

T
691.1
MORP



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA

**“ PROYECTO DE AMPLIACION DE UNA PLANTA PARA FABRICACION
DE MUEBLES MODULARES DE MATERIAL AGLOMERADO ”**

INFORME TECNICO

Previo a la Obtención del Título de

INGENIERO MECANICO

PRESENTADO POR:

LUIS ALEJANDRO MORALES LOPEZ

GUAYAQUIL - ECUADOR

1990

AGRADECIMIENTO

SUS PADRES

Al Ing. Manuel Helguero G. quién supo darme la guía académica necesaria para desarrollar y culminar con este Informe Técnico.

DEDICATORIA

A MIS PADRES

Que me dieron la oportunidad y el apoyo para dedicarme a los estudios.

A MI ESPOSA

La que sin desmayar me apoyó en la culminación de esta carrera

A MIS HIJOS


Para que sigan el ejemplo del profesional como un factor importante en el desarrollo personal y para bien futuro del país.

DECLARACION EXPRESA


Declaro que:

"Este Informe Técnico corresponde a la resolución de un problema práctico relacionado con el perfil profesional de la Ingeniería Mecánica"

(Reglamento de Graduación mediante la elaboración de Informes Técnicos)

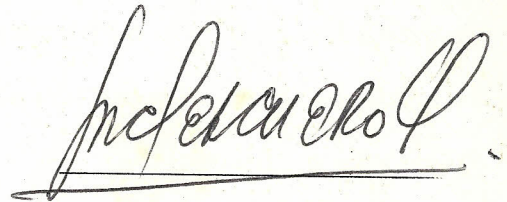


Luis A. Morales López



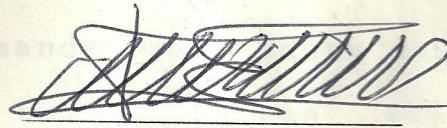
Ing. Nelson Cevallos B.

DECANO



Ing. Manuel Helguero G.

DIRECTOR INFORME



Ing. Edmundo Villacís

MIEMBRO TRIBUNAL

RESUMEN

En el año 1975 fui llamado por un grupo de amigos, empresarios jóvenes, que en conocimiento de que era estudiante de Ingeniería Mecánica me pidieron colabore con ellos en el estudio de algunos proyectos industriales que se habían propuesto desarrollar. Es así que a fines del mismo año 1975 participé en la formación de la empresa Muebles El Bosque S. A.

Los objetivos fundamentales de la empresa desde sus inicios fueron atender las crecientes necesidades de los ensambladores electrónicos, la industria de la construcción y la decoración de interiores, demanda que hasta esa fecha era atendida por talleres artesanales exclusivamente.

En la actualidad se fabrican una

diversidad de productos entre los que debo mencionar, para la industria electrónica; gabinetes para amplificadores de audio, televisores, juegos de videos y tragamonedas, organos musicales, cajas acústicas; para la industria de la construcción se producen, Muebles para baño, cocina y closets; en la línea de la decoración, el Hogar y la Oficina tenemos: Estanterías, Bares, Mesas para Equipos de Sonido, Televisión y Video-Grabadoras, escritorios, archivos y mesas auxiliares.

Todos estos artículos no satisfacen la demanda actual del mercado, además de que las exigencias de niveles de calidad son mayores que las de hace diez años, por lo tanto se hizo necesario un estudio para mejorar varios aspectos productivos.

El presente informe técnico lo realicé de la observación de las necesidades de la planta y del mercado potencial que existe,

buscando para ello caminos que satisfagan dichas necesidades y que se traducen en optimización de la planta, en cuanto a instalaciones, redistribución del layout incorporación de nueva maquinaria, junto con el cambio en el sistema de aire comprimido, y extracción de polvos. Los objetivos básicos de esta ampliación fueron satisfacer la proyección estimada de la demanda de los próximos diez años, mejorar la calidad de los productos y el ahorro de mano de obra.

Se realizó además un análisis económico de la empresa con el fin de efectuar un análisis comparativo del rendimiento de la maquinaria a adquirirse y el retorno financiero de la inversión realizada, es decir, si la inversión era rentable o no a largo plazo.

INDICE GENERAL

RESUMEN

INDICE GENERAL

INDICE DE TABLAS

INDICE DE GRAFICOS

INDICE DE FOTOS

1. ANTECEDENTES

REDISTRIBUCION DE PLANTA

1.1 Historia de la industrialización
de la madera en el Ecuador.....

1.2 Elaboración de los productos
aglomerados

1.3 Principales características de los
productos aglomerados.....

2. ANALISIS DEL PROBLEMA

- 2.1 Materia Prima: Obtención, proveedores y clasificación.....
- 2.2 Proyección de la demanda y análisis.....
- 2.3 Distribución actual de la Planta.
 - 2.3.1 Proceso de Producción ..
 - 2.3.2 Flujoograma de producción.
 - 2.3.3 Sistema de Aire comprimido y extracción de polvo.....

3. REDISTRIBUCION DE PLANTA

- 3.1 Optimización con una redistribución de Planta para cumplir con los objetivos.....
- 3.2 Incorporación de nueva maquinaria.
- 3.3 Redistribución de planta.....
 - 3.3.1 Flujoograma de producción modificado.....

3.3.2 Reubicación del Sistema de Aire comprimido y extracción de polvos.....

4. ANALISIS ECONOMICO.....

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

INDICE DE TABLAS

<u>Tabla 1.1.</u>	Uso Actual y Potencial de Areas Forestadas.....
<u>Tabla 1.2.</u>	Proyección de la demanda de madera industrial hasta el año 2015.....
<u>Tabla 1.3.</u>	Empleos actuales del Sector Forestal.....
<u>Tabla 2.1.</u>	Símbolos y detalles de producción.....
<u>Tabla 2.2.</u>	Diagrama de flujo de proceso - Mesa para equipo de sonido.....
<u>Tabla 2.3.</u>	Diagrama de flujo de proceso - Parlante.....
<u>Tabla 2.4.</u>	Diagrama de flujo de proceso - Estantería Alpina.....
<u>Tabla 2.5.</u>	Diagrama de flujo de proceso - Muebles de cocina bajos.....
<u>Tabla 2.6.</u>	Diagrama de flujo de proceso - Muebles de cocina altos.....
<u>Tabla 2.7.</u>	Sistema de Extracción de polvos Actual (Ventilador 1).....

Tabla 2.8. Sistema de Extracción de polvos Actual (Ventilador 2).....

Tabla 3.1. Producción y Ventas de los Años 1985, 1986, 1987, 1988.....

Tabla 3.2. Diagrama de flujo de proceso - Mesa 6998

Tabla 3.3. Diagrama de flujo de proceso - Parlante 6998.....

Tabla 3.4. Diagrama de flujo de proceso - Estantería Alpina 9210.....

Tabla 3.5. Sistema de Extracción de polvos (Ventilador 1).....

Tabla 3.6. Sistema de Extracción de polvos (Ventilador 2).....

Tabla 4.1. Estado de Pérdidas y Ganancias (1978 - 1988).....

Tabla 4.2. Estado de Pérdidas y Ganancias (1989 - 1995).....

INDICE DE GRAFICOS

<u>Gráfico 1.1.</u>	Divisas del sector maderero ecuatoriano.....
<u>Gráfico 2.1.</u>	Proyección de Ventas 1989 - 1995.....
<u>Gráfico 2.2.</u>	Aplicación en productos varios.....
<u>Gráfico 2.3.</u>	Instalación actual de extracción de polvos.....
<u>Gráfico 3.1.</u>	Distribución futura de extracción de polvos.....
<u>Gráfico 4.1.</u>	Ventas - Utilidad (1978 - 1988).....
<u>Gráfico 4.2.</u>	Proyección de Ventas - Utilidad (1989 - 1995).....

3. Corte Transversal con proceso

4. Ensamble de la cámara principal

5. Ensamble de la cámara con fondo

INDICE DE FOTOS

- Foto 2.1. Máquina Escuadradora en proceso de producción.....
- Foto 2.2. Máquina laminadora en proceso de producción.....
- Foto 2.3. Máquina especial para corte en V o especial (LVG-4SG).....
- Foto 2.4. Máquina especial para corte en V o especial (EF1).....
- Foto 2.5. Máquina especial para corte en V o especial (AVG-48-HSF).....
- Foto 2.6. Corte Lineal con máquina V-Grooving.....
- Foto 2.7. Corte de Bordillo. Corte transversal.....
- Foto 2.8. Corte Transversal con proceso V-Grooving.....
- Foto 2.9. Ensamble de gabinete principal o carcaza.....
- Foto 2.10. Ensamble de carcaza con frente exterior.....

Foto 2.11. Ensamble del Frente decorativo exterior.....
Foto 2.12. Ensamble del Respaldo.....

El país, 8 se dedican a cultivos y producción pecuaria y los aproximadamente 19 millones restantes se distribuyen así: 13 millones de hectáreas en áreas forestales productivas, 5.3 millones en áreas forestal y vegetal y 2.3 millones en áreas improductivas para forestación. Las áreas con potencial y potencial de producción forestal comercial se encuentran registradas como se indica en el Cuadro 1.

CAPITULO I

ANTECEDENTES

1.1 Historia de la industrialización de la madera en el Ecuador.

Ecuador posee un recurso forestal constituido básicamente por 16.75 millones de hectáreas de bosques naturales. En cifras redondas, de los 27 millones de hectáreas del país, 8 se dedican a cultivos y producción pecuaria y los aproximadamente 19 millones restantes se distribuyen así: 11.45 millones de hectáreas en áreas forestales productivas, 5.3 millones en protección forestal y vegetal y 2.3 millones en áreas improductivas aptas para forestación. Las áreas con uso actual y potencial para producción forestal comercial se distribuyen regionalmente como se indica en la tabla 1.1.

Regiones	Bosques Naturales Produc. Protect.	Plantaciones Forestales	Tierras Aptas p'reforestar	Total	
(En miles de Hectáreas)					
Costa	1.530	1180	30	500	3.240
Sierra	120	900	70	1.750	2.840
Amazónica	9.800	3.220 a/	2	38	13.060
	11.450	5.300	102	2.288	19.140 b/

a/ incluye bosques en los declives de la cordillera

b/ excluye 801,500 Has. de bosques de protección en Galápagos

Tabla 1.1 Uso Actual y Potencial de Areas Forestales

De estas Areas la producción maderera del país alcanza aproximadamente 8.27 millones de metros cúbicos distribuyéndose en leña 72.5 %, Postes 0.9 %, Usos de aserrío 23.3 %, Tableros 2.4 %, Pulpa y papel 0.9 % (Fuente FAO 1986).

Segun datos de la DINAF, el area total reforestada asciende en 1987 a más de 102.000 Ha.s. De ellas un 69 % estaría en

la Sierra, un 29 % en la costa, y un 2 % en el Oriente. En la Sierra, las principales especies utilizadas en plantaciones son pino, ciprés y eucalipto, y en la Costa, Teca, laurel y pachaco, siendo la proporción de eucalipto de la superficie repoblada del 76 %, el pino 15% y el 10 % restante de ciprés y otras especies.

Con el proyecto de reforestación de la Sierra central (BID-1987) la proyección de la demanda de madera industrial se estima para el año 2015, como sigue:

AÑO	MADERA ASERRADA	POSTES OTROS	AGLOMERADOS CONTRACHAPADO	SUBTOTAL INDUSTRIAL
1.986	1.927	153	195	2.275
2.000	4.203	422	238	4.863
2.015	7.040	707	424	8.171

Tabla 1.2 : Proyección de la demanda de madera industrial hasta el año 2015 en miles de metros cúbicos.

En función de los datos anteriormente descritos, se puede desprender dos cosas:

1. Es en la Sierra donde existe el mayor porcentaje de materia prima maderera.

2. Es en la Sierra donde se han elaborado y se están desarrollando actualmente proyectos de reforestación; lo cual nos lleva a concluir que el desarrollo de la industria maderera está actualmente en esta región y se verifica en los datos de la tabla siguiente. Esta situación no tiene tendencia a cambiar para los próximos años dado que es en dicha región donde se han elaborado proyectos de reforestación; poniendo al alcance del industrial maderero la materia prima que requiere, abaratando así los costos de producción, estimulando a producir más lo que no ocurre notoriamente en la costa.

Ecuador como muchos otros países dotados de bosques tropicales mixtos, no ha sabido aprovechar este capital que la naturaleza

le dió. Sin embargo actualmente el sector forestal proporciona trabajo a un gran número de personas y constituye una contribución social importante. Según las mejores informaciones disponibles en los estudios de MAG y CENDES-AIMA, la industria maderera está conformada por 446 aserraderos y talleres de cepillado, 90 fábricas de muebles entre las cuales se encuentra Muebles el Bosque S. A., 37 empresas productoras de artículos de carpintería, 18 empresas procesadoras de balsa, 6 fábricas de tableros contrachapados y 5 fábricas de aglomerados, clasificadas como medianas y pequeñas industrias, teniendo 4.500 talleres artesanales a nivel nacional. En la tabla 1.3 a continuación se observa la contribución del sector maderero a la economía nacional en cuanto a empleo:

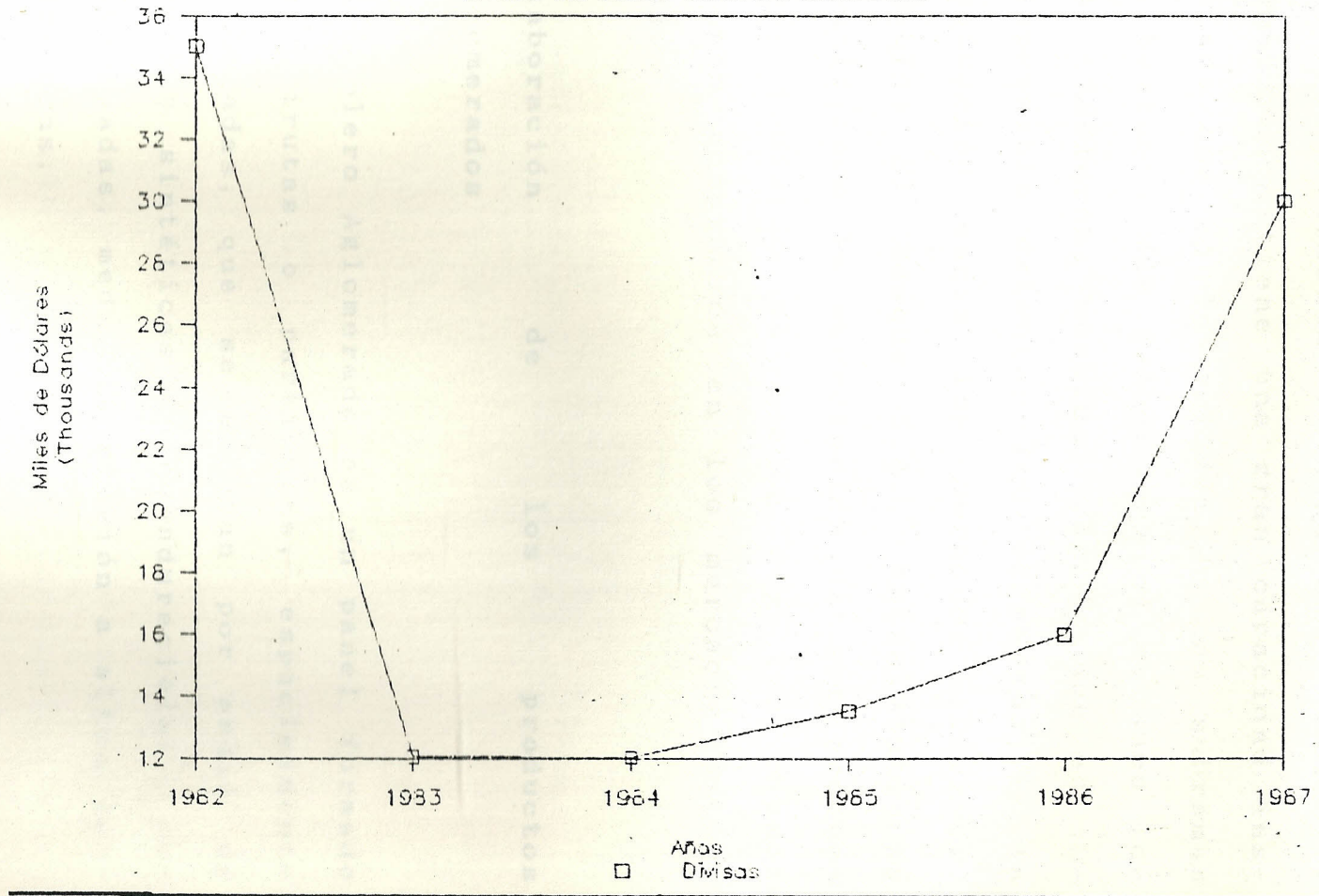
TIPO DE EMPRESA	NUMERO (1) EMPLEADOS RENUMERADOS	MANO DE OBRA NO REMUNERADA (FAMILIARES Y DUEÑOS)	GRAN TOTAL DE PERSONAS TRABAJANDO EN EL SECTOR
Aserraderos, Motos	2.822	8.087	10.909
Aserradero Circular	1.048	735	1.792
Depósitos	1.156	3.094	4.250
Talleres	10.390	5.444	15.834
Tableros/Postes	1.700	(2)	1.700
Subtotal Industria	17.116	17.360	39.476
Silvicultura, Explot	5.000	(2)	5.000
Total Forestal/Maderero	22.116	17.360	39.476
Pulpa, Papel, Cartón	10.800		10.800
GRAN TOTAL FORESTAL	32.916	17.360	50.276

Tabla 1.3 : Empleos actuales del Sector Forestal.

Al momento el Ecuador cuenta con un sector industrial maderero sumamente dinámico y creciente ya que la industria masiva de este producto es relativamente nueva, no más de 30 años. En el gráfico 1.1 se detallan las exportaciones del sector maderero hasta el año 1987 que refleja el crecimiento obtenido, con los posibles mercados en el exterior.

Grafico 1.1

Divisas del Sector Maderero Ecuatoriano

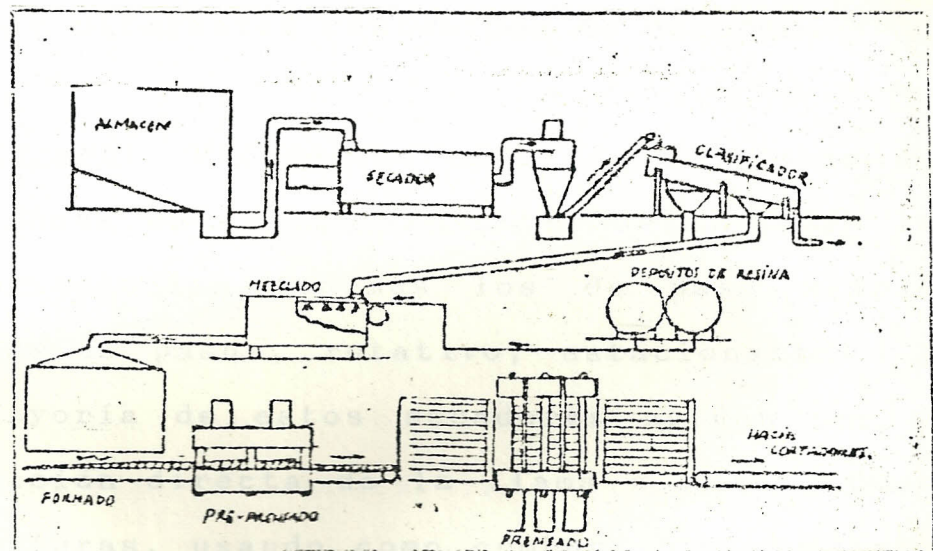


En la actualidad la industria maderera ecuatoriana tiene una gran capacidad instalada que en la mayoría de las subramas es bastante más grande que el consumo local (Tableros, muebles) por lo que es indispensable orientar los esfuerzos de la producción hacia los mercados externos. Muebles El Bosque S.A., actualmente ha planificado la exportación de sus productos, teniendo en cuenta que los mismos tienen aceptación en los mercados externos.

1.2 Elaboración de los productos aglomerados

El tablero Aglomerado es un panel formado por virutas o partículas, especialmente elaboradas, que se encolan por medio de resinas sintéticas termoendurecibles, polimerizadas, mediante presión a altas temperaturas.

El proceso consta de lo siguientes pasos descritos a continuación:



Preparación de las partículas: El residuo de las partículas de madera rolliza, de pino y eucalipto, material de aserraderos, y en algunos casos material redondo es

llevado por camiones para ser almacenado en grandes Silos; sin embargo existe tambien parte de este material es llevado a una explanada por un tractor cargador frontal. Este tractor es tambien empleado para mezclar las diferentes especies con sus diferentes contenidos de humedad.

Secado: Diferentes tipos de secadores son usados en la industria maderera, entre los principales tenemos los de paso simple, varios pasos, rotativo, estacionario. La mayoría de estos secadores actúan por la acción directa de la llama a altas temperaturas, usando como combustible gas natural, Diesel, etc. Las temperaturas desarrolladas van cerca de los 871 °C. Cuando se usa secadores de este tipo, es importante que las partículas pequeñas de material pasen rapidamente através del secador. Si hay alguna obstrucción dentro del secador, es inmediatamente afectada la llama causando serios problemas.

Normalmente el secador manipula material húmedo llevándolo a una alta temperatura para remoción rápida de humedad. Si un material seco entra en uno de estos secadores, este enseguida apagará el fuego porque la razón del gasto es relativamente baja comparada con un material húmedo. Material tal como viruta de cepilladora, de horno de secado de madera y plywood, será relativamente bajo en contenido de humedad comparado con los que entran en el secador. Secadores que manejan materiales que contienen baja humedad, usualmente funcionan a temperaturas bajas y alto porcentaje de rendimiento, comparados con aquellos que manejan materiales verdes o recientes.

El paso del producto por el secador es breve y va a la clasificadora.

Clasificación de partículas y mezclado:

La mayoría de las clasificadoras son hechas después del secado, porque las partículas mojadas o verdes tienden a ad-

herirse entre ellas. Para tabla dura y tablas de fibra se usa aire para la clasificación teniéndose para esto el uso de ciclones clasificadores. Una vez que se encuentra clasificada la madera seleccionada, libre de cortezas e impurezas, se aglomeran con resinas formaldehídicas, mediante ciclos de alta presión y Temperatura, obteniéndose un producto homogéneo y duro.

Formado: El agitador mezclador se mueve hacia la matriz, de la cual hay muchas medidas diferentes. El molde de formado es importante debido a que un molde defectuoso produce grandes variaciones en las propiedades debido a la diferencia de la gravedad específica a través del tablero. Un tablero homogéneo naturalmente está hecha con una mezcla aleatoria de el agitador. Multicapas o moldes graduados son hechos usando equipos apropiados para mantener la separación del tamaño de partículas.

