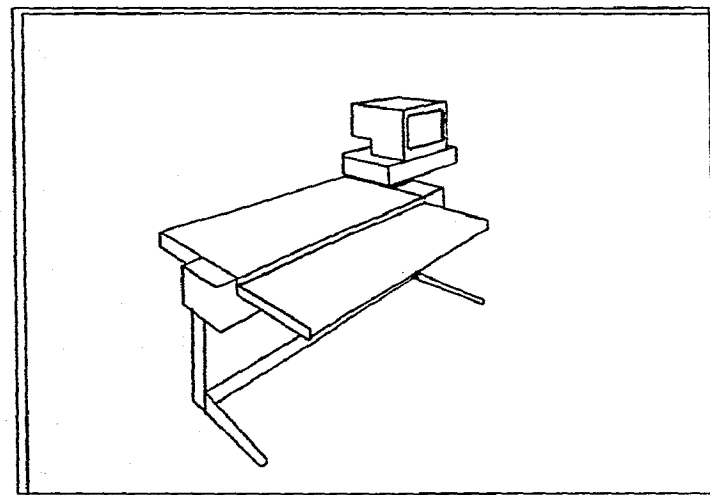
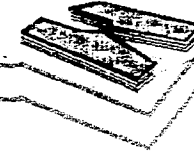


Ilustración 1 Equipo de cómputo y scanner, de la firma "GGT".



Consiste en un dispositivo sencillo de dos soportes verticales con una varilla, donde se colocan los rollos de tela. El operario jala la tela hacia abajo, haciendo girar el rollo. Acomoda la tela manualmente de acuerdo a las características del tendido.

La tendedora estacionaria es obsoleta, ya que por sus características ocasiona muchos problemas en el tendido, como son la tensión de la tela y el cansancio que provoca en el operador por el sinnúmero de movimientos que tiene que realizar. Sólo es factible en tendidos cortos o de pocas capas. (Ilustración 2)

Carro manual. Consta de cuatro ruedas, dos de las cuales circulan sobre un carril situado a uno de los lados de la mesa y los otros dos sobre la propia mesa; recorre la longitud del tendido durante el proceso. El tejido pasa entre dos barras fijas en su posición de desprendimiento.

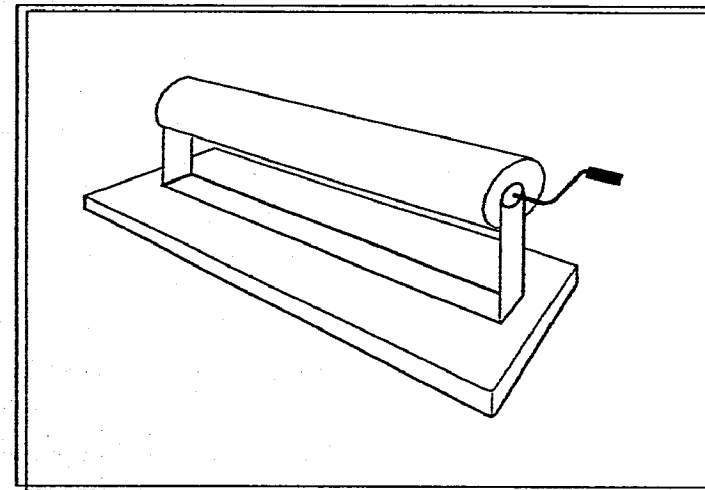
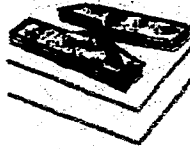


Ilustración 2 Tendedora estacionaria. Forma parte del sistema de tendido y corte de "Lectra Systemes".



El movimiento de traslación es conseguido empujando el carro hacia el otro extremo de la mesa. Cabe señalar que los carros manuales se presentan en varios modelos en los que se integra uno o varios aditamentos, como son:

- Dispositivo para tender en zig-zag.
- Dispositivo para el corte de capas
- Sujetadores de extremos
- Alineador manual del orillo de la tela
- Plato giratorio para extender cara hacia arriba

Sólo se integran todas estas funciones en las tendedoras semiautomáticas

(Ilustración 3)

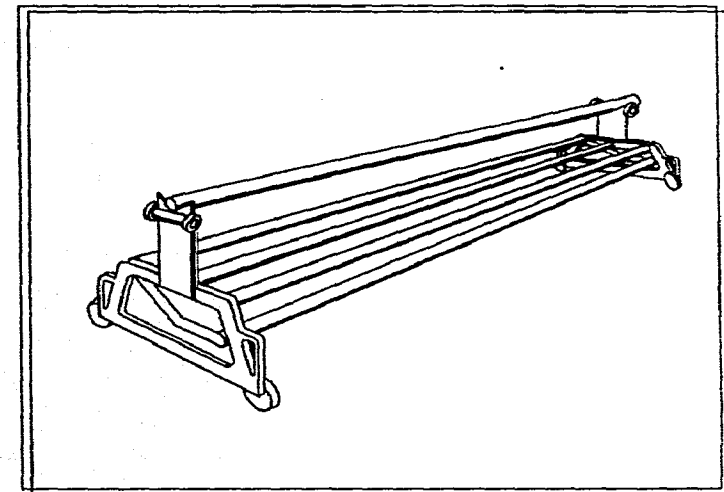
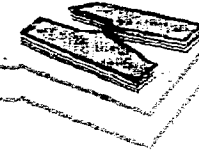


Ilustración 3 Carro manual de extendido de "Better Methods Alexander".



Tendedora automática. Consta de una plataforma donde se coloca el rollo de tela, ésta se desliza a lo largo de la mesa de tendido sobre rieles colocados a ambos lados de la misma. Dicha plataforma tiene una base para el operario, desde la cual va controlando el desarrollo del proceso.

La tendedora tiene un sistema de control con la información de longitud y altura del tendido que debe realizar; para lograr esto, cuenta con un elevador con sensor para percibir la altura del tendido. Controla también la alineación del orillo de la tela.

Un dispositivo de detección, detiene el sistema cada vez que el rollo de tela se termina. Se enhebra el siguiente de manera simple y con pocos movimientos.

Cada tendedora puede atender varias mesas de tendido, ya que cuenta con una mesa auxiliar de transferencia que se mueve

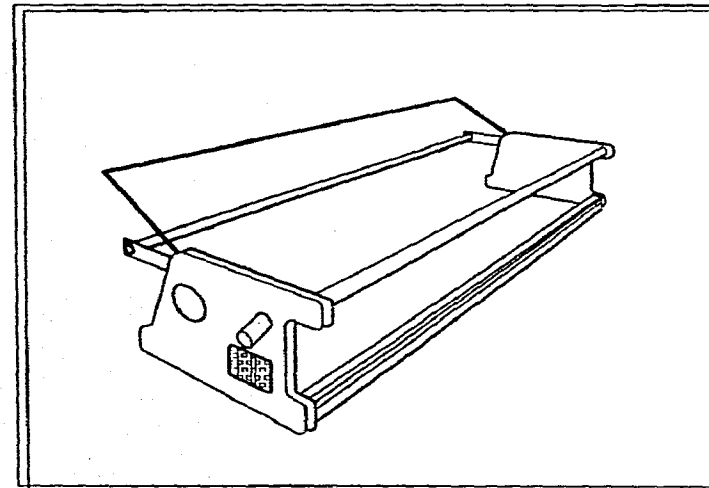


Ilustración 4 Tendedora automática de "Autex".



lateralmente, de esta manera se traslada de una mesa a otra.

Los sistemas más modernos, tienen la capacidad de cambiar el rollo de tela cada vez que éste se termina; reinspeccionan los rollos.

Este tipo de tendedoras pueden llegar a trabajar a la velocidad de 100 m/min. (Ilustración 4)

Estación de rollos Es una máquina que tiene la función de almacenar en orden numérico los rollos que serán tendidos. Tiene un microprocesador que recibe órdenes del carro extendedor y autoprograma la recepción y selección de la entrega de los rollos de tela. Tiene la opción de anular el sistema automático y operarlo manualmente. Está equipada con ruedas y un brazo articulado para desplazarlo de una mesa de corte a otra o para el aprovisionamiento del almacén general. Se puede anclar a la mesa de tendido. (Ilustración 5)

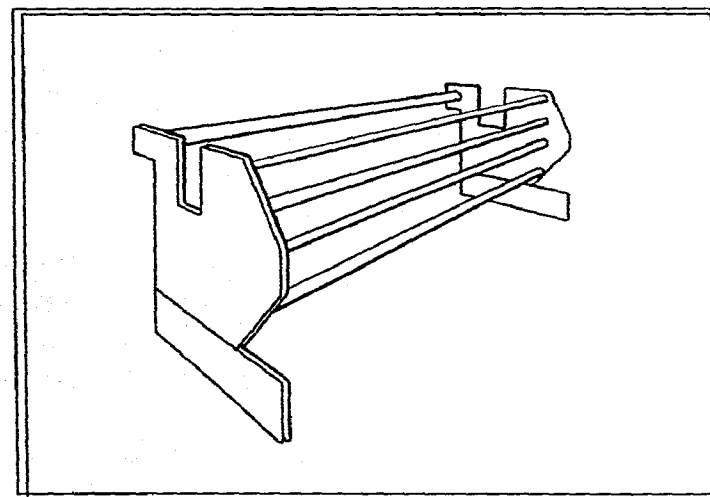
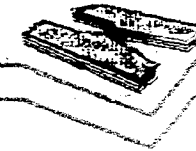


Ilustración 5 Estación de rollos del sistema de tendido tecno 2000 de "Autex".



Revisoras Consiste en dos ejes paralelos, entre los cuales existe una pantalla de luz. En el primer eje se coloca el rollo de tela que se ha obtenido de los proveedores, en el segundo eje se ensarta el extremo de la tela y mediante un movimiento manual o automático, se hace pasar a la vista del operador para identificar y marcar los defectos de la tela. (Ilustración 6) Este sistema está integrado en algunos de los sistemas automáticos que se ofrecen en el mercado.

Instrumento para casamiento de color Es un instrumento electrónico, que permite verificar con exactitud, la igualdad de colores y matices entre rollos que aparentemente son del mismo color.

Se utiliza durante el tendido, como un auxiliar en el control de calidad de las prendas. Observa diferencias precisas de color mediante medidas calibradas. Retiene el valor de referencia para compararlo con la medida muestra.

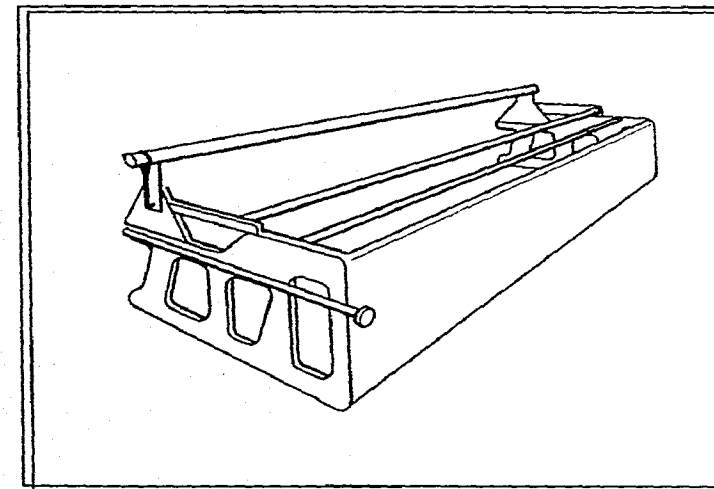


Ilustración 6 Revisadora de telas de "Autex".



Tiene las siguientes opciones:

- calibración
- normalización de medidas
- control para cambiar tolerancias

Determina si la muestra está dentro o fuera de la tolerancia que se le ha marcado. (Ilustración 7)

Mesas de extendido y corte

Generalmente, las mesas empleadas para el tendido se emplean también para el corte. Son fijas y en posición horizontal. La estructura está hecha con perfiles de acero de diversas formas. La superficie es de madera, o bien, de aglomerado con recubrimiento plástico. Estas superficies están niveladas y sin ningún tipo de relieve, ya que éstos provocarían serios problemas durante el corte. El ancho y la longitud de las mesas varían de acuerdo a las necesidades

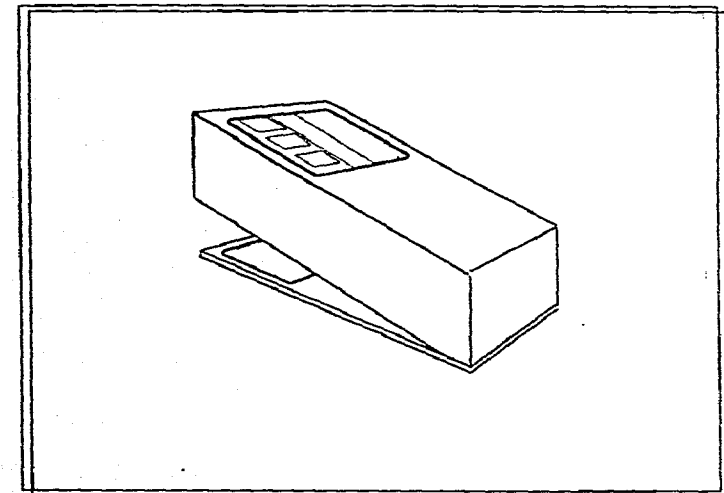
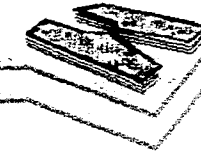


Ilustración 7 Instrumento para el casamiento del color Macs de Better Methods Alexander.



de producción , pero generalmente son de 1.20 a 1.80 cm de ancho y un largo variable en función del largo de la marcada habitualmente empleada, oscilando normalmente entre 2 y 25 m. La altura es entre 80 y 90 cm. Cuentan además con un riel para guiar el carro extendedor. La forma y dimensiones de este riel dependen del tipo de carro extendedor que se adopte. (Ilustración 8)

La descripción anterior corresponde a la forma básica de las mesas de extendido y corte, pero también existen las siguientes modalidades:

Mesas con cerdas. La superficie de la mesa esta constituida por cerdas "*bristle square*", de una a una y media pulgadas de largo, lo que permite a la cuchilla penetrar totalmente; pueden cortarse múltiples capas de tela hasta una altura comprimida

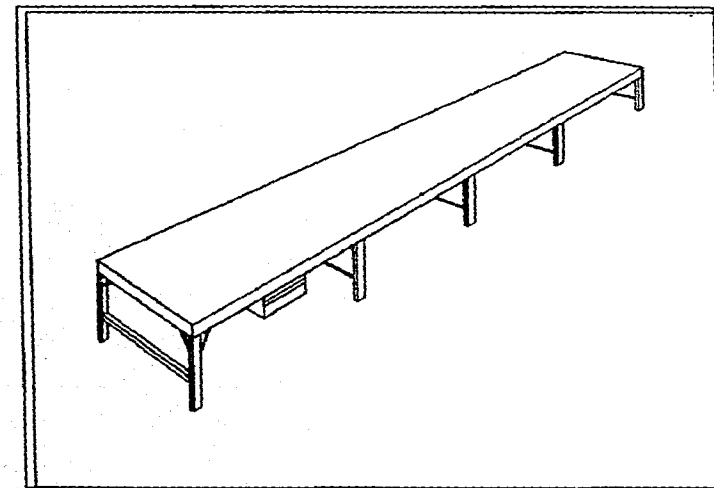


Ilustración 8 Mesa de extendido Pow-r-pax table de "Better Methods Alexander".



de 7.5 cm, lo cual es equivalente a 240 capas de popelina en mezclas de algodón / polyester o hasta 80 capas de pana. (Ilustración 9)

Mesas con flotación de aire.

Estas mesas cuentan con un sistema de flotación de aire, integrado por una turbina, ductos de aire y con orificios en la capa superior. Por estos orificios se inyecta aire que hace flotar el colchón de tela y facilitar así su desplazamiento. (Ilustración 10)

Mesas de vacío. En estas mesas, el tendido es sujetado por medio de vacío. La compresión compacta el tendido, evitando así desplazamientos y asegurando exactitud en el corte. Una vez hecho el tendido, se coloca una película de plástico sobre él y se hace funcionar el sistema de vacío.

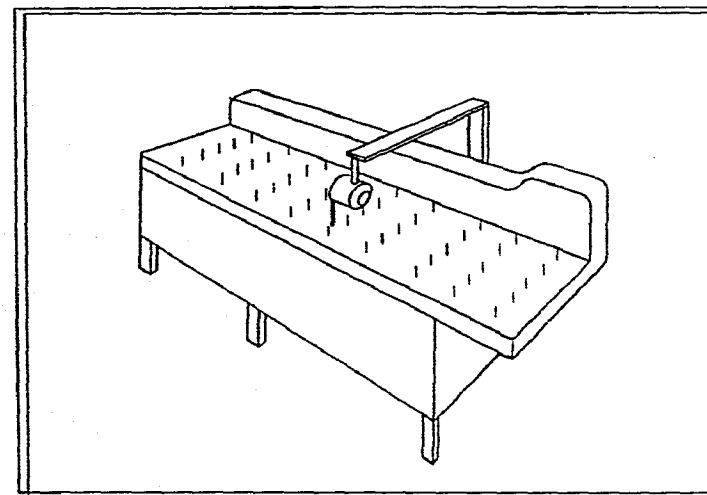


Ilustración 9 Mesa con superficie de cerdas, Servovap 2000 de "Autex."



El motivo de dicha película es aumentar el efecto de la aspiración.

En algunos sistemas automatizados, el tendido se hace en una mesa con banda transportadora. Al terminar el tendido, esta banda se mueve en el sentido longitudinal de la mesa y transporta el colchón hacia otra superficie, con sistema de flotación de aire o vacío, donde se realiza el corte.

Máquinas de corte

Las máquinas de cortar pueden ser:

Máquina de disco. Consta de un motor eléctrico que transmite el movimiento mediante ruedas dentadas; el filo cortante del disco puede ser circular o poligona y tiene un movimiento circular continuo. (Ilustración 11)

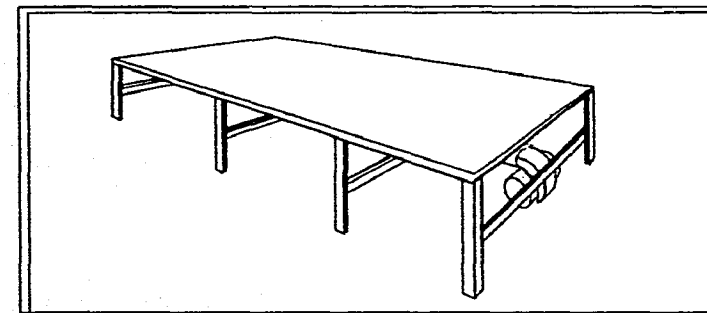


Ilustración 10 Mesa con flotación de aire Air-tex de Better Methods Alexander.

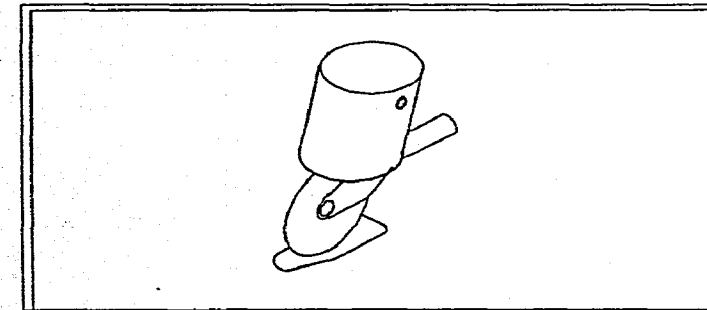


Ilustración 11 Máquina cortadora de disco Eastman Machine.



Máquina de cuchilla vertical. Consta de un motor eléctrico que transmite el movimiento mediante un mecanismo de biela - manivela.; la cuchilla es de movimiento alternativo, perpendicular a la superficie de la mesa. Puede tener el filo continuo o dentado y de distintos perfiles. Las cuchillas verticales son de 8, 10, 12 y 14 pulgadas de longitud. (Ilustración 12)

Máquinas de cinta.

El elemento cortante de la máquina es un fleje afilado de un ancho aproximado de 1 cm y espesor inferior a 1 mm, empalmado en forma de cinta sin fin que se mueve entre tres volantes; la máquina permanece estática y lo que se mueve es el material a cortar, empujado manualmente por el operario. (Ilustración 13)

La suajadora. Proporciona piezas más exactas y es más costeable en la aplicación a piezas especiales por los detalles en su configuración.

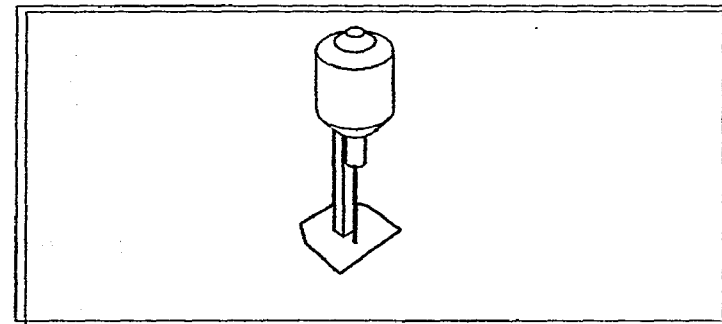


Ilustración 12 Máquina cortadora de cuchilla vertical "Eastman Machine".

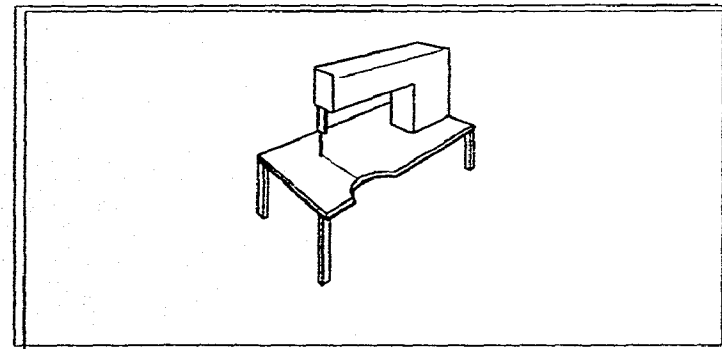
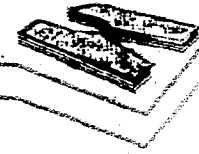


Ilustración 13 Máquina cortadora de cinta de "Autex".



Este sistema también resulta de gran utilidad dentro de las plantas que se dedican a la elaboración de prendas de diseño clásico, es decir, prendas cuya producción es constante durante todo el año. (Ilustración 14)

De estas formas de corte, la más rápida es la máquina de cuchilla circular, pero tiene limitaciones como es la altura del tendido; la altura máxima del tendido no debe ser mayor del radio del disco que se utilice.

La forma de corte más convencional y de mayor productividad es la máquina de cuchilla vertical, porque ofrece una variedad en la capacidad de corte por el tamaño de las cuchillas.

Las cortadoras computarizadas. Trabajan con una cuchilla guiada por un sistema de control numérico. Actualmente existen diferentes de estos sistemas, con el objeto de adaptarse a la enorme

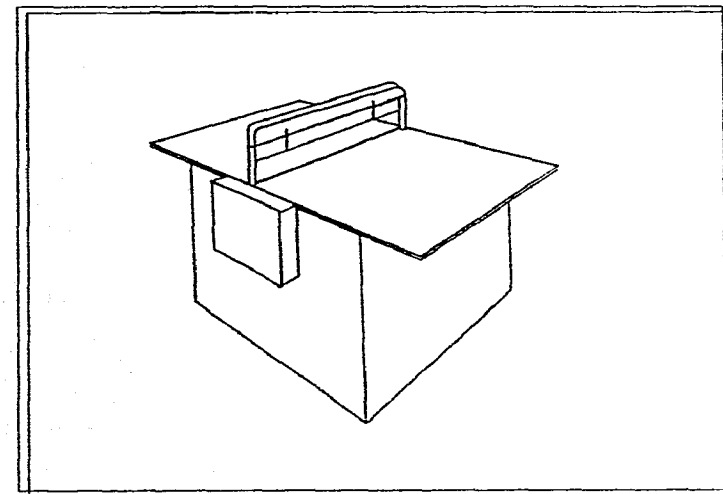


Ilustración 14 Máquina suajadora de "Chandler".



gama de materiales y tejidos que se utilizan en la industria de la confección. El cabezal de corte versiones de estos responde a los datos del trazo almacenados en el ordenador; la inteligencia de la cuchilla permite cortar gran cantidad de capas de tela en forma precisa, cortando rápidamente con la cuchilla de velocidad variable. Además realiza operaciones como piquetes de corte, operaciones de rotación y afilado de la cuchilla. La cuchilla se afila automáticamente a intervalos predeterminados por un regulador. El ciclo de afilado se puede ajustar de acuerdo al tipo de tela y a la cantidad de capas a cortar. La consola de control del operario, le permite comunicarse con el control principal, poner en marcha el sistema, ajustar parámetros y observar el diagnóstico de funcionamiento, verificando las operaciones y localizando las averías que pudieran existir. (Ilustración 15)

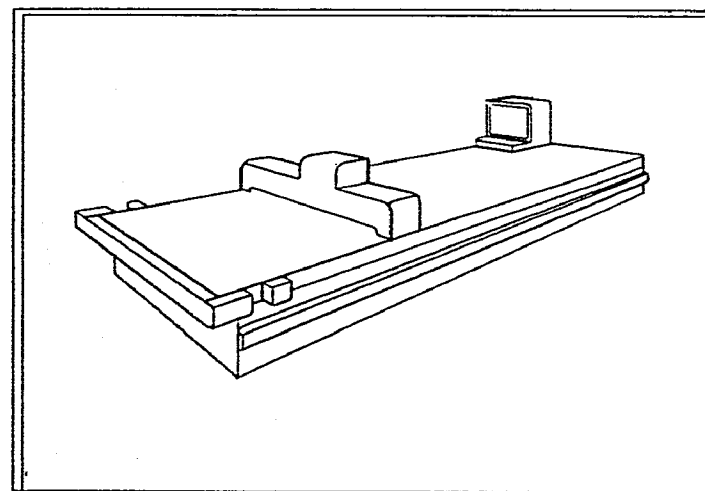
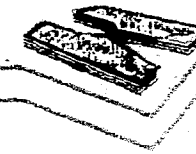


Ilustración 15 Cortadora computarizada de "Lectra Systemes."



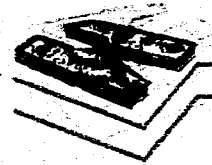
Sistema tradicional

Trazo. El proceso inicia cuando el jefe del departamento de corte recibe una orden de trabajo, en donde aparecen las especificaciones de las cantidades por prenda a cortar; determina la cantidad de rollos y los moldes que va a utilizar. Será necesario estandarizar la medida del ancho del trazo en relación con el ancho de los rollos; esto se hace porque los rollos nunca vienen de la misma medida. Entonces, se efectúa el trazo, que consiste en dibujar el perfil de los patrones las veces necesarias hasta completar una orden de trabajo; La marcada es siempre un rectángulo de lado corto igual al ancho del tejido y el lado largo corresponde a la distribución de los patrones encima. puede realizarse directamente sobre el tejido o en su defecto sobre el papel. De la mejor o peor forma de situarlos, se obtiene un consumo menor o mayor de la materia prima, que

indicará de manera directa el precio de costo del artículo.