Preprensado: El preprensado endurece un molde formado sin cohesión en una relativa torta rígida, la cual tiene un cierto grado de cohesión. El preprensado se puede realizar usando platinas, orugas o bandas de preprensado. Después del Preprensado los moldes quedan ásperos, recortados en su longitud y en la mayoría de los casos anchos.

Prensado: Después del Preprensado, la materia rugosa es ajustada a la longitud y ancho que se desea, para luego pasar a un prensado en caliente simple o de proceso continuo, que depende del grado de automatización de la planta. La materia puede ser transportada en redecillas de metal y bandas transportadoras de material sintético. Posteriormente, existe un corte a medida y una clasificación del producto final.

1.3 Principales características de los productos aglomerados.

Las principales características de los aglomerados son medidas por lo siguiente:

Pruebas de densidad bruta y contenido de Humedad	. DIN 52361
Prueba de resistencia a la flexión	. DIN 52362
Pruebas de hinchamiento y absorción	. DIN 52364
Prueba de resistencia a la tracción vertical	. DIN 52365
Espesores nominales	. DIN 58760

CARACTERISTICAS DE LOS TABLEROS

Espesor mm	Densidad kg/m ³	Módulo de Ruptura kg/cm ²	Tracción Kg/cm ²	Absorción 2 Horas %	Hinchamiento 2 Horas %	Agarre de Tornillo Cara N/cm ²	Agarre de Tornillo Canto N/cm ²
4	780	220	4.4	30	5	-	-
6	760	220	4.2	32	6	-	-
8	720	220	4.2	32	6	-	-
10	700	210	4.0	32	6	-	-
13	680	210	3.8	33	6	110	75
16	650	205	3.8	33	6.5	85	60
19	650	205	3.8	35	6.5	85	60

NORMAS

RESISTENCIA A LOS PRODUCTOS QUIMICOS

Según DIN 68860

Acido Sulfúrico 10 %

Aceite Mineral

Agua

Alcohol Etílico 50 %

Acido Cítrico 10 %

Salsa de Tomate

Coca Cola

Margarina

Amoniaco 10 % GOLPE

Acetona en caída libre 50 gr. de peso. 0-

Todo tipo de jabones y detergentes 15 cm

RESISTENCIA AL VAPOR

Según DIN 53799

Durante 12 minutos BOLSA A CONTINUACION

con a las 2000 revoluciones que han-

RESISTENCIA A LA TEMPERATURA los, las cuales

21 horas a 70 °C materia prima

fabrics de nuestros productos.

alment... para que los nue-

RESISTENCIA AL CIGARRILLO

Según DIN 53799

Un cigarrillo entero dejado sobre el tablero asumiendo que se consume por completo produce una ligera variación en el color.

RESISTENCIA A LA ABRACION

Según NEMA LP/2-201

400 giros

RESISTENCIA AL GOLPE

Objeto en caída libre 50 gr. de peso, $\Phi = 5.5$ mm Hundimiento 0.03 mm. Desde 75 cm de altura.

Las propiedades mencionadas a continuación se ajustan a las especificaciones que manda las fábricas de aglomerados, las cuales nos proveen actualmente de materia prima para la fabricación de nuestros productos. Adicionalmente, se considera que los mue-

bles aglomerados poseen las características de resistencia y durabilidad especificadas internacionalmente.

... las fábricas trabajan en conjunto
... planes de reforestación. La corpora-
... Forestal "Juan Manuel Durini" es una
... zación cuyo principal objetivo radi-
... la producción de plantas certifica-
... ra ser trasladadas a zonas grávia-
... preparadas y comenzar el ciclo
... de crecimiento. El resultado de
... de la producción de Aglomerados
... Junto con la Corporación Forestal
... Daniel Durini durante el período de

CAPITULO II

ANALISIS DEL PROBLEMA

2.1 Materia Prima: Obtención, proveedores y clasificación.

Muebles El Bosque obtiene su materia prima principal que es el tablero aglomerado de las fábricas Aglomerados Cotopaxi y Novopan del Ecuador.

Todas las fábricas trabajan en conjunto con planes de reforestación. La corporación Forestal "Juan Manuel Durini", es una organización cuyo principal objetivo radica en la producción de plantas certificadas para ser trasladadas a zonas previamente preparadas y así iniciar el ciclo natural de crecimiento. El resultado de los planes de forestación de Aglomerados Cotopaxi junto con la corporación Forestal "Juan Manuel Durini" durante el período de

1980 a 1983 fue de 3'000.000 de plantas en una área de 1500 hectáreas en las especies de pino radiata, pino pátula y eucalipto.

Actualmente la materia prima que recibe Muebles El Bosque S. A. tiene las siguientes características:

Medidas (mm)	Espesores (mm)	Pesos (kg)
2.150 x 2.440	4	16.8
2.150 x 3.160	4	25.2
2.150 x 2.440	6	23.6
2.150 x 3.660	6	35.4
2.150 x 2.440	8	30.6
2.150 x 3.660	8	46.0
2.150 x 2.440	10	37.8
2.150 x 3.660	10	56.6
2.150 x 2.440	13	47.7
2.150 x 3.660	13	71.6
2.150 x 2.440	16	54.6
2.150 x 3.660	16	81.8

2.2 Proyección de la demanda y análisis.

A continuación se da un resultado de las ventas totales durante el período 1979 - 1988, en las cuales se nota un crecimiento reflejado en un promedio del 53.65 %.

Años	Ventas Totales (Miles de sucres)	Crecimiento en Ventas Aparente (%)
1979	13.611	
1980	24.972	83.5
1981	32.811	31.4
1982	26.806	-18.0
1983	41.092	53.3
1984	63.536	54.6
1985	160.937	153.3
1986	141.579	-12.0
1987	193.065	36.4
1988	386.852	100.4

De este cuadro sacaríamos datos para aplicar el concepto estadístico más aceptado, que en este caso es de proyección exponencial. Algunas veces una curva suministra

un mejor ajuste para los datos que una línea recta. Una curva suave implica un crecimiento o disminución porcentual uniforme en lugar del incremento o decrementos constantes ejemplificados por una recta. La forma logarítmica sería la curva que se aproximaría más a la proyección. Esta fórmula establece para su solución un sistema de ecuaciones siguiente:

$$\Sigma(\text{Log } Y) = N(\text{Log } a) + \Sigma X(\text{Log } b)$$

$$\Sigma(X \text{ Log } Y) = \Sigma X(\text{Log } a) + \Sigma X^2(\text{Log } b)$$

Donde (en nuestro caso particular):

Y = Ventas Proyectadas

X = Años

a, b = Constantes

Las cuales pueden resolverse formado una tabla para establecer $\Sigma(\text{Log } Y)$, ΣX , $\Sigma(X \text{ Log } Y)$ y ΣX^2 . Cuando el punto baje se escoge para hacer $\Sigma X = 0$, la solución se

reduces a calcular:

$$\text{Log } a = \frac{\sum(\text{Log } Y)}{N} \quad \text{Log } b = \frac{\sum(X \text{ Log } Y)}{\sum X^2}$$

Así según los datos tendríamos:

Año	Ventas Totales	X	X ²	Log Y	X Log Y
1980	24.972	-4	16	1.3974	-5.5896
1981	32.811	-3	9	1.51602	-4.54806
1982	26.806	-2	4	1.42823	-2.85646
1983	41.092	-1	1	1.613757	-1.6113757
1984	63.536	0	0	1.8030198	0
1985	160.937	1	1	2.2066559	2.2066559
1986	141.579	2	4	2.1599884	4.30199768
1987	193.065	3	9	2.28570	6.8571
1988	386.852	4	16	2.587544	10.350176
		0	60	16.98932554	9.10805258

Con esto:

$$\text{Log } a = 1.887702838 \quad , \quad a = 77.2152$$

$$\text{Log } b = 0.1518008763 \quad , \quad b = 1.418407034$$

Así la ecuación quedaría:

$$\text{Log } Y = 1.887702 + 0.1518008 X$$

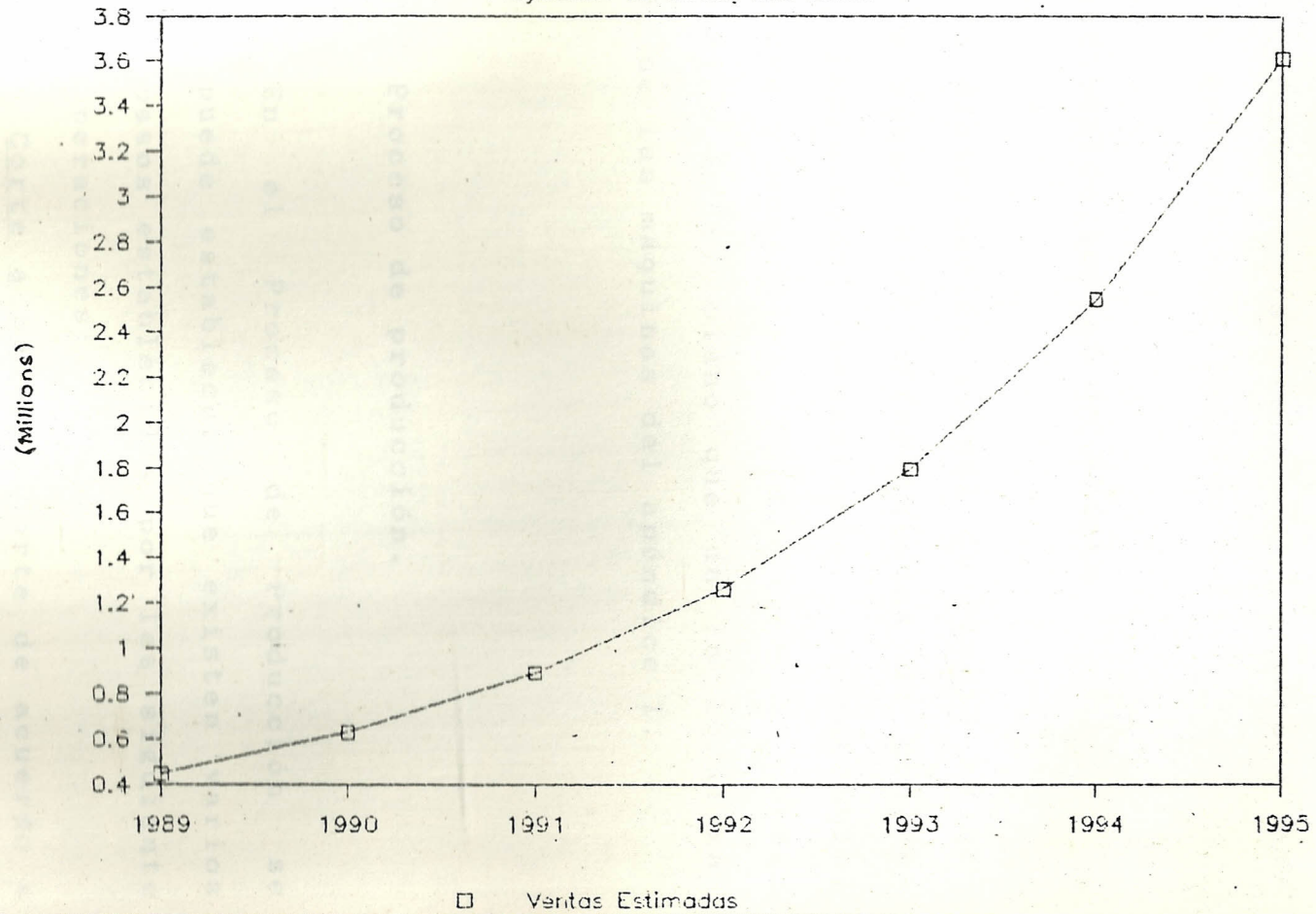
$$Y = 77.2152 (1.418707)^X$$

Esto conlleva a que en los años subsiguientes la proyección de la Demanda llegará a ser para la empresa de (considerando una inflación constante del 80 %) :
Con esto la proyección de Ventas de los próximos 7 años será:

Años	Ventas Estimadas
1989	443.309
1990	628.793
1991	891.885
1992	1265.055
1993	1794.364
1994	2545.140
1995	3610.042

Grafico 2.1

Proyección de Ventas Estimadas



Donde las Ventas estimadas nos reflejan un crecimiento de las ventas en cuanto a valores estimativos. (Gráfico 2.1)

2.3 Distribución Actual de Planta

En la distribución actual de Planta se observa zonas bien diferenciadas de bodegaje, laminación, mecanizado, preensamble, pintura y ensamble. Estas zonas se pueden apreciar en el plano que da la localización de las máquinas del apéndice I.

2.3.1 Proceso de producción.

En el Proceso de Producción se puede establecer que existen varios pasos establecidos por las siguiente operaciones:

- Corte a medida: Corte de acuerdo a una planificación de producción pre-

establecida en la máquina escuadradora cuyas características técnicas se encuentran en el apéndice IIA, y dependiendo del lote de producción planificado. Este corte se hace ya sea a material laminado, como en material en crudo, de acuerdo a que sección corresponde del elemento final.

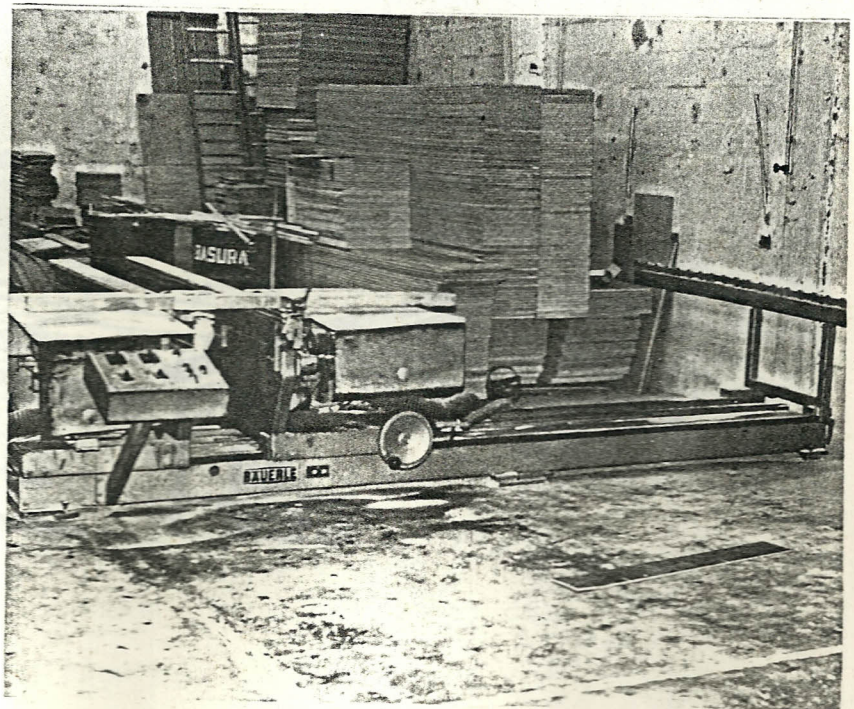


FOTO 2.1.- Máquina Escuadradora.

-Laminación: Cuando el material no se compra directamente laminado de fábrica (Material en crudo recubierto con una capa de Vinilo papel melamínico).

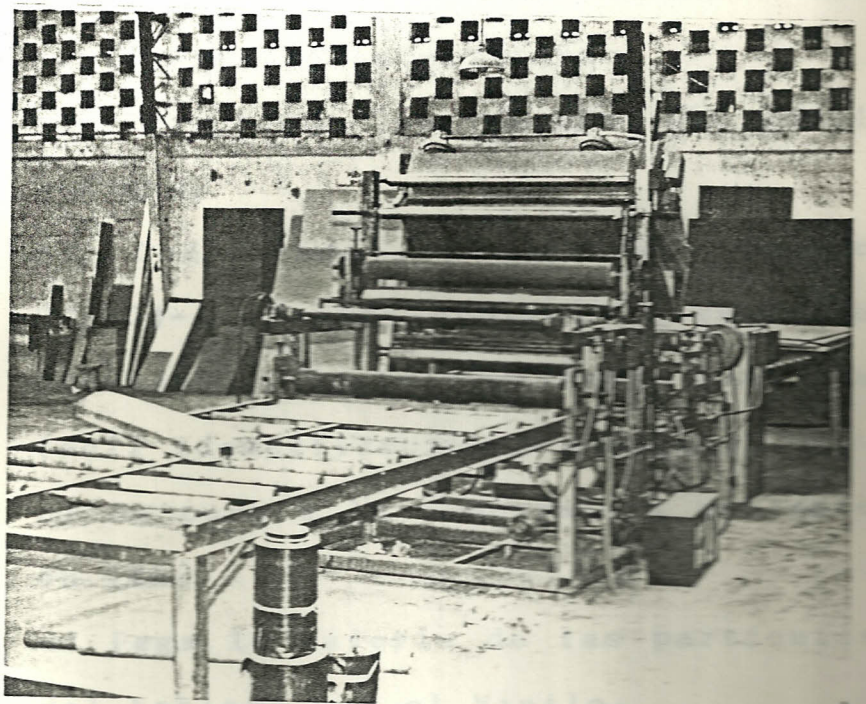


FOTO 2.2.- Máquina Laminadora.

La máquina utilizada en el proceso se encuentra en el apéndice IIB (VL56). En este proceso se utiliza el adhesivo DC-8804 epóxico modificado consistente de 2 partes, creado para laminar película de vinilo en tableros de partículas. Este adhesivo tiene además las siguientes características:

- a) Proporción de mezcla de igual volúmen.
- b) Codificado en colores rosado DC8804-A (Resina epóxica) y amarillo DC8804-B (Agente Curador) para su facil identificación y mezcla.
- c) Se cura a la temperatura ambiente en 12h.
- d) Pega la mayoría de las partículas del tablero con el Vinilo.
- e) Se suministra con viscosidad lista para el uso.
- f) Buena fijación combinada con una larga vida de recubrimiento.

g) No inflamable una vez mezclado.

h) Punto de inflamación mayor a 80 °C.

En este proceso es conveniente evitar el contacto prolongado con la piel del adhesivo, lo que puede ocasionar una irritación severa.

- Proceso "V" Grooving o corte V especial:

Para este corte especial existen tres pasos realizados en tres tipos de máquinas de la planta, LVG-4SG, EF1, AVG-48-HSF. Las características técnicas de las máquinas se encuentran en el apéndice IIC.

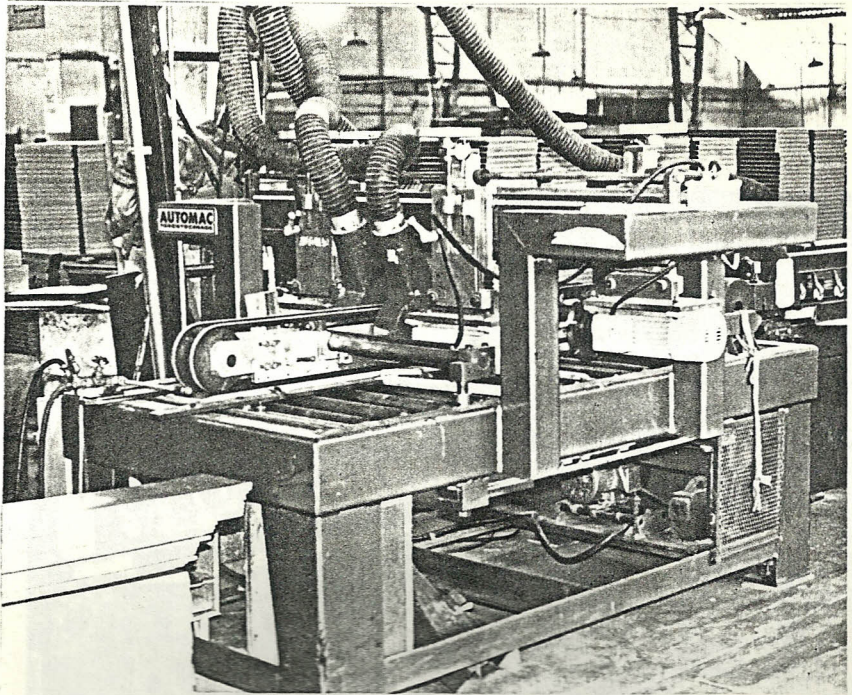


FOTO 2.3.- Máquina especial para
corte en V lineal. (LVG-4SG)

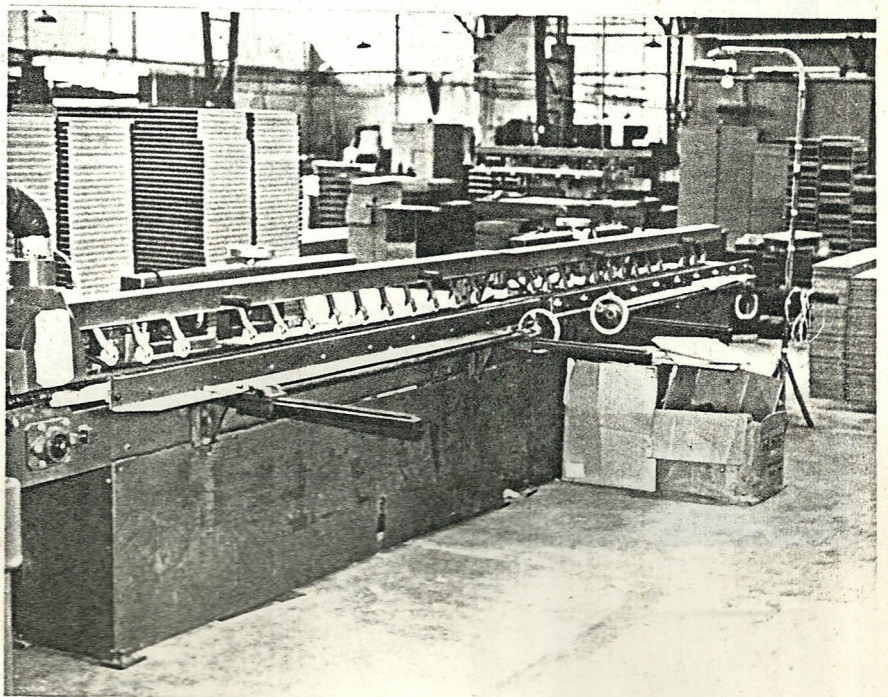


FOTO 2.4.- Máquina para engomado y plegado del filo.(EF1)