Durante el trazo, es importante respetar el sentido de la tela, tratando siempre de colocar primero las piezas grandes, después se acomodan las piezas chicas en los espacios vacíos.

En algunas ocasiones es necesario hacer trazos en base a un ancho determinado menos un centímetro de la tela más angosta, por las variantes posibles que pueda tener a lo largo del rollo. De igual forma, en tendidos muy largos, el trazo debe contar con tolerancia de 2 cm aproximadamente, en cada uno de los extremos, debido a que al estar tendiendo la tela en metrajes muy largos, es común que los lienzos se muevan. Hay tres técnicas básicas para la realización de la marcada, estas son:



Fase de corte en el proceso de producción

Dibujo a mano.

Con perforaciones.

Con recursos fotográficos.

- **Dibujo a mano.** Se dibuja el contorno de los patrones sobre una capa de papel o de tela. Es posible hacer copias intercalando las capas de papel para trazo y papel carbón.
- **Con perforaciones.** Se efectúa el dibujo de los patrones sobre papel, tela o plástico, se hacen perforaciones sobre los contornos dibujados; se coloca esta marcada sobre el tendido y se espolvorea con polvos como negro de humo o talco, de esta manera las perforaciones quedan marcadas.
- **Con recursos fotográficos.** Se extiende un papel fotográfico sensibilizado sobre la mesa, se colocan los patrones sobre el y se hace pasar un carro con focos de luz ultravioleta que actúa sobre las partes del papel que no están

protegidas. Se fija esta imagen colocando el papel en una atmósfera amoniaca.

Tendido. El tendido es estirar una o varias piezas de tejido sobre una mesa de dimensiones adecuadas, cortándolas al largo que corresponde, según la marcada estudiada previamente. El tendido normalmente se realiza situando la pieza de tejido en una tendedora estacionaria o en un carro manual; en el primer caso el operario desenrolla el tejido y lo acomoda sobre la mesa respetando las dimensiones establecidas durante el trazo; cuando se utiliza el carro manual, el rollo de tejido se coloca sobre el carro, se ensarta y se desplaza el carro a lo largo de la mesa. En ambos casos es necesario colocar pesas en los extremos del tendido para evitar que la tela se mueva.

Hay dos formas básicas de acomodar las capas de tela sobre la mesa, éstas son en paralelo y en zig-zag.



Cuando se tiende en paralelo, la cara de la tela siempre está dirigida hacia arriba y es necesario cortar en cada extremo.

Cuando se tiende en zig-zag las caras de la tela están alternadas una hacia arriba y una hacia abajo y es necesario el corte solo al final del tendido.

Para que la calidad del tendido sea aceptable, deben considerarse los siguientes factores:

- Alineamiento de las capas, longitud y ancho
- Tensión de las capas
- Calidad del tejido
- Empalme
- Electricidad estática

Alineamiento de las capas. Un tendido puede ser alineado por una orilla o centrado. Un tendido alineado por una orilla, es aquel en el que una orilla de todas las capas forma un plano vertical, es posible que la otra orilla puede no guardar el

mismo alineamiento, debido a la variación en el ancho de los rollos.

Un tendido centrado es aquel, cuyas capas se colocan de manera que el centro de la tela forme un plano vertical. En un tendido de este tipo, es posible que ambas orillas queden desalineadas, por lo tanto, el trazo se debe centrar, ajustándolo a las capas más estrechas.

Tensión de las capas. El tendido debe efectuarse sin tensión ni holgura. Un tendido apretado, es aquel en donde las capas se han tensado, por lo que su longitud se contraerá conforme se avance en el tendido, por lo que se producirán piezas de menor talla que la requerida. Cuando el tendido está flojo, la longitud de las capas de tela excede la longitud determinada, provocando ondulaciones o arrugas, lo que se traducirá en piezas de mayor talla que la especificada y por tanto desperdicio de tela.



Fase de corte en el proceso de producción

Calidad del tejido. Es necesario verificar que el tejido a tender este en buenas condiciones y si este presenta algún defecto es preciso corregirlo. Los defectos más comunes que se presentan son el arqueado, el tejido apretado y la diferencia de color.

El arqueado es la distorsión angular de los hilos de trama a través de los hilos de urdimbre; este defecto ocasiona variaciones de tensión en la tela y por tanto en el tendido. No es recomendable emplear telas con este defecto.

Un tejido apretado es el que tiene en el orillo de un extremo mayor cuenta que en el orillo opuesto. El orillo con cuenta de hilos menor, tiende a levantarse en línea recta y el lado contrario forma ondulaciones o arrugas. Lo recomendable es cortar el orillo apretado, antes o durante el tendido.

Cuando los rollos de tela contengan diferencias de tonalidad, se aconseja

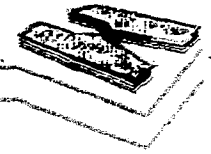
cortar en tramos y clasificarlos por grupos de tonos, separándolos en el tendido con capas de papel.

El empalme. Es la sobreposición de dos extremos de tela en una capa. Se realiza cuando debe eliminarse un defecto de la tela, o bien, cuando un rollo se termina y hay que continuar el tendido con otro rollo.

El empalme debe ser de las dimensiones adecuadas para permitir que las piezas marcadas en el trazo salgan completas. Las líneas de empalme se marcan sobre la mesa para tener referencia durante el tendido.

La estática. Se refiere a las cargas eléctricas generadas en la tela durante el proceso de tendido, puede producir ondulaciones y arrugas en la tela. Puede eliminarse utilizando telas con acabados antiestáticos, aumentando la humedad en el taller, utilizando eliminadores de estática o disminuyendo la fricción entre la tela y el equipo de tendido.

Fase de corte en el proceso de producción



Corte. En la práctica se llama destrozar al efecto de cortar en bloque el conjunto de tela del colchón sin gran precisión, es decir, sin seguir en todo su recorrido los perfiles dibujados en los patrones. En esta forma de corte, el material (el bloque de tela) permanece estático sobre la mesa y se mueve la máquina de cortar manualmente; la máquina de cortar puede ser de disco o de cuchilla vertical.

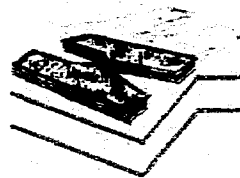
Antes de iniciar el corte, se coloca el trazo sobre el tendido, se sujeta con pesas o alfileres para que no se mueva durante el proceso. El corte se considera como una tarea de gran habilidad, debido a que la exactitud es indispensable para obtener piezas uniformes y para reducir el desperdicio de la tela. Se pueden utilizar máquinas de disco, de cuchilla vertical, de cinta o suajadora. La elección de la máquina de corte a utilizar depende de las características del tendido,

como son la altura del mismo y la configuración de los patrones.

El espesor máximo que podremos cortar con la máquina de disco no debe ser superior a la distancia que media entre la base de la máquina y el eje de rotación del disco ; es recomendable utilizarla cuando el perfil de los patrones a cortar sea recto.

Con las máquinas de cuchilla vertical, el espesor a cortar está limitado por el largo de la cuchilla, logrando alcanzar los 20 y 30 cm para determinados tejidos, dejando dos pulgadas de tolerancia, para prevenir rasgones o manchas en la telar. Es recomendable utilizarlas cuando el perfil de los patrones a cortar es fuertemente curvado.

Cuando se utiliza máquina de cinta, se *destroza* el tendido; la máquina permanece estática y lo que se mueve es el material a cortar, empujado manualmente por el operario.



Fase de corte en el proceso de producción

Algunos de los factores que limitarán el corte del tejido, es la dureza del mismo, originada por la densidad, la dureza de las fibras que lo conformen y por el grado de torsión de los hilos. Los géneros de punto permiten cortar un mayor espesor que los tejidos de calada.

Se emplean unos u otros perfiles del filo, según el tipo de material a cortar. La mayor dificultad para el uso de los filos poligonales o dentados, estriba en su afilado, que debe ser hecho fuera de la máquina, resultando muy laborioso, con pérdida de tiempo.

Clasificación. Consiste en verificar las piezas cortadas, formar bultos y foliarlos; tiene el objeto de lograr un flujo ordenado en la línea de producción.

Durante la verificación se comparan la primera y última pieza del colchón para comprobar que coincidan con la configuración del patrón.

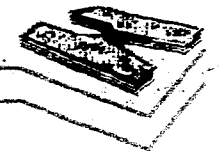
En la formación de bultos se agrupan las piezas que tengan las mismas características bajo los siguientes criterios:

- tipo de prenda
- talla
- color
- secuencia de proceso
- cantidad de piezas
- tamaño de la orden

Durante el foliado se etiquetan los bultos realizados, conteniendo los siguientes datos:

- modelo
- talla
- cantidad de piezas
- número progresivo

Esta actividad puede realizarse con máquina foliadora o a mano con algún color fugaz.



SISTEMA COMPUTARIZADO

Trazo. De la etapa de diseño e ingeniería surge un patrón industrial que contiene un molde básico para cada una de las partes que componen una prenda. Los datos de ingeniería contenidos en el patrón se usan para producir un conjunto de moldes *graduados*. El sistema computarizado permite almacenar patrones en la memoria del ordenador y tomarlos como *patrones tipo* para hacer modificaciones como cambiar formas, añadir espacios para costuras y agregar normas de graduación.

En la pantalla del ordenador se realiza el estudio de la marcada, orientando los patrones de la manera que más convenga. Una vez aprobado dicho estudio, se manda la orden al graficador para que imprima la marcada a escala natural, o bien, manda los datos directamente a la cortadora para que realice el corte señalado.

Tendido. Se envía al sistema de control de la tendedora las características del tendido que va a realizar, como son el tipo de tendido, la longitud y el número de capas. En seguida se coloca el rollo en la plataforma destinada para ello y el operador se sube a una base que se desliza a la par con la máquina tendedora, desde la cual revisa y controla el desarrollo del proceso. Un sistema de detección detiene el sistema cada vez que se termina el rollo de tela. El operario saca el tubo de soporte ya vacío y coloca un nuevo rollo, algunos sistemas cuentan con una estación de rollos que se encarga de colocar el nuevo rollo de tela, mediante una programación previa. Pueden manejar hasta 20 rollos o 200 tramos de tela.

Corte. El sistema de tendido previo al corte, cuyas operaciones son automáticas, da pie para la operación de corte de los géneros; el sistema está diseñado para cortar directamente



Fase de corte en el proceso de producción

del programa de diseño de patrones y estilos para cortar gran cantidad de capas de material. Pueden ser cortadas hasta tres pulgadas de tela comprimida utilizando el sistema de sujeción por vacío. El operario posiciona la luz de origen de la cabeza cortadora sobre la esquina izquierda de la tela extendida y oprime el botón de origen en el panel de control remoto; este le proporciona a la computadora una referencia para el corte del marcador.

Con el taladro se le hacen perforaciones a los patrones, para que cuando lleguen a la sala de ensamble, las costureras no pierdan tiempo haciendo coincidir las piezas.

Al comparar ambos sistemas de trabajo, encontramos algunas ventajas del sistema computarizado respecto al sistema tradicional, como son:

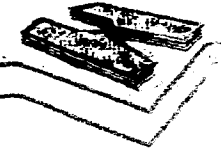
Aprovechamiento de la materia prima.

Tiempo de respuesta más corto a las necesidades del mercado.

Mejora en el aspecto de la prenda, contribuyendo al éxito comercial.

Métodos de trabajo más productivos.

Sin embargo, para implantar este sistema se requiere mano de obra calificada.



Necesidad de mobiliario de trabajo

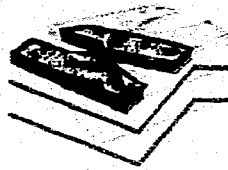
La microindustria del vestido en México, se caracteriza principalmente por la falta de tecnología y por que los recursos que tienen no son los adecuados para que el proceso sea productivo.

Los dueños de estas empresas generalmente hacen o mandan hacer su equipo de trabajo y sobre la marcha van adaptándoles mecanismos que satisfagan sus necesidades inmediatas, siendo así un mobiliario improvisado.

Mientras tanto, el diseño industrial, se ha ocupado de las innovaciones tecnológicas logrando equipos muy eficientes, pero que sólo están al alcance de las medianas y grandes empresas. Por esta razón, las

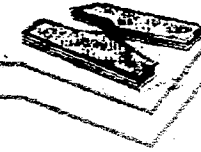
microempresas necesitan equipo de trabajo que sea diseñado para satisfacer sus necesidades de producción y se adapte a su poder adquisitivo, ayudando así a su desarrollo.

Por lo tanto, el objetivo de este proyecto, es diseñar la estación de trabajo para el tendido y corte de telas, enfocado a las condiciones de las microempresas de la industria del vestido.



Actividades y dificultades que enfrenta el operario		
Fase del proceso	Actividad	Dificultad
Trazo	Acomodo de patrones	La organización de patrones y de instrumentos auxiliares se complica al no tener un lugar específico para guardarlos.
Tendido	Almacenamiento de rollos	Improvisación del lugar de almacenamiento de los rollos de tela.
	Sujeción de las capas de tela	Falta de medios eficaces para la sujeción de la tela.
	Acomodo de la tela	Carecen de elementos para el control del tejido, por lo que se requiere el trabajo de dos personas por más de una jornada de trabajo. Las dimensiones de la mesa de trabajo no son adecuadas a las dimensiones del tendido.
Corte	Seguimiento del perfil de los patrones	El operario adopta posiciones forzadas de trabajo debido a que el área de trabajo rebasa sus alcances normales.
		El cable de la cortadora es muy largo e interfiere en el proceso de corte y representa un problema de seguridad para el trabajador.
Clasificación	Almacenamiento de los bultos de corte	Carecen de un lugar para almacenar los bultos de corte, por lo que lo improvisan.

El problema de diseño



Estudio ergonómico

El mobiliario que ocupan las microempresas de la industria del vestido, tiene serios problemas ergonómicos que es preciso analizar, para lo cual se deben considerar los elementos que intervienen en el proceso, éstos son el operario, el proceso productivo y el mobiliario de trabajo. Los dos primeros elementos son variables independientes que no se pueden alterar, por lo que el último - el mobiliario - tiene que adaptarse a ellos para que el proceso sea eficiente; sin embargo, el mobiliario que se ocupa en estas empresas, por su carencia de diseño, presenta serios problemas ergonómicos que es preciso analizar, para lo cual determinaremos las características de dichos elementos y la manera en que se relacionan:

Operario

Persona adulta
Hombre o mujer
Constitución física no determinada
Rango de estatura 1.55 - 1.70 m.



Proceso productivo

Trazo
Tendido
Corte
Clasificación¹³



¹³ Para detalles del proceso consultar el capítulo "Fase de corte..."



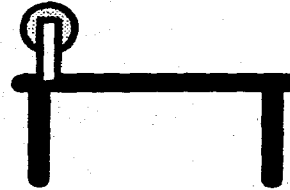
Mobiliario y equipo

Mesa de Trabajo:

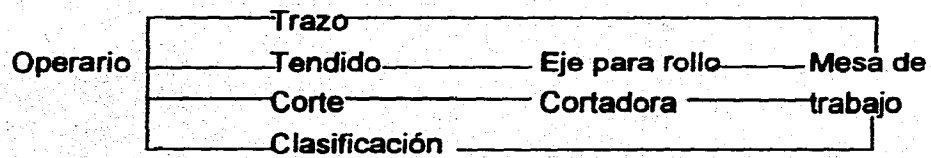
altura 0.80 - 1 m longitud 2 - 5 m ,ancho 1 2 m

Eje para rollo ¹⁴

Cortadora ¹⁵



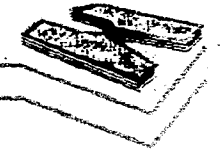
Se relacionan de la siguiente manera:



¹⁴ No todas las microempresas cuentan con el.

¹⁵ Sus características en "El diseño industrial en ..."

El problema de diseño



Como se puede observar, la mesa de trabajo es de gran importancia, ya que es en ella donde se llevan a cabo todas las actividades del proceso; presenta problemas de postura debido a que la altura y superficie de trabajo no son adecuadas.

El rango de altura que se maneja es de 80 - 100 cm; cuando la mesa tiene el valor mínimo de este rango el operario tiene que flexionar la columna vertebral para poder realizar su trabajo; cuando la altura de la mesa corresponde el valor máximo, el operario tiene dificultades para manipular la cortadora, las tijeras y el resto de los instrumentos. Ambas situaciones producen posturas forzadas que provocan la fatiga en el operario y problemas posturales a largo plazo.

En un estudio ergonómico relativo a superficies de trabajo para personas que trabajan de pie, realizado por Barnes¹⁶, se recomienda que la superficie este por debajo de la

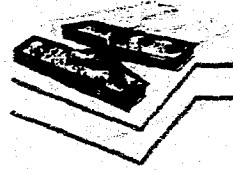
altura del codo del operario por 5 a 10 cm. Con relación al operario cuyas características fueron listadas anteriormente, y después de algunas pruebas realizadas con simuladores, se puede concluir que la altura óptima para la mesa de trabajo es de 85 cm.¹⁷

Respecto a la superficie de trabajo, el problema radica en los alcances del operario. Basándose en sus investigaciones, Squires¹⁸ propone que los alcances en postura normal del operario, son de 60 cm al frente a partir de la línea central de su cuerpo. Si consideramos que el tendido puede tener hasta 180 cm de ancho, los alcances normales representan la tercera parte del área de trabajo; debido a esto el operario tiene que adoptar una postura forzada, e incluso en ocasiones, tiene que subirse a la mesa, para poder realizar su trabajo.

¹⁶ Citado por Mc Cormick, en ERGONOMIA

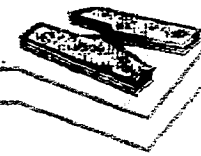
¹⁷ Ver anexo.

¹⁸ Citado por Mc Cormick, en ERGONOMIA.



Por otra parte, al analizar el eje para rollos que se utiliza durante el tendido, encontramos que este elemento interviene de manera importante en el control del tejido para acomodarlo, pero es insuficiente, ya que tienen que realizarse un sinnúmero de operaciones manualmente, para lo cual es necesario el trabajo de dos operarios por más de una jornada de trabajo con problemas de fatiga.

Este problema es más evidente en las microempresas en las que no cuentan con este elemento, el control del tejido se complica aún más y por tanto produce más fatiga a los operarios que en el caso anterior.



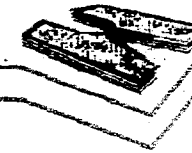
Requerimientos

	Actividad	Requisito	Criterio
Función		La altura de la mesa debe ser de 85 cm.	
	Trazo	Superficie de trabajo	De las dimensiones del tendido.
		Lugar para organizar patrones y accesorios.	Los accesorios que se utilizan son: reglas, cintas métricas, alfileres, marcadores, tijeras, cintas adhesivas.
	Tendido	Almacenamiento y organización de los rollos de tela	En un día se pueden tender y cortar hasta tres rollos de tela cortar, hasta tres rollos. Se ocupan hasta cuatro rollos por tendido
		Superficie de trabajo.	El tendido puede tener hasta 180 cm de ancho y es de longitud variable.
		Mecanismo para tender en zig-zag.	La altura del tendido es de hasta 20 cm.
		Mecanismo para tender en paralelo	
		Mecanismo para alinear el orillo de la tela.	La variación del ancho de la tela es de hasta 5 cm.



	Actividad	Requisito	Criterio
Función	Tendido	Sujeción del tendido	
		Carencia de tensión en el tejido	Evitar tendido apretado o con demasiada holgura.
		Reducir la fricción entre la tela y los elementos de la máquina.	La fricción produce electricidad estática en el tejido.
		Localizar defectos en el tejido.	
	Corte	Superficie de trabajo.	De las dimensiones del tendido.
		Superficie en que la cortadora se deslice libremente.	Es recomendada una textura lisa.
		Superficie de trabajo que sea compatible con los alcances del operario.	Los alcances del operario en postura normal son de 60 cm.
Manejo adecuado del cable de la cortadora.			

El problema de diseño



	Actividad	Requisito	Criterio
Función	Clasificación	Superficie de trabajo.	
		Lugar para almacenar los bultos de corte.	
Uso		Proporcionar seguridad al operario	El operario se desplaza constantemente a lo largo de la mesa.
			Usa instrumentos cortantes.
Estructurales		Estructura ligera para elementos movibles.	
		Estabilidad y equilibrio	
Técnico-productivos		Modulación de elementos.	
Formales		Integración formal	
		Connotación de funciones	
Distribución		Dimensiones adecuadas al lugar donde se instalará.	Generalmente son lugares pequeños, destinados a casa-habitación.



La mesa de trabajo consta de tres partes fundamentales:

1. Estación de rollos
2. Mesa de tendido y corte
3. Carro extendedor

(Ilustración 16)

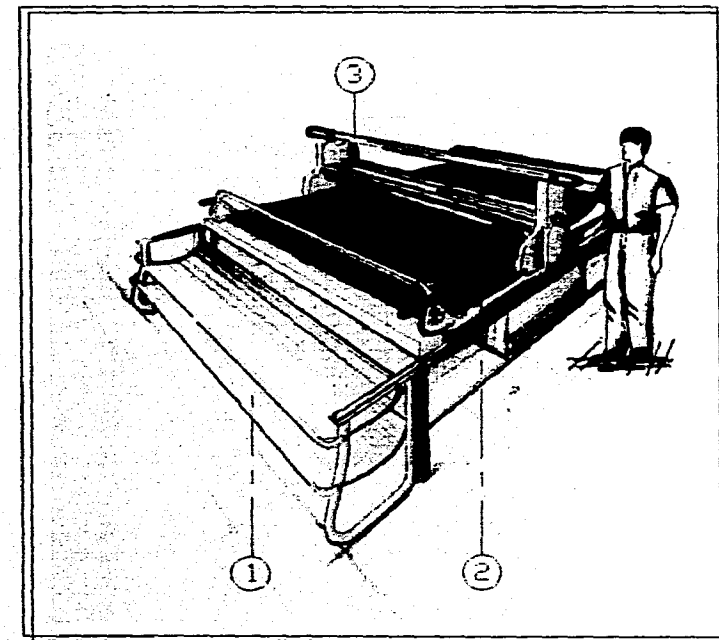
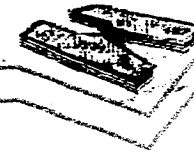


Ilustración 16 Mesa de trabajo para tendido y corte de telas.

Propuesta de la mesa de trabajo



1. La estación de rollos se caracteriza por:

- Contener los rollos que van a ser tendidos .
- Tener capacidad para rollos de hasta 180 cm de longitud.
- Sostener el carro extendedor cuando está en reposo.

2. La mesa de tendido y corte tiene las siguientes características:

- Ancho útil 180 cm.
- Longitud 200 cm.
- Altura 85 cm.
- Banda transportadora para mantener el tendido siempre al alcance del operario.
- Rieles en los que corre el carro extendedor.
- 10 contenedores para organizar patrones,
- 2 contenedores para instrumentos auxiliares.
- Superficie para colocar las piezas cortadas.
- Sistema de sujeción del tendido.

- Sistema eléctrico integrado para conectar la cortadora.
- La mesa funciona como unidad modular, de manera que se podrá usar sólo una mesa o una serie de mesas para lograr una longitud de tendido mayor.

3. El carro extendedor tiene las siguientes características:

- Ancho útil de 180 cm, con opción a tender telas de anchos menores.
- Consta de un sistema de rodillos entre los cuales pasa la tela y permite tender en zig-zag y paralelo.
- El carro se desliza de extremo a extremo de la superficie de trabajo para lograr el tendido ,
- El carro acciona el sistema de sujeción integrado a la mesa.
- Se opera manualmente.



Características ergonómicas

La estación de trabajo permite simplificar las operaciones propias del proceso de tendido y corte, para reducir la fatiga del operario, aumentando así la productividad.

La estación de rollos está diseñada para reducir el desplazamiento del rollo de tela al colocarlo en el carro extendedor, y sostenerlo en posición de reposo para que no intervenga en el proceso de corte.

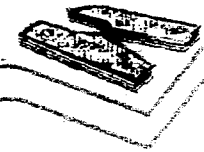
La mesa de trabajo permite, mediante la banda que cubre su superficie, que el operario trabaje dentro de sus alcances normales, y mantiene al alcance del mismo los instrumentos y objetos que utiliza constantemente durante su labor, así mismo le permite organizar los bultos de corte, antes de que pasen a la siguiente etapa del proceso.

El carro extendedor, mediante el mecanismo de rodillos es apto para

tender en zig-zag o paralelo, mediante el manejo de una palanca. El movimiento de traslación del carro extendedor activa el mecanismo de sujeción, sin que el operario tenga que interferir en ello. Además, es posible trabajar en ambos lados de la estación de trabajo, adaptándose así a las preferencias del usuario y a la distribución del equipo.

Estas características denotan flexibilidad para que el operario se adapte a las condiciones de trabajo tan variables en las microempresas.

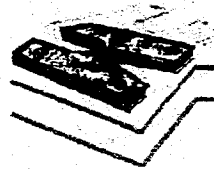
La secuencia de uso y la relación antropométrica en cada operación se muestra a continuación.



Secuencia de uso

1. Colocar la tela en la estación de rollos.
(Ilustración 17)
2. Colocar el sistema de sujeción a las distancias requeridas.(Ilustración 18)
3. Colocar el rollo a tender en el carro extendedor.(Ilustración 19)
4. Ensartar entre los rodillos del carro extendedor el extremo de la tela .(Ilustración 20)
5. Sujetar la primera capa del tendido .(Ilustración 20)
6. Alinear el orillo de la tela. (Ilustración 21)
7. Trasladar el carro extendedor de extremo a extremo de la mesa, girando en cada uno de ellos la palanca del mecanismo de rodillos.(Ilustración 22)
8. Repetir la operación hasta que se tenga la altura de tendido requerida.
9. Cortar la capa de tela.(Ilustración 23)
7. Trasladar el carro extendedor al extremo opuesto de la mesa..(Ilustración 24)
8. Cortar la capa de tela.(Ilustración 23)
9. Repetir la operación hasta que se tenga la altura de tendido requerida.¹⁹

¹⁹ La numeración 7 a 9 se repite.; la primera serie se refiere al tendido en zig-zag, la segunda, al tendido en paralelo.



Propuesta de la mesa de trabajo

10. Colocar el carro extendedor en la estación de rollos.(Ilustración 19)

11. Colocar el trazo sobre el tendido.(Ilustración 25)

12. Iniciar el corte , ya sea con la cortadora circular o de cuchilla, cortando los primeros 60 cm , aproximadamente ,del ancho del tendido.