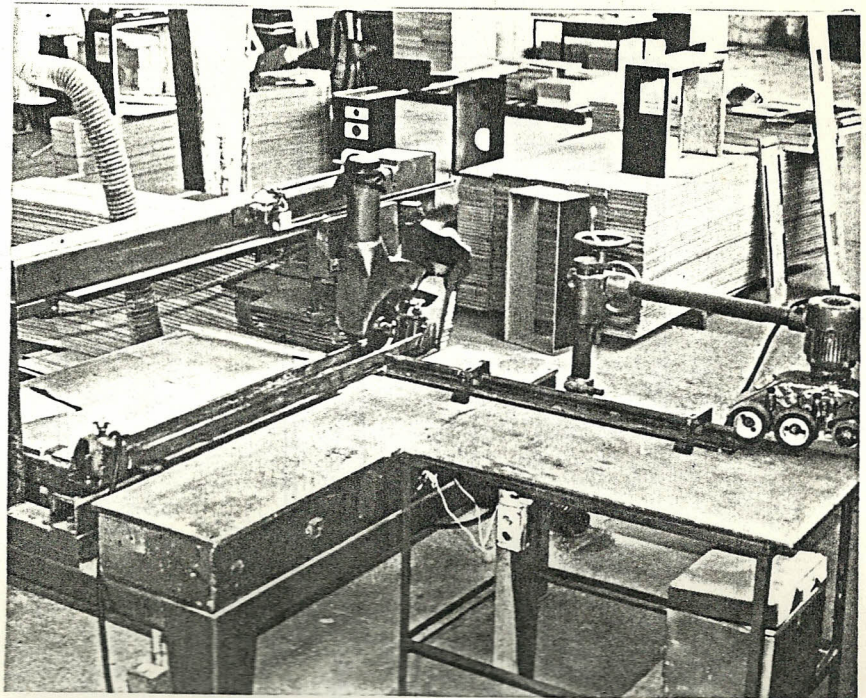


FOTO 2.5.- Máquina especial para
corte en V transversal.(AVG-48 -
HSF)

Estas máquinas tienen infinidad de
aplicaciones en muebles de material
aglomerado entre las cuales tenemos:

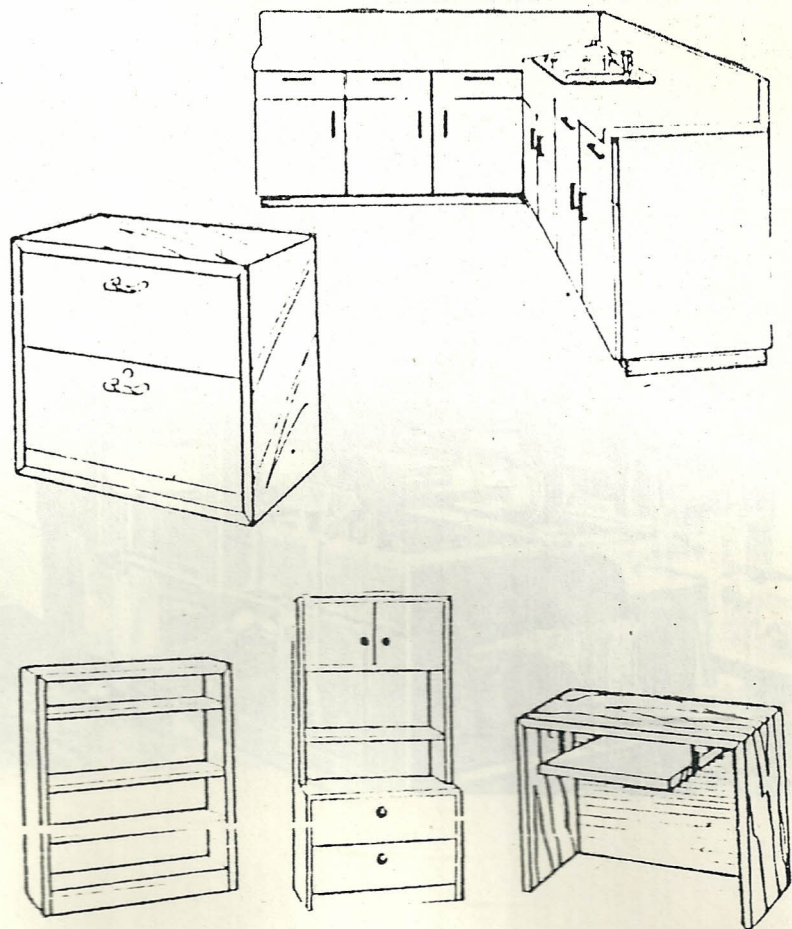


FOTO 2.6.- Corte lineal con unido

Grooving
Grafico 2.2 Aplicacion en productos varios

Se obtiene... cantos...

Las máquinas V Grooving o de corte en V especial, realizarían los siguientes trabajos:

Corte Lineal: (V Grooving lineal)

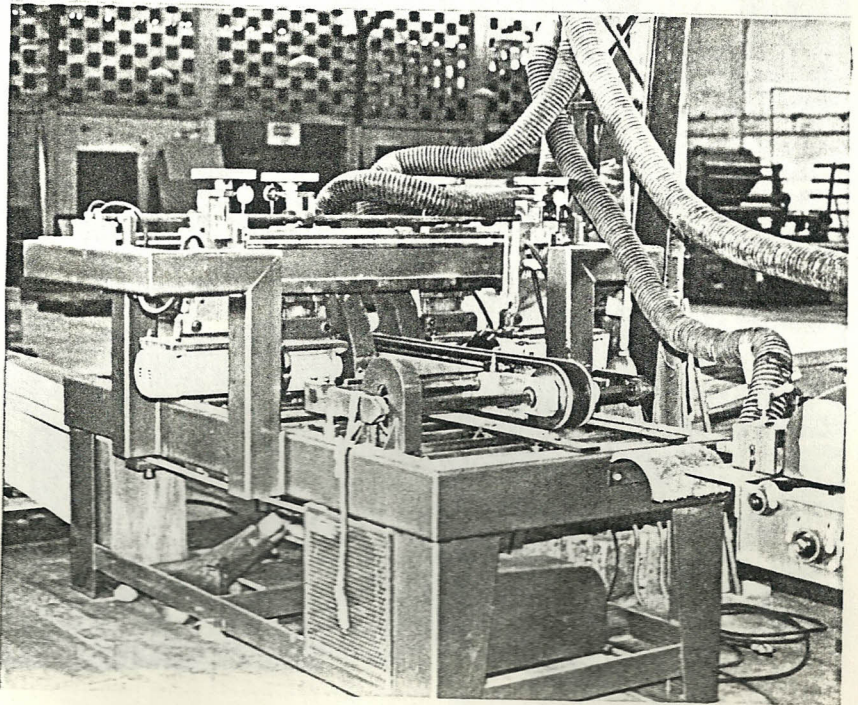


FOTO 2.6.- Corte Lineal con máquina V-Grooving.

Que obtiene filos o cantos acabados:

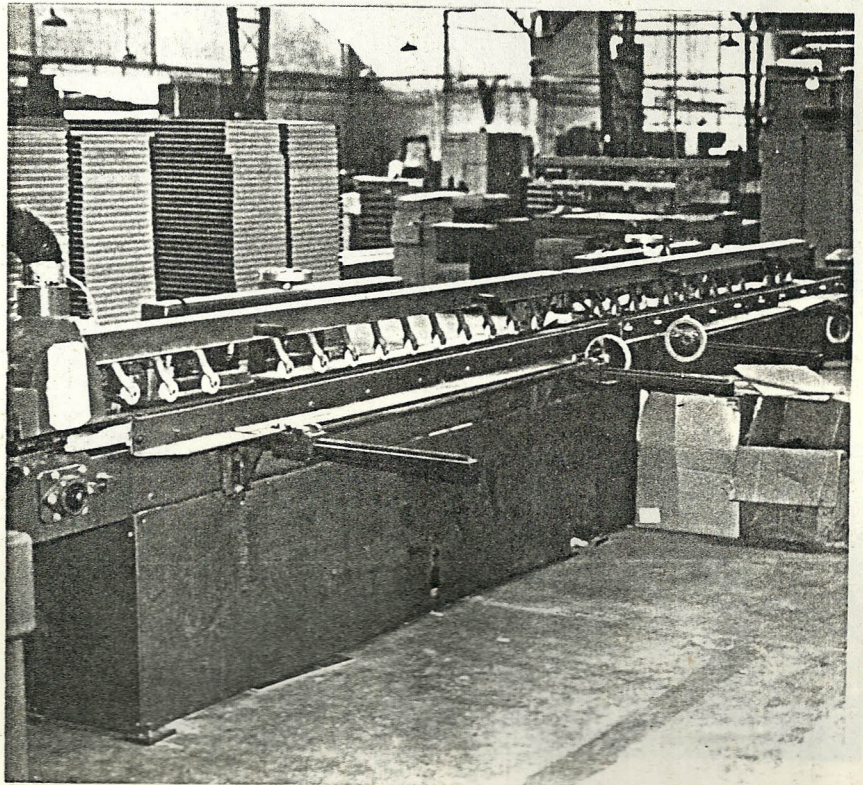


FOTO 2.7.- Engomado y plegado del
corte en V lineal

Corte Transversal:
 la unión de todas las
 con anterioridad

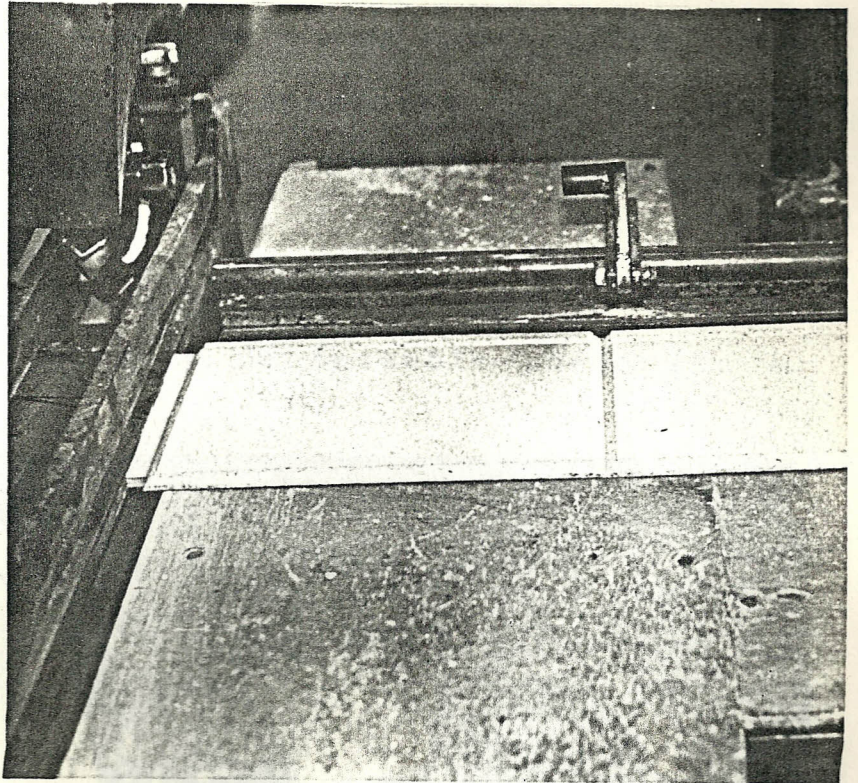


FOTO 2.8.- Corte Transversal con
 proceso V-Grooving (Corte en V
 especial).

Luego de estas operaciones sigue la
 operación final:

- Ensamble: El ensamble consiste en realizar la unión de todas las partes mecanizadas con anterioridad en los procesos descritos con máquinas engomadoras en caliente utilizando el adhesivo llamado Hot Melt.

Un ejemplo de ensamble puede ser el de un Parlante:

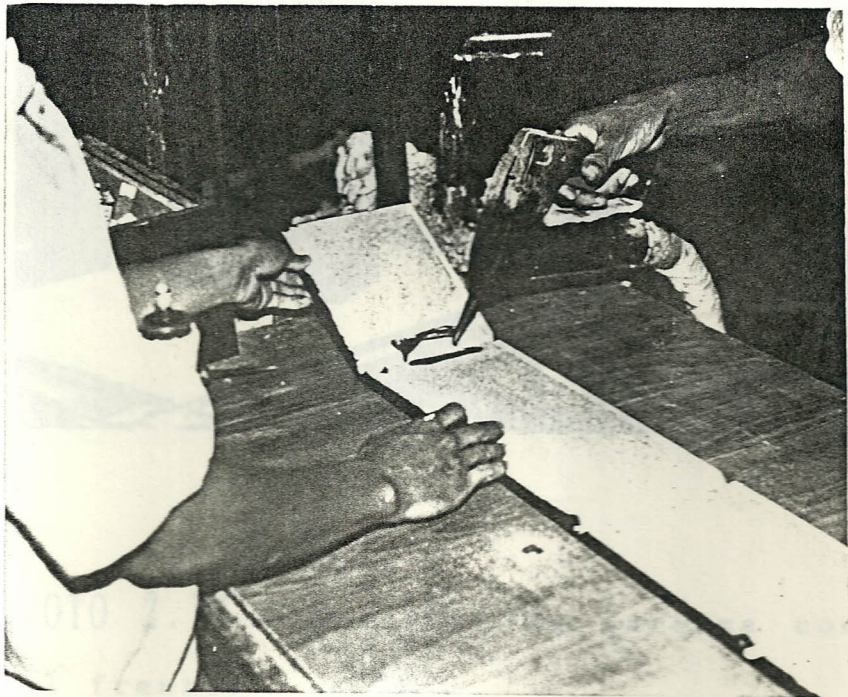


FOTO 2.9.- Ensamble de gabinete principal o carcasa.

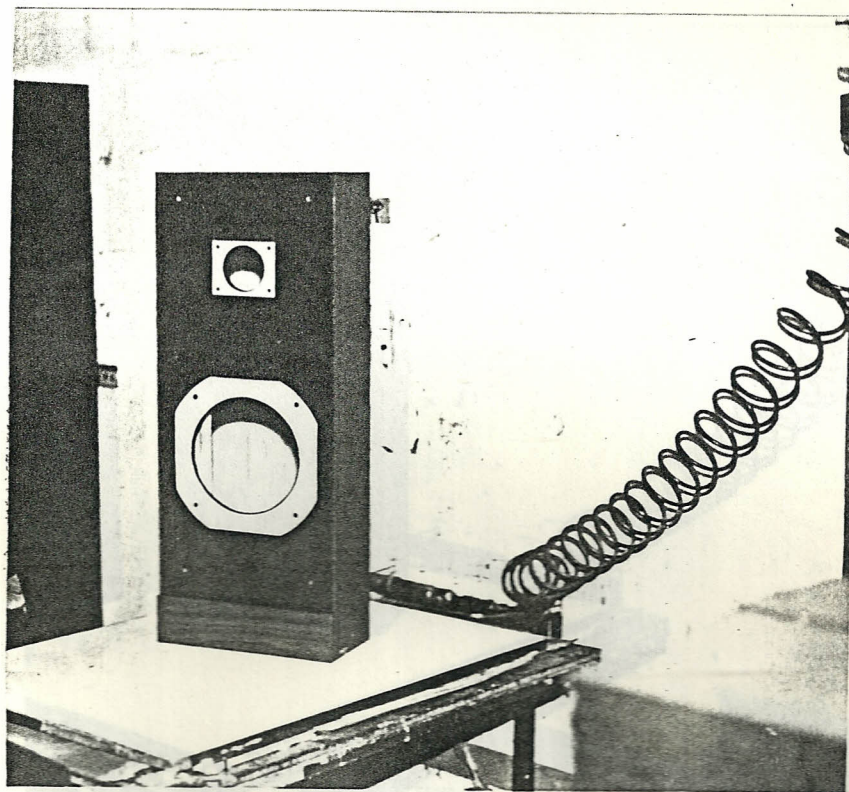


FOTO 2.10.- Ensamble de carcaza con
el frente.

FOTO 2.11.- Detalle del frente

decorati

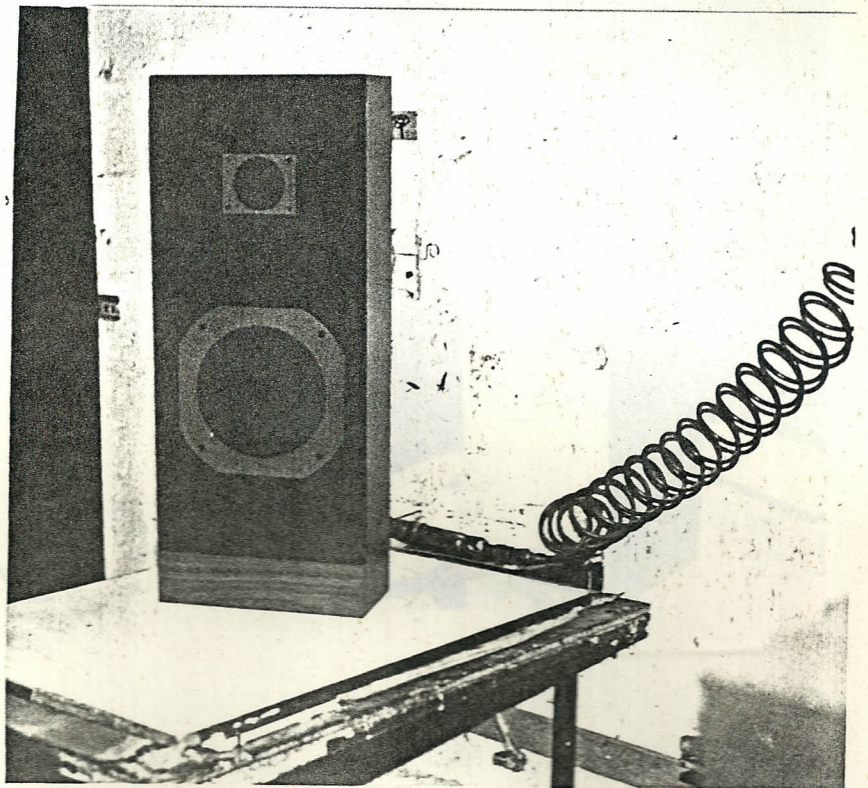


FOTO 2.11.- Ensamble del Frente decorativo

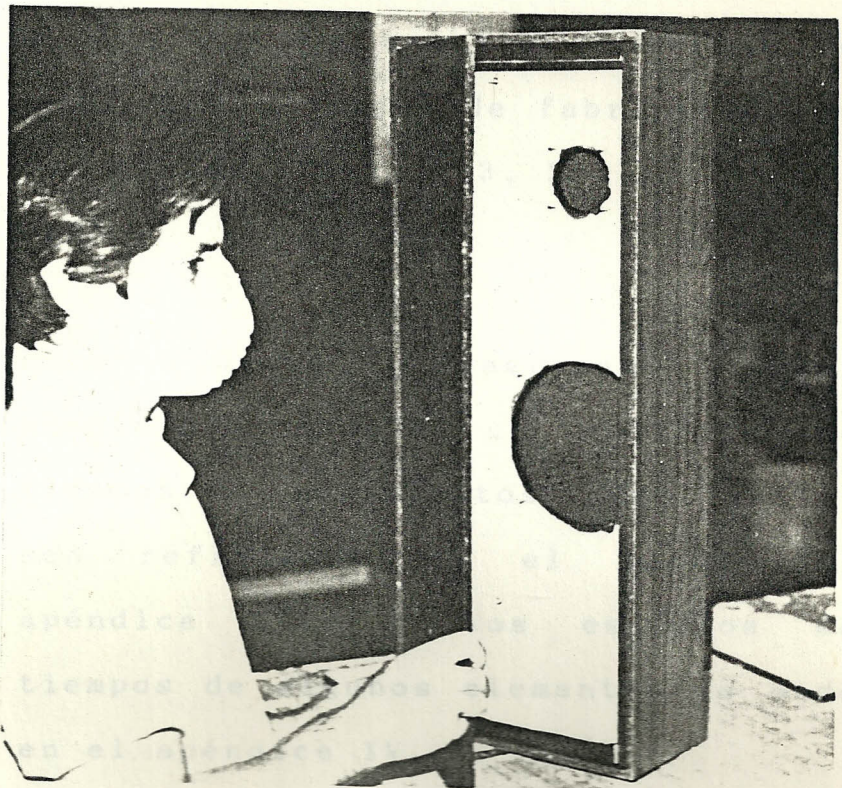


FOTO 2.12.- Ensamble del Respaldo

2.3.2 Flujograma de producción

Para cada elemento que se realice en
la planta existe un ciclo de produc-

ción el cual se detalla los símbolos en la siguiente página en la tabla # 2.1, con un detalle posterior de todos los procesos de fabricación de las tablas # 2.2, 2.3, 2.4, 2.5 y 2.6.

Para estos diagramas antes planteados existe un análisis de tiempos y movimientos, los cuales son reflejados en el plano del apéndice III, y los estudios de tiempos de algunos elementos es dado en el apéndice IV.

Se puede notar claramente del diagrama que existe un desorden y desperdicio de tiempos y movimientos cuando se fabrican los distintos lotes de producción, observándose además que hay una sobrecarga en la zona de corte y taladrado para todos los componentes. Es necesario una

Tabla 2.1 Simbolos y Detalles de produccion

SIMBOLOS

○	OPERACION
→	TRANSPORTE
□	INSPECCION
⊖	RETRASO
▽	ALMACENAMIENTO
◻	INSPECCION Y OPERACION
◻	

DETALLES

③	CORTE ANCHO-LONGITUDINAL (MAQ Z-45)
②	CORTE LONGITUDINAL Y PEGADO (V. GROOVER 07-2)
①	REBAJO (V GROOVER)
④	PERFORACION (TALADRO)
⑤	LAMINACION (LAMINADORA 01)
⑥	PINTURA (MESA DE TRABAJO)
⑦	ROUTEADO (R-8-1)
⑧	ENSAMBLE
⑨	CANTEO (CANTEADORA)
⑩	TERMOFORMADO
⑪	LIJADO (MANUAL)
⑫	REENSAMBLE
⑬	RANURA CORTE TRANSVERSAL (V GROOVER 07-2)
⑭	CALADO
⑮	BISELADO (SIETOR)
⑯	COJER FALLAS (MANUAL)
⑰	PUERTAS
⑱	COLOCACION DE TELA
⑲	FRESADO TRANSVERSAL (V GROOVER 07-2)
▽	BODEGA MATERIA PRIMA
◻	BODEGA SEMIELABORADO

Tabla 2.2
 DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO MESA PARA EQUIPO DE SONIDO

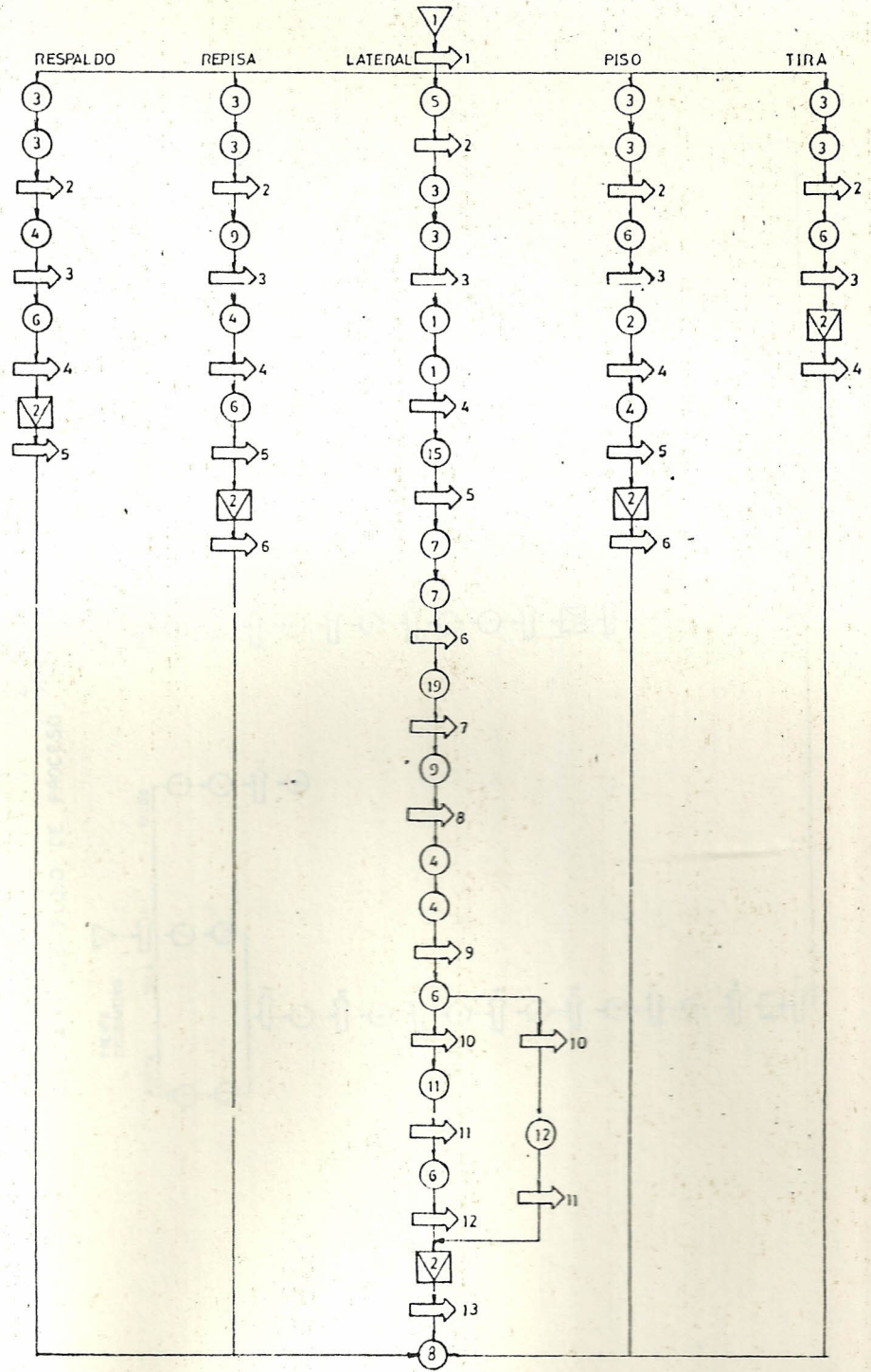


DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO Tabla 2.3

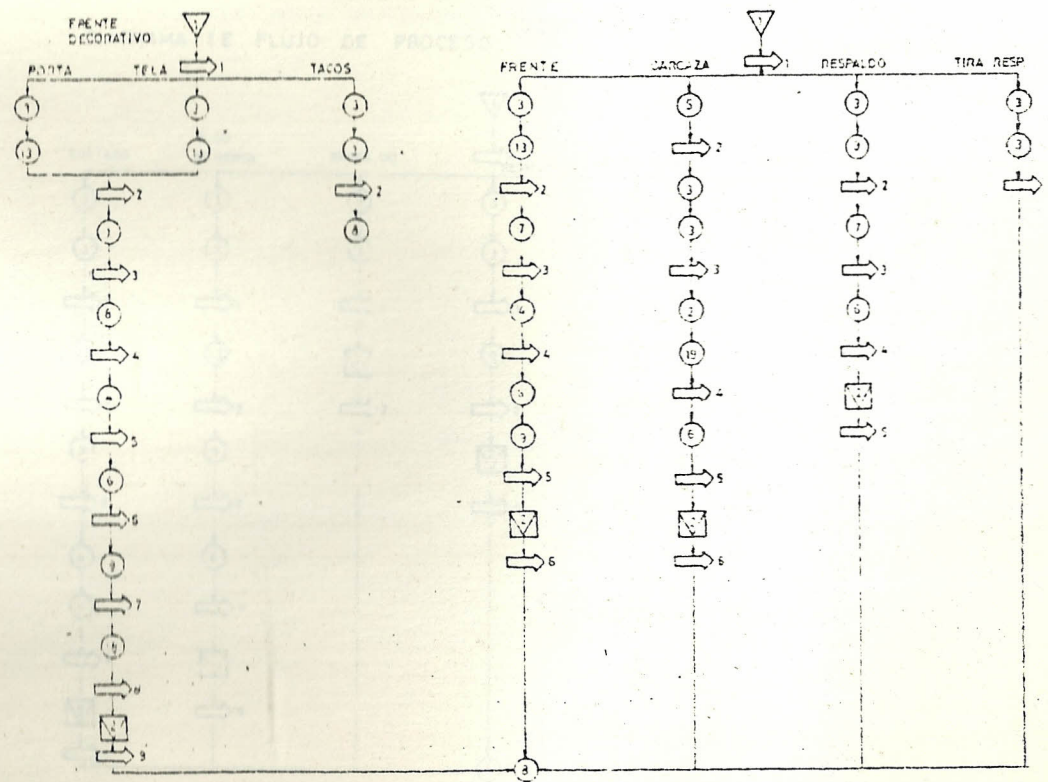


Diagrama de Flujo de Proceso Tabla 2.4

ESTANTERIA ALIPNA

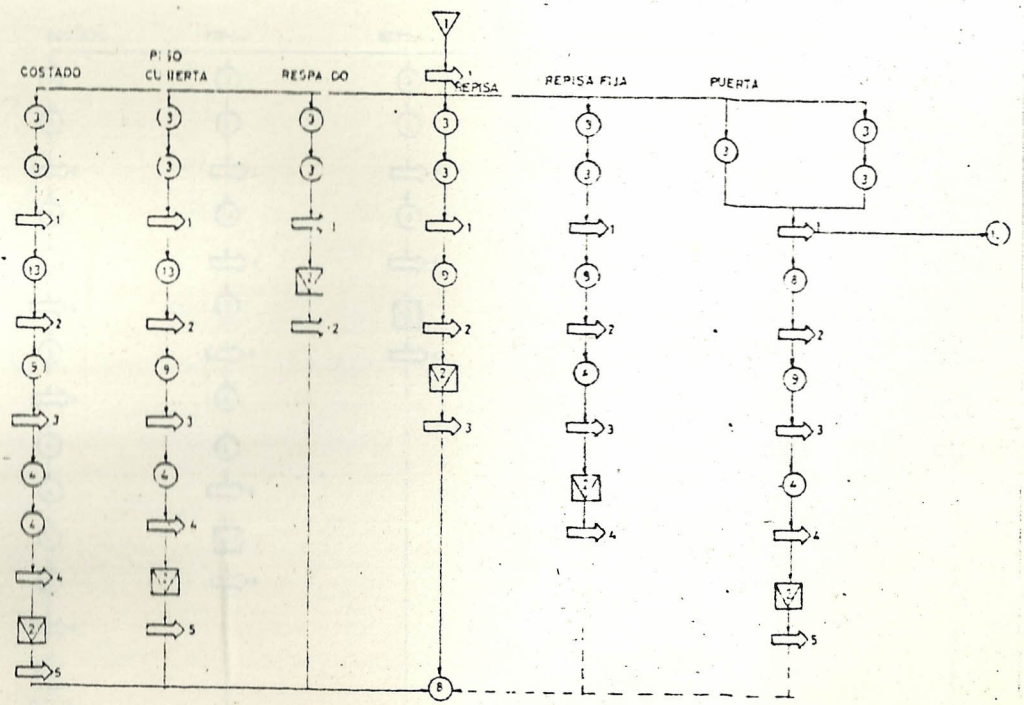


Tabla 2.5
 DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO MUEBLES DE COCINA BAJOS

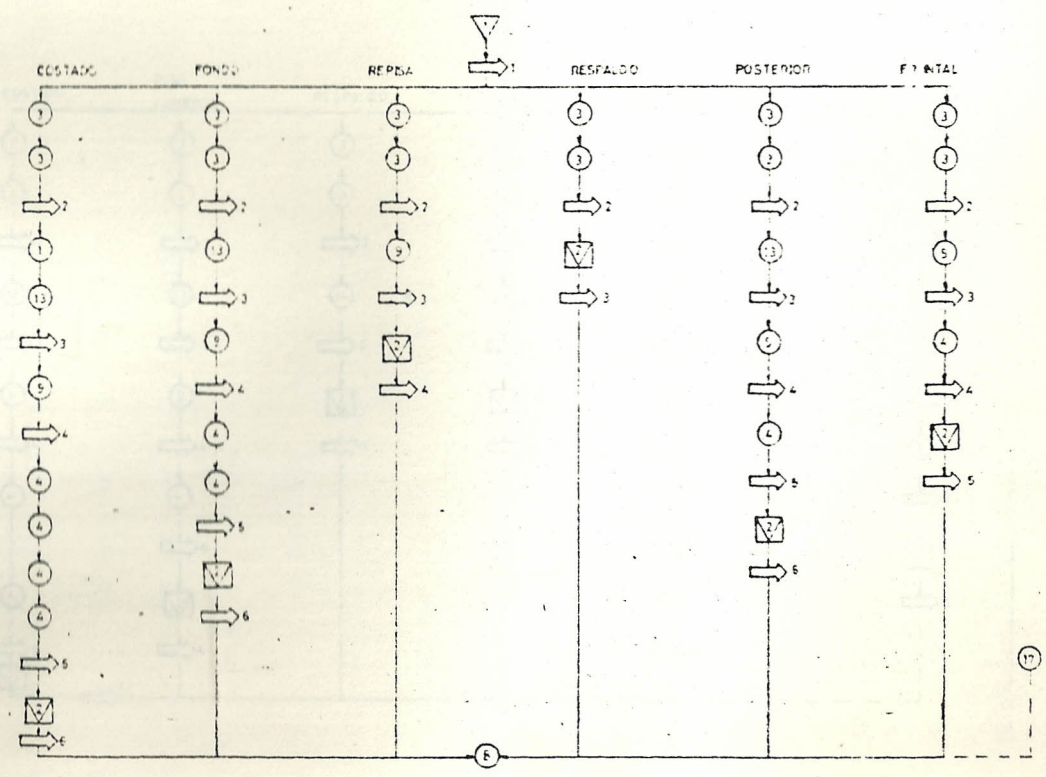
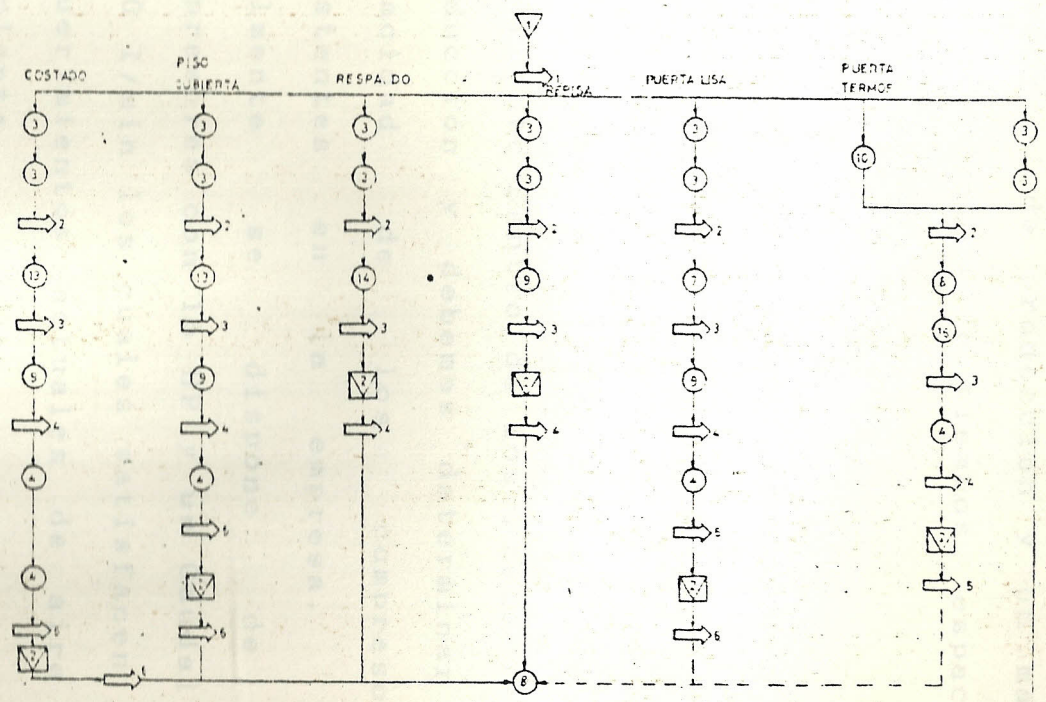


DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO

Tabla 2.6

MUEBLES DE COCINA ALTOS



renovación tecnológica del sistema actual con el fin de obtener incremento de producción y un mayor aprovechamiento de tiempos, espacios y movimientos.

2.3.3 Sistema de Aire comprimido y extracción de polvos

El sistema de Aire comprimido es importante dentro de los procesos de producción y debemos determinar la capacidad de los compresores existentes en la empresa. Actualmente se dispone de 3 compresores con 15 HP y un Caudal de 1700 l/min los cuales satisfacen los requerimientos actuales de aire de la planta.

Para el análisis inicial del sistema de extracción de polvos se ha basicamente utilizado el método de balance de presión estática

equivalente, y se ha hecho necesario el cambio de unidades de S.I. para adaptarnos a los símbolos y gráficos de la referencia bibliográfica en normas americanas, y en el gráfico 2.3 se dan los diferentes sectores con sus respectivas pérdidas y requerimientos totales.

El gráfico describe la situación actual de la planta en su sistema de extracción de aire con sus respectivos cálculos, reflejados en las tablas 2.7 y 2.8.

De las tablas 2.7 y 2.8 se puede observar lo siguiente:

Ventilador 1

Se observa que en los tramos e-d, d-c, no se alcanza la velocidad requerida para la extracción del polvo de madera, con lo que se deduce que en dichos tramos existe

Tabla 2.7 CALCULOS DEL SISTEMA DE EXTRACCION DE POLVOS
(Sistema Actual)

Ventilador 1

Tramo	Dia. (pul)	Area (pul ²)	CFM (Ramal)	CFM (Princ)	FPM	Long. (ft)
g - i	12.00	113.10	2,749.00	3,500.00	9.84	
g - i	5.00	19.63	477.00	3,500.00	17.39	
g - e	11.00	95.03	2,272.00	3,500.00	19.68	
f - k	7.00	38.48	935.00	3,500.00	19.68	
k - l	6.00	28.27	935.00	4,762.00	31.49	
h - e	5.00	19.63	477.00	3,500.00	17.39	
e - d	8.00	50.27	860.00	2,457.00	8.20	
d - c	7.00	38.48	860.00	3,185.00	2.30	
c - b	6.00	28.27	860.00	4,300.00	32.80	
b - a	5.00	19.63	860.00	6,142.00	80.69	
Ciclón						

SP 12 pul de H2O
CFM 2,749
Potencia 10.38 HP
(Efic. = 50 %)

Codos	Le	Total	Pérdida	Total	UP	Succión	Pérdida	SP
				Pérdida			Succión	
1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1 x 90	25	34.84	1.40	0.49			0.49
1	3 x 90	27	44.39	4.00	1.78	0.87	1.25	3.90
1				1.50	0.30			0.30
1	1 x 90	13	32.68	2.70	0.88			0.88
1	1 x 90	12	43.49	6.00	2.61	1.41	1.25	5.27
1	3 x 90	27	44.39	4.00	1.78	0.87	1.25	3.90
1	1 x 90	15	23.20	1.20	0.28			0.28
1	1 x 90	13	15.30	2.50	0.38			0.38
1	1 x 90	12	44.80	5.00	2.24			2.24
1	3 x 90	27	107.69	4.00	4.31	2.35	1.25	7.91
1					0.40			0.40

Total de Pérdidas

1	SP	1	1	1
1	Corregidal	1	1	1
1		1	1	1
1	0.49	1	1	1
1		1	1	1
1		1	1	Compuertal
1		1	1	1
1	0.50	1	1	1
1		1	1	1
1		1	10.81	1
1		1	1	Compuerta
1		1	1	1
1		1	1	1
1		1	10.81	1
1		1	1	Compuertal
1		1	1	1
1		1	1	1
1		1	1	1
1		1	1	1
1	10.81	1	1	1
1		1	1	1
1		1	1	1
1		1	1	1
1	0.40	1	1	1
1		1	1	1

Tabla 2.8 CALCULO DEL SISTEMA ACTUAL DE EXTRACCION DE POLVOS
Ventilador 2

Tramo	Dia. (pul)	Area (pul ²)	CFM (Ramal)	CFM (Princ)	FPM	Long. (ft)
f - e	12.00	113.10	2,749.00	3,500.00	8.00	
e - j	7.00	38.48	945.00	3,500.00	13.12	
j - g	5.00	19.63	945.00	6,750.00	18.37	
j - e	6.00	28.27	700.00	3,500.00	11.81	
e - c	12.00	113.10	1,104.00	1,415.00	13.12	
c - h	7.00	38.48	945.00	3,500.00	16.40	
h - i	6.00	28.27	945.00	4,725.00	15.09	
c - b	6.00	28.27	159.00	795.00	16.40	
b - a	5.00	19.63	159.00	1,136.00	28.21	
Ciclón						

SF 13.73 pul de H2O
 CFM 2,749
 Potencia 11.88 HP
 (Efic. = 50 %)

1	SP	1	1	1
1	Corregidal		1	1
1		1	1	1
1	0.46	1	1	1
1		1	1	1
1		1	1	1
1	7.85	1	1	1
1		1	1	1
1		1	1	1
1	2.72	1	7.85	1 Compuerta
1		1	1	1
1	0.09	1	7.85	1 Compuerta
1		1	1	1
1		1	1	1
1	5.02	1	1	1
1		1	1	1
1		1	1	1
1	1.61	1	5.02	1 Compuerta
1		1	1	1
1		1	1	1
1	0.40	1	0.40	1
1		1	1	1

13.73 Pul de H2O

una acumulación de material con el posterior daño del ducto. Además si realizamos un cálculo conservador, la potencia (50% de eficiencia) del ventilador no satisface los requerimientos actuales de planta.

Ventilador 2

Para este ventilador se observa que en los tramos e-c, c-b, b-a, tampoco presenta la velocidad de extracción requerida observándose en el trabajo una acumulación de material en estos tramos. Además la potencia del ventilador no satisface los requerimientos actuales de planta.

Estos cálculos anteriores no se consideran las pérdidas por el mal empuje de las uniones, y defectos de fabricación de los ductos.

Un ejemplo del cálculo de diseño de Ductos antiguos sería:

Ventilador 1 del gráfico 2.3, de la instalación actual con el método de la velocidad equivalente.

Ramal b - a:

Datos: 865 cfm; 6.142 fpm

Area del ducto: $\text{cfm/fpm} = 0.14 \text{ ft}^2$

Diámetro = 0.416 ft ó 5 pul

Del Area anterior sacamos nuestra nueva velocidad:

$$865/0.14 = 6.142 \text{ fpm}$$

Análisis de las pérdidas:

Longitud de tubería: 80.69 ft

3 Codos $1 \times 2.35 + 2 \times 3.6 = 10.26 \text{ pul}$

Longitud Equivalente: 27 ft

Total..... 107.69 ft

Pérdidas por fricción: 4 pul de H²O
x 100 ft de longitud

$$\text{Perdidas} : (4 * 107.69)/100 = 4.31$$

pul H²O

Pérdidas a la entrada:

$$(0.25+1)V_p$$

Donde:

$$V_p = (fpm/4005)^2 = 2.35 \text{ pul}$$

H²O

Pérdidas a la entrada = 2.35 pul de

H²O

Pérdidas por succión = 1.25 pul de

H²O

Total en pérdidas a la entrada:

$$2.35 + 1.25 = 3.6 \text{ pul de}$$

H²O

Con esto a las Pérdidas Totales

serían:

$$* 4.31 + 2.35 + 3.6 = 10.26 \text{ pul}$$

H²O

*Cálculos Basados según Referencia 3

CAPITULO 3

REDISTRIBUCION DE PLANTA

3.1 Optimización con una redistribución de Planta para cumplir con los objetivos.

Como se demostró en la sección 2.2 la Demanda actual se está incrementando de una manera cuadrática pero en la planta actualmente no se dispone de tecnología suficiente como para superar la creciente demanda que va a soportar la empresa en los futuros 10 años. Hay que considerar además que esta demanda puede alterarse de una manera exponencial, quizás si se fomenta a los sectores madereros y si las industrias que pretendieron monopolizar el mercado en el país, dejan de funcionar liberando así productos potenciales que podrían también ser abarcados por la empresa o por talleres artesanales de

pequeña capacidad.

Es también necesario para incrementar la producción de la planta realizar un análisis exhaustivo, de cual sería la distribución de planta ideal en la que se podría ahorrar tiempos y movimientos con el fin de tomar el mínimo de tiempo en los procesos. Los productos que tienen mayor demanda en la empresa y se tienen en el año fuertes lotes de producción corresponden a las cajas acústicas 6998, las mesas 6998, y las Estanterías Alpinas 9210, y en los que se ha perfeccionado su calidad y forma en los últimos 4 años como se observa en la producción y Ventas de los años 1985, 1986, 1987, 1988.(Tabla 3.1). Actualmente se dispone de varios turnos rotativos, trabajando la planta en algunas veces hasta 18 horas diarias por sobrecarga en los pedidos.