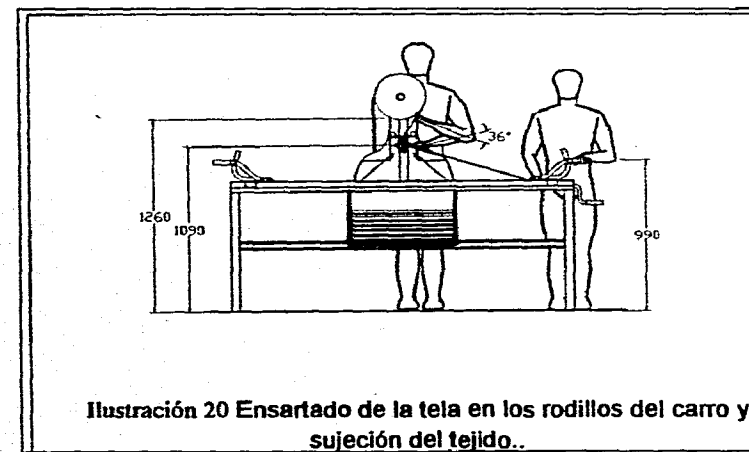
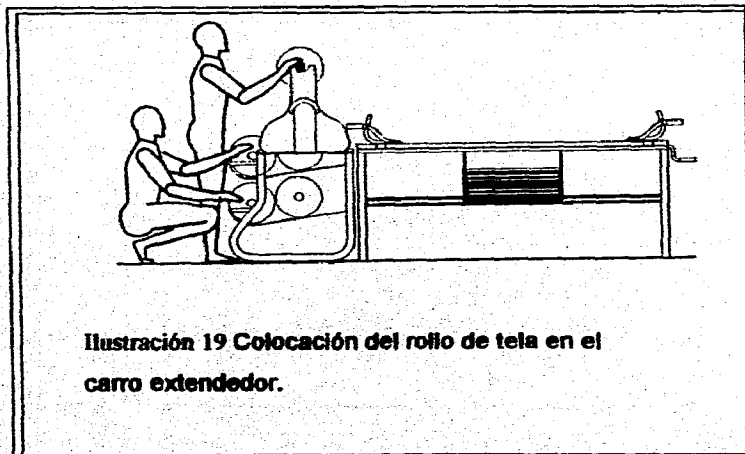
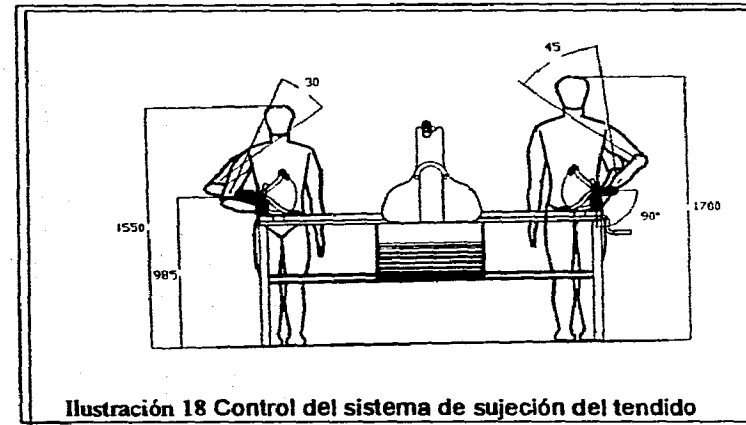
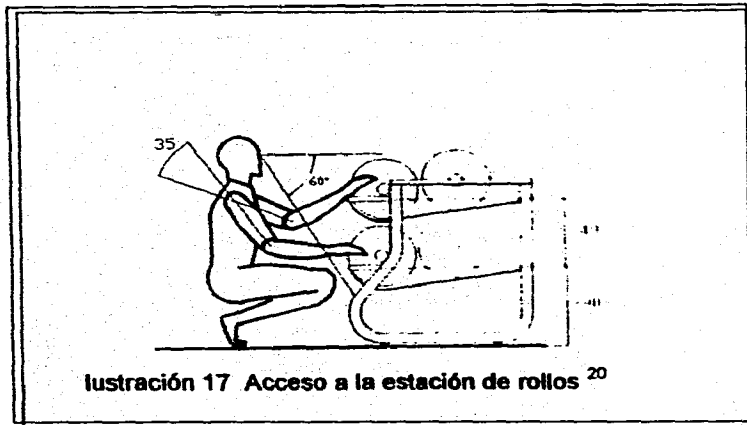
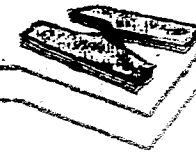
(Ilustración 26)

13. Mover la banda transportadora, mediante la manivela ; permitirá que el limite del tendido este nuevamente al borde de la mesa.(Ilustración 27)

14. Repetir la operación hasta que se haya terminado de cortar el tendido.

15. Las piezas cortadas son verificadas, clasificadas y foliadas y se colocan en la superficie inferior de la mesa. (Ilustración 26)

Propuesta de la mesa de trabajo



²⁰ El ángulo de visión contempla el ángulo de movimiento de la cabeza.



Propuesta de la mesa de trabajo

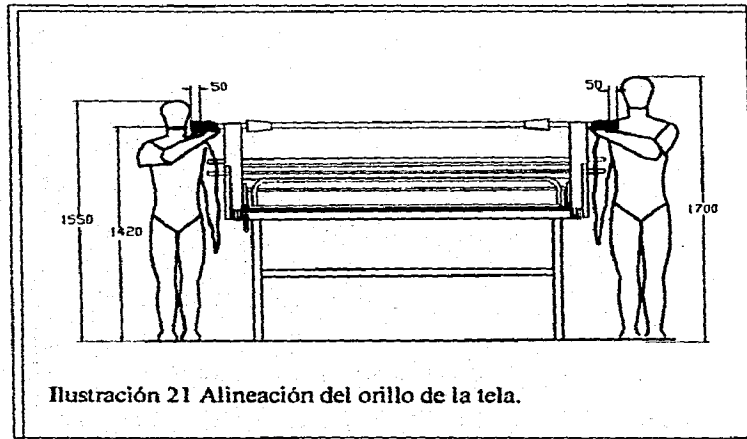


Ilustración 21 Alineación del orillo de la tela.

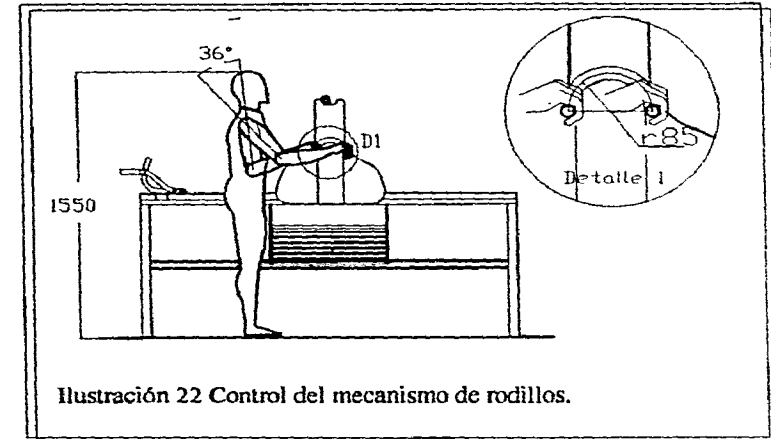


Ilustración 22 Control del mecanismo de rodillos.

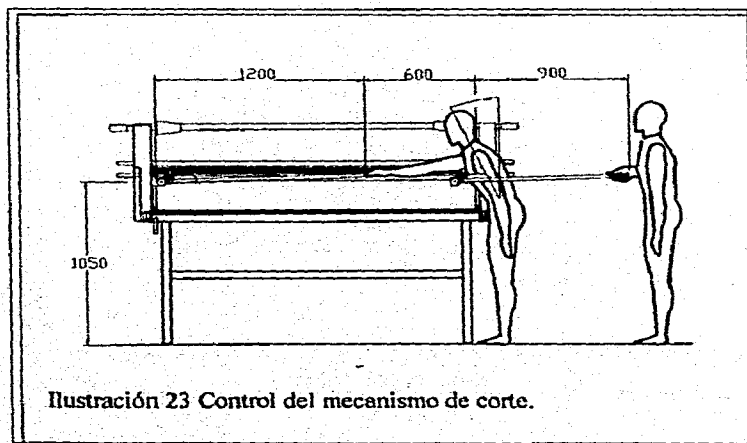


Ilustración 23 Control del mecanismo de corte.

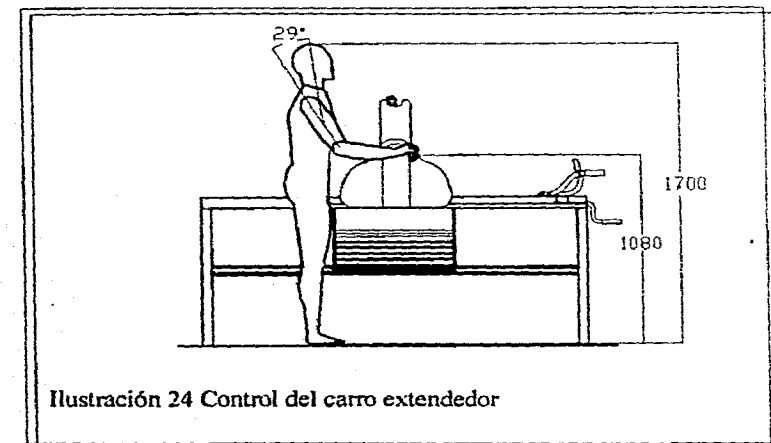
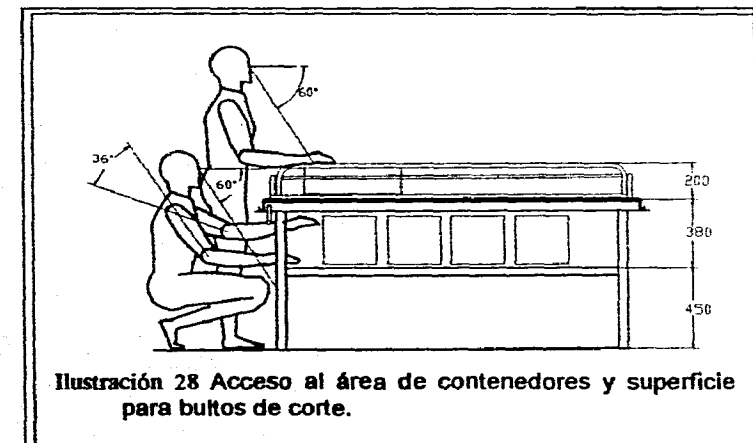
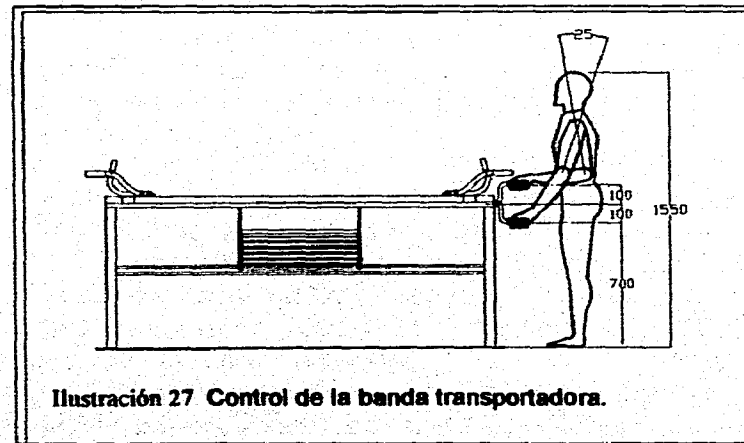
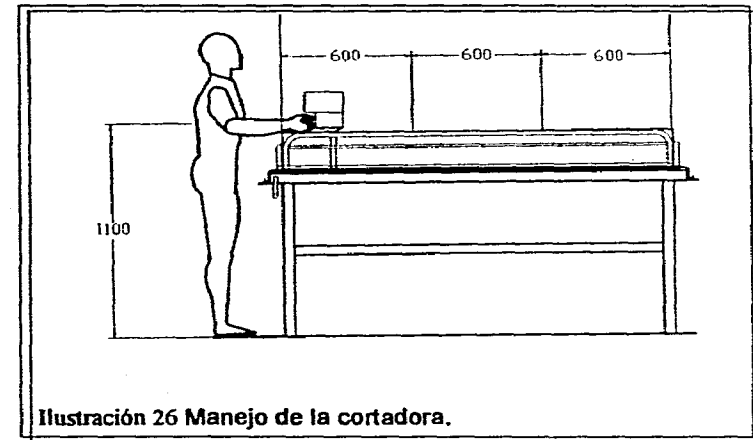
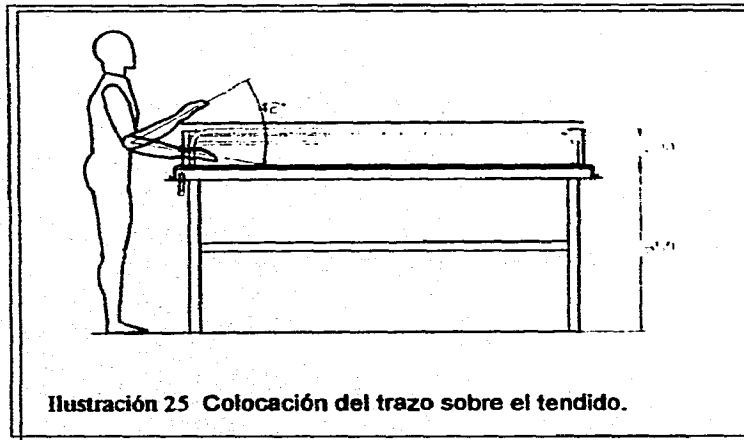
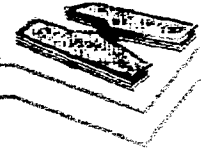
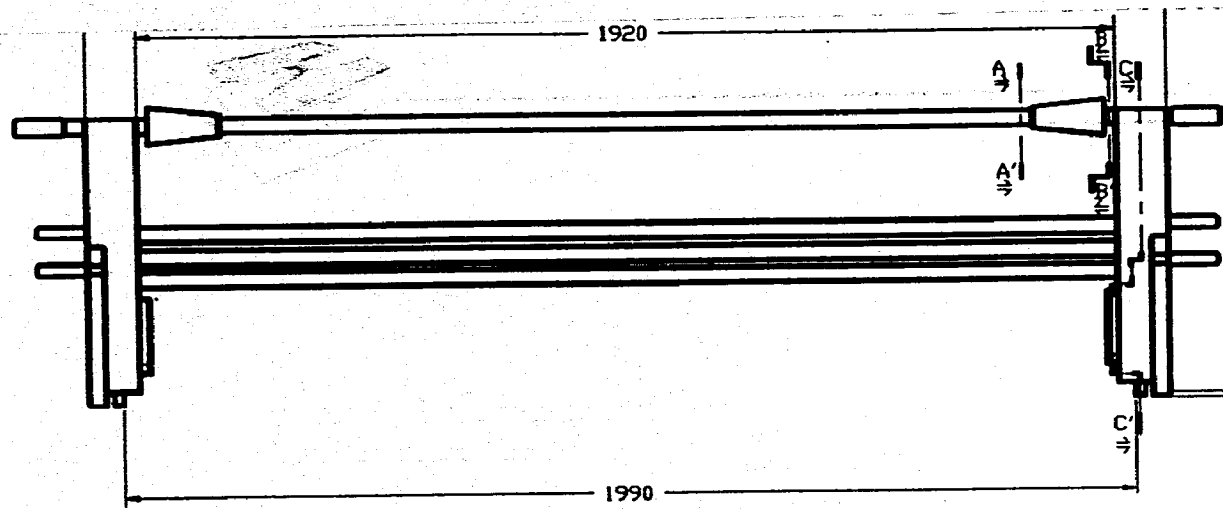


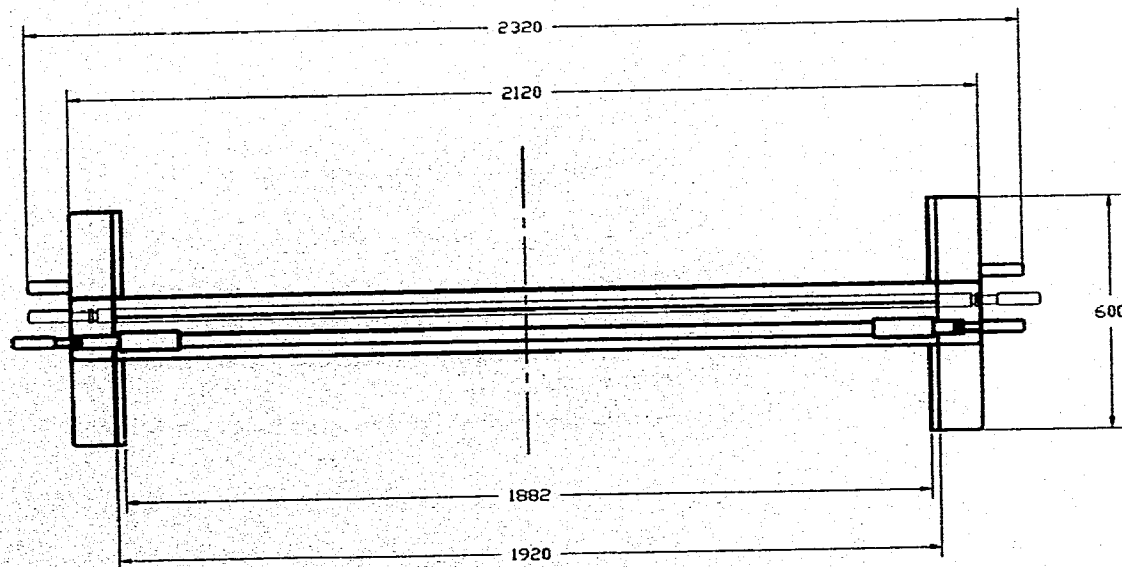
Ilustración 24 Control del carro extendedor

Propuesta de la mesa de trabajo





PLANOS
TECNICOS



Planos técnicos

La mesa de trabajo

Para facilitar su distribución , se entrega al usuario en cinco partes totalmente armadas, estas son:

1. Superficie
2. Contenedores
3. Tableros
4. Estructura
5. Manivela

Se instalan en el lugar de trabajo mediante uniones no permanentes.

La superficie se compone de una estructura metálica, tableros de lámina , y de una banda transportadora a la que le transmiten movimiento dos rodillos embalados.

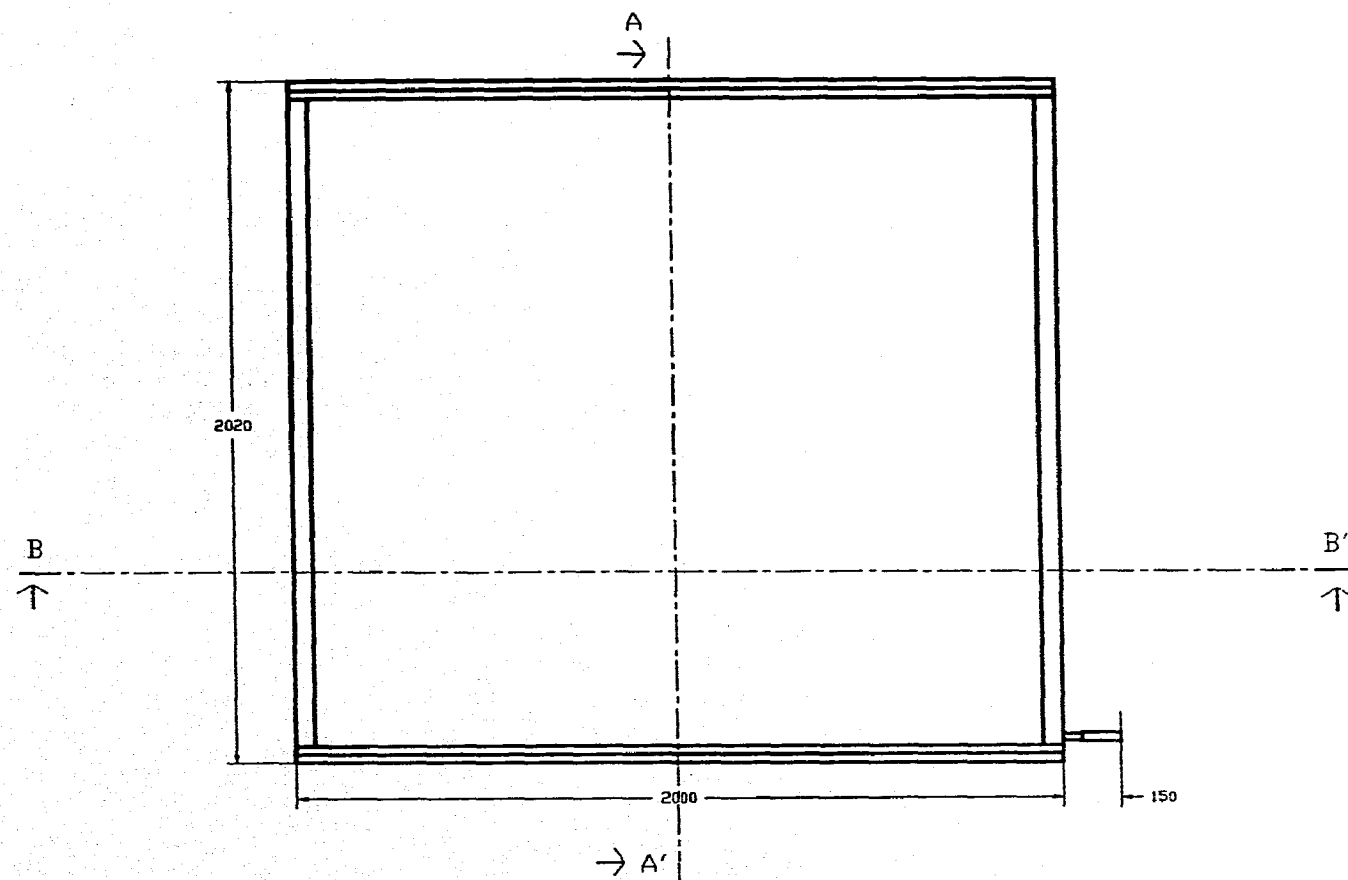
Los contenedores para patrones e instrumentos auxiliares son de pvc rígido termoformado con color integrado.

Los tableros son de lámina metálica acabados con pintura homeada; se unen a la estructura para formar la superficie donde se colocan los bultos de corte.

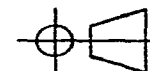
La estructura es de perfiles metálicos, acabados con pintura homeada; las partes laterales

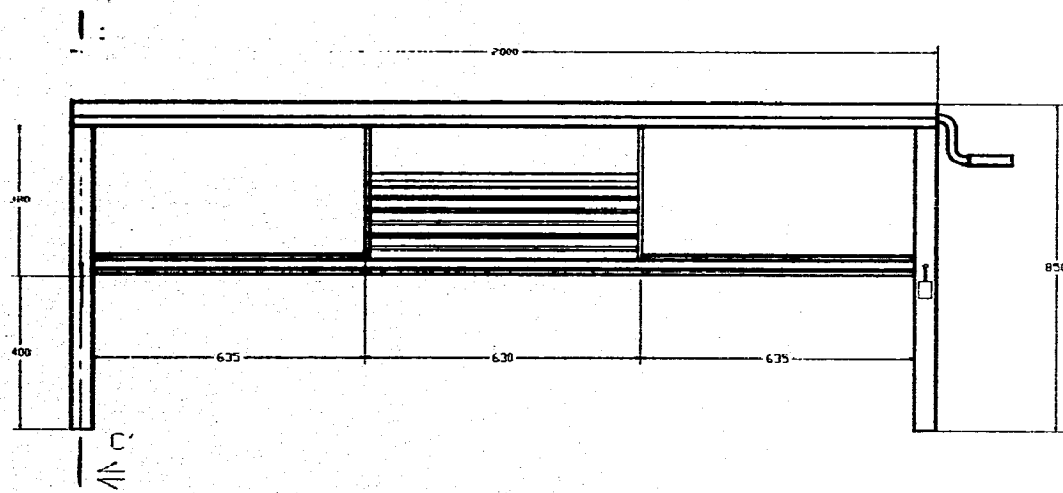
tienen integrado un sistema eléctrico para conectar la cortadora.

Por último, la manivela es el mecanismo mediante el cual el operario transmite movimiento a la banda transportadora. Es de perfil tubular doblado ; tiene un acoplamiento que se integra a cualquier extremo de los rodillos.



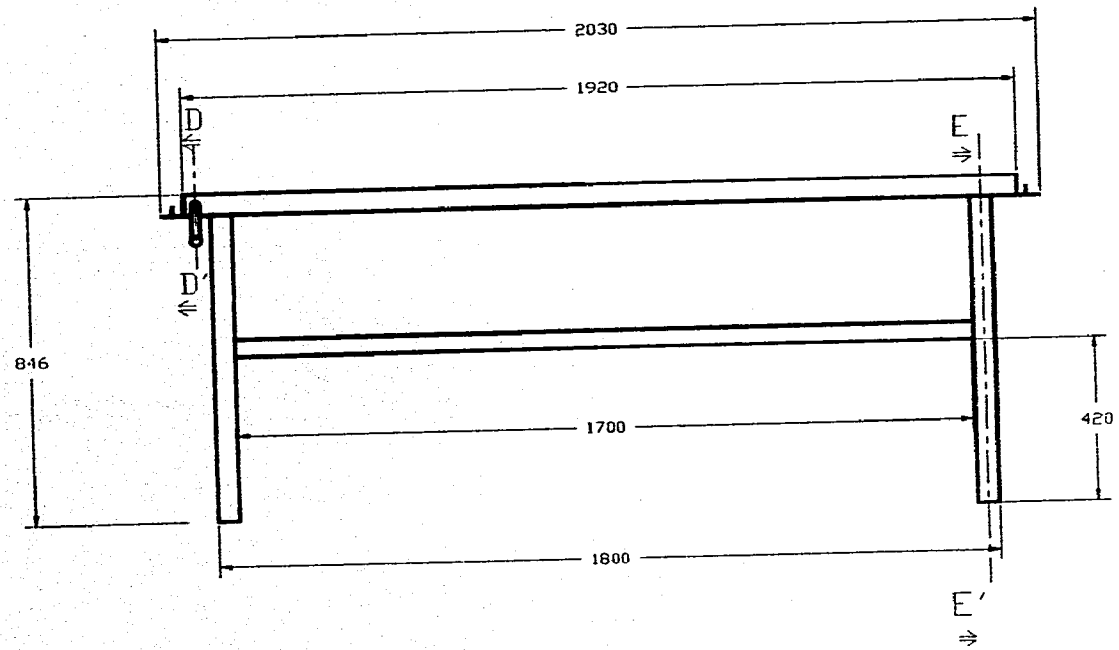
UNAM Diseño Industrial Mesa de extendido y corte Vista superior A1/17





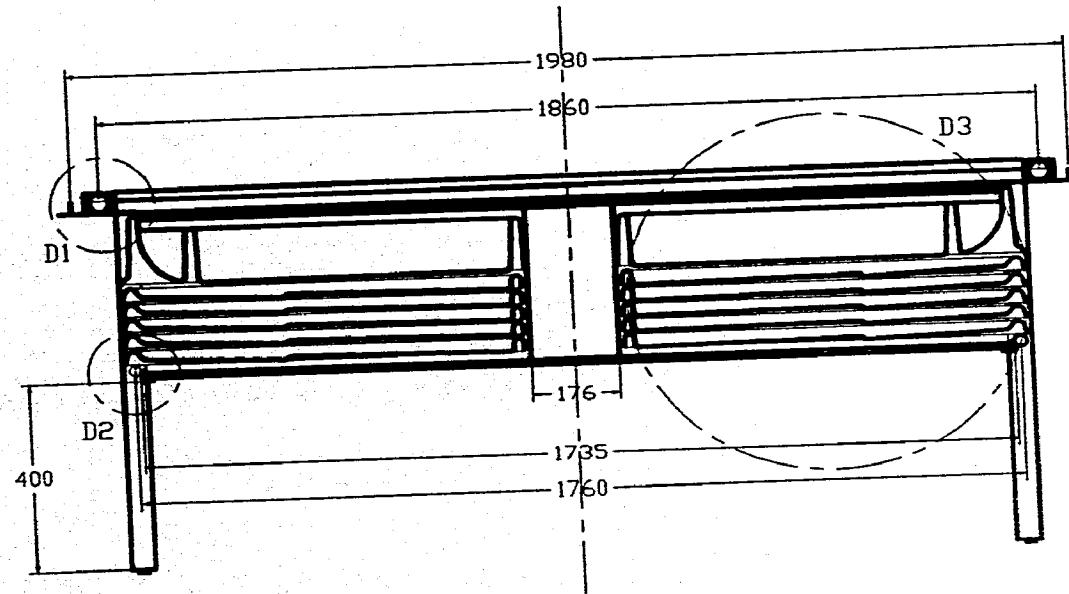
UNAM Diseño Industrial Mesa de extendido y corte Vista frontal A2/17



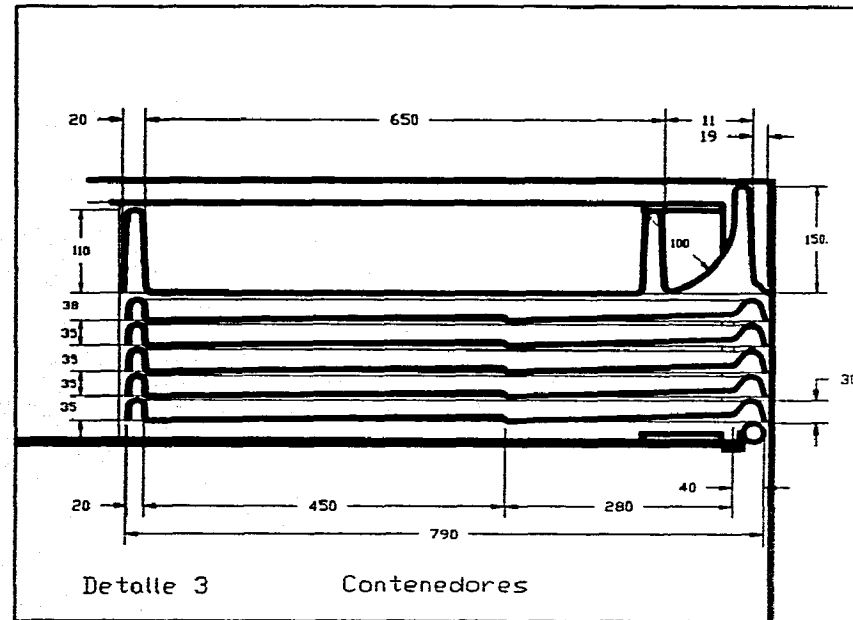
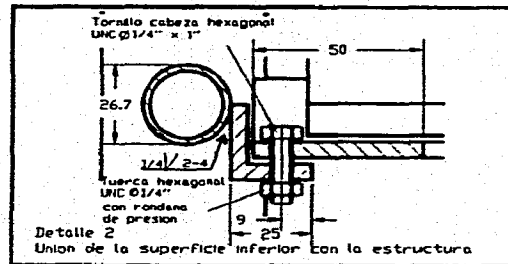
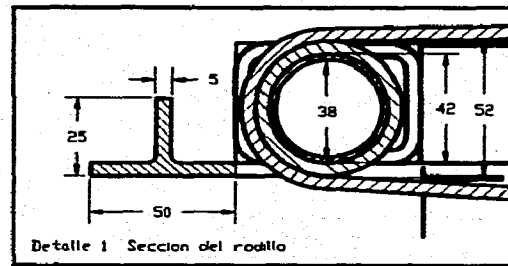


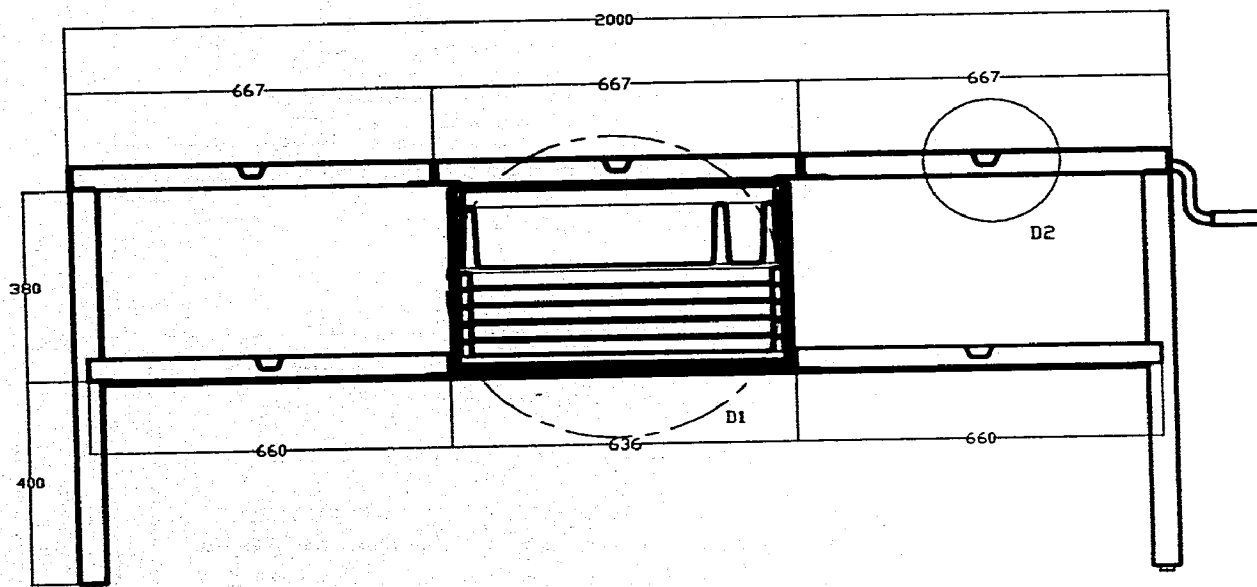
UNAM Diseño Industrial Mesa de extendido y corte Vista lateral A3/17



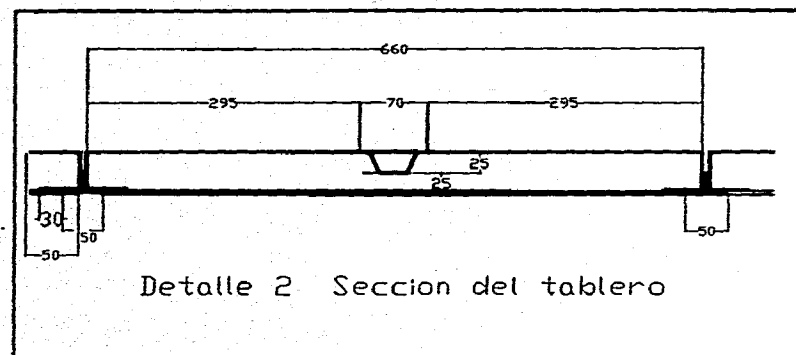
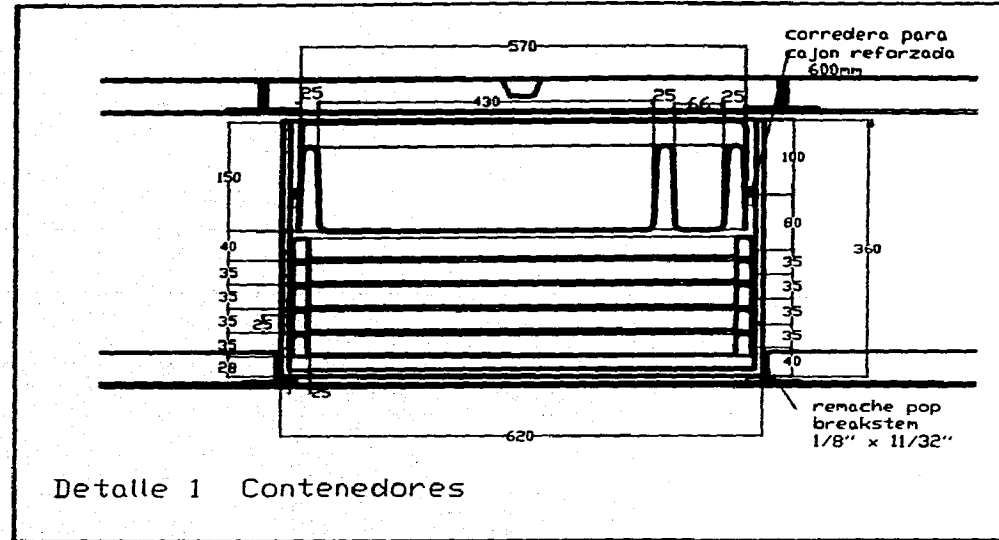


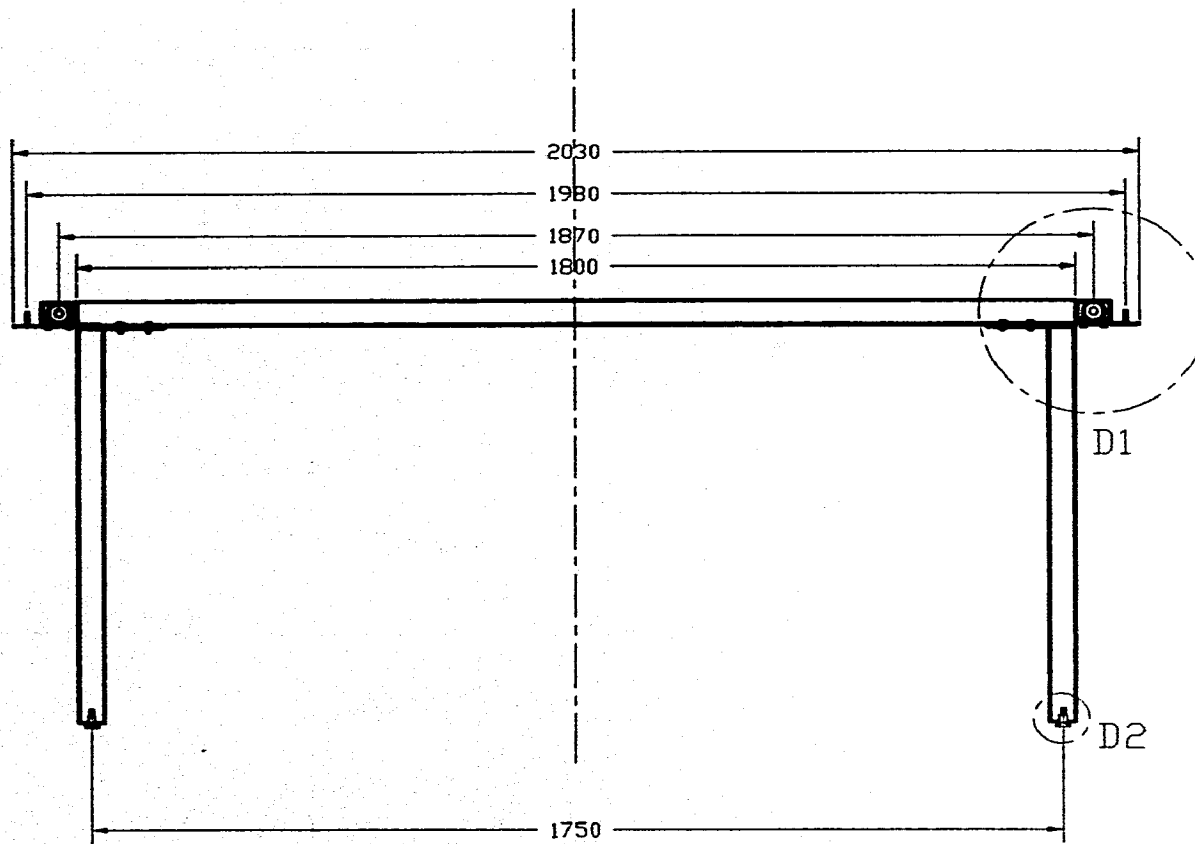
UNAM Diseño Industrial Mesa de extendido y corte Corte A-A A4/17



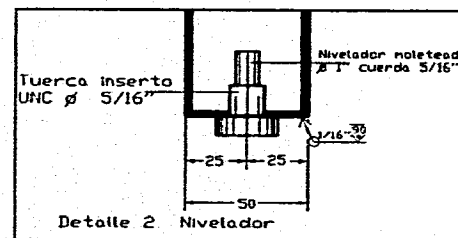
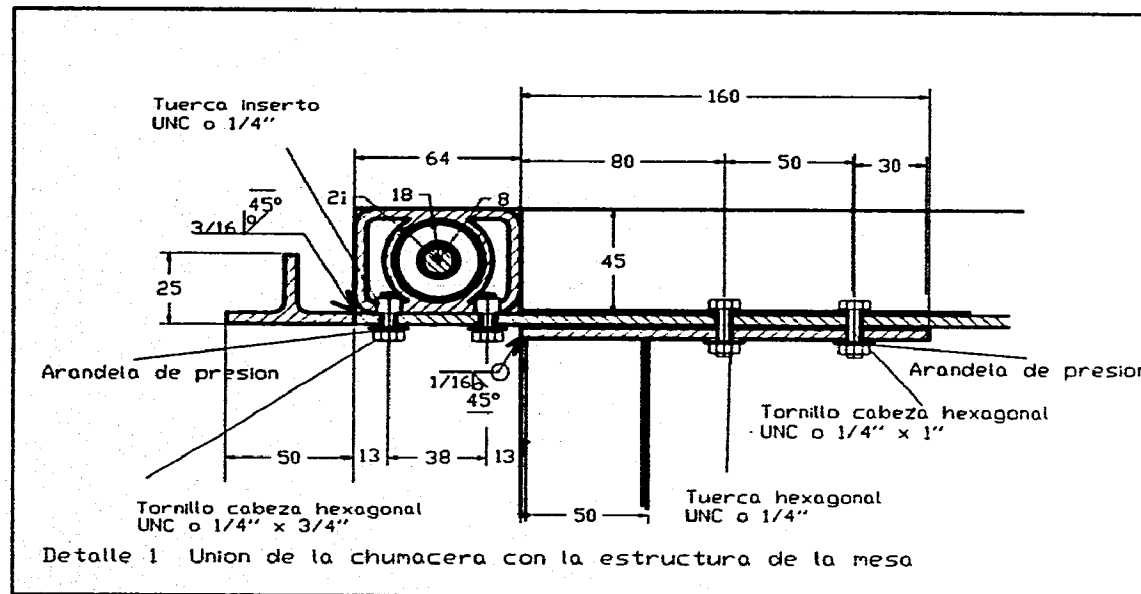


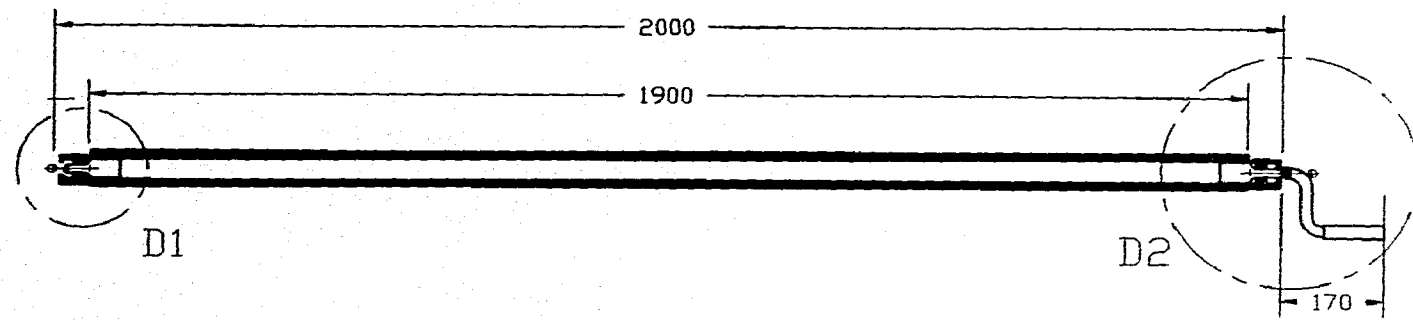
UNAM Diseño Industrial Mesa de extendido y corte Corte B-B A6/17



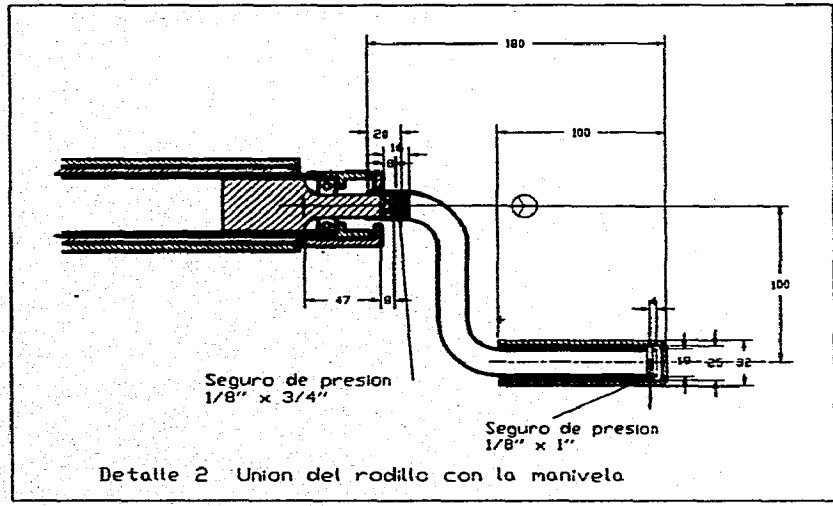
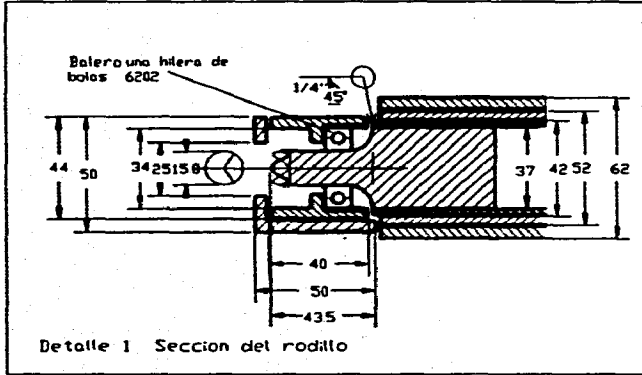


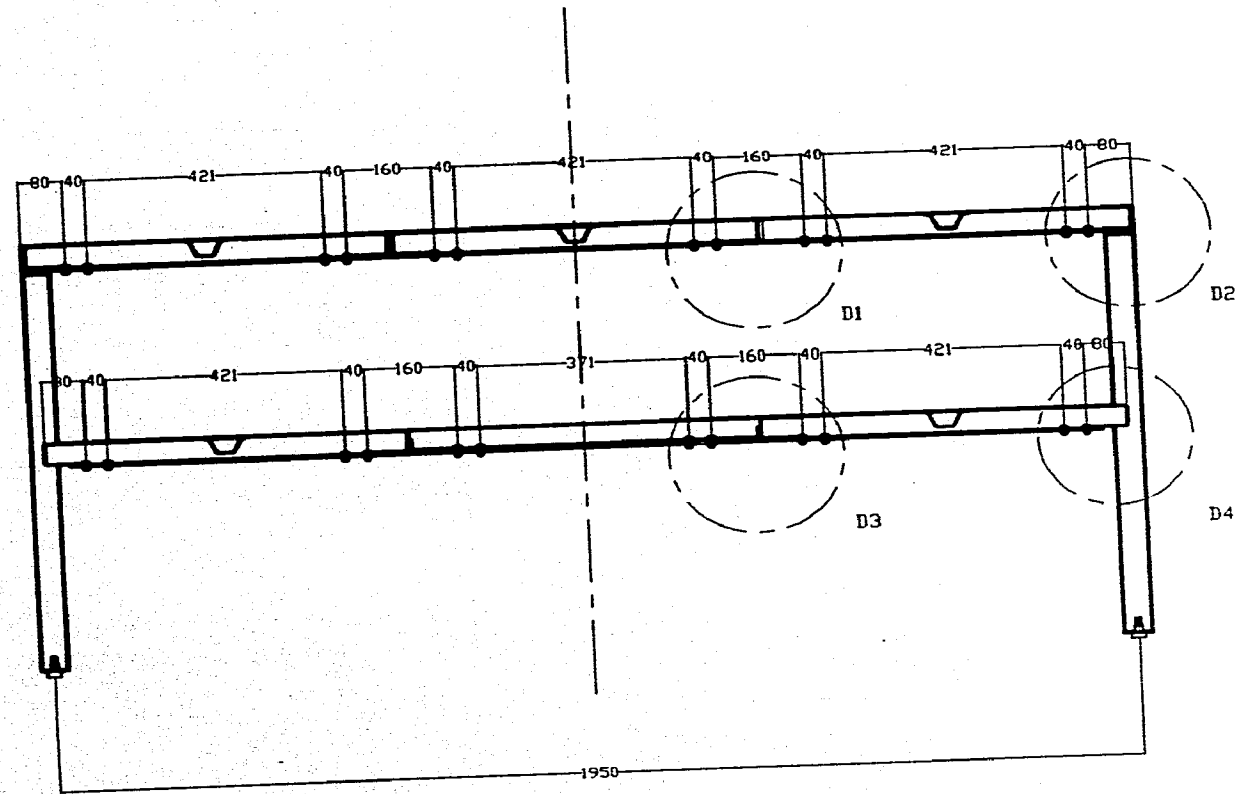
UNAM Diseño Industrial Mesa de extendido y corte Corte C-C A8/17



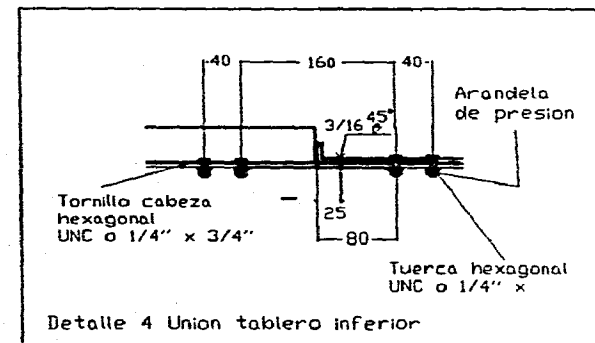
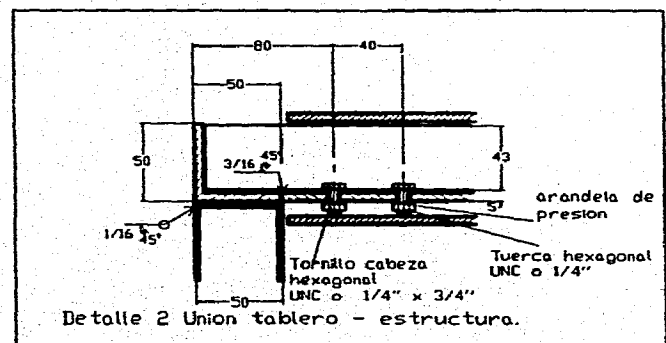
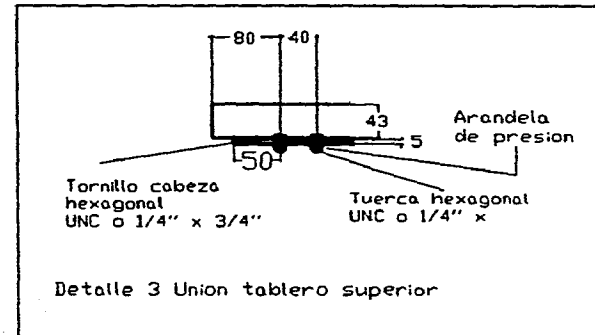
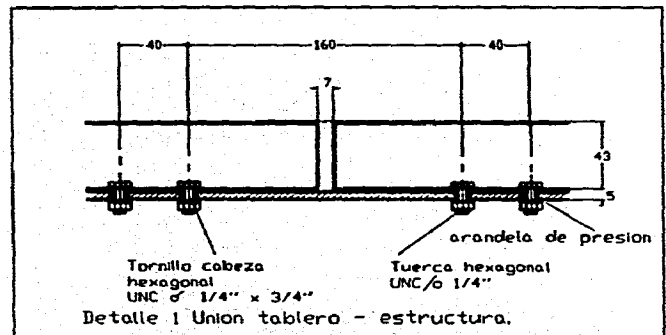


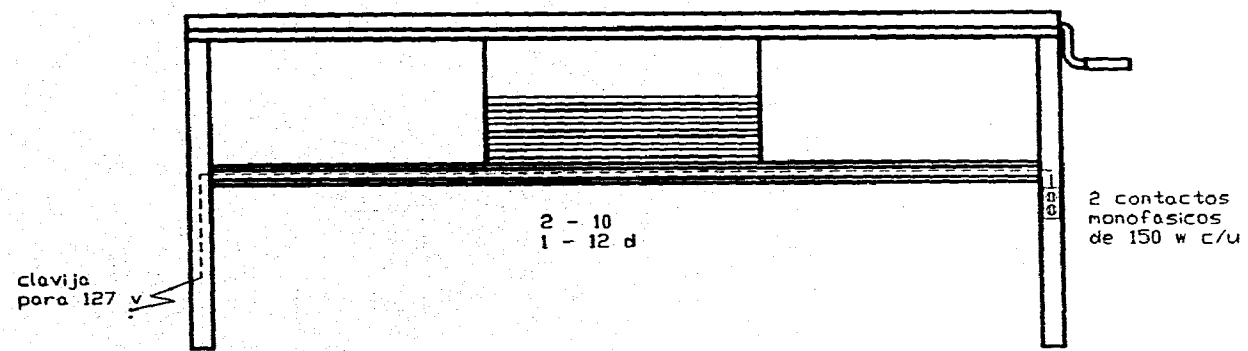
UNAM Diseño Industrial Mesa de extendido y corte Corte D-D A10/17