TABLA 3.1 .- PRODUCCION Y VENTAS 1985 - 1988
 PRODUCCION Y VENTAS DE 1985

	Cantidad	Vtas
Cajas Acústicas	45,053.00	\$140,727.00
Bases, Costados y Torres	20,683.00	\$16,462.08
Muebles de cocina	1,907.00	\$7,936.31
Muebles de Televisor	3,475.00	\$7,078.73
Muebles para bibliotecas	305.00	\$4,332.61
Mesas de televisor y LVideos	808.00	\$6,271.71
Puertas de closets	172.00	\$888.25
Muebles de dormitorio	213.00	\$1,381.48
Total en Vtas Reales		\$185,078.18

PRODUCCION Y VENTAS DE 1986

	Cantidad	Vtas
Cajas Acústicas	34,797.00	\$80,722.81
Bases, Costados y Torres	16,709.00	\$44,660.27
Muebles de cocina	1,111.00	\$6,537.69
Muebles de Televisor	5,204.00	\$14,058.99
Muebles para bibliotecas	764.00	\$5,830.60
Mesas de televisor y LVideos	1,061.00	\$9,952.72
Puertas de closets	185.00	\$737.06
Muebles de dormitorio	29.00	\$316.03
Promedio Uds.		
Total en Vtas Reales		\$162,816.16

PRODUCCION Y VENTAS DE 1987

	Cantidad	Vtas
Cajas Acústicas	31,514.00	\$94,007.70
Bases, Costados y Torres	12,261.00	\$85,133.38
Muebles de cocina	650.00	\$12,400.69
Muebles de Televisor	2,537.00	\$7,768.02
Muebles para bibliotecas	384.00	\$7,226.95
Mesas de televisor y LVideos	1,135.00	\$15,090.88
Puertas de closets	94.00	\$397.69
Total en Vtas Reales		\$222,025.31

Pr. Vta	Producción	Cost. Prod.	Cost. Udad.
\$3.12	48,786.00	\$74,498.55	\$1.53
\$0.80	21,128.00	\$8,234.72	\$0.39
\$4.16	2,486.00	\$5,185.26	\$2.09
\$2.04	3,475.00	\$4,201.95	\$1.21
\$14.21	425.00	\$3,090.87	\$7.27
\$7.76	1,213.00	\$3,206.66	\$2.64
\$5.16	453.00	\$1,182.03	\$2.61
\$6.49	229.00	\$517.28	\$2.26
		\$100,117.33	

Pr. Vta	Producción	Cost. Prod.	Cost. Udad.
\$2.32	34,678.00	\$37,008.01	\$1.07
\$2.67	12,867.00	\$18,872.29	\$1.47
\$5.88	1,111.00	\$3,889.58	\$3.50
\$2.70	5,204.00	\$5,249.85	\$1.01
\$7.63	764.00	\$5,182.16	\$6.78
\$9.38	1,061.00	\$5,027.64	\$4.74
\$3.98	185.00	\$561.02	\$3.03
\$10.90	29.00	\$116.86	\$4.03
\$5.68	\$6,987.38		\$3.20
		\$75,907.41	

Pr. Vta	Producción	Cost. Prod.	Cost. Udad.
\$2.98	32,274.00	\$68,203.77	\$2.11
\$6.94	16,582.00	\$50,814.52	\$3.06
\$19.08	752.00	\$6,400.41	\$8.51
\$3.06	2,720.00	\$4,970.87	\$1.83
\$18.82	276.00	\$3,818.64	\$13.84
\$13.30	1,580.00	\$8,648.39	\$5.47
\$4.23	103.00	\$223.78	\$2.17

Ganancia (%)
51.11%
51.03%
49.88%
40.64%
48.80%
65.94%
49.47%
65.17%

Debilos por...
Meses de...
Puestas de...
Total en V...

Ganancia (%)
54.00%
45.12%
40.51%
62.66%
11.12%
49.48%
23.88%
63.02%

Ganancia (%)
29.16%
55.87%
55.39%
40.31%
26.49%
58.83%
48.65%

TABLA 3.1.- PRODUCCION Y VENTAS DE 1988 (Continuación)

	Cantidad	Vtas
Cajas Acústicas	35,238.00	\$163,146.28
Bases, Costados y Torres	17,569.00	\$137,961.18
Muebles de cocina	1,176.00	\$37,218.68
Muebles de Televisor	6,699.00	\$25,578.80
Muebles para bibliotecas	889.00	\$11,648.05
Mesas de televisor y LVideos	1,638.00	\$10,616.72
Puertas de closets	127.00	\$682.70
	\$9,048.00	\$55,264.63
Total en Vtas Reales		\$386,852.41

Pr. Vta	Producción	Cost. Prod.	Cost. Udad.
\$4.63	35,206.00	\$88,053.80	\$2.50
\$7.85	19,606.00	\$78,429.60	\$4.00
\$31.65	1,198.00	\$24,030.02	\$20.06
\$3.82	6,731.00	\$13,274.06	\$1.97
\$13.10	900.00	\$7,233.69	\$8.04
\$6.48	1,566.00	\$4,785.63	\$3.06
\$5.38	110.00	\$307.73	\$2.80
\$6.11	\$9,331.00	\$30,873.50	\$3.31

3.2 Incorporación de nueva maquinaria.

La maquinaria que se incorpore en la planta debe satisfacer la sobrecarga observada en el flujograma que se analiza en la sección 2.3.2, en el cual se ve claramente sobrecarga en la zona de la escuadradora o corte a medida, sobrecarga en la zona de taladro, una cierta sobrecarga en pintura parcial y preensamble.

Para esto se han cotizado maquinaria con ciertas características que satisficaría la demanda actual y futura de los productos de la empresa. Esta maquinaria es la siguiente (Detalles adicionales se dan en el Apéndice V):

Máquina Z - 45

(Cortadora Automática de Paneles)

Características principales:

- Profundidad máxima de corte 90 mm.
- Constante uniformidad y paralelismo

- Ancho máximo 600 mm.
- Lubricación automática del transportador alimentador según la velocidad de alimentación.
- Bajo ruido
- Autocentrado de la cuchilla de la sierra en alojamiento cónico.
- Rodillos de presión que aseguran el corte regular en piezas largas y de pequeño espesor.
- Longitud mínima de la pieza de trabajo sobre los 29 cm.
- Velocidad de alimentación sobre los 48 m/min.
- Seguridad total para el operador.

Características técnicas principales:

- Máxima profundidad de corte 120 mm
- Mínima longitud de corte 350 mm
- Mínima longitud de corte opcional, 290 mm.
- Máximo ancho de trabajo 200 mm.
- Diámetro máximo de la cuchilla 350 mm
- Diámetro mínimo de la cuchilla 200 mm

3.3 Redistribución de planta.

La Redistribución de planta se plantea bajo las siguientes condiciones:

- 1) Ampliar la capacidad de la planta al 30% utilizando 1 turno de producción.
- 2) Realizar una planificación de los lotes de producción al mínimo tiempo, tomando en cuenta los estudios de tiempos y movimientos.
- 3) Realizar en base a la experiencia un exhaustivo análisis de personal con el fin de reubicarlos en la planta mejorando la productividad de la misma.

Este análisis se dió, y se llegó al plano de redistribución de planta del apéndice VI, en el cual se observa en comparación con el diagrama de la sección 2.3.2 una mejora en las secciones sobrecargadas por trabajo excesivo.

3.3.1 Flujograma de producción modificado.

Con el diagrama de redistribución de planta de la sección anterior se puede observar un ahorro de tiempos y movimientos en la producción de los artículos de mayor demanda de la empresa, lo que notoriamente al aplicarlo en práctica dará menor tiempo de producción y mayor orden en los procesos (Apéndice VII). A continuación se da hojas de resumen del diagrama de flujo de procesos las cuales se dan los tiempos actuales de producción. (Tabla 3.2, 3.3, 3.4)

3.3.2 Reubicación del sistema de aire comprimido y extracción de polvos.

Para los requerimientos de aire comprimido de la planta, tendríamos que

Tabla 3.2

RESUMEN		NUMERO	TIEMPO	RESUMEN DE DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO		
UNIDADES				<input type="checkbox"/> PRESENTE	FECHA	ANALISTA
○		4	7.49	<input type="checkbox"/> PROPUESTO		
□		2		ASUNTO Y CALIDAD		
→		6		ESTANTERIA ALIPNA 9210		
D				PASO	PERSONAS Y DEPART. AVISADOS	MAQUINAS
▽		4				
TOTALES		16				
PASO	SIMBOLO	TIEMPO	PASOS DEL PROCESO			
1	○ □ → D ▽		BODEGA DE MATERIA PRIMA			
2	○ □ → D ▽		TRANSPORTE			
3	○ □ → D ▽	1.40	CORTE DE COSTADOS. PISO O CUBIERTA. REPISA FIJA Y MOVIL. FONDO. PUERTA ABATIBLE Y REABATIBLE. BOTELLERO. FRENTE Y COSTADO DE CAJON. ZOCALO. PUERTA DE VIDRIO. REPISA DE VIDRIO Y PERFIL			
			Z-45 STETON 11-7			
4	○ □ → D ▽		TRANSPORTE E INSPECCION			
5	○ □ → D ▽		ALMACENAMIENTO			
6	○ □ → D ▽		TRANSPORTE			
7	○ □ → D ▽	0.40	PERFORADO DE COSTADO. PISO. REPISA FIJA. FRENTE Y COSTADO DE CAJON			
			MB T3			
8	○ □ → D ▽		TRANSPORTE			
9	○ □ → D ▽		ALMACENAMIENTO			
	○ □ → D ▽		TRANSPORTE			
10	○ □ → D ▽	0.53	PEGADO DE COSTADO. PISO. REPISA. PUERTA ABATIBLE Y REBATIBLE. FRENTE COSTADO Y RECALDO DE CAJON.			
11	○ □ → D ▽	5.15	ENSAMBLE			
12	○ □ → D ▽		TRANSPORTE E INSPECCION			
13	○ □ → D ▽		ALMACENAMIENTO EN BODEGA DE SEMIELABORADO			

Tabla 3.3

RESUMEN		NUMERO	TIEMPO	RESUMEN DE DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO		
UNIDADES				<input type="checkbox"/> PRESENTE	FECHA	ANALISTA
○		6	1.81	<input type="checkbox"/> PROPUESTO		
□		2		ASUNTO Y CALIDAD		
→		7		PARLANTE 6998		
D				PASOS	PERSONAS Y DEPART. AVISADOS	
▽		5				
TOTALES		19				MAQUINAS
PASOS	SIMBOLO	TIEMPO	PASOS DEL PROCESO			
1	○ □ → D ▽		BODEGA DE MATERIA PRIMA			
2	○ □ → D ▽	0.16	LAMINACION DE CARCAZA Y ZOCALO			
3	○ □ → D ▽		ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE			
4	○ □ → D ▽	0.41	CORTE DE CARCAZA. FRENTE. RESPALDO. ZOCALO TIRA. GALLETAS. TACOS Y TUBO PLASTICO.			
5	○ □ → D ▽		TRANSPORTE E INSPECCION			
6	○ □ → D ▽		ALMACENAMIENTO			
7	○ □ → D ▽		TRANSPORTE			
8	○ □ → D ▽	0.01	PERFORADO DE FRENTE Y RESPALDO			
9	○ □ → D ▽		TRANSPORTE			
10	○ □ → D ▽		ALMACENAMIENTO			
11	○ □ → D ▽		TRANSPORTE			
12	○ □ → D ▽	0.08	PINTADO DE CARCAZA. FRENTE. RESPALDO Y ZOCALO			
13	○ □ → D ▽	0.02	PEGADO DE ZOCALO			
14	○ □ → D ▽	1.13	ENSAMBLE			
15	○ □ → D ▽		TRANSPORTE E INSPECCION			
16	○ □ → D ▽		ALMACENAMIENTO EN BODEGA DE SEMIELABORADOS			

MAQUINAS

LAMINADORA 01

Z-45
ROCKWELL
11-6
M2

TALADRO

SOPLETE
CAMARA DE
PINTURA 1 Y 2

Tabla 3.4

RESUMEN		NUMERO	TIEMPO	RESUMEN DEL DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO		
UNIDADES				<input type="checkbox"/> PRESENTE	FECHA	ANALISTA
○		6	6.04	<input type="checkbox"/> PROPUESTO		
□		2		ASUNTO Y CALIDAD		
→		8		MESA 6998		
D				PASO PERSONAS Y DEPART. AVISADOS		MAQUINAS
▽		5				
TOTALES		21				

PASO	SIMBOLO	TIEMPO	PASOS DEL PROCESO	
1	○ □ → D ▽		BODEGA MATERIA PRIMA	
2	○ □ → D ▽		TRANSPORTE	
3	○ □ → D ▽	0.81	LAMINACION DE COSTADOS. PISO. PORTA CASSE TERA. REPISA. PORTARESPALDO. RESPALDO. Y TIRAS.	LAMINADORA 01
4	○ □ → D ▽		TRANSPORTE	
5	○ □ → D ▽		ALMACENAMIENTO	
	○ □ → D ▽		TRANSPORTE	
6	○ □ → D ▽	1.29	CORTE DE COSTADO PISO. PORTACASSE TERA. REPISA. PORTARESPALDO. RESPALDO. PISO CHASSIS TIRAS TADOS. TOPE PERFIL Y PUERTA DE VIDRIO.	Z-45 ROCKWELL CIMA STETON
7	○ □ → D ▽		TRANSPORTE E INSPECCION	
8	○ □ → D ▽		ALMACENAMIENTO	
9	○ □ → D ▽		TRANSPORTE	
10	○ □ → D ▽	0.08	PERFORADO DE COSTADO. PISO. PORTA CASSE TERA. REPISA. PORTARESPALDO. RESPALDO. PISO CHASSIS 1	TALADRO MULTIPLE 16-2
11	○ □ → D ▽		TRANSPORTE	
12	○ □ → D ▽		ALMACENAMIENTO	
13	○ □ → D ▽		TRANSPORTE	
14	○ □ → D ▽	0.19	PINTADO DE COSTADO. PISO. PORTACASSE TERA. REPISA. PORTARESPALDO. RESPALDO. PISO CHASSIS Y TIRA	CAMARA PINTURA 02
15	○ □ → D ▽	0.15	PEGADO DE COSTADOS Y TIRAS	
16	○ □ → D ▽	3.52	ENSAMBLE	
17	○ □ → D ▽		TRANSPORTE E INSPECCION	
18	○ □ → D ▽		ALMACENAMIENTO EN BODEGA DE SEMIELABORADOS	

examinar la línea de la planta a la cual se va a tener una sobrecarga. Esta línea corresponde al compresor 3. Examinando dicha línea, observamos que los requerimientos de caudal para la misma serán los siguientes:

(Referencia en el plano Apéndice VIII)

TM 16-2

El consumo recomendado para taladros neumáticos trabajando en manera continua establece a unos 495 l/min, teniendo en cuenta que el trabajador va a realizar su proceso en 1/3 del tiempo total, nos quedaría que el requerimiento de aire de esta máquina será de 165 l/min.

R8 - 1

Se establece así mismo un requerimiento de 165 l/min.

Línea principal de montaje:

Los requerimientos de las herramientas neumáticas que trabajarían en dicha zona serían de:

Grapadora:

0.2 l/golpe

Clavadora:

0.4 l/golpe

Considerando que la grapadora y clavadora dan un promedio de 300 golpes por minuto, obtenemos:

Requerimiento de aire grapadora:

60 l/min

Requerimiento de aire clavadora:

120 l/min

Soplador de pintura.

Según especificaciones de de herramientas neumáticas se establece que el consumo de aire para este tipo de herramienta es de 144 l/min.

Taladro MB3T

Se establece en el catálogo que tiene 3.5 gls/ciclo, teniendo presente que en cada ciclo se realiza en un tiempo de 20 segundos, obtenemos una capacidad de 35.77 l/min.

Taladro TM 16-1

Así mismo se establece según catálogo un requerimiento de 35.77 l/min

R 8 - 6

Se establece una capacidad de 35.77
l/min

Máquina V-Grooving

Se establece en base al número de
válvulas neumáticas que se
encuentran en la máquina una
capacidad de 144 l/min.

Máquina Z-45

Según catálogo:

2 Válvulas a 288 l/min

4 Topes neumáticos 28 l/min

Total316 l/min.

El requerimiento total sería la suma
de todos los caudales parciales,
así:

$$2*165 + 2*240 + 144 + 3*35.7 + 144 + 316 =$$

1521 l/min

Se dispone de un compresor cuyo caudal es mayor al requerido, lo cual satisface las necesidades de planta.

Así mismo, utilizando el método de velocidad equivalente planteado en la sección 2.3.3 y teniendo en cuenta que la zona de ensamble permanecerá invariante en su sistema de aire comprimido se ha realizado cálculos del nuevo sistema de extracción de polvos el cual se detalla en la tabla 3.5 y 3.6 indicando los resultados de los cálculos para los dos ventiladores.

El detalle de las nuevas instalaciones se detalla en el plano del apéndice IX de planos.

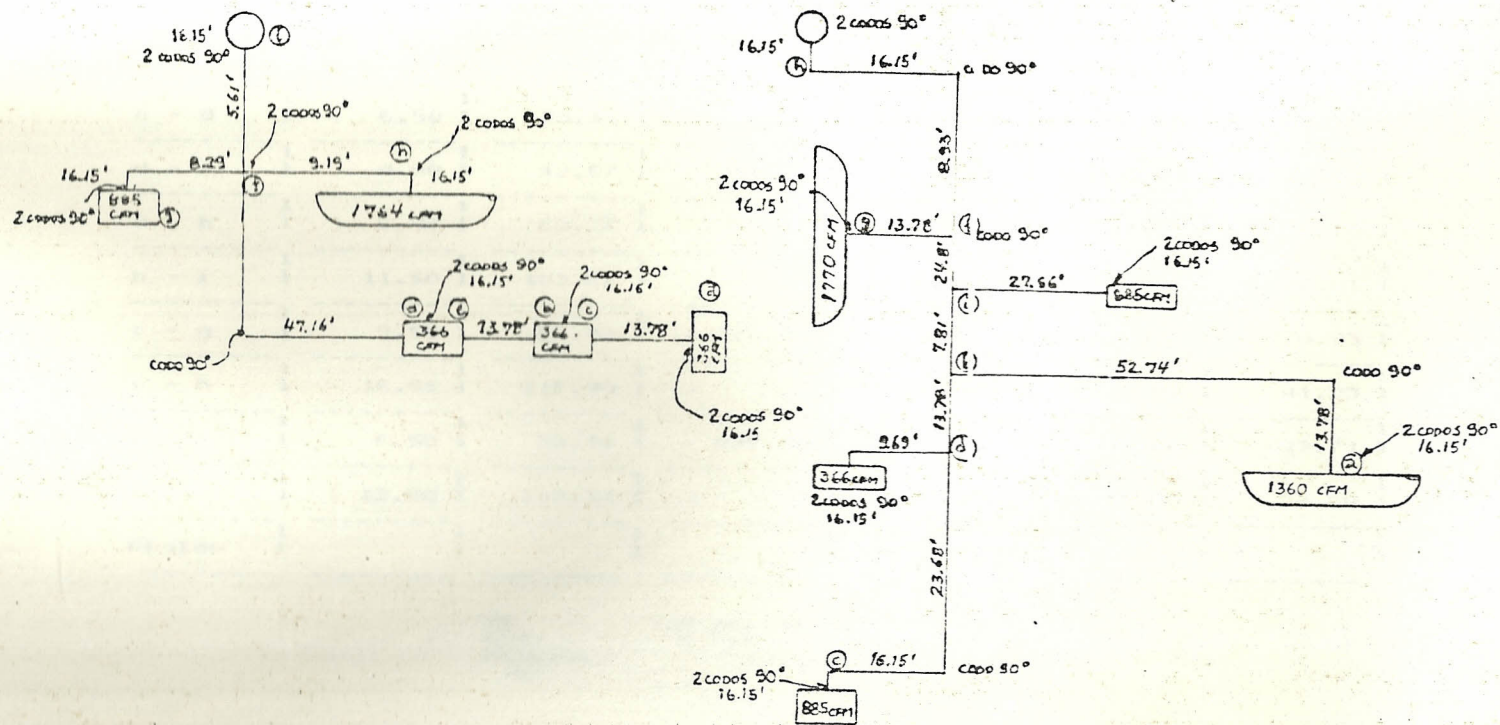


Grafico 3.1 Distribucion Futura de Extraccion de Polvos

Tabla 3.5 CALCULOS DEL SISTEMA DE EXTRACCION DE POLVOS
(Sistema Futuro de Planta)

Ventilador 1

Tramo	Dia. (pul)	Area (pul ²)	CFM (Rama)	CFM (Princ)	FPM	Long. (ft)
a - b	8.00	50.27		1,360.00	3,886.00	82.67
c - d	6.50	33.18		885.00	3,848.00	55.98
d - e	4.00	12.57	366.00		4,067.00	25.84
d - b	8.00	50.27		1,251.00	3,574.00	13.78
b - i	11.50	103.87		2,611.00	3,626.00	7.21
f - g	9.50	70.88	1,770.00		3,612.00	29.93
f - h	16.58	215.90		5,226.00	3,558.00	41.23
j - i	6.50	33.18	885.00		3,848.00	43.71
i - f	13.50	143.14		3,496.00	3,531.00	24.80
Ciclón						

SP 3.5 pul de H2O
CFM 5,266
Potencia 14.1 HP
(Efic. = 50 %)

Codos	Le	Total	Pérdida	Total	UP	Pérdida	Succión	Pérdidas	SP	
				Pérdida		Ent. UP	UP	Succión		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
1	4 x 90	56	138.67	2.80	3.88	0.94	0.25	1.25	2.19	6.07
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
1	3 x 90	20	75.48	3.50	2.64	0.92	0.25	1.25	2.17	4.61
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
1	3 x 90	12	37.84	6.80	2.57	1.03	0.25	1.25	2.28	4.85
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
1	1	1	13.78	2.50	0.34	0.80	1	1	1	5.19
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
1	1	1	7.81	1.80	0.14	0.82	1	1	1	6.21
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
1	3 x 90	45	74.93	1.90	1.42	0.82	0.25	1.25	2.07	3.49
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
1	4 x 90	84	125.23	1.40	1.75	0.79	1	1	1	8.31
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
1	3 x 90	27	70.71	3.50	2.48	0.92	0.25	1.25	2.17	4.65
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
1	1	1	14.80	1.40	0.35	0.78	1	1	1	6.56
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
1	1	1	1	1	0.20	1	1	1	1	8.51

Total de Pérdidas

8.5

1	SP	1	-----	1
1	Corregidal	1	-----	1
1		1	-----	1
1		1	-----	1
1		1	-----	1
1		1	-----	1
1		1	-----	1
1	✓ 6.07	1	Compuental	1
1		1	-----	1
1		1	-----	1
1	✓ 6.56	1	Compuental	1
1		1	-----	1
1		1	-----	1
1	✓ 6.21	1	Compuental	1
1		1	-----	1
1		1	-----	1
1		1	-----	1
1		1	-----	1

Tabla 3.6 CALCULO DEL SISTEMA DE EXTRACCION DE POLVOS FUTURO
Ventilador 2

TP&MO	Dia. <pul>	Area <pul ² >	CFM<R&H>	CFM<P&I>	FPM	Long. <ft>
a - b	4.00	12.57		366.00	4,067.00	29.93
c - b	4.00	12.57	366.00		4,067.00	16.15
b - d	6.00	28.27		732.00	3,660.00	13.78
e - d	4.00	12.57	366.00		4,067.00	16.15
d - f	7.50	44.18		1,098.00	3,542.00	47.46
g - f	6.50	33.18	885.00		3,848.00	24.44
h - f	9.50	70.88	1,764.00		3,600.00	25.34
f - i	14.00	153.94		3,747.00	3,502.00	27.66
Ciclón						

S.P. 11.88 pul de H2O
CFM 3,747
Potencia 14.01 HP
(Efic. = 50 %)

1	Codes	1	Entl	Le	1	Total	1	Pérdida	Total	1	MP
1		1	a	ft	1		1	x 100	Pérdida	1	
1	2 x 90	1	45	18	1	47.93	1	7.00	3.36	1	1.03
1	2 x 90	1	45	18	1	34.15	1	7.00	2.39	1	1.03
1		1			1	13.78	1	3.50	4.82	1	0.78
1	2 x 90	1	45	18	1	34.15	1	7.00	3.36	1	1.03
1	1 x 90	1		10	1	57.46	1	2.50	1.44	1	0.78
1	3 x 90	1	45	12	1	43.94	1	3.50	1.54	1	0.92
1	3 x 90	1	45	42	1	67.34	1	1.90	1.23	1	0.81
1	2 x 90	1		34	1	55.66	1	1.40	0.78	1	0.76
1		1			1		1		0.20	1	

Pérdida	Succión	Pérdidas	SP	SP	CFM
Ent. VP	VP	Succión		Corregido	Corregido
1	1	1	1	1	1
1	0.25	1.25	2.28	5.64	1
1	1	1	1	1	1
1	0.25	1.25	2.28	4.67	5.64 Compuerta
1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	10.46	1
1	1	1	1	1	1
1	0.25	1.25	2.28	5.64	10.46 Compuerta
1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	11.90	1
1	1	1	1	1	1
1	0.25	1.25	2.17	3.71	10.90 Compuerta
1	1	1	1	1	1
1	0.25	1.25	2.06	3.34	10.90 Compuerta
1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	11.68	1
1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	11.88	1

Total de Pérdidas

11.88 Pul de H2O

CAPITULO 4

ANALISIS ECONOMICO

Análisis del Estado de Pérdidas y Ganacias (1978 - 1988)

En el Estado de Pérdidas y Ganancias (E/P/G) Tabla 4.1, se observa claramente una variación lineal de la utilidad antes de Impuesto y participación de trabajadores en los primeros 6 años (Gráfico 4.1), con una alteración exponencial de los últimos 4 años que probablemente se debe al proceso inflacionario seguido al crecimiento de la demanda de los artículos que fabrica la empresa. Estos artículos están relacionados también con el índice poblacional creciente del país que contribuye a la venta de artículos derivados como son las torres de amplificadores, parlantes, estanterías, etc. Del Cuadro 4.1 se puede notar además que el margen de

TABLA 4.1 .-

ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS (1978 - 1988)

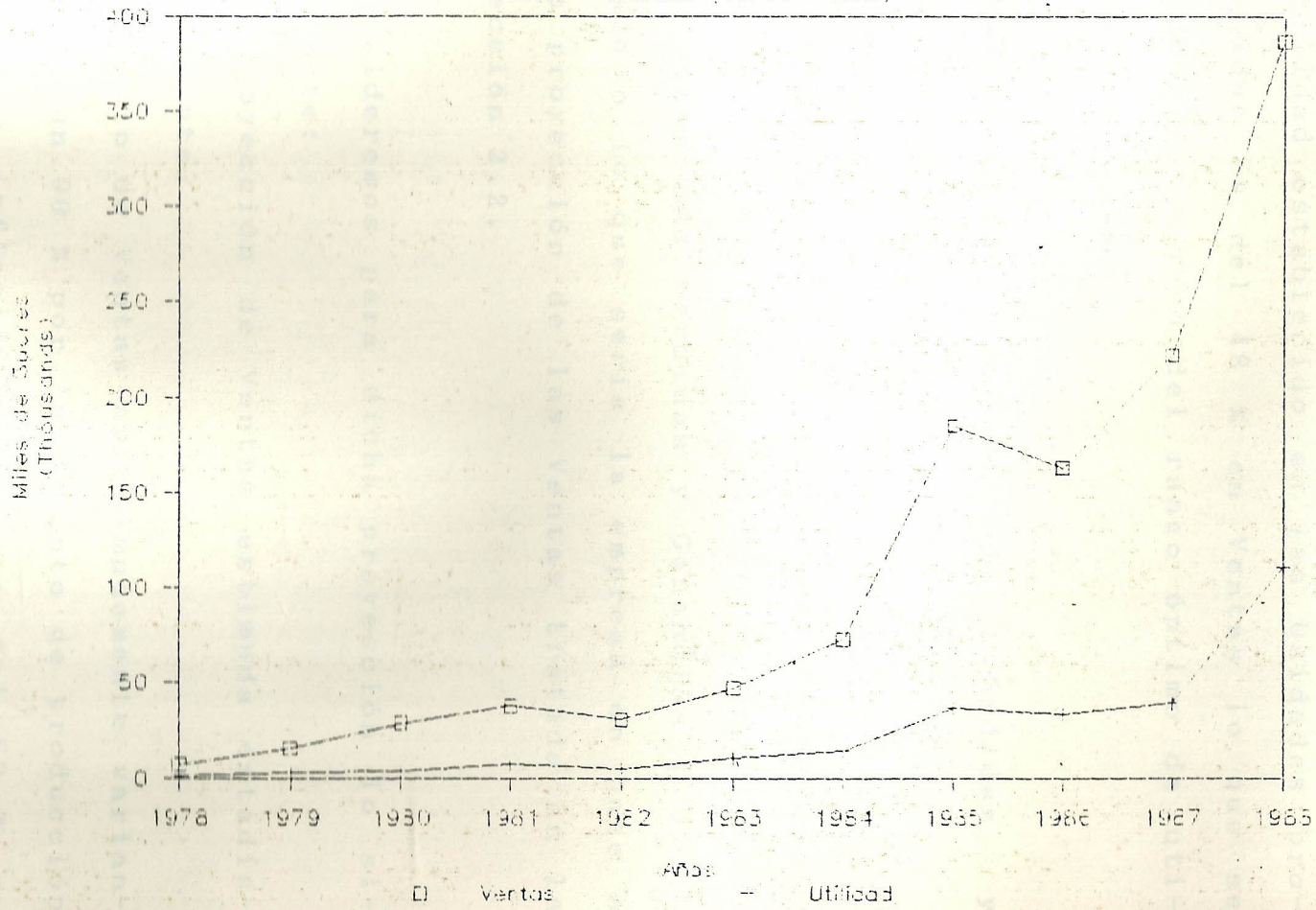
AÑOS	1978	1979	1980
VENTAS NETAS	\$6,956.35	\$15,653.18	\$28,718.74
COSTO DE VENTAS	\$4,498.06	\$9,029.99	\$19,230.98
UTILIDAD BRUTA	\$2,458.29	\$6,623.19	\$9,487.76
GASTOS DE VENTAS	\$10.33	\$457.20	\$4,000.00
GASTOS DE ADM.	\$1,216.35	\$2,000.00	\$646.80
UTILIDAD OPERACIONAL	\$1,231.61	\$4,165.99	\$4,840.96
OTROS INGRESOS	\$0.00	\$0.00	\$0.00
OTROS EGRESOS	\$146.77	\$1,183.86	\$1,183.86
GASTOS FINANCIEROS	\$0.00	\$0.00	\$0.00
UTIL. ANTES IMP.RENTA Y PART. TRABAJ.	\$1,084.84	\$2,982.13	\$3,657.10

1981	1982	1983	1984	1985
\$37,732.88	\$30,827.22	\$47,256.33	\$73,067.44	\$185,078.18
\$21,433.19	\$16,414.78	\$22,461.28	\$40,699.84	\$97,720.04
\$16,299.69	\$14,412.44	\$24,795.05	\$32,367.60	\$87,358.13
\$2,674.18	\$2,895.29	\$5,373.75	\$7,719.46	\$22,893.56
\$4,076.33	\$4,194.59	\$6,026.38	\$7,636.21	\$23,733.62
\$9,549.19	\$7,322.57	\$13,394.93	\$17,011.93	\$40,730.95
\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$1,278.40
\$2,412.47	\$2,536.49	\$3,043.73	\$2,884.54	\$0.00
\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$5,052.00
\$7,136.72	\$4,786.07	\$10,351.21	\$14,127.39	\$36,957.35

1986	1987	1988
\$162,816.16	\$222,025.31	\$386,852.41
\$67,321.58	\$135,341.91	\$208,425.35
\$95,494.58	\$86,683.39	\$178,427.06
\$31,048.05	\$17,134.49	\$21,593.92
\$30,356.16	\$20,412.80	\$26,939.24
\$34,090.37	\$49,136.11	\$129,893.90
\$5,017.46	\$598.19	\$4,751.03
\$0.00	\$0.00	\$0.00
\$5,520.72	\$10,683.25	\$23,806.91
\$33,587.11	\$39,051.05	\$110,838.02

Grafico 4.1

Ventas - Utilidad (1978 - 1979)



utilidad establecido en las Unidades producidas es del 48 % en Ventas lo que se encuentra dentro del rango óptimo de utilidad.

Análisis del Estado de Pérdidas y Ganancias Projectado.

Teniendo en consideración los puntos planteados en secciones anteriores realicemos un Estado de Pérdidas y Ganancias proyectado o lo que sería la empresa en base a la proyección de las Ventas tratada en la sección 2.2.

Consideremos para dicha proyección lo siguiente:

- a) Proyección de Ventas estimada estadísticamente.
- b) Costo de Ventas aproximadamente variante en un 90 % por incremento de producción mas una inflación constante del 60 % anual.

c) Los Gastos de Ventas variantes al 40 % Anual por razones históricas de incrementos salariales.

d) Los Gastos Administrativos variantes el 40 % anual.

e) Los Gastos Financieros dependientes de la amortización del préstamo realizado a la mas alta tasa de interés del Mercado de Valores (55 %)

Así el Cuadro 4.2 arrojaría los resultados esperados en cuanto a proyección de la utilidad, la cual con las consideraciones antes planteadas del gráfico 4.2 tiende a ser exponencial.

Viéndolo desde el punto de vista económico la empresa adquiere un incremento de utilidad con el mejoramiento tecnológico de sus instalaciones lo que nos da una situación óptima.

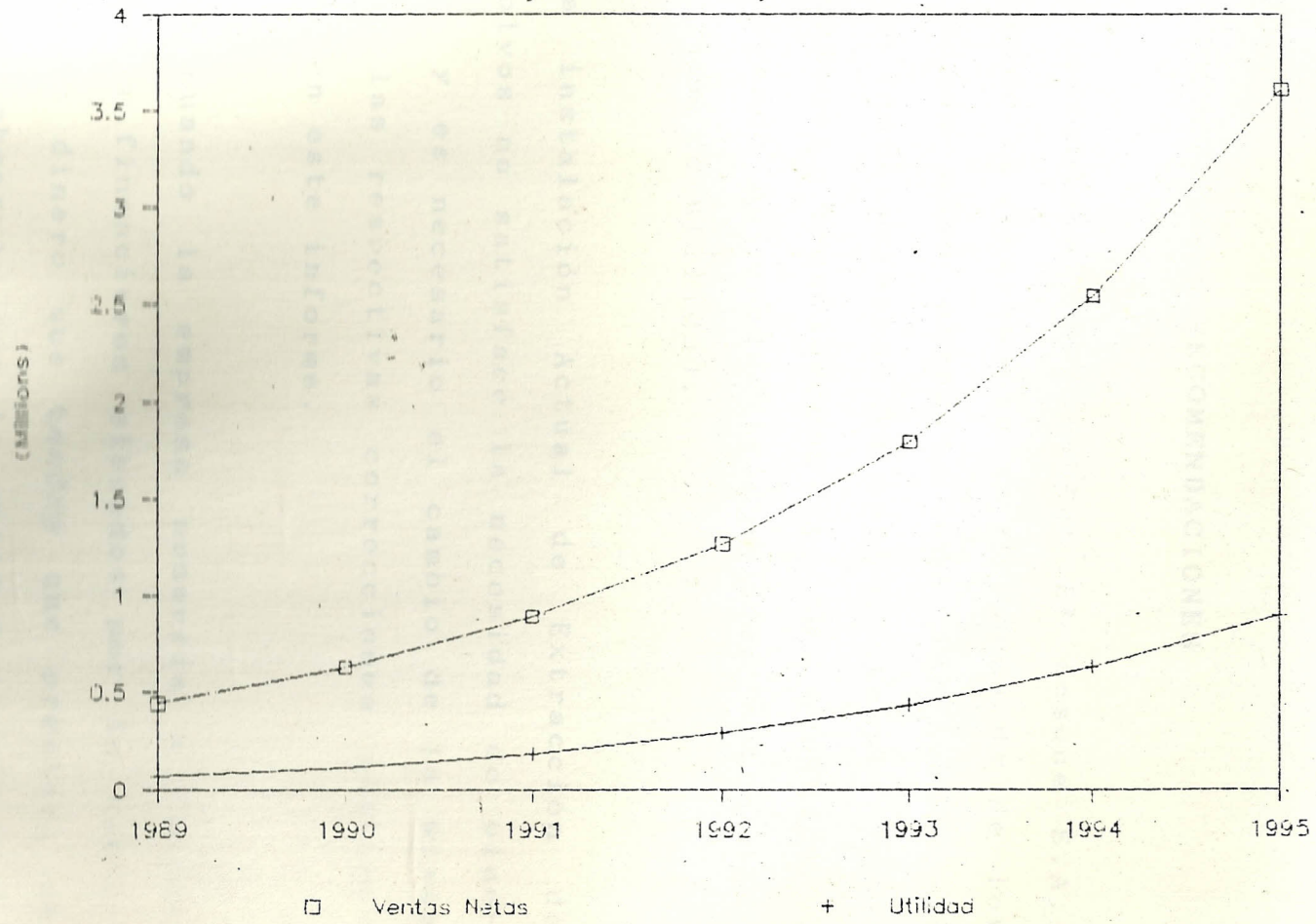
TABLA 4.2 .- ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS PROYECTADO

AÑOS	1989	1990	1991
VENTAS NETAS	\$443,309.00	\$628,793.00	\$891,885.00
COSTO DE VENTAS	\$291,795.49	\$393,923.91	\$531,797.28
UTILIDAD BRUTA	\$151,513.51	\$234,869.09	\$360,087.72
GASTOS DE VENTAS	\$500.00	\$457.20	\$4,000.00
GASTOS DE ADM.	\$53,878.48	\$86,205.56	\$137,928.90
UTILIDAD OPERACIONAL	\$97,135.03	\$148,206.33	\$218,158.82
OTROS INGRESOS	\$0.00	\$0.00	\$0.00
OTROS EGRESOS	\$146.77	\$1,183.86	\$1,183.86
GASTOS FINANCIEROS	\$32,440.42	\$32,440.42	\$32,440.42
UTIL. ANTES IMP.RENTA Y PART. TRABAJ.	\$64,547.84	\$114,582.05	\$184,534.54

1992	1993	1994	1995
\$1,265,055.00	\$1,794,364.00	\$2,545,140.00	\$3,610,042.00
\$717,926.33	\$969,200.54	\$1,308,420.73	\$1,766,367.99
\$547,128.67	\$825,163.46	\$1,236,719.27	\$1,843,674.01
\$2,574.18	\$2,895.29	\$5,373.75	\$7,719.46
\$220,586.25	\$353,097.99	\$564,956.79	\$903,930.86
\$323,768.25	\$469,170.18	\$666,388.73	\$932,023.68
\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
\$2,412.47	\$2,536.49	\$3,043.73	\$2,884.54
\$32,440.42	\$32,440.42	\$32,440.42	\$32,440.42
\$288,915.36	\$434,193.26	\$630,904.58	\$896,698.72

Grafico 4.2

Proyeccion de Ventas y Utilidad



CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se establece que Muebles El Bosque S.A., debido al incremento de la demanda de los últimos años necesita una ampliación de sus instalaciones, la cual contempla innovaciones tecnológicas y de producción, elevando su productividad para obtener un máximo de utilidad.

La instalación Actual de Extracción de Polvos no satisface la necesidad de planta, y es necesario el cambio de la misma con las respectivas correcciones planteadas en este informe.

Aún cuando la empresa poseería a futuro gastos financieros elevados por la cantidad de dinero que tendrá que prestar, se puede observar que la utlidad de la misma tiene un incremento anual del 80 % en los

próximos 7 años.

La Empresa con la maquinaria que dispondría a futuro, tendría la capacidad de enviar su producción a mercados futuros extranjeros, que en base a la calidad actual de los productos podría exportarse a un precio conveniente con la correspondiente generación de las divisas.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1.- MARTIN K. STARR, Administración de producción, sistemas y síntesis, Columbia University, Prentice Hall, 1979
- 2.- CARL HEYEL, ed., Enciclopedia de gestión y administración de empresas MANAGEMENT, Ediciones Grijalbo S. A. 1984
- 3.- AMERICAN CONFERENCE OF GOVERNMENTAL INDUSTRIAL HYGIENISTS, Industrial Ventilation (A Manual of Recommended Practice), Lansing Michigan, 48902, USA., 1976.
- 4.- MECANIZACION NEUMATICA, Folleto ESPOL.
- 5.- AUTOMATIZACION NEUMATICA, Folleto ESPOL.
- 6.- EDWARD V. Krick, Introducción a la Ingeniería y al Proyecto en la Ingeniería, Lafayette College, Eaton, Pennsylvania, USA, Centro Regional de Ayuda Técnica A. I. D., México, 1967.

APENDICE I

Plano de localización de máquinas

(Planos)

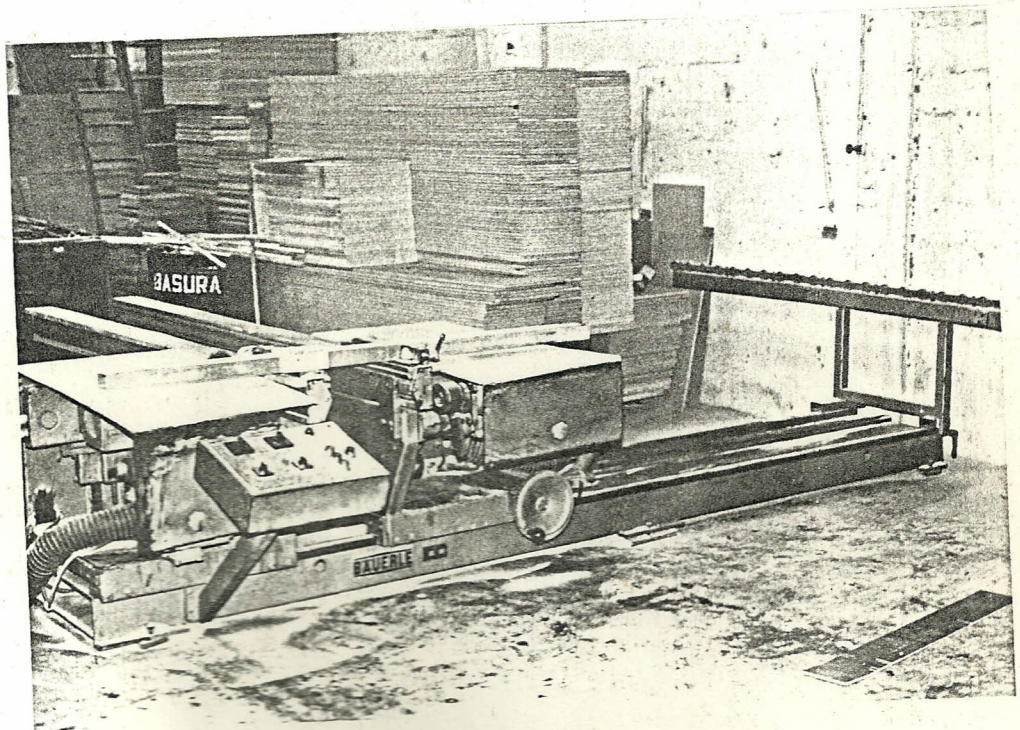
MÁQUINA ESCUADRADORA N.º 1000

APENDICE IIA

Características técnicas de máquina
escuadradora

MAQUINA ESCUADRADORA B' AVERLE

Profundidad de corte máxima.....	50 mm
Longitud de corte máxima.....	1500 mm
Ancho de corte máximo.....	2500 mm
Ancho de corte mínimo.....	300 mm
Diámetro de las sierras princ....	400 mm
Diámetros de las sierras prec....	150 mm
Motores de las Sierras principal.	5 HP
Motores de las Sierras precortad.	3/4 HP



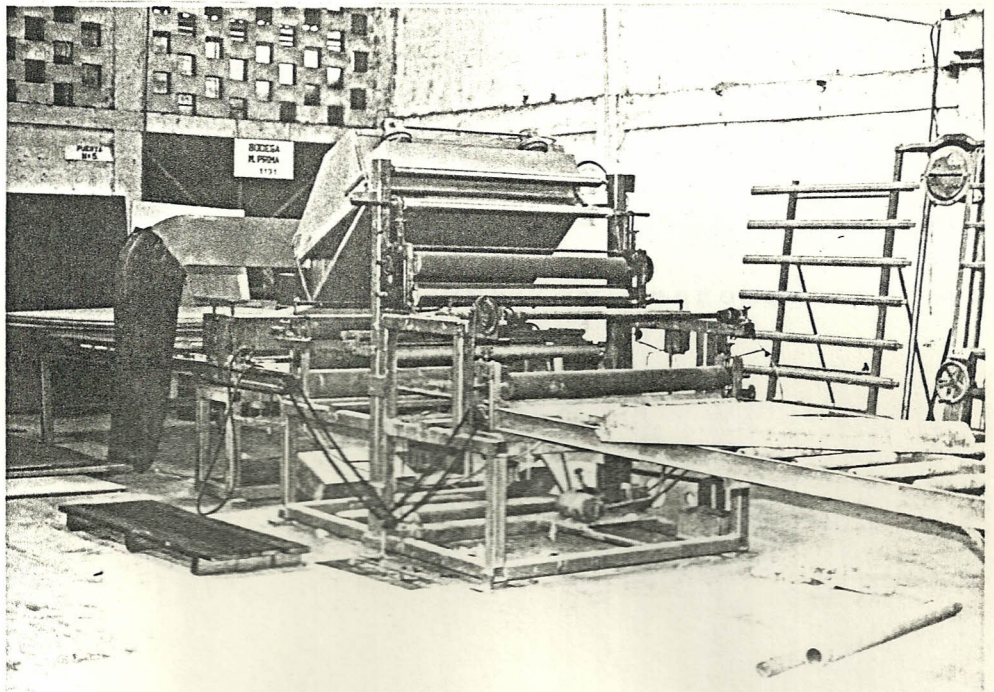
MÁQUINA LAMINADORA VL55

APENDICE IIB

Características técnicas de máquina laminadora.