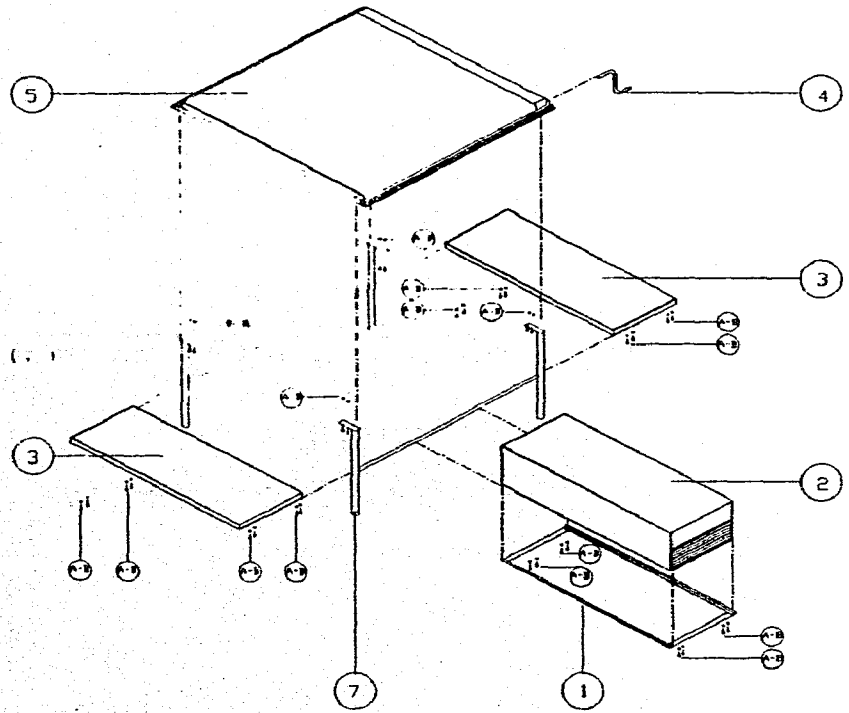


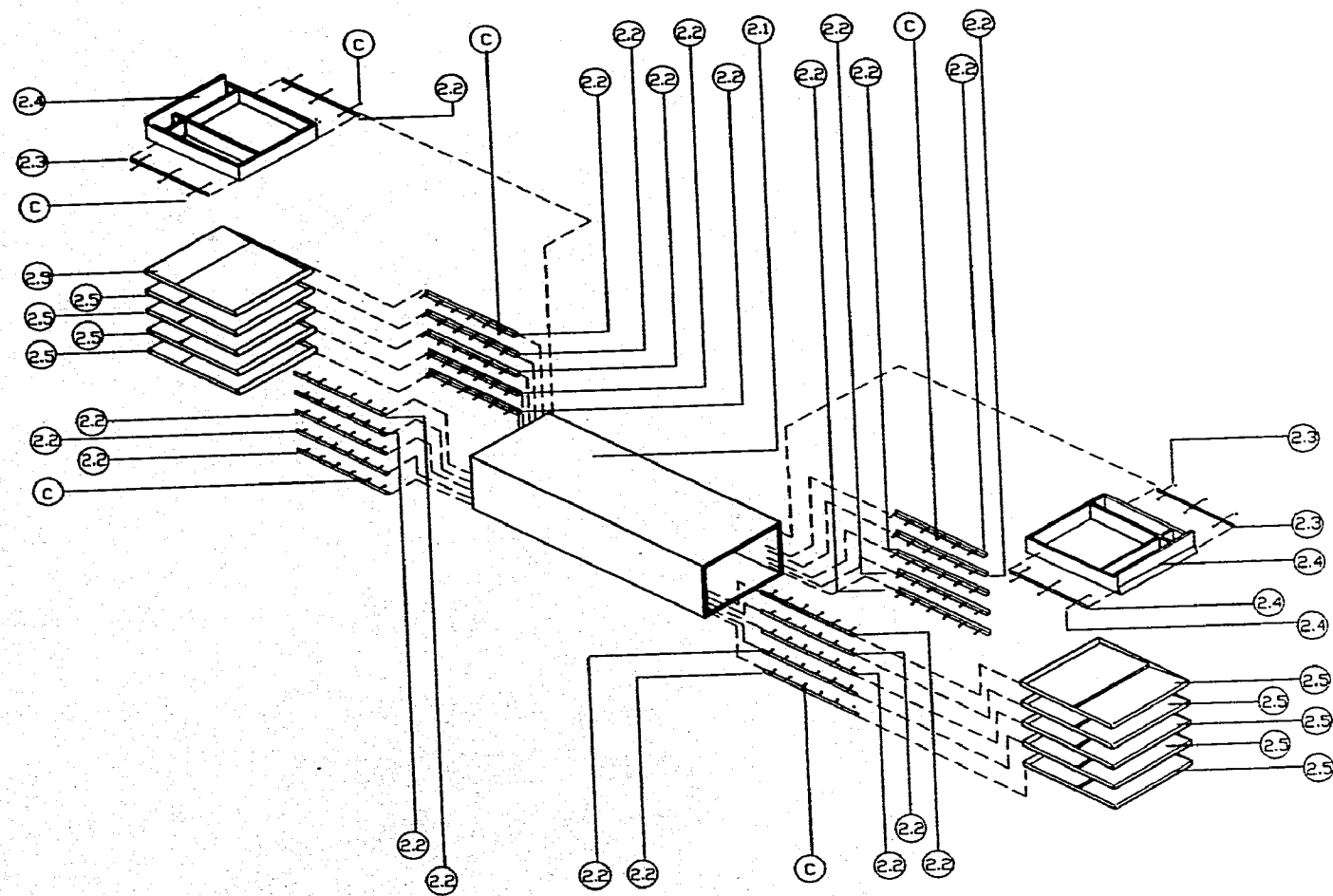


UNAM Diseño Industrial Mesa de extendido y corte Corte E-E A12/17

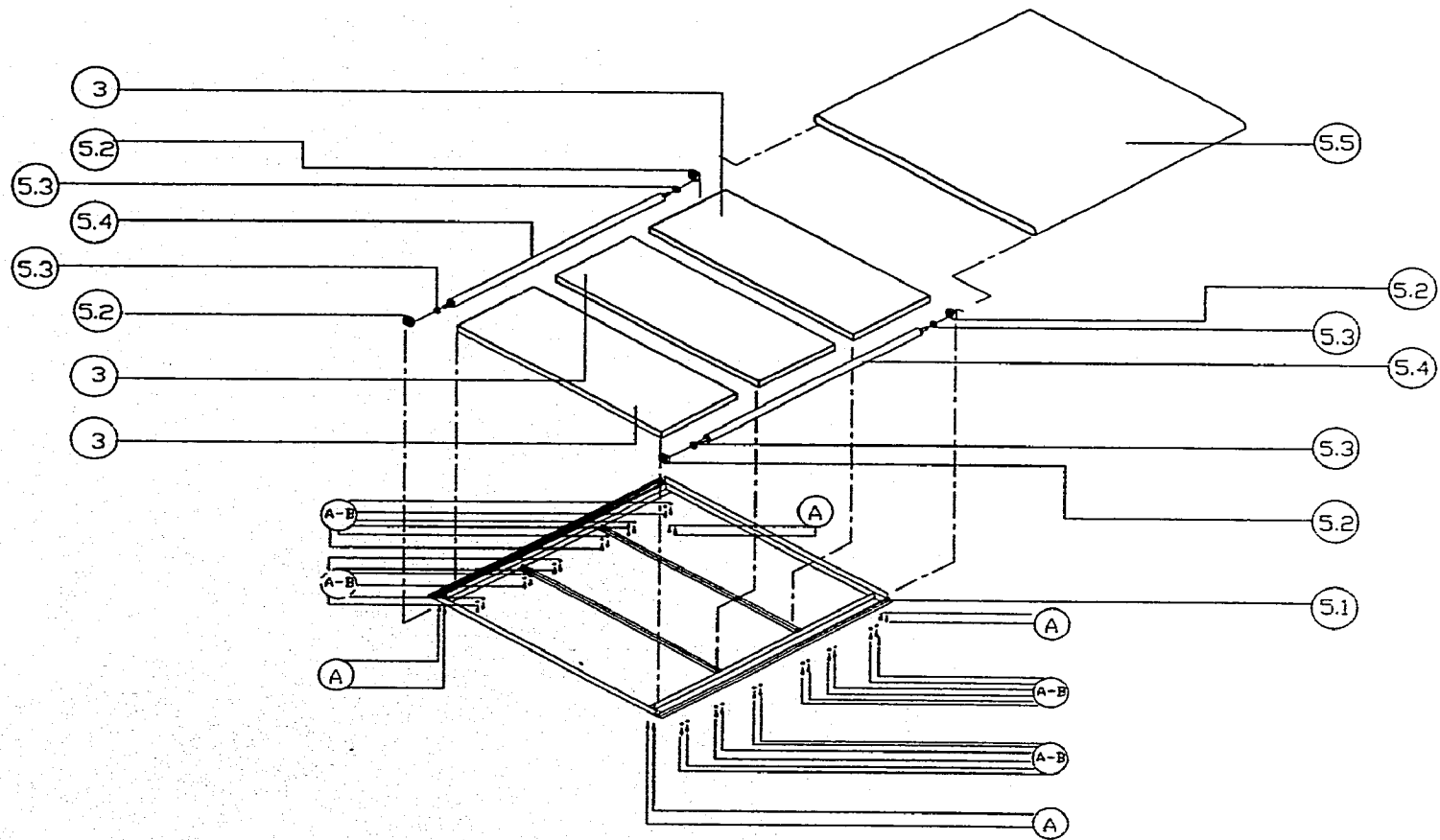








UNAM Diseño Industrial Mesa de extendido y corte Despiece - contenedores A16/17



UNAM Diseño Industrial Mesa de extendido y corte Despiece - superficie A17/17

Número	c/u	Nombre	Material	Observaciones
1	1	Estructura del cajón	Angulo de acero 1"x1"x 3/16"	Pailería / Pintura homeada azul pantone 273 cv
2		cajón		
3	5	Tablero	Lámina negra calibre 18	Pailería / pintura homeada marfil pantone 372 cv
4	1	Manivela	Tubo de acero Ø 3/4" calibre 18	Doblado / galvanizado
5	1	Superficie de trabajo		
6	1	Estructura derecha de la mesa	Tubo de acero Ø 2", Ø 1", ángulo 1"x1"	Pailería / pintura homeada azul pantone 273 cv
7	1	Estructura izquierda de la mesa	Tubo de acero Ø 2", Ø 1", ángulo 1" x 1"	Pailería / pintura homeada azul pantone 273 cv
A	40	Tornillo	Cabeza hexagonal UNC 1/4" x 3/4"	Comercial
B	40	Tuerca	Hexagonal UNC o 1/4"	Comercial
2.1	1	Carcasa contenedores	Lámina negra calibre 18	Pailería / pintura homeada marfil pantone 372 cv
2.2	20	Correderas para contenedores	Angulo PVC 1"x1"x 700mm	Comercial
2.3	4	Corredera para cajón	Lámina reforzada 600mm	Comercial
2.4	2	Contenedor para instrumentos	Lámina PVC 1mm	Termoformado
2.5	10	Contenedor de patrones	Lámina PVC 1mm	Termoformado
C	60	Remache pop	Breaksteam 1/8"	Comercial
5.1	1	Estructura / superficie	Angulo de acero 2" , perfil T 2"x1"	Pailería / pintura homeada azul pantone 273 cv
5.2	4	Chumacera	Fundición gris	Fundición
5.3	4	Balero	Una hilera de bolas 6202	Comercial
5.4	2	Rodillo	Tubo de acero cédula 30 Ø nom. 1"	Recubierto con cinta texturizada
5.5	1	Banda transportadora	Hule/ lona	Comercial

UNAM Diseño Industrial Mesa de extendido y corte Lista maestra de partes

El carro extendedor

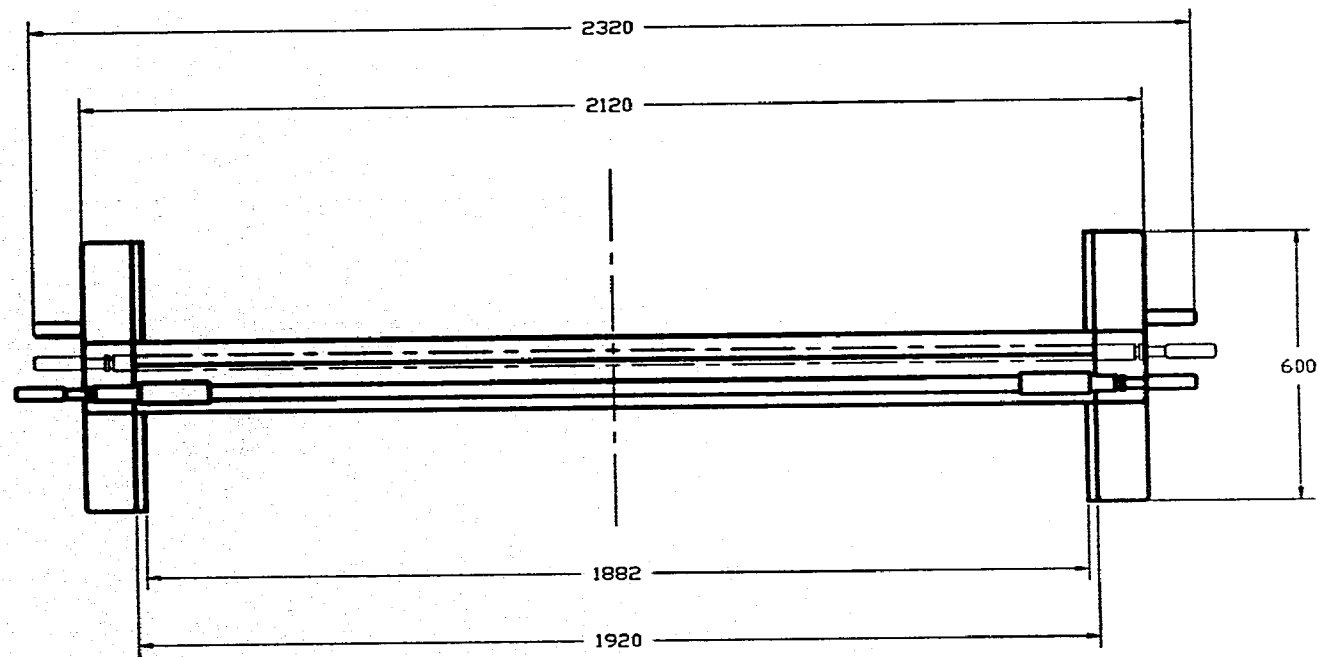
Se entrega al usuario totalmente armado. Tiene un mecanismo de corte que se puede retirar cuando no se requiere para el tendido. Consta de un riel por el que corre una pequeña cortadora manual. Cuenta con una extensión para que el operario pueda dirigirla sin dificultad.

El carro esta integrado por dos partes: estructura y mecanismos.

La estructura es de solera y perfil tubular con acabados en pintura horneada. Tiene carcasas laterales que cubren los mecanismos. Estas carcasas son de pvc rígido termoformado con color integrado.

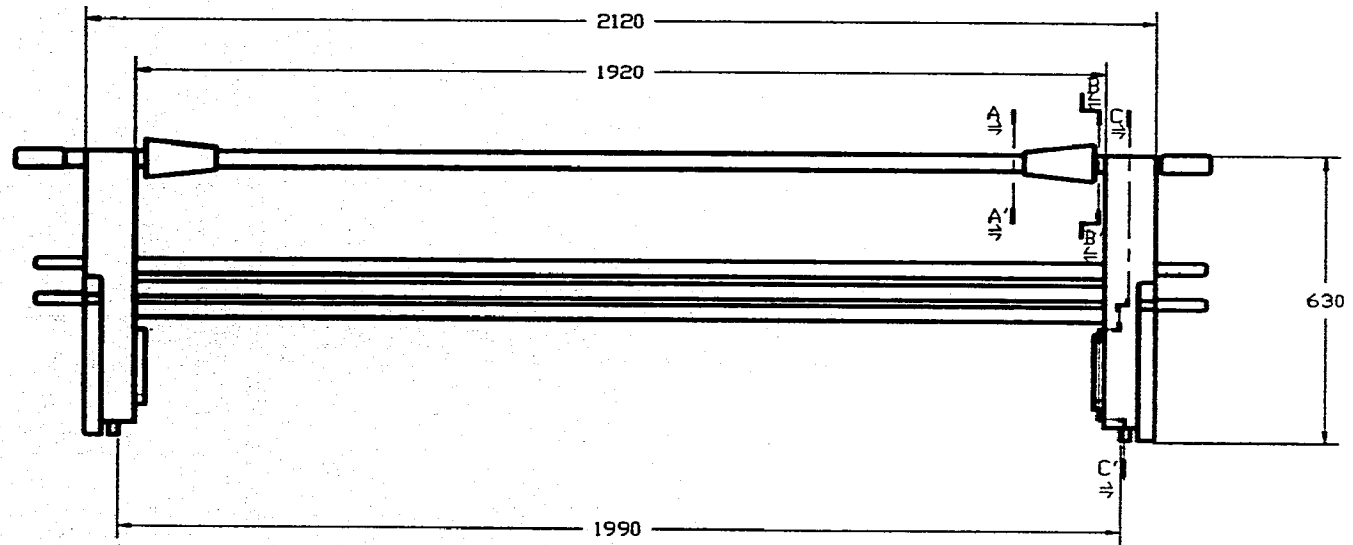
Los mecanismos son de aluminio fundido y los rodillos que dirigen el tejido son de perfil tubular con acabado galvanizado.

El mecanismo de corte es de perfiles metálicos, con acabado en pintura horneada.



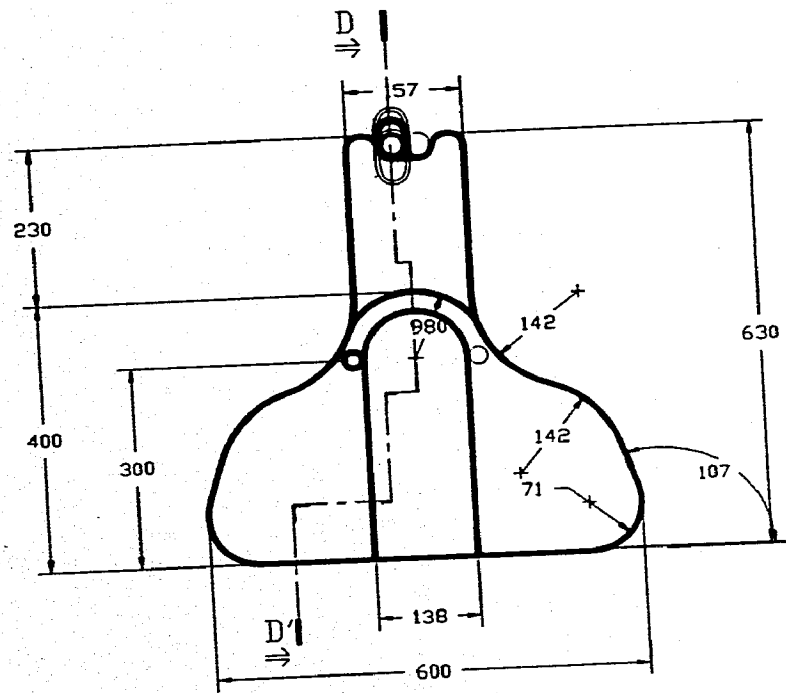
UNAM Diseño Industrial Carro extendedor Vista superior B1/13



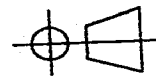


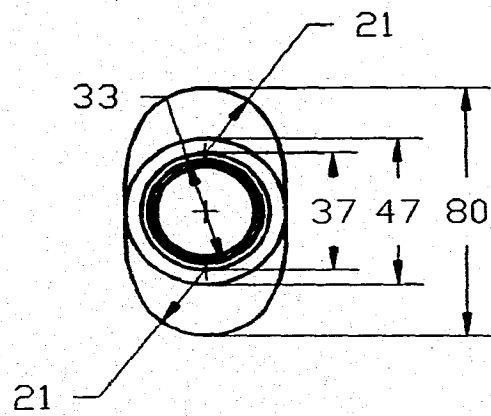
UNAM Diseño Industrial Carro extendedor Vista frontal B2/13



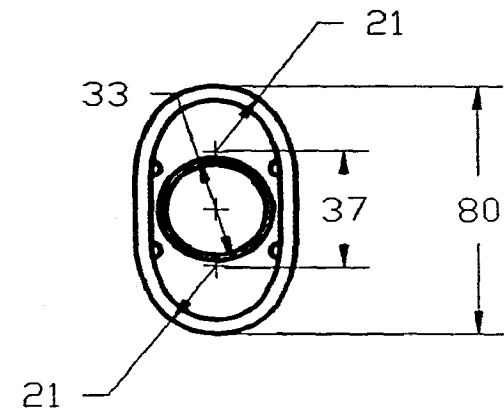


UNAM Diseño Industrial Carro extendedor Vista lateral B3/13

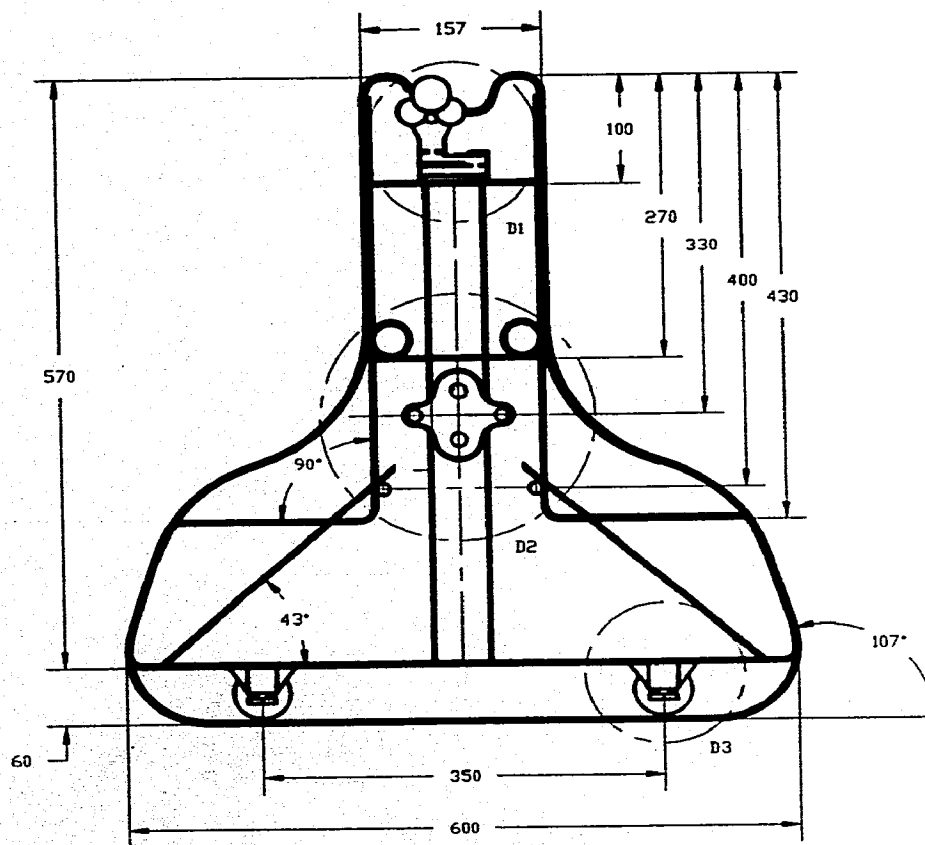




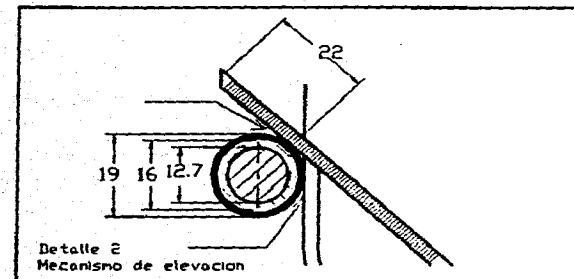
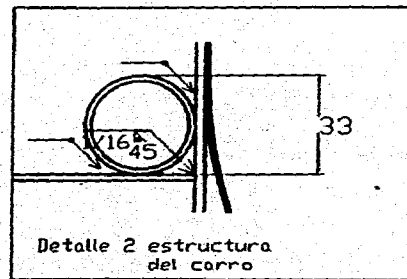
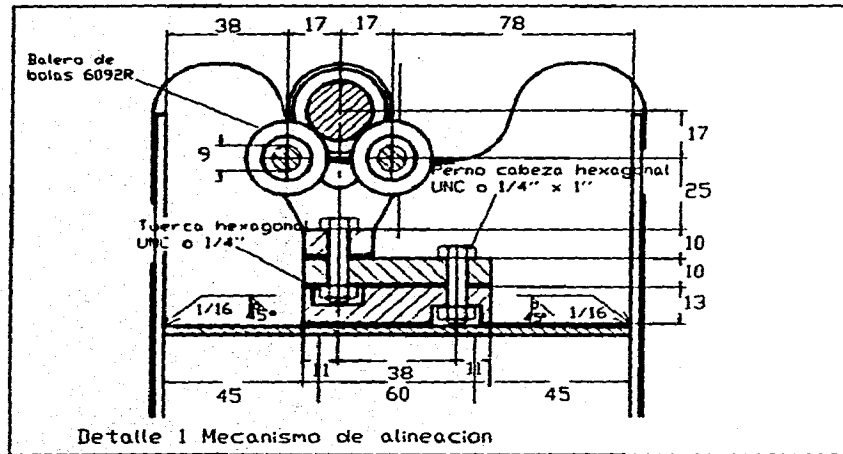
SECCION A-A'

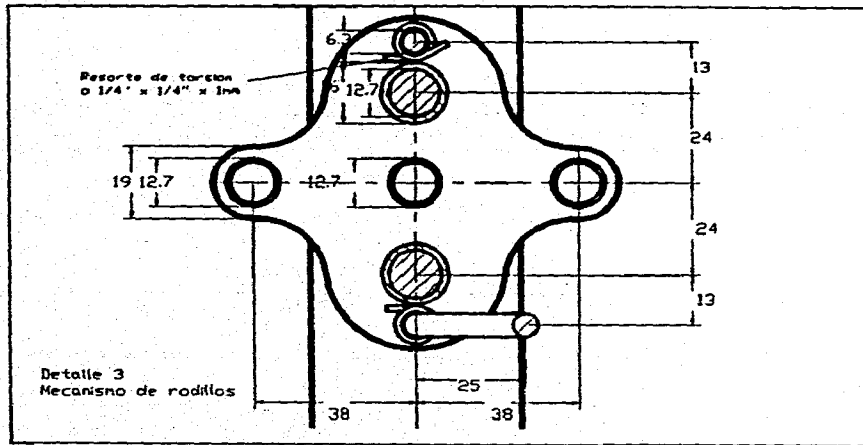
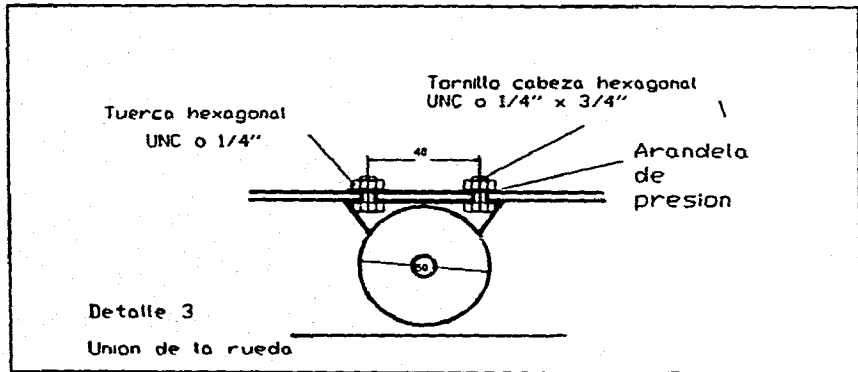