MAQUINA LAMINADORA VL56

Capacidad de laminación 1219.2 mm
Apertura del rodillo 0 - 63.5 mm
Potencia del motor de avance.... 0.75 HP
Voltaje 220/440 - 3 fases
Diámetro del rodillo laminador.. 127 mm
Embrague neumático
Número de rodillos laminadores.. 2
Longitud del transportador 3048 mm
Largo máximo de laminación..... 8229.6 mm
Ancho máximo de laminación 1828.8 mm
Altura máxima..... 2286 mm



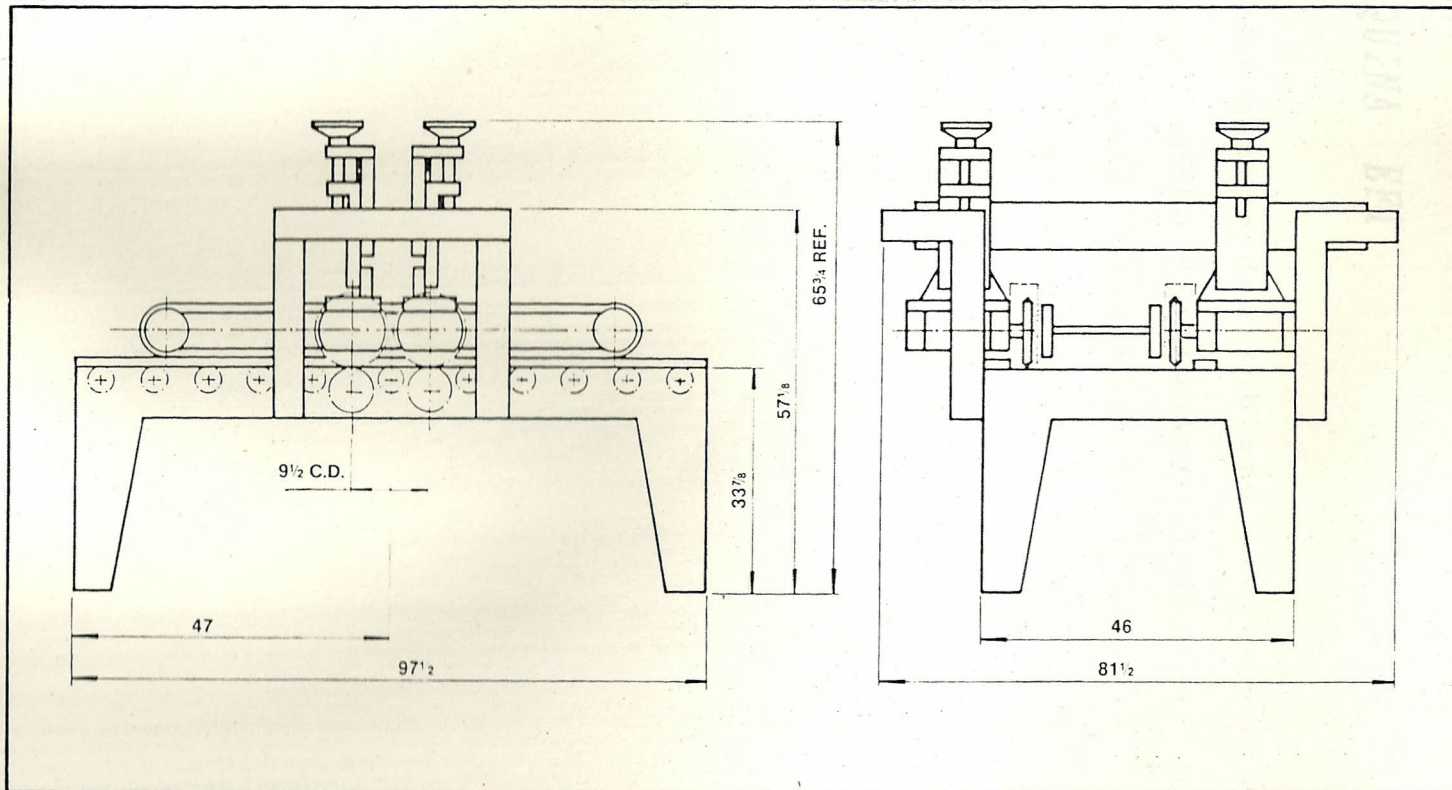
APENDICE IIC

Características técnicas de máquinas LVG-4SG, EF1, AVG-48-HSF, y engomadoras en caliente.

MAQUINA LVG - 4SF

Máximo ancho del tablero	1219.2	mm
Máxima long. del tablero.....	ilimitada	
Minima long. del tablero.....	762	mm
Máximo espesor.....	25.4	mm
Mímimo espesor.....	3	mm
4 Cabezales		
1 Cabezal de	7	HP
3 Cabezales de	5	HP
Velocidad variable	30 - 90	fpm
Extracción de aire.....	620	cfm
Peso neto	1.5	ton

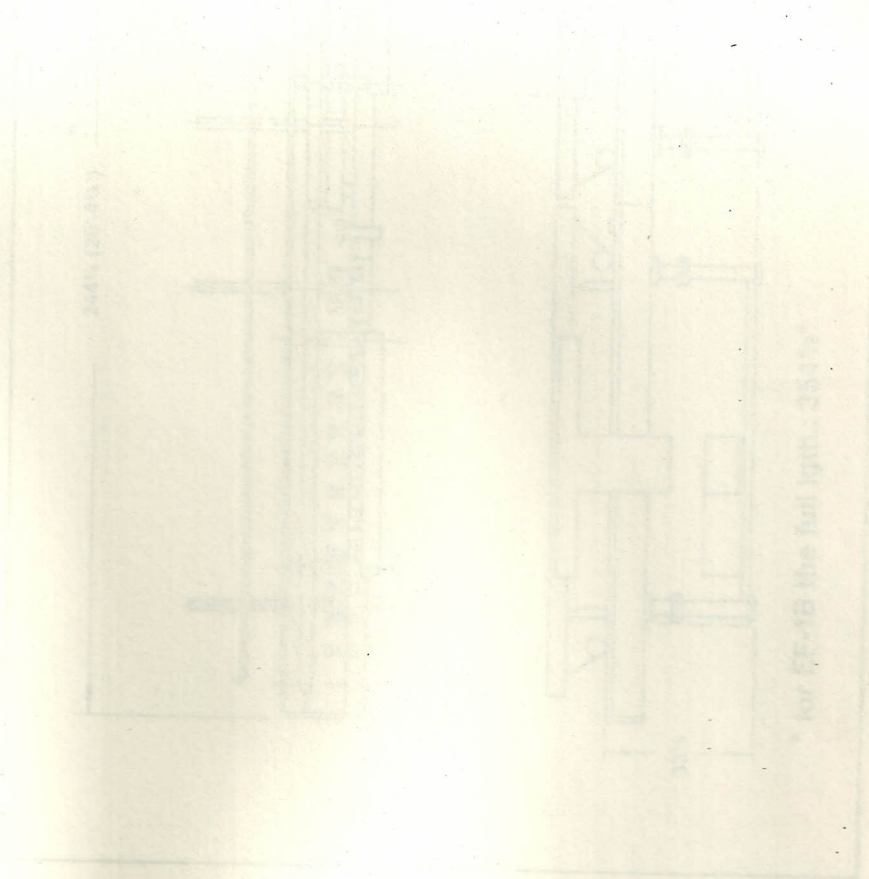
SPECIFICATIONS LVG



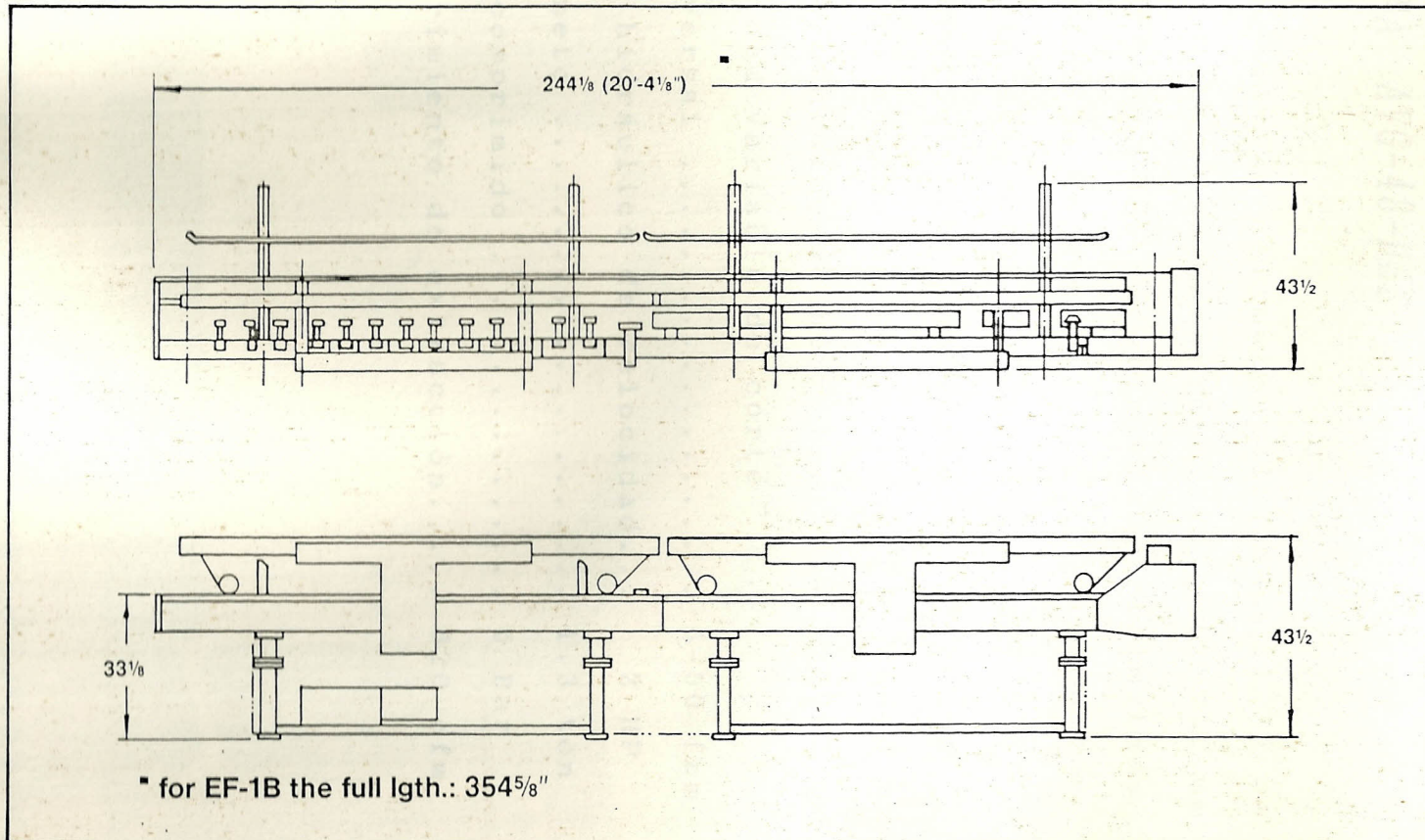
SPECIFICATIONS LVG-4SF

MAQUINA EF1

Ancho máximo del tablero	762 mm
Mínimo ancho del tablero	89 mm
Velocidades variables.....	30
Equipo engomador en caliente	1
(NORDSON)	
Diámetro de salida de extracción..	127 mm



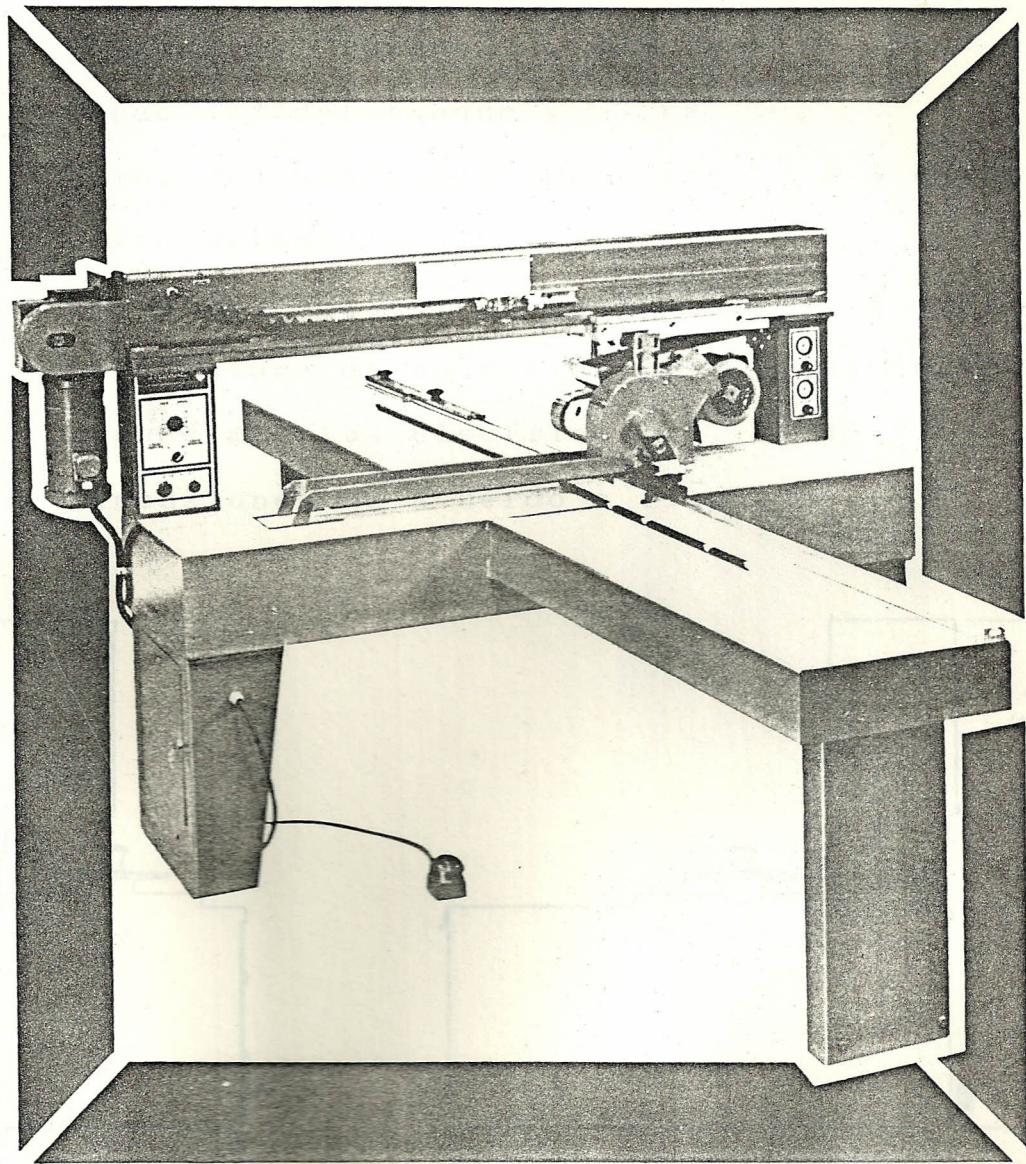
EF-1A



MAQUINA AVG-48-HSF

Espesor máximo del material.....	31.75 mm
Ancho máximo del material	1219.2 mm
Maximo long. del material	ilimitada
Velocidad de corte	3600 RPM
Potencia del motor de corte.....	7.5 HP
Diámetro del arbol de corte.....	30 mm
Diámetro máximo de herr.....	228.6 mm
Diámetro mínimo de herr.....	203.2 mm
Velocidad variable de corte	
transversal	5-50 fpm
Motor hidráulico de velocidad...	2 HP
Peso neto	1.3 ton
Aire comprimido	5 Bar
Requerimiento de extracción.....	620 cfm

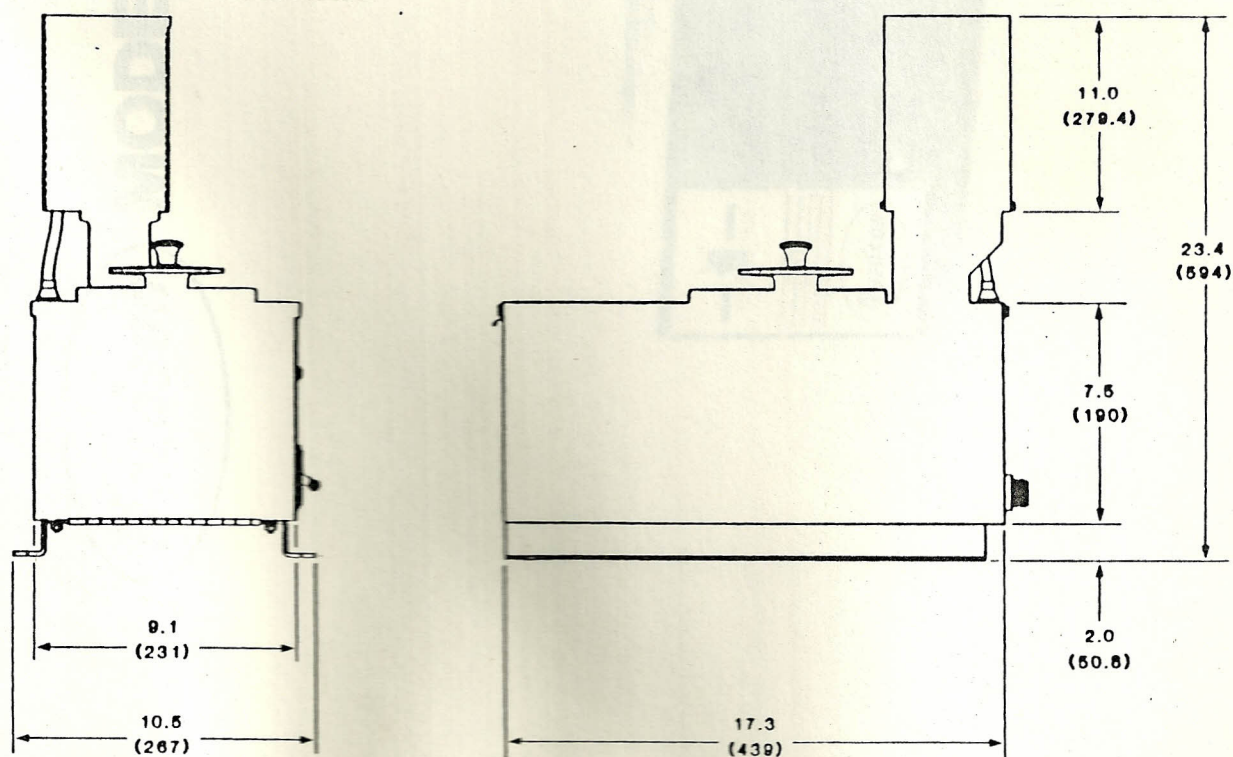
AUTOMATIC
'V' GROOVE



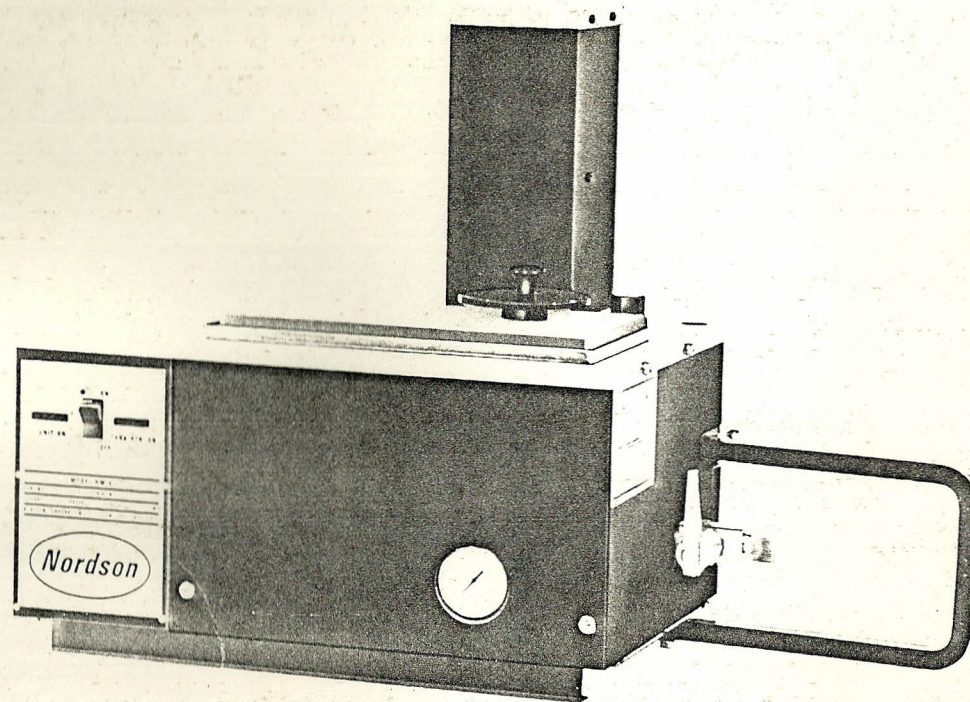
UNIVERSAL 'V' GROOVER
AVG-48-HSF

APLICADORES DE GOMA EN CALIENTE

Tipo de sistema Circulación interna
Volúmen del tanque.... 3028 cm³
Capacidad del tanque.. 3 kg
Velocidad nominal de mezclado.. 3.9 kg/hr
Calentamiento por resistencias
Velocidad nominal de salida ... 11.8 kg/hr
Temperatura de operación..... 150-200°C
Requerimientos eléctricos..... 115 VAC
Dimensiones de acuerdo a figura.



Nordson[®] **MODEL V**



APENDICE III

Plano de movimientos de algunos elementos
(Planos)

APENDICE IV

Estudio de tiempos de algunos elementos

LABORA DE AGUA
FISICA Y QUIMICA

ARTICULO	Nº DE LAMINACION	CORTE
NOA. 100	01001	01001
NOA. 100	01002	01002
NOA. 100	01003	01003
NOA. 100	01004	01004
NOA. 100	01005	01005
NOA. 100	01006	01006
NOA. 100	01007	01007
NOA. 100	01008	01008
NOA. 100	01009	01009
NOA. 100	01010	01010
NOA. 100	01011	01011
NOA. 100	01012	01012
NOA. 100	01013	01013
NOA. 100	01014	01014
NOA. 100	01015	01015
NOA. 100	01016	01016
NOA. 100	01017	01017
NOA. 100	01018	01018
NOA. 100	01019	01019
NOA. 100	01020	01020
NOA. 100	01021	01021
NOA. 100	01022	01022
NOA. 100	01023	01023
NOA. 100	01024	01024
NOA. 100	01025	01025
NOA. 100	01026	01026
NOA. 100	01027	01027
NOA. 100	01028	01028
NOA. 100	01029	01029
NOA. 100	01030	01030
NOA. 100	01031	01031
NOA. 100	01032	01032
NOA. 100	01033	01033
NOA. 100	01034	01034
NOA. 100	01035	01035
NOA. 100	01036	01036
NOA. 100	01037	01037
NOA. 100	01038	01038
NOA. 100	01039	01039
NOA. 100	01040	01040
NOA. 100	01041	01041
NOA. 100	01042	01042
NOA. 100	01043	01043
NOA. 100	01044	01044
NOA. 100	01045	01045
NOA. 100	01046	01046
NOA. 100	01047	01047
NOA. 100	01048	01048
NOA. 100	01049	01049
NOA. 100	01050	01050

MUEBLES EL BOSQUE S. A.