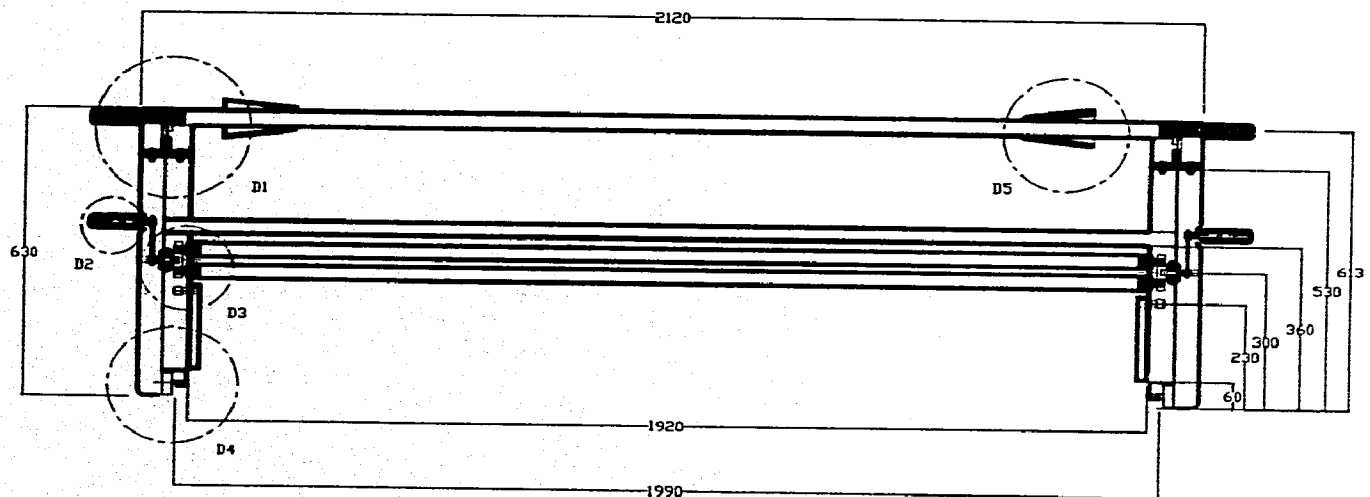
SECCION B-B'

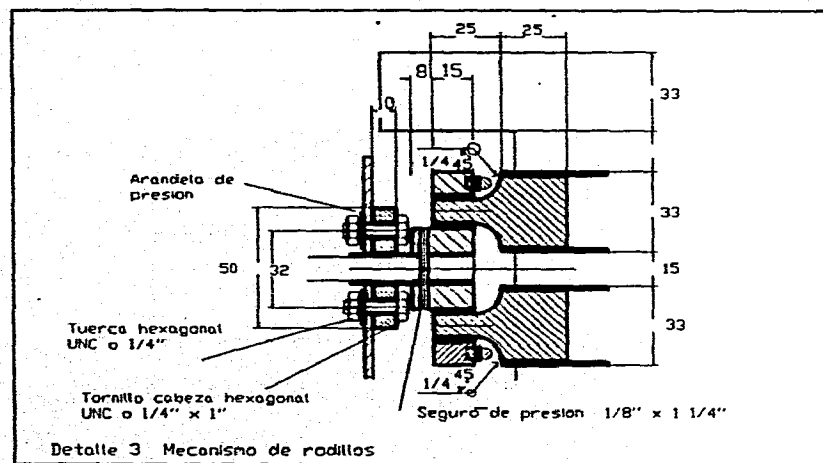
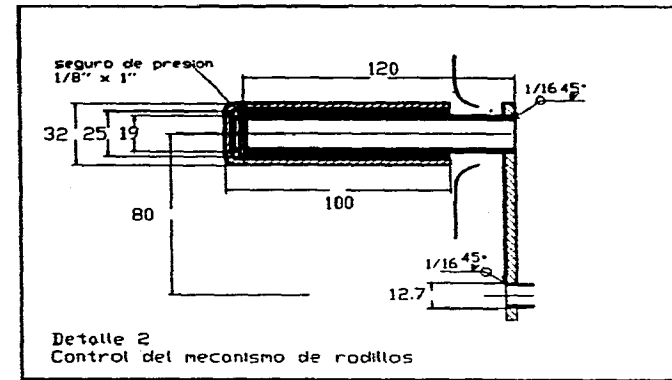
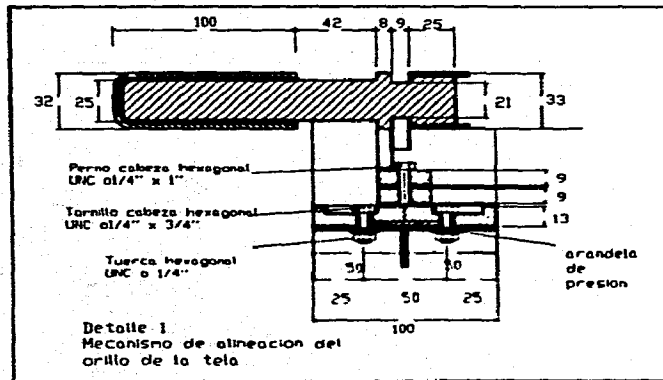


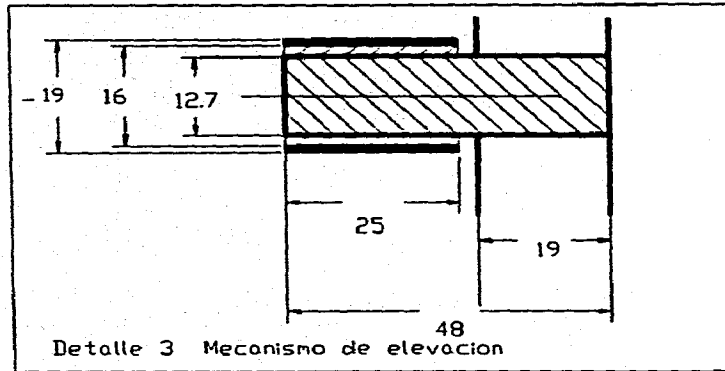
ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA



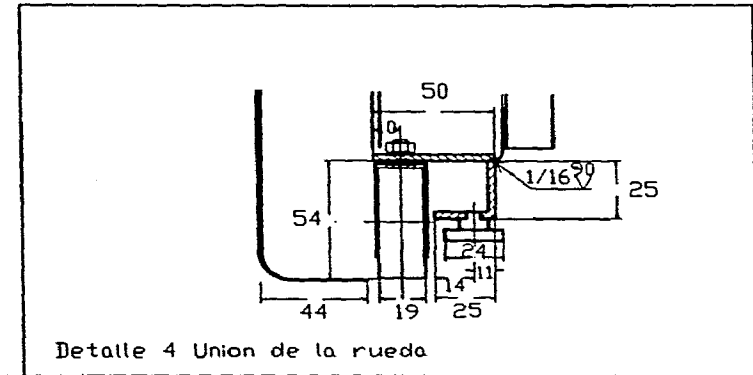




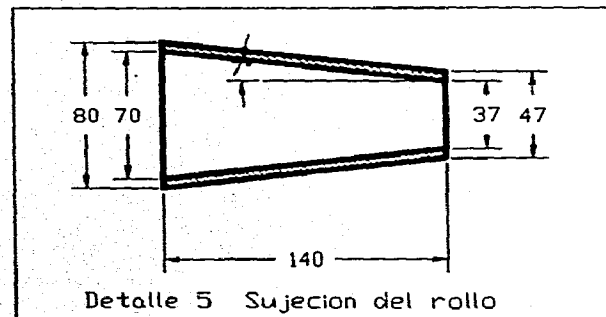




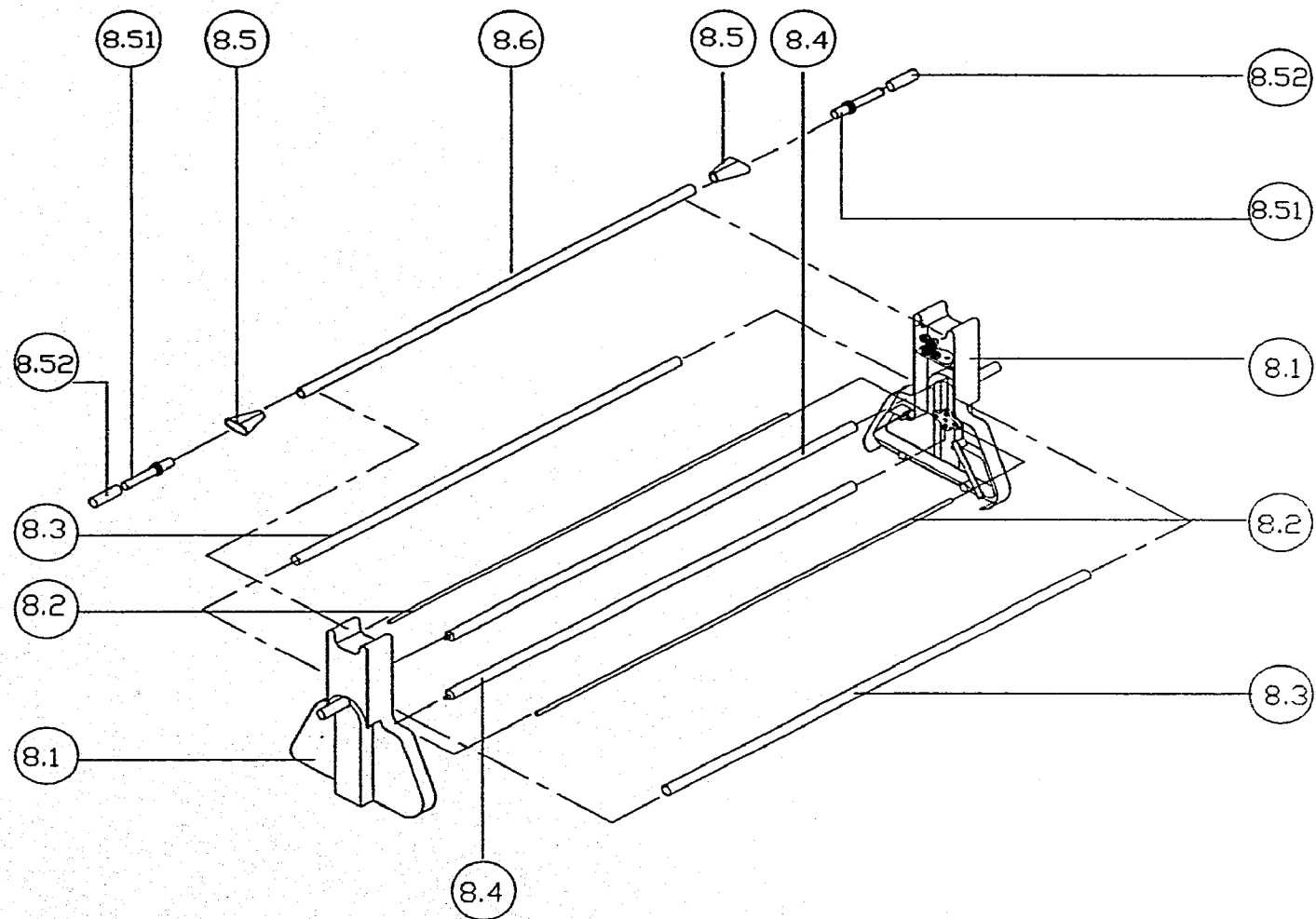
Detalle 3 Mecanismo de elevacion



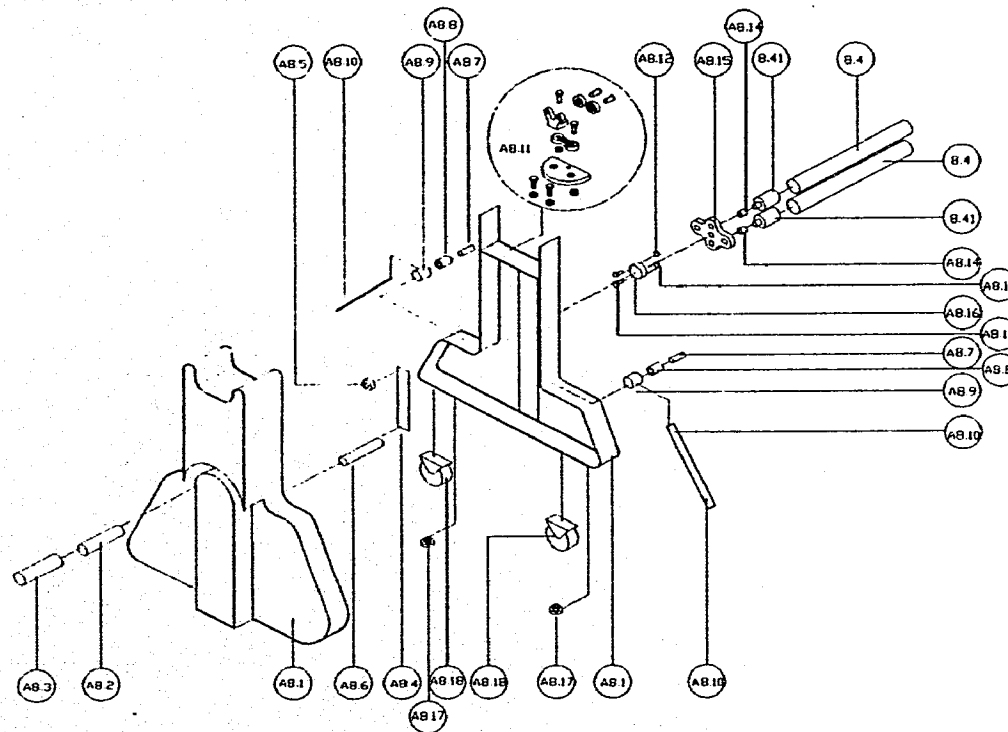
Detalle 4 Union de la rueda



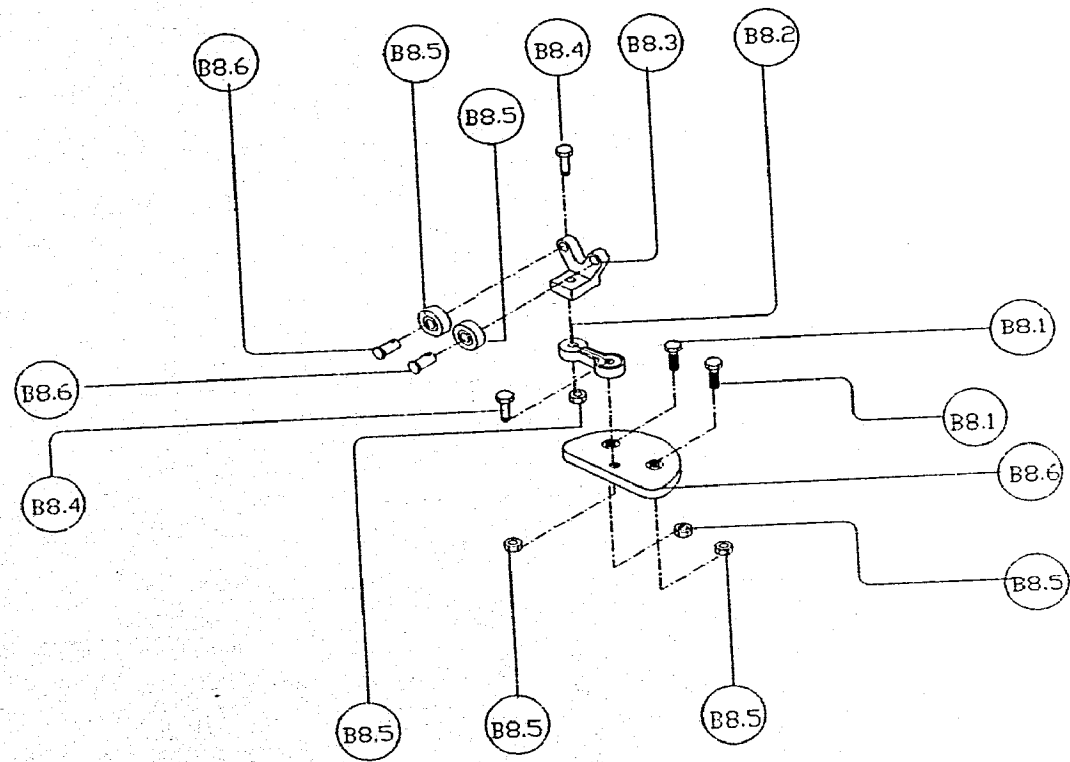
Detalle 5 Sujecion del rollo



UNAM Diseño Industrial Carro extendedor Despiece general B11/13



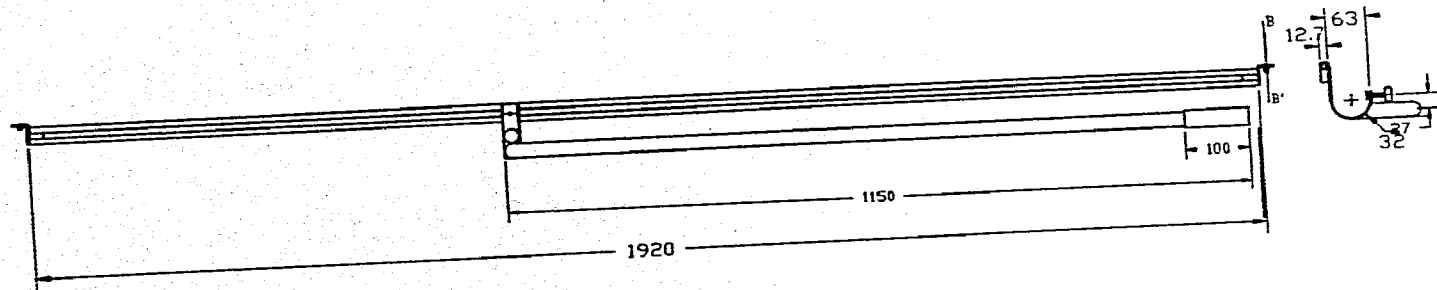
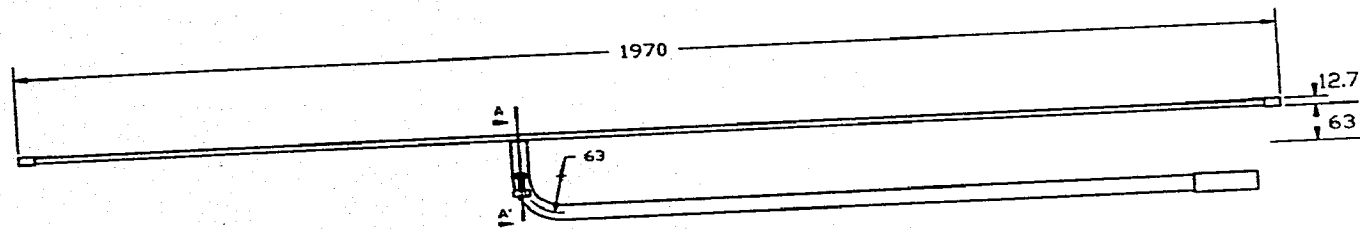
UNAM Diseño Industrial Carro extendedor Despiece lateral B12/13

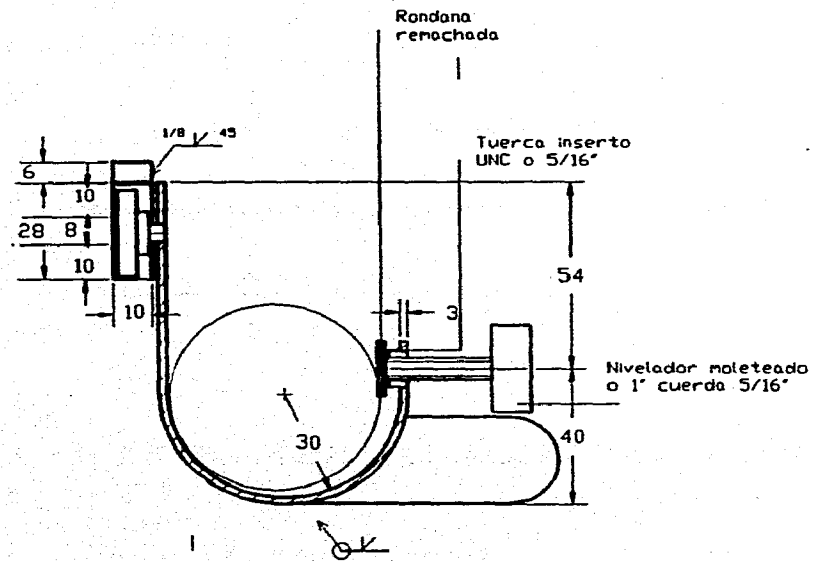


UNAM Diseño Industrial Carro extendedor Despiece- mecanismo B13/13

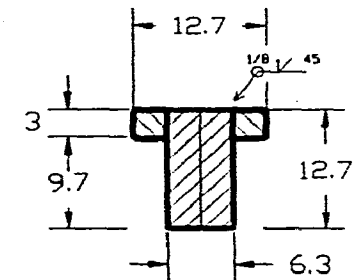
Número	c/u	Nombre	Material	Observaciones
8.1	2	Parte lateral del carro extendedor		
8.2	2	Estructura mecanismo de rodillos	Tubo de acero Ø 1/2" calibre 18	galvanizado
8.3	2	Estructura dek carro	Tubo de acero Ø nom. 1" cédula 30	Pintura homeada azul pantone 273 cv
8.4	2	Rodillo	Tubo de acero Ø nom. 1" cédula 30	galvanizado
8.5	2	Cono de fijación	Aluminio	Fundición
8.51	4	Eje para rodillo	Cold rolled	Tomeado
8.52	2	Eje sistema de alineación	Cold rolled	Tomeado
8.6	1	Eje para rollo	Tubo de acero Ø nom. 1" cédula 30	Galvanizado
A8.1	2	Carcasa carro extendedor	Lámina PVC 1mm	Termoformado
A8.2	2	Manivela	Tubo de acero Ø 1" calibre 18	
A8.3	4	Asidero	Neopreno	Comercial
A8.4	2	Brazo /manivela	Solera 1" x 3/16 acero	
A8.5	2	Eje /manivela	Tubo de acero Ø ¼ calibre 18	
A8.6	4	Chumacera	Tubo de acero Ø 1"	
A8.7	4	Buje	Bronce Ø1/2"	Comercial
A8.8	4	Eje mecanismo de elevación		
A8.9	4	Plano inclinado	Solera 3/4" acero	Cromado
A8.10	2	Sistema de alineación		
A8.12	4	Tuerca	Hexagonal UNC 1/4"	Comercial
A8.13	4	Tomillo	Cabeza hexagonal UNC 1/4"	Comercial
A8.14	4	Buje	Bronce Ø1/2"	Comercial
A8.15	2	Base sistema de alineación	Aluminio	Fundición
A8.16	2	Buje	Bronce Øint 1/2" Øext. 1 1/2"	
A8.17	4	Rueda	Nylón Ø1"	Comercial
A8.18	4	Rueda	Hule, uso industrial Ø2"	Comercial
A8.19	2	Estructura carro extendedor	Solera 3" x 3/16 acero	Pailería / pintura homeada azul pantone 273 cv
8.41	4	Eje /rodillo	Cold rolled	Tomeado
B8.1	2	Tomillo	Cabeza hexagonal UNC Ø1/4"	comercial
B8.2	2	Eje /alineación	Aluminio	Fundición
B8.3	2	Soporte del eje	Aluminio	Fundición
B8.4	4	Perno	Cabeza hexagonal UNC Ø¼	Comercial
B8.5	4	Balero	Una hilera de bolas 6092R	Comercial
B8.6	4	Perno	Cold rolled	Tomeado
B8.7	8	Tuerca	Hexagonal UNC Ø ¼	Comercial
B8.8	2	Base	Aluminio	Fundición

UNAM Diseño Industrial Carro extendedor Lista maestra de partes

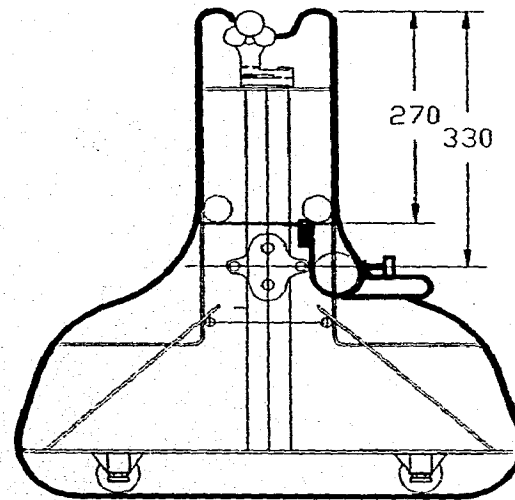




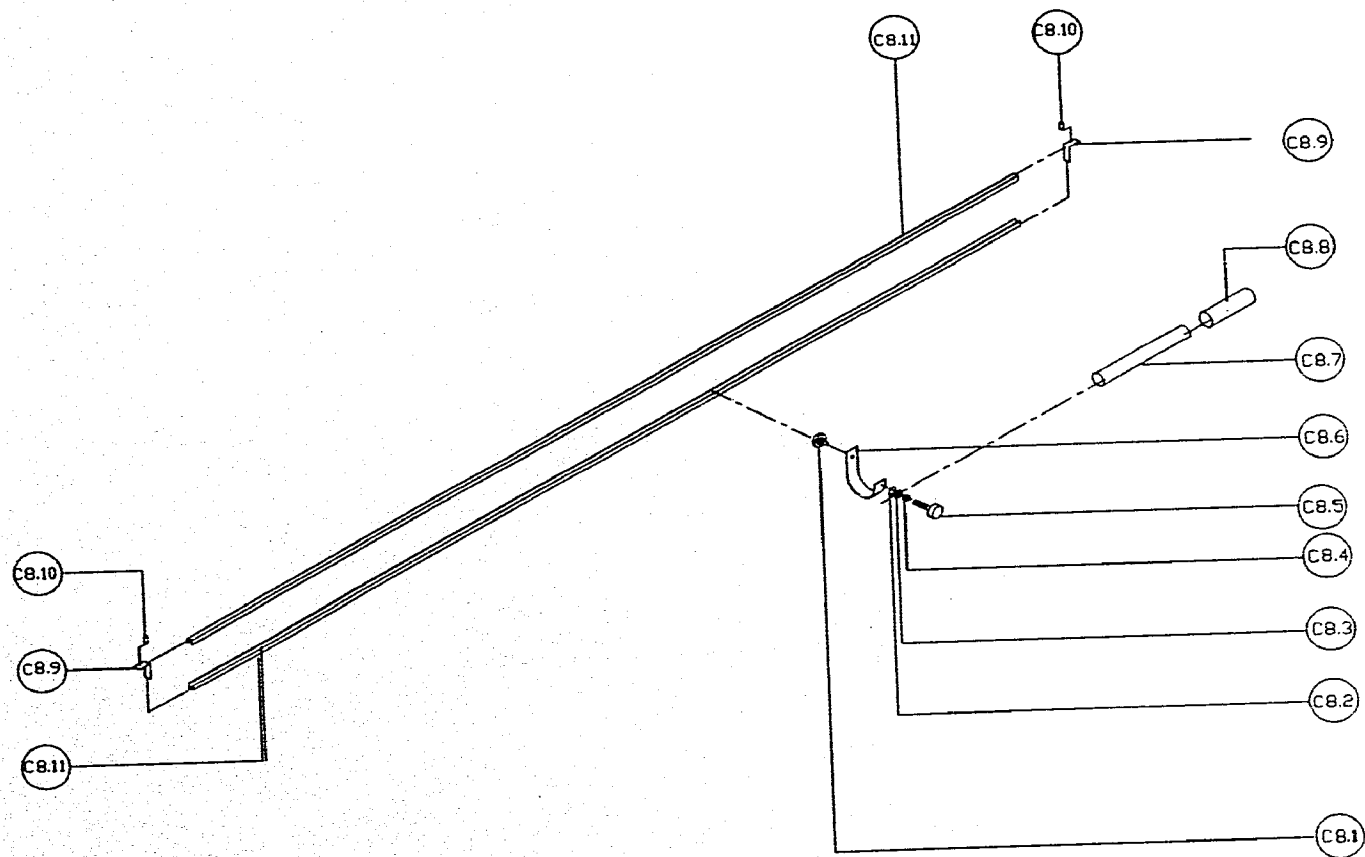
SECCION A - A'



SECCION B - B'



UNAM Diseño Industrial Mecanismo de corte Ubicación en el carro extendedor C3/4



UNAM Diseño Industrial Mecanismo de corte Despiece C4/4

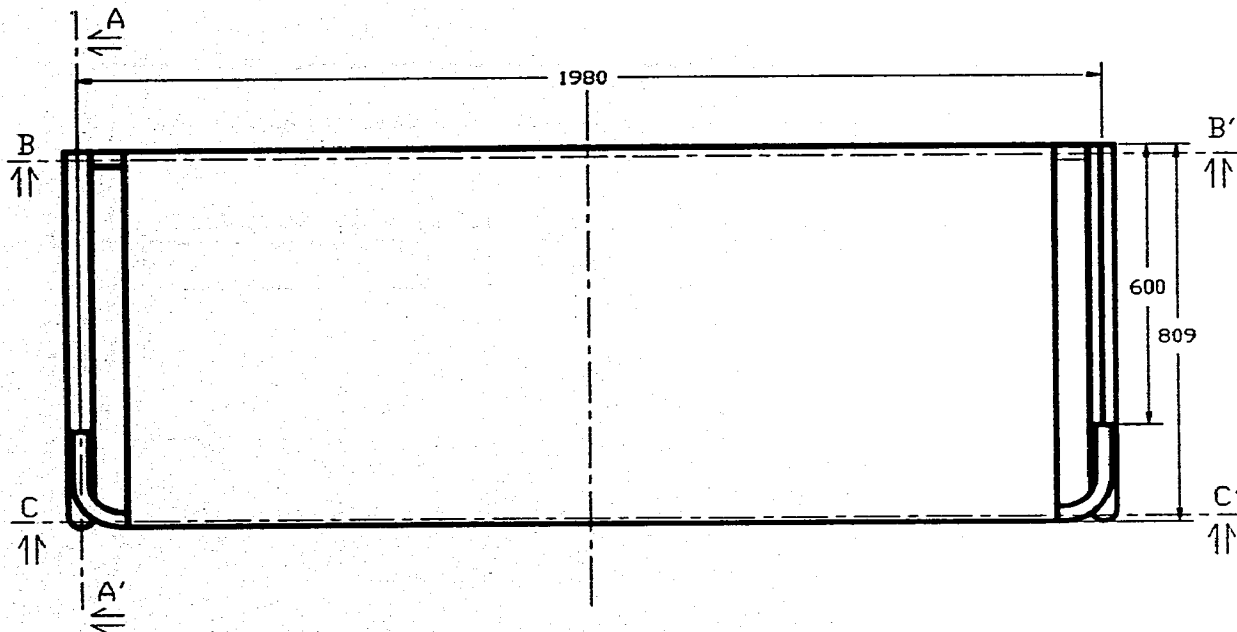
Número	c/u	Nombre	Material	Observaciones
C8.1	1	Rueda	nylón Ø 1"	Comercial
C8.2	1	Empaque	Hule	
C8.3	1	Rondana	Ø int, 5/16"	Comercial
C8.4	1	Tuerca inserto	Ø 5/16" UNC	Comercial
C8.5	1	Nivelador	Nylón / acero cuerda Ø 5/16" UNC	Comercial
C8.6	1	Soporte de la cortadora	Solera acero 1" x 3/16"	Pailería / pintura horneada marfil pantone 372cv
C8.7	1	Extensión	Tubo de acero Ø 1" calibre 18	Doblado / pintura horneada marfil pantone 372 cv
C8.8	1	Asidero	Neopreno	Comercial
C8.9	2	Estructura lateral	Solera acero 1/2" x 3/16"	Pailería / pintura horneada marfil pantone 372 cv
C8.10	2	Perno	Redondo Ø 1/4"	Comercial
C8.11	2	Corredera	Perfil U Lámina acero cal. 18 10 mm	Comercial / pintura horneada azul pantone 273 cv

Estación de rollos

Se integra a la mesa de trabajo; el riel en el que se desliza el carro extendedor tiene continuidad en la estación de rollos para contenerlo cuando esta en reposo. Cuenta también con dos superficies de lona flexible para contener los rollos de tela que van a ser tendidos.

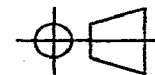
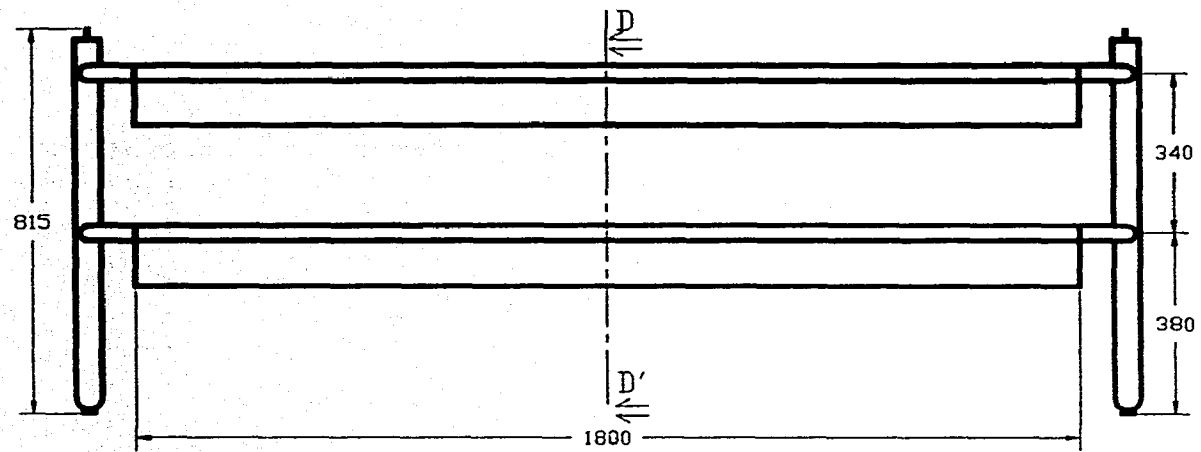
La estructura es de perfil tubular doblado , acabado con pintura horneada.

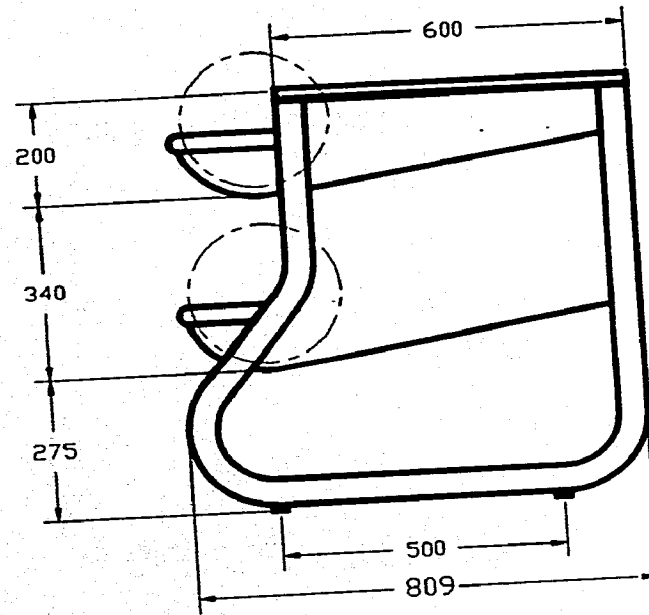
La estación de rollos es la único elemento de la mesa de trabajo que no tiene movimiento, por lo que todas las uniones son permanentes.



UNAM Diseño Industrial Estación de rollos Vista superior D1/11

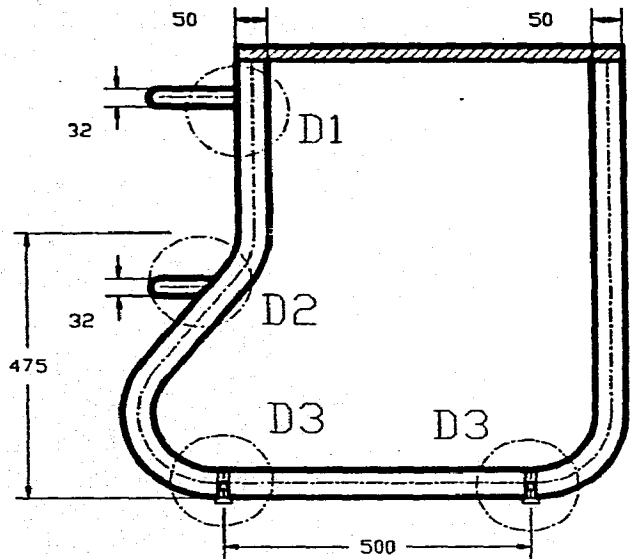




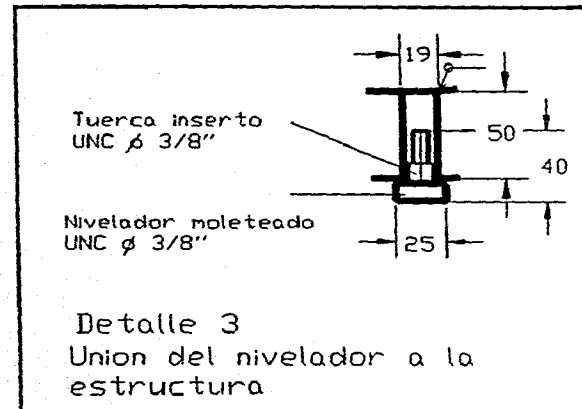
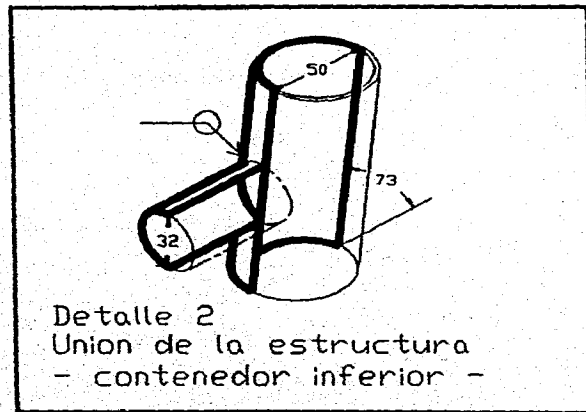
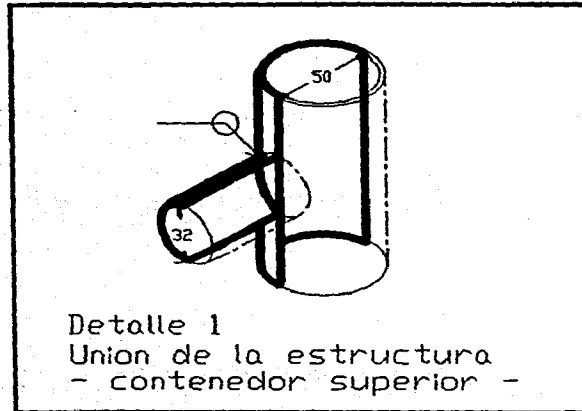


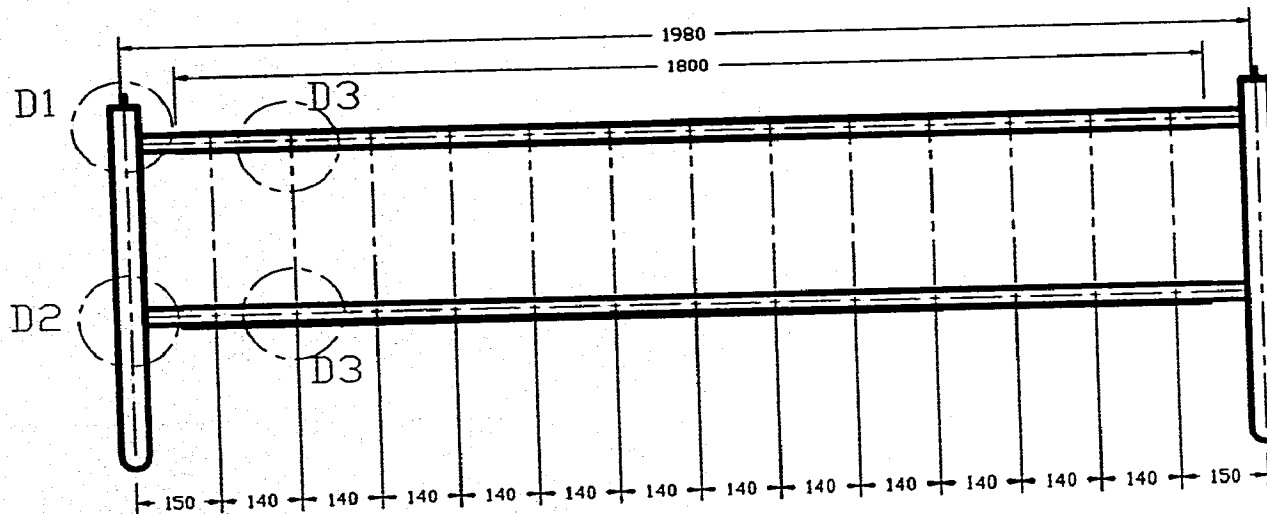
UNAM Diseño Industrial Estación de rollos Vista lateral D3/11



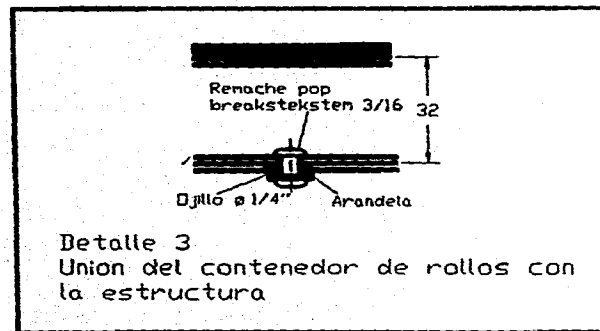
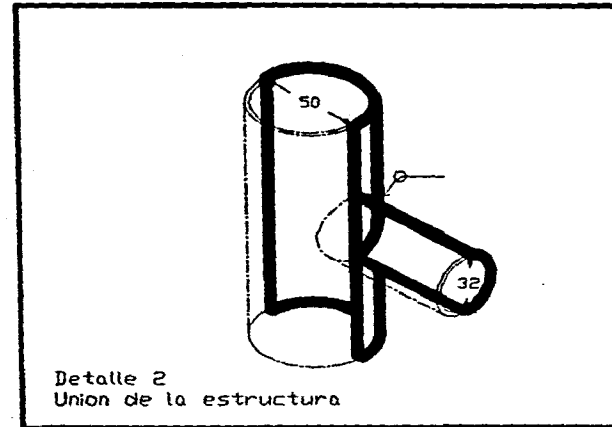
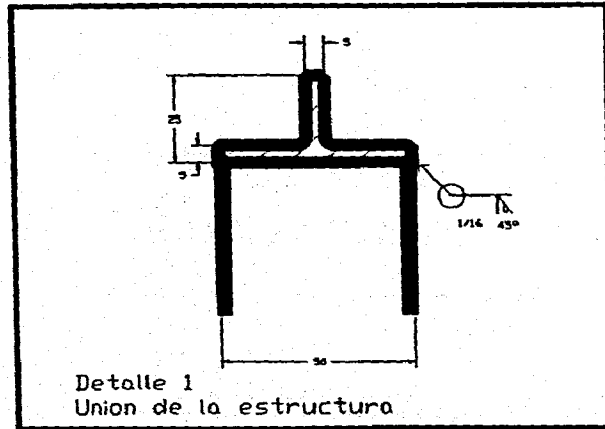


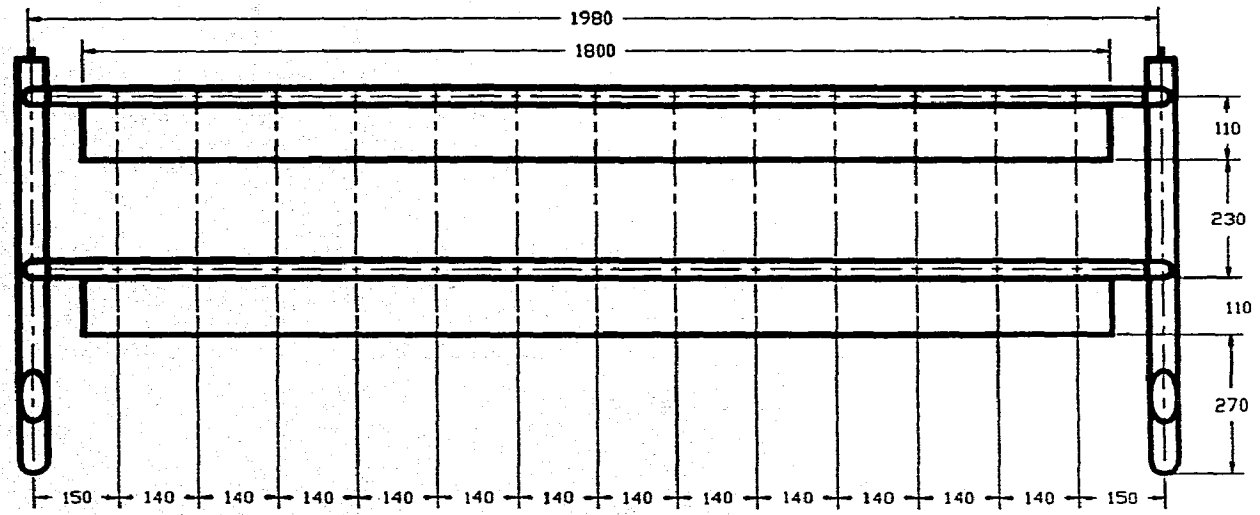
UNAM Diseño Industrial Estación de rollos Corte A-A D4/11



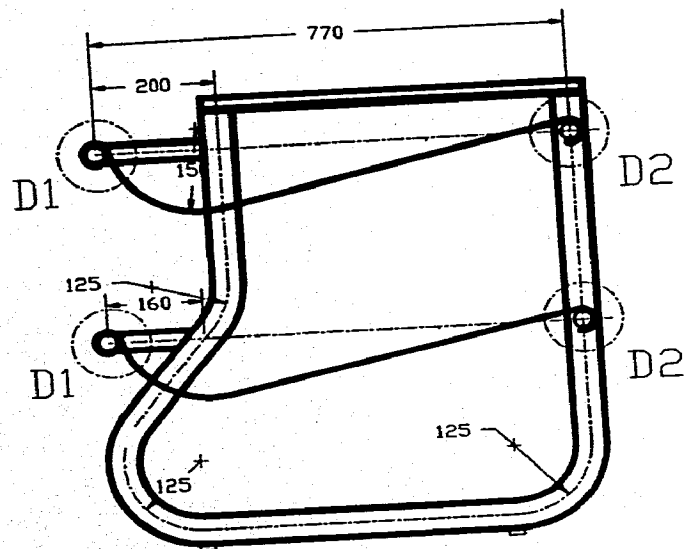


UNAM Diseño Industrial Estación de rollos Corte B-B' D6/11

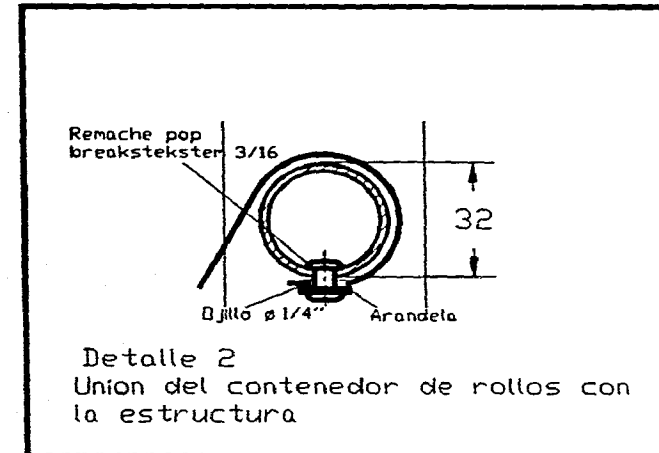
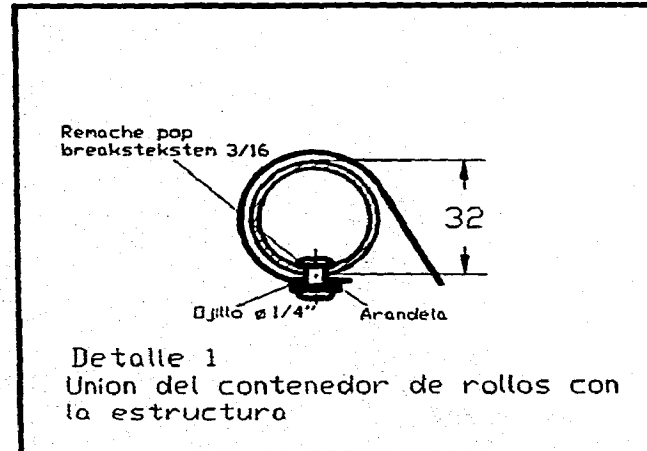


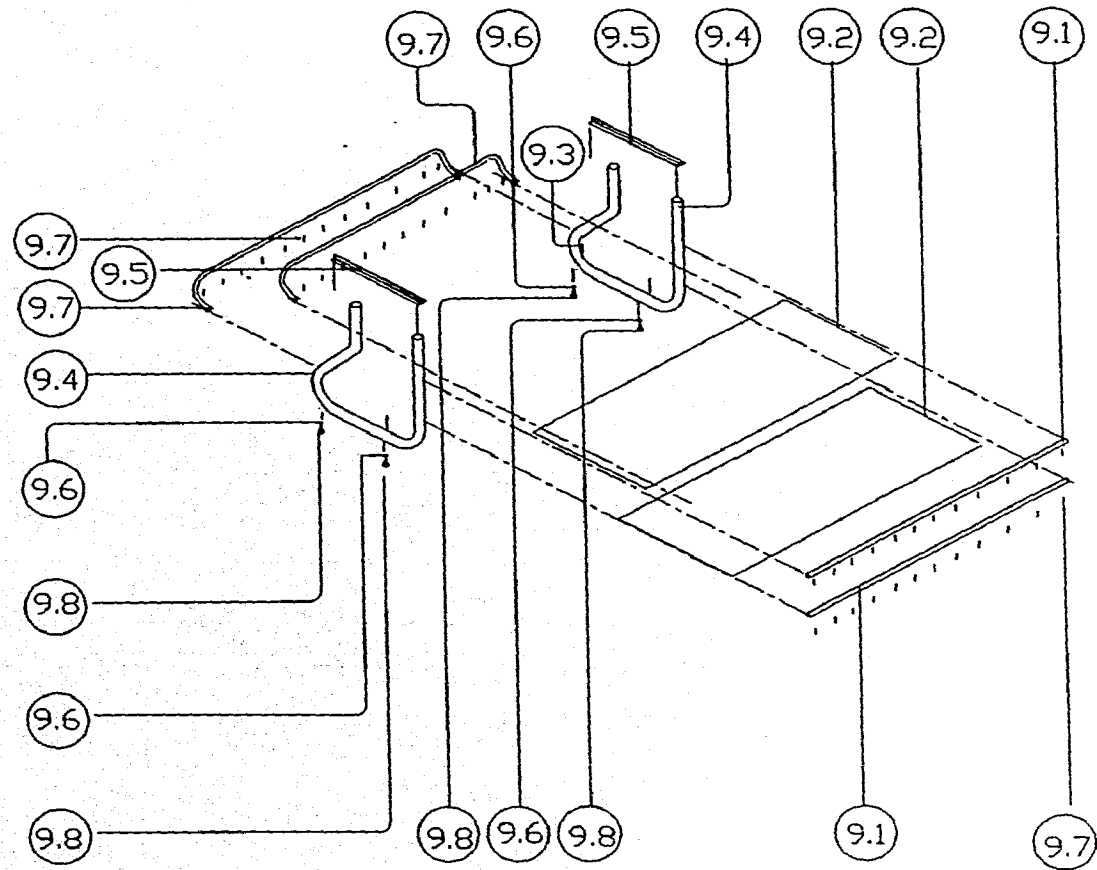


UNAM Diseño Industrial Estación de rollos Corte C-C' D8/11



UNAM Diseño Industrial Estación de rollos Corte D-D' D9/11





UNAM Diseño Industrial Estación de rollos. Despiece D11/11

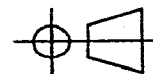
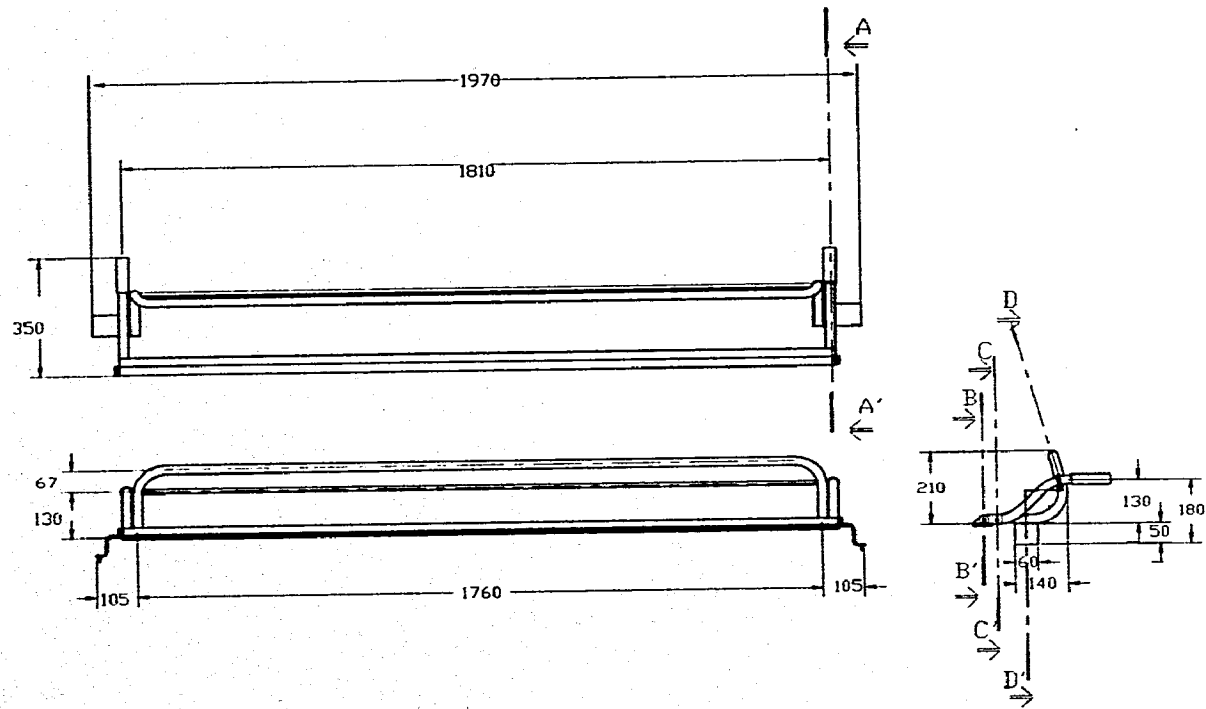
Número	c/u	Nombre	Material	Observaciones
9.1	2	Estructura trasera	Tubo de acero \varnothing 1" céd. 30	Pintura horneada azul pantone 273 cv
9.2	2	Contenedor de rollos	Lona plastificada	Comercial marfil pantone 372 cv
9.3	4	Estructura / nivelador	Tubo de acero \varnothing 3/4"	Comercial
9.4	2	Estructura lateral	Tubo de acero \varnothing 2" céd. 30	Doblado / pintura horneada azul pantone 273 cv
9.5	2	Guía carro extendedor	Perfil T de acero 2" x 1"	Pintura horneada azul pantone 273 cv
9.6	4	Tuerca inserto	\varnothing 3/8" UNC	Comercial
9.7	2	Estructura frontal	Tubo de acero \varnothing 1" céd. 30	Doblado / pintura horneada azul pantone 273 cv
9.8	4	Nivelador	Nylón / acero \varnothing 3/8"	Comercial

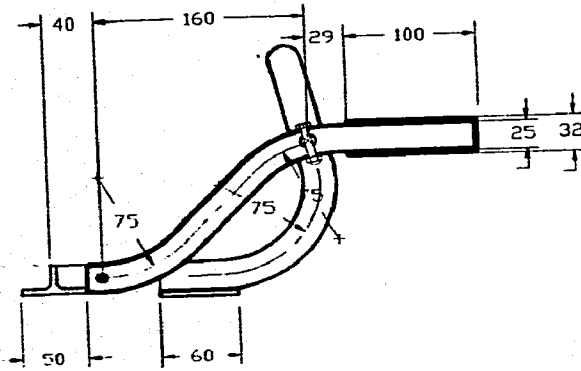
El mecanismo de sujeción

Se integra a la superficie de la mesa de trabajo. Consta de dos partes idénticas, que se colocan en los extremos de la mesa. La distancia entre ellas depende de la longitud del tendido.