TABLA DE HORAS HOMBRE POR PROCESO

FIM 00

Nº: _____

FECHA 23 JUNIO 89

PREPARADO POR ING. METODOS Y TIEMPO

ARTICULO	Nº OPERACION	LAMINACION	CORTE	PERFORADO	PINTURA	PEGADO	ENSAMBLE
MEJA 6998		.814294	1.29238	.081238	.185775	.154092	.994792
DISCOS	2,	.210526	.07427	.052984	.110282	.10603	
PISO	1	.075471	.036255	.008474	.016393		
PORTACASSETERA	1	.075471	.073243	.03134	.005633		
REPISA	1	.075471	.066599	.003134	.005633		
PORTARESPALDO	1	.075471	.071193	.003134	.005633		
RESPALDO PORTACASSETERA	1	.075471	.014638		.004597		
RESPALDO CHASSIS AMPLIFIC.	1	.075471	.027824	.005617			
PISO CHASSIS # 1	1		.018647	.004761	.009105		
PISO CHASSIS # 2	1		.022261		.008620		
TIRA HORIZONTAL	2	.150942	.15742			.0183	
TIRA VERTICAL	2		.021506			.029762	
AGARRE DE PISO CH # 2	2		.019736				
TACOS P' TORNILLOS DE RESP.	2		.013264				
TIRA PARA PISO # 1	1		.005301		.002336		
TIRA PARA GARRUCHA DE PISO	2		.036584				
TIRA PARA GARRUCHA DE PISO	4		.064804				
TIRA SEPARADOR DE DISCO	2		.03023				
TIRA DE AGARRE PORTARESP.	2		.032402				

MUEBLES EL BOSQUE S. A.



TABLA DE HORAS HOMBRE POR PROCESO

Nº: _____

FECHA 06 JULIO 89

PREPARADO POR ING METODOS Y TIEMPO

ARTICULO	Nº OPERACION	LAMINACION	CORTE	PERFORADO	PINTURA	PEGADO	ENSAMBLE
ESTANTERIA ALPINA 9210			1.398669	.398921		.532949	2.831333
COSTADOS	2		.153112	.349998		.095576	
PISO O CUBIERTA	2		.041296	.01156		.038466	
REPISA FIJA	3		.061737	.017646		.062466	
REPISA MOVIL	1		.020579			.020822	
FONDO	1		.034833				
PUERTA ABATIBLE			.046866			.132906	
PUERTA RETATIBLE	1		.023004			.069301	
BOTELLERO	1		.135567				
FRENTE DE CAJON	1		.035725	.009615		.064448	
COSTADO DE CAJON	2		.034176	.010102		.032602	
RESPALDO DE CAJON	1		.018881			.016362	
FONDO DE CAJON	1		.01264				
ZOCALO SUPERIOR	1		.043923				
ZOCALO INTERMEDIO	1		.008862				
ZOCALO INFERIOR	1		.008862				
PUERTA DE VIDRIO	1		.179054				
REPISA DE VIDRIO	1		.074264				
PERFIL BOS 465	4		.11088				

APENDICE V

Características técnicas de máquinas a
adquirirse (Z 45, M2, MB3T, Aplicadores de
goma)

MAQUINA Z45

- Profundidad máxima de corte 90 mm.
- Programador electrónico
- Máxima profundidad de corte 90 mm.
- Longitud de corte 4.540 mm - 3.050 mm.
- Velocidad de alimentación 13.5 - 27 m/min
- Diámetro máx. de la sierra 350 mm.
- Capacidad del motor de la sierra 7.5 Kw
- Diámetro de la salida de extracción de aire 120 mm
- Requerimiento de extracción de aire 1360 cfm
- Peso de la máquina 1.900 - 1.500 kg
- Topes Neumáticos a través de la longitud de corte.
- Velocidades de la Sierra de 3.700 - 8.000 rpm.

Máquina Automática para corte

sobre medida.

Características principales:

- Doble escala para rápido ajuste de la longitud de corte.

- Programador electrónico

- Sistemas de seguridad

Características técnicas principales:

- Máxima profundidad de corte 90 mm.

- Longitud de corte 4.540 mm - 3.050 mm.

- Velocidad de alimentación 13.5 - 27 m/min

- Diametro máx. de la sierra 350 mm.

- Capacidad del motor de la sierra 7.5 Kw

- Diametro de la salida de extracción de aire 120 mm

- Requerimiento de extracción de aire 1360 cfm.

- Peso de la máquina 1.900 - 1.500 kg

- Topes Neumáticos a través de la longitud de corte.

- Velocidades de la Sierra de 3.700 - 8.000 rpm.

M2 - Máquina Automática para realizar tiras sobre medida.

Características principales:

- Velocidad Angular 3600 rpm
- Velocidad de alimentación 6 - 48 m/min
- Ancho del carro alimentador 220 mm
- Dimensiones de la mesa 1640 x 900 mm
- Diámetro del ducto de salida de aire 180 mm
- Requerimiento de aire a 25 m/s, 1360 cfm.
- Peso Aproximado 1296 Kg.
- Potencia del motor 13 - 22 - 31 Kw

MB3T - Taladro Automático de potencia de Cabezales múltiples.

Características principales:

- Cabezales verticales independientes
- Lectura numérica de medidas
- Facilidad en el montaje de cabezales

Características técnicas principales:

- Distancia entre portabrocas 32 mm
- Potencia del motor del cabezal vertical 2 HP
- Espesor máximo de paneles 60 mm
- Mínima distancia entre unidades verticales 150 mm.

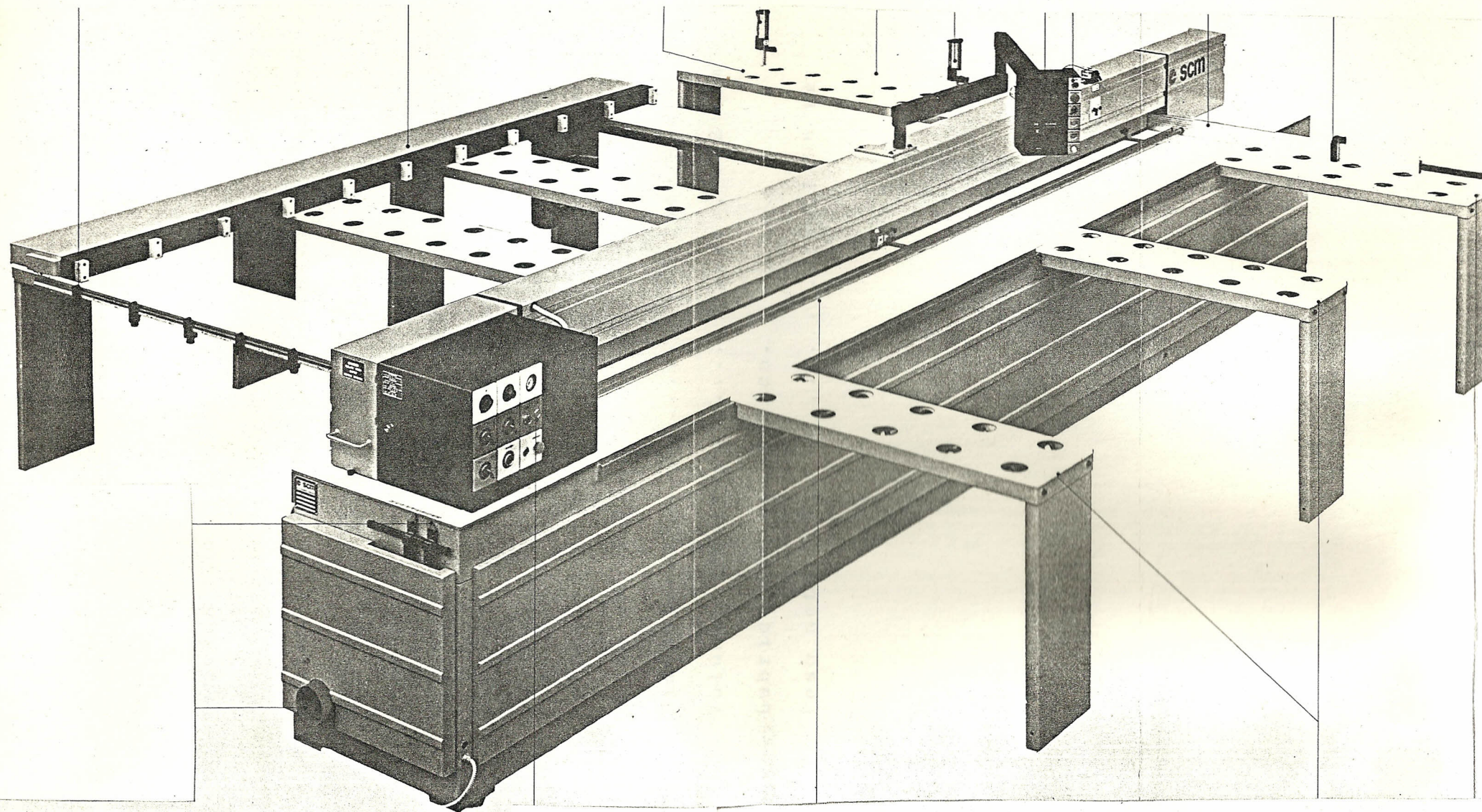
- Máxima distancia entre unidades verticales 1200 mm.
- Velocidad Angular 2.800 rpm
- Altura de la mesa de trabajo 950 mm
- Presión de trabajo 6 Bar
- Consumo de Aire por ciclo de dos unidades verticales 12 l/min
- Peso Neto 1.000 Kg
- Dimensiones totales 3.200 x 1870 x 2170 mm

Aplicadores de goma LK.

Características principales:

- Pistola Aplicadora de goma
- Diámetro de la pistola de $\Phi 10$ mm y 4 m de longitud
- Envase plástico
- Reservorio de agua
- Capacidad de 5 Kg

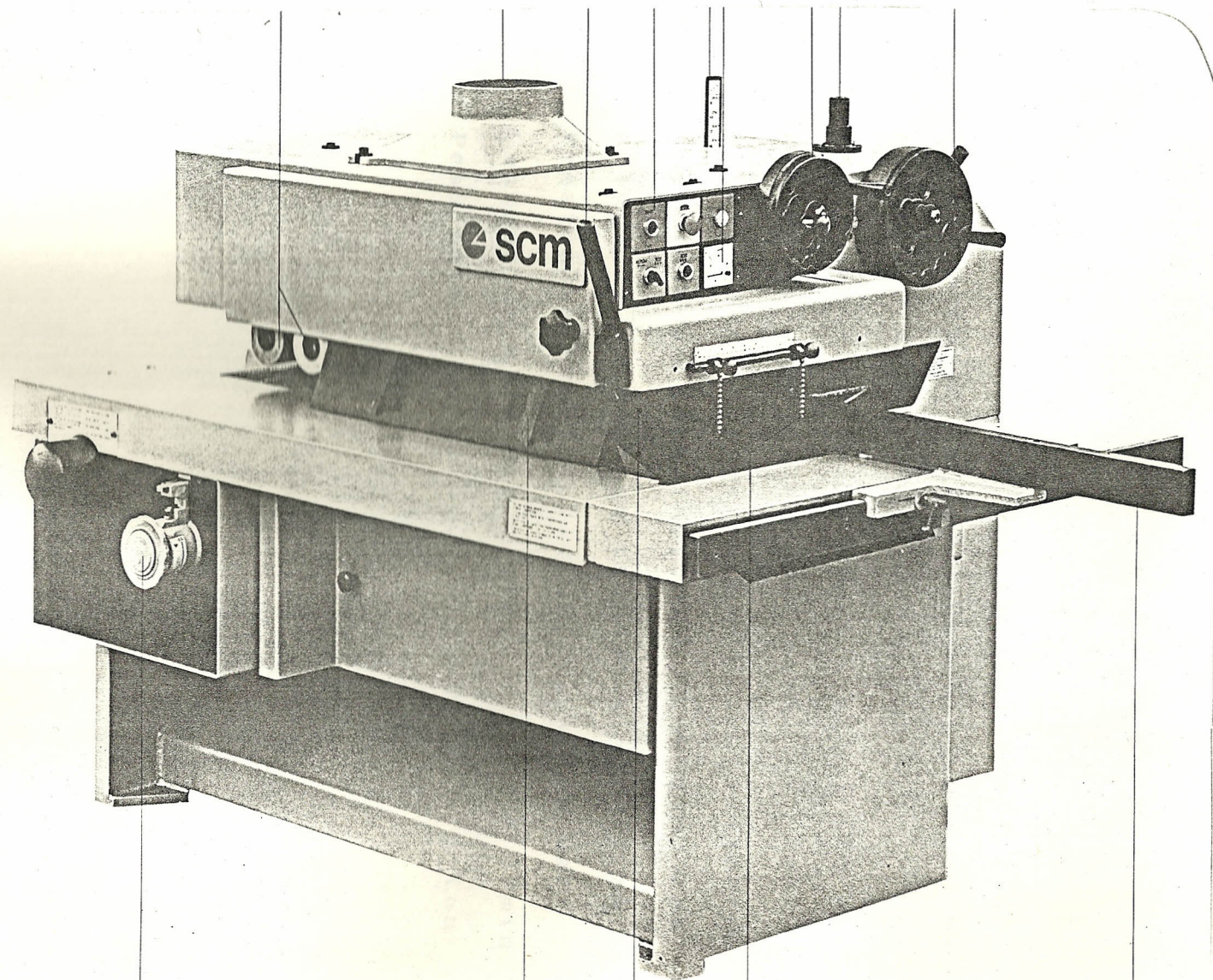
Estas máquinas serán ubicadas de acuerdo al plano que se detalla en el Apéndice V.



Z45 Version 6

MAQUINA M2

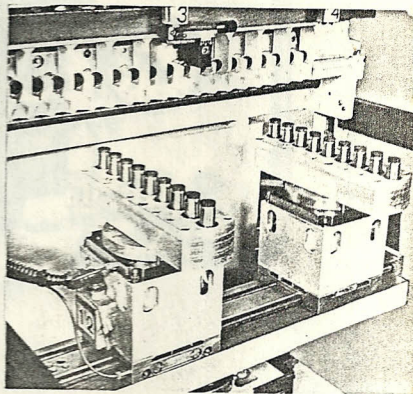
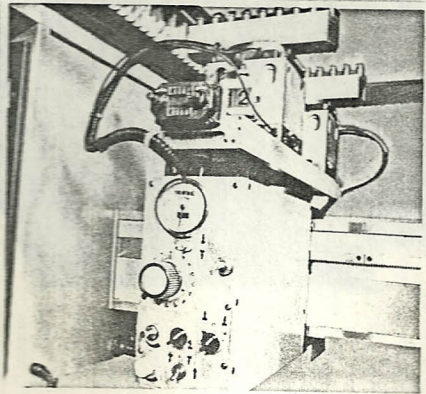
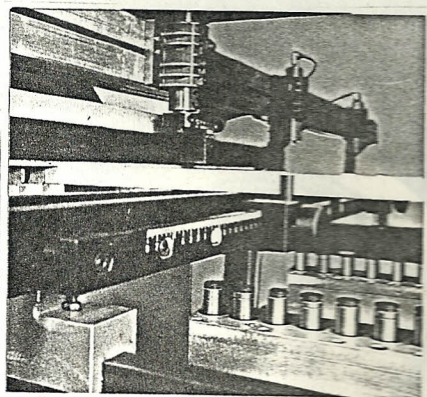
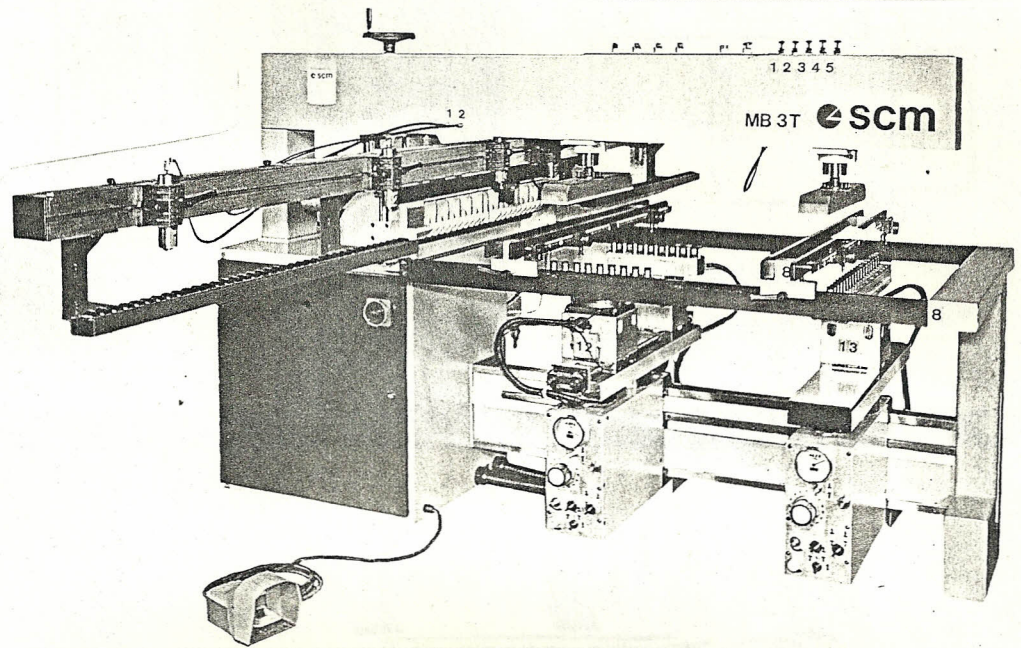
Máxima profundidad de corte	120 mm
Mínima longitud de corte.....	350 mm
Máximo ancho de trabajo.....	200 mm
Diámetro máximo de la sierra.....	350 mm
Diámetro mínimo de la sierra.....	200 mm
Velocidad de corte	3600 rpm
Velocidad de avance.....	6-48 m/min
Ancho de la mesa	750 mm
Dimensiones	1640 x 900 mm
Volúmen requerido	882 cfm
Lubricación automática.	
Peso neto	1296 kg

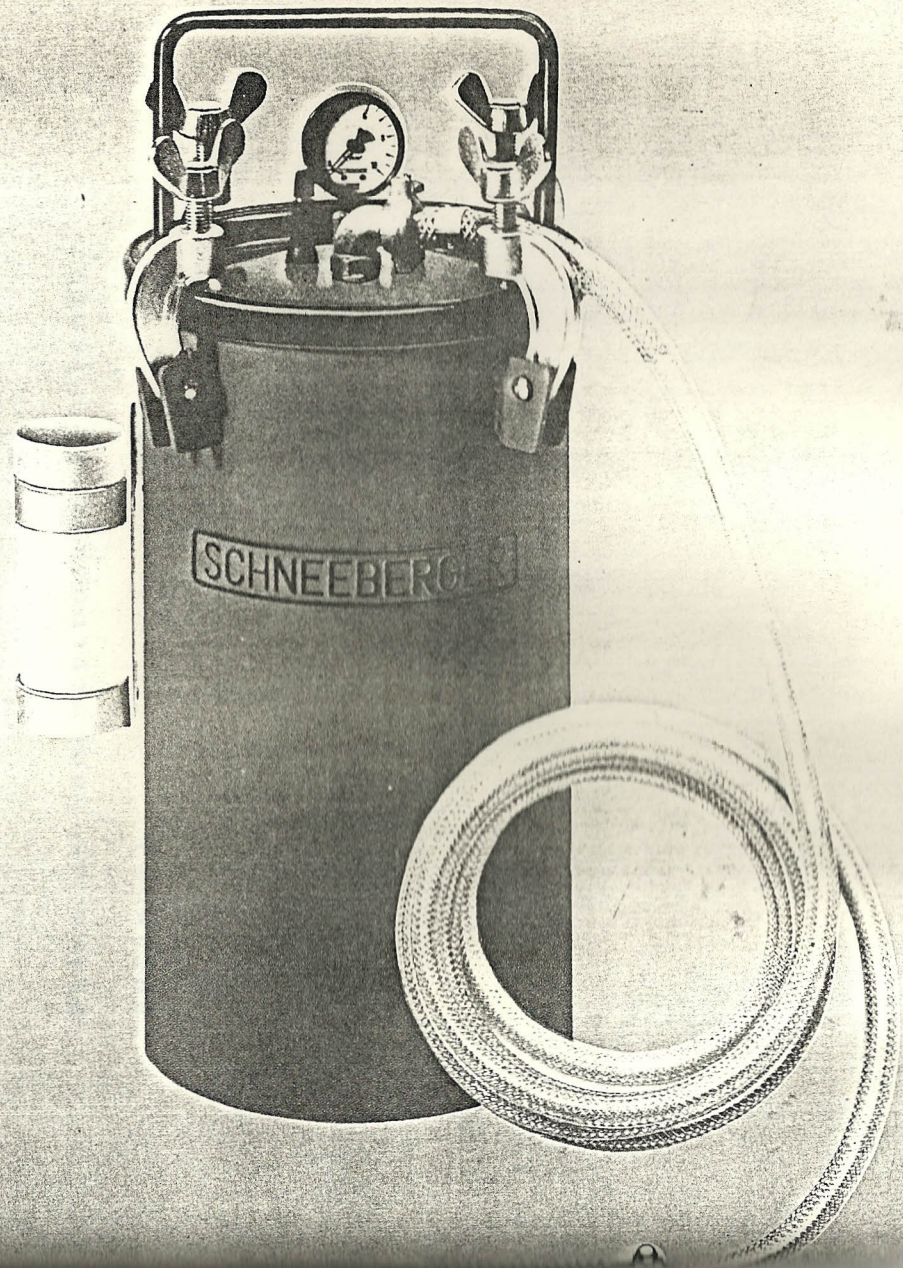
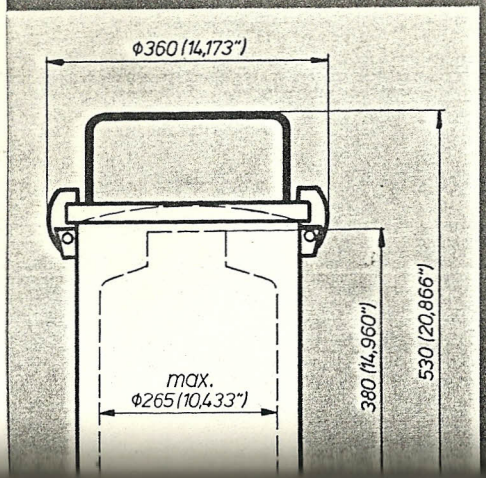