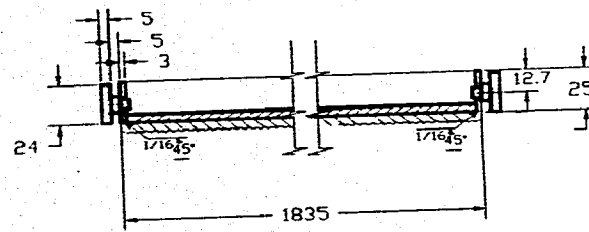
Su función principal es sujetar los extremos del tendido, para ello tiene una barra que se eleva al contacto con el carro extendedor y cae por gravedad cuando el carro se desliza hacia el otro extremo de la mesa.

La estructura es de perfil tubular doblado, acabado con pintura horneada; la barra está acabada con cinta texturizada para aumentar la fricción con el tejido.

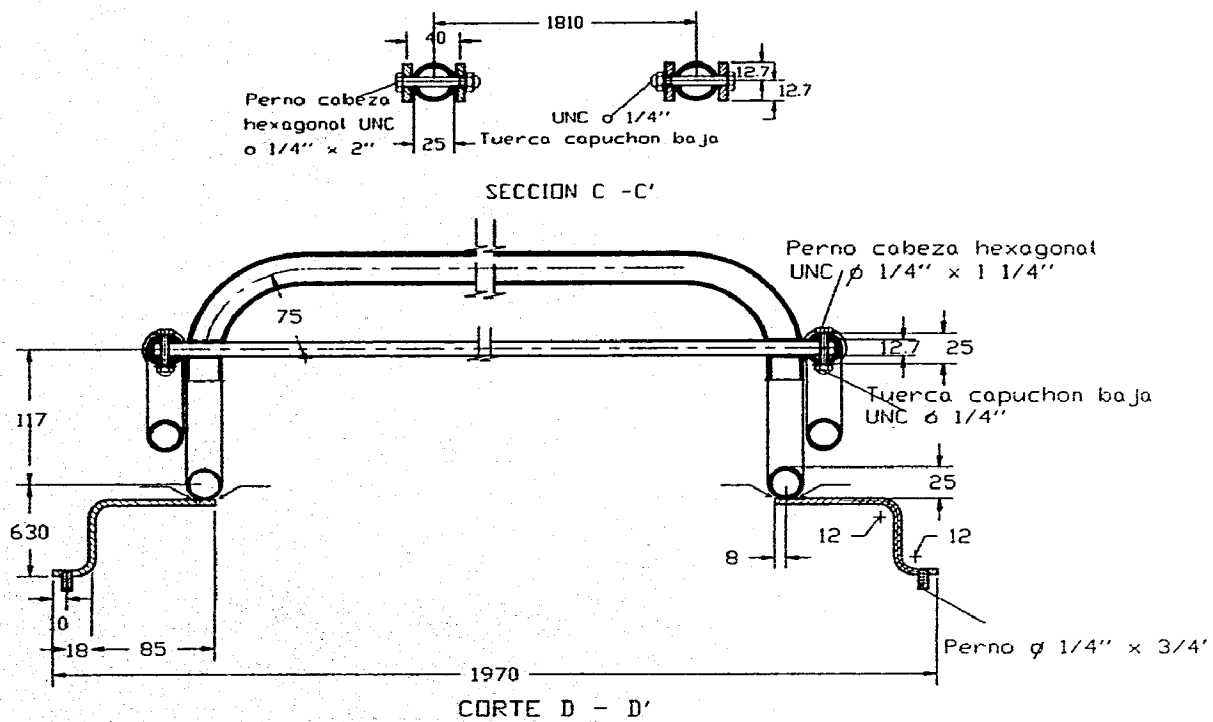


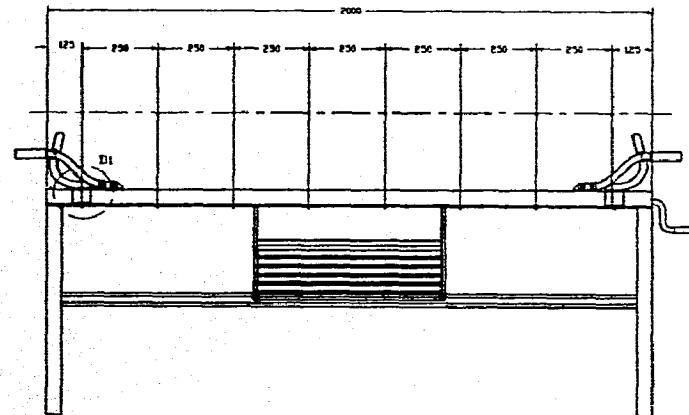
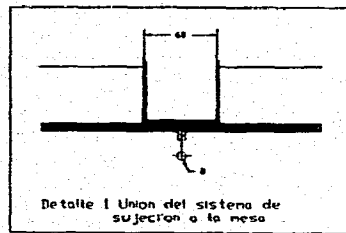


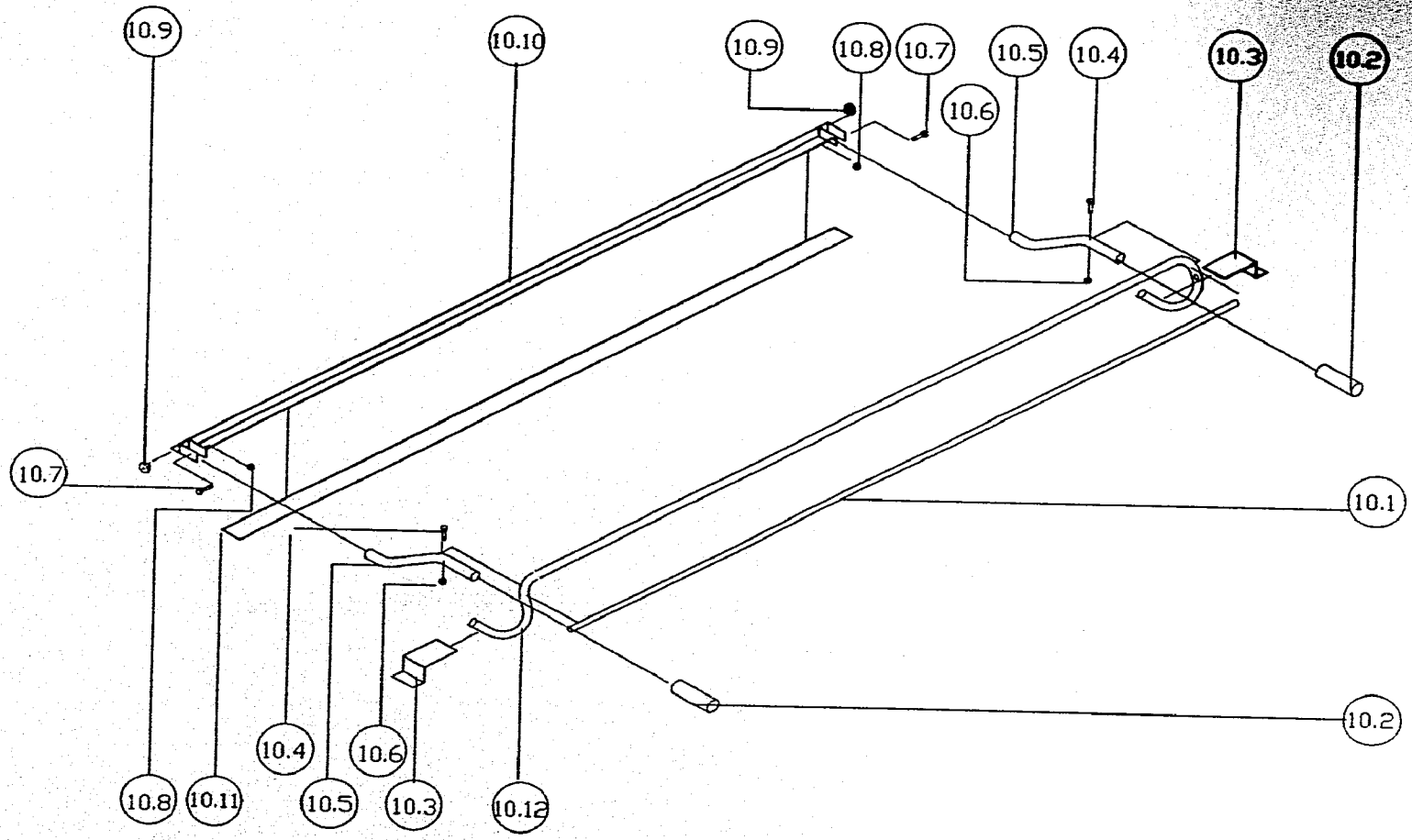
CORTE A -A'



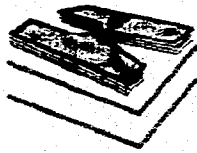
SECCION B-B'







Número	c/u	Nombre	Material	Observaciones
10.1	1	Eje de rotación	Tubo de acero Ø1/2"	Pintura horneada azul pantone 273 cv
10.2	2	Asidero	Neopreno	Comercial
10.3	2	Apoyo	Solera acero 2"	Doblado / pintura horneada azul pantone 273 cv
10.4	2	Tornillo	Cabeza hexagonal UNC Ø 1/4"	Comercial
10.5	2	Brazo	Tubo de acero Ø 1" céd. 30	Pintura horneada azul pantone 273 cv
10.6	4	Tuerca	Hexagonal UNC Ø1/4"	Comercial
10.7	2	Perno	Cabeza hexagonal UNC Ø 1/4"	Comercial
10.8	2	Perno	Redondo Ø 1/4"	
10.9	2	Rueda	Nylón Ø 1"	Comercial
10.10	1	Barra de sujeción	Perfil T de acero 2" x 1"	Pailería / pintura horneada marfil pantone 372 cv
10.11	1	Cinta texturizada	2"	
10.12	1	Estructura	Tubo de acero Ø 1" céd, 30	Doblado / pintura hordeada azul pantone 273 cv



Propuesta de la mesa de trabajo

La mesa de trabajo se compone de la superficie de trabajo, el carro extendedor y la estación de rollos, estos asu vez se componen de varias piezas que son fabricados mediante distintos procesos como son termoformado, pailería y fundición, que posteriormente entran en un proceso de armado para lograr el producto final. En este proceso de armado se manejan líneas de

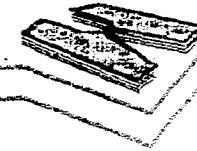
producción diferentes, de cada una de ellas surge un producto terminado y empaçado, finalmente se agrupan estos productos para obtener la mesa de trabajo completa. Es posible manejar líneas de producción independententes debido a que es en el lugar de instalación donde se ensamblarán todas ellas. Las líneas de producción son las siguientes:

Simbología	
∇	Transporte
●	Operación

Estructura de la mesa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Almacén	●									
Armado		∇● 6.1*	● 6.2	● 6.3		● 9.6	● 9.8			
Inspección					●			●		
Empacar									●	
Almacén de producto terminado										∇●

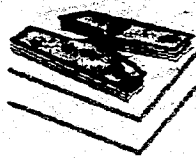
- * 6.1 Conductor
- 6.2 Contacto
- 6.3 Soporte del conductor.

Propuesta de la mesa de trabajo



Superficie de la mesa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4
Almacén	●									●			
Armado		▼● 3	● 5.5	● 5.4								● 5.3/5.2	● 5.3/5.4
Inspección					●		●						
Soldadura						▼● 5.1							
Empaque								●					
Recubrir											▼● 5.4		
Almacén de producto terminado									▼●				

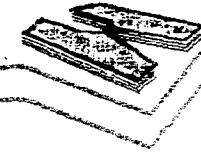
Contenedores	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Almacén	●												
Marcado		▼● 2.2											
Corte			●2.2										
Barrenar				●									
Armado					▼● 2.1/2.2	● 2.3/2.4		● 2.5					
Inspección							●						
Empaque									●				
Almacén de producto terminado										▼●			



Propuesta de la mesa de trabajo

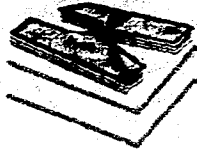
Carro extendedor	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	4	5	6	
Almacén	●																					●		
Armado		▽● B8.2/ B8.3	● B8.3/ B8.8	● B8.8/ A8.19	● A8.15/ A8.16	● A8.14/ A8.15	● 8.4/ A8.15	● A8.15/ A8.16	● A8.2/ A8.4					▽● A8.8/ A8.7	● A8.9/ A8.8	● A8.17/ A8.19	● A8.18/ A8.19	● A8.1/ A8.19	● A8.3/ A8.2					
Soldadura										▽● A8.7/ A8.19	● 8.3/ A8.19											▽● 8.41/ 8.4	● A8.4/ A8.6	
Inspección												●												
Empaque																					▽●			
Almacén de producto terminado																					▽●			

Propuesta de la mesa de trabajo



Estación de rollos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	4	5	6	7
Almacén	●													●			
Marcado		▼● 9.4													▼● 9.2		
Barrenado			● 9.4														
Soldadura				● 9.3/ 9.4		● 9.1/ 9.4	● 9.7/ 9.4										
Armado									▼● 9.6/ 9.4	● 9.8/ 9.6						▼● 9.2/ 9.7	
Inspección					●			●			●						●
Empacar												●					
Almacén de producto terminado													▼●				

Mecanismo de sujeción	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Almacén	●									
Soldadura		▼● 10.3/ 10.12								
Armado			▼● 10.10/ 10.11	● 10.1/ 10.5	●10.4/ 10.6- 10.5/ 10.12	●10.10/ 10.5- 10.7/ 10.6	● 10.2/ 10.5			
Inspección								●		
Empaque									●	
Almacén de producto terminado										▼●



Propuesta de la mesa de trabajo

A continuación se presenta la descripción general de los procesos mediante los cuales se fabrican las

piezas que se necesitan para el armado del producto.

Termoformado	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Almacén	●										
Trazo		▼●									
Corte			▼●								
Colocar hoja				▼●							
Colocar resistencia					●						
Retirar resistencia						●					
Formar vacío							●				
Demora									●		
Retirar la pieza									●		
Habilitado								●			
Inspección										●	
Almacén											▼●

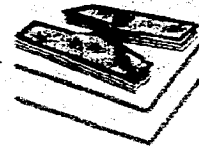
Estructura de la mesa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Almacén	●																
Trazo		▼●															
Corte			▼●														
Maquinados				▼●													
Inspección					●		●		●			●			●		
Doblado						▼●											
Soldadura								▼●									
Preparación de la superficie										▼●							
Pintura											●						
Horneado												●					
Ensamble														▼●			
Desensamble																	
Almacén de producto terminado																●	▼●

Propuesta de la mesa de trabajo



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Fundición													
Almacén	●												
Fundición		▽●											
Cerrar y fijar el molde			▽●										
Vaciar				●									
Demora					●								
Abrir el molde						●							
Expulsar la pieza							●						
Inspección								●					
Maquinado									▽●				
Acabados											▽●		
Almacén de producto terminado													▽●

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Estructuras de lámina														
Almacén	●													
Trazo		▽●												
Corte			▽●											
Maquinado				▽●										
Doblado/Soldadura					▽●									
Inspección						●				●		●		
Preparación de la superficie							▽●							
Pintura								●						
Horneado									●					
Ensamble											●			
Desensamble													●	
Almacén de producto terminado														▽●



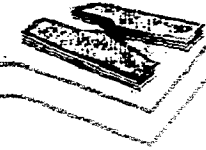
Costos

	Materia prima		Piezas comerciales	Piezas especiales	Total
	NS 2,326.00		NS 2,167.00		NS 5,678
	330.00		64.00		539
	545.00		195.00		1,080
	344.00		54.00		660
	3,540.00		2,480.00		7,955

	587
	304
	388
Total	12,330 ¹⁹

¹⁹ Fuentes: Perfiles y aceros Texcoco, S.A., Unitec-Bollhoff S.A. de C.V., Tubelite de México, S.A. de C.V., Equipo Textil Radillo, S.A., Bandas y Servicios Integrados S.A. de C.V., Tecno equipos-master host S.A. de C.V., Baleros y Rodamientos Texcoco, S.A.

Conclusiones



Es un hecho que la competencia entre las empresas industriales se ha acrecentado significativamente como consecuencia de la situación económica del país, por lo que es importante optimizar el proceso productivo para superar el desafío que esta situación representa.

En la industria del vestido, uno de los principales factores que intervienen en la eficiencia del proceso productivo, es el mobiliario y equipo que se utilizan. Es indudable que la tecnología y el diseño han avanzado de manera importante, pero no es adecuada a las características de todos los sectores de la industria. Lo cierto es que las microempresas de esta industria están trabajando con equipo carente de diseño, el cual es necesario atender.

Al analizar el proceso productivo y el mobiliario de trabajo de estas empresas en los primeros capítulos de este trabajo, surgió la propuesta de diseño que da respuesta a sus necesidades.

Es un sistema integrado que permite realizar todas las operaciones del tendido y corte en un mismo espacio; diseñado ergonómicamente para

mejorar el rendimiento del operario, mejorar la calidad de su trabajo y evitar enfermedades profesionales a largo plazo.

Una característica importante, es la flexibilidad, ya que se adapta a las constantes variaciones de la moda, y al crecimiento de las empresas, por la factibilidad de modulación.

Ofrece al empresario, la disminución de horas-hombre de trabajo, mayor aprovechamiento de la materia prima y mejor calidad de la prenda, lo que le permite competir favorablemente en el mercado y le da la posibilidad de crecer.

En el momento en que la microempresa crezca, y llegue a automatizar su proceso productivo, este sistema sigue siendo útil, porque en las grandes empresas siempre hay un lote de producción especial que no requiere de la automatización.

Es conveniente señalar la importancia de que el Diseño Industrial en México, se ocupe de colaborar en el desarrollo de las micro y pequeñas empresas, ya que son las que representan la mayor parte de la industria en el país.



Glosario

Agentes organizadores. Empresas que se dedican a organizar el esfuerzo productivo de pequeños talleres que maquilan sus productos.

Bristle square. Cuadros de cerdas.

Carro extendedor. Nombre comercial del carro que sirve para tender los rollos de tela.

Clasificación. Una vez cortadas las piezas, se procede a separarlas por talla y color, para formar bultos.

Corte. Se le da este nombre a la acción de cortar en bloque el conjunto de tela formado por el tendido, siguiendo la configuración de los patrones marcados en el trazo.

Extender cara hacia arriba. El rollo de tejido se gira lateralmente encima del tendido, mostrando la tela la misma cara en todos los recorridos.

Graduación. Adaptación de los moldes de una prenda a las diferentes tallas que se van a producir.

Máquinas de cortar convencionales. Máquinas de disco y de cuchilla vertical que maneja el operario.

122

Mesas de tendido comunes. Mesas que sólo constan de superficie de trabajo.

Orillo de la tela. Límite longitudinal de la tela.

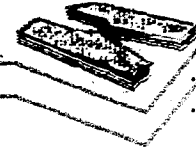
Tender en zig-zag. Colocar las capas de tela cara sobre cara, sin cortar en los extremos.

Tendido. Estirar una o varias piezas de tela sobre una mesa de dimensiones adecuadas, cortándolas al largo que corresponde, según la marcada estudiada previamente.

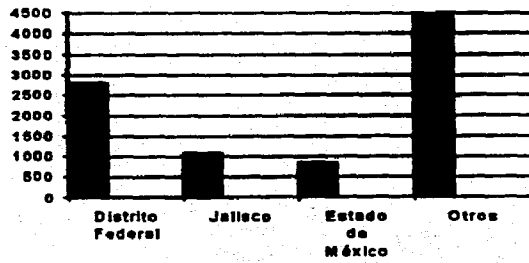
Trazo. Consiste en marcar - generalmente sobre papel- todas las partes integrantes de una prenda, el número de veces necesarias hasta completar un orden de trabajo.

Telar. Máquina con la que se tejen hilos para obtener telas.

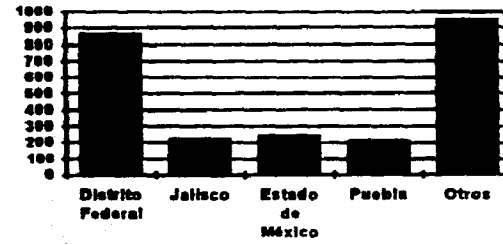
Urdimbre. Conjunto de hilos verticales que se colocan en el telar; determinan el ancho de la tela.



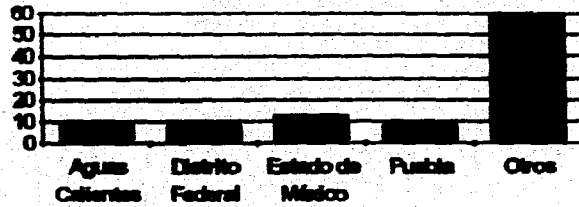
Lugares de concentración de las empresas de la industria del vestido



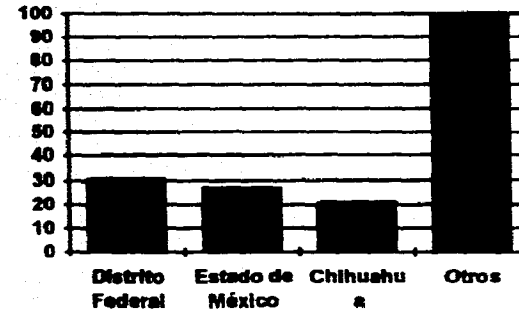
Microempresas



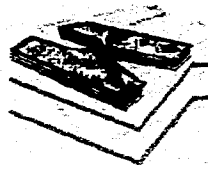
Empresas pequeñas



Empresas medianas

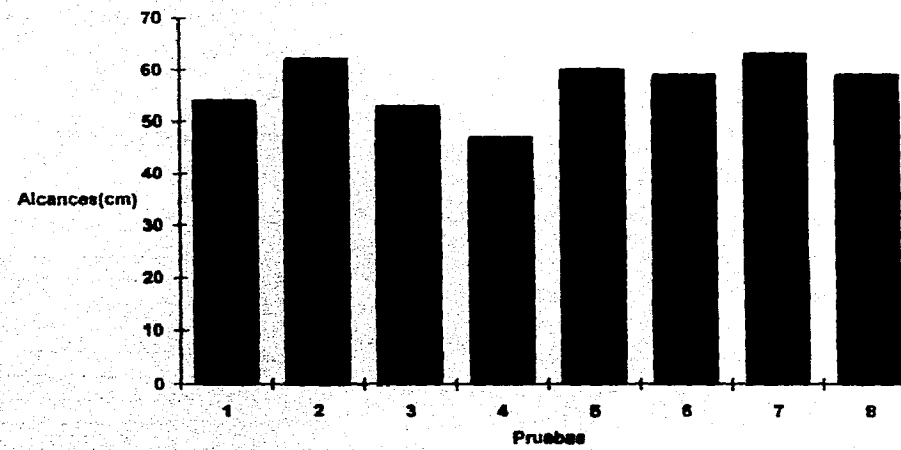


Empresas grandes



Alcances en postura normal²⁰

Prueba	Estatura(cm)
1	148
2	150
3	162
4	164
5	167
6	172
7	173
8	179



²⁰ Datos obtenidos al realizar pruebas mediante un simulador.

Bibliografía



Derry, T.K., Trevor, Williams.
HISTORIA DE LA TECNOLOGIA Vol. 3
Editorial Siglo XXI
Décimo primera edición.
México, 1989

Enciclopedia CEAC del delineante
ELEMENTOS DE MAQUINAS
Editorial CEAC.
Segunda edición.
España, 1980

Hall, Allen S. et. alli.
DISEÑO DE MAQUINAS
Editorial Mc Graw Hill
México, 1979

Larrañaga, Juan Pedro.
CONTROL DE CALIDAD EN LA CONFECCION
Escuela Superior de Ingeniería Textil
Instituto Politécnico Nacional
México, 1992

Lechuga, Ruth de.
EL TRAJE INDIGENA DE MEXICO
Editorial Panorama
Cuarta edición
México, 1987

MAQUINAS DE CONFECCION
Escuela Superior de Ingeniería Textil
Instituto Politécnico Nacional
México, 1992

Mc Cormick
ERGONOMIA
Editorial G. G.
Barcelona, España

Medellín Castillo, Luis Manuel. Et. alli.
LA APLICACION DE LOS SISTEMAS Y LA INNOVACION
TECNOLOGICA EN LA CONFECCION DE PRENDAS DE VESTIR.
Tesis de la Escuela Superior de Ingeniería Textil
Instituto Politécnico Nacional México, 1992

Montmollin, Maurice de.
INTRODUCCION A LA ERGONOMIA
Editorial Aguilar.
España, 1971

Moring Faires, Virgil.
DISEÑO DE ELEMENTOS DE MAQUINAS
Editorial Montaner y Simon
Cuarta edición.
Barcelona, 1977

Oborne, David
ERGONOMIA EN ACCION
Editorial Trillas
Segunda edición.
México, 1990

Piño, Virve.
LA OBRERA TEXTIL
Universidad Nacional Autónoma de México
México, 1982

Rivas Gómez, Federico
DIBUJO TECNICO MECANICO
Editorial Métodos y sistemas.
México, 1977

Rodríguez, Gerardo.
MANUAL DE DISEÑO INDUSTRIAL: CURSO BASICO
UAM Azcapotzalco
Editorial Gustavo Gilli.
México

Zahn, Joachim.
Ortega, Enrique. Traducción
HISTORIA DEL TEJIDO
Editorial Zeus Barcelona, 1966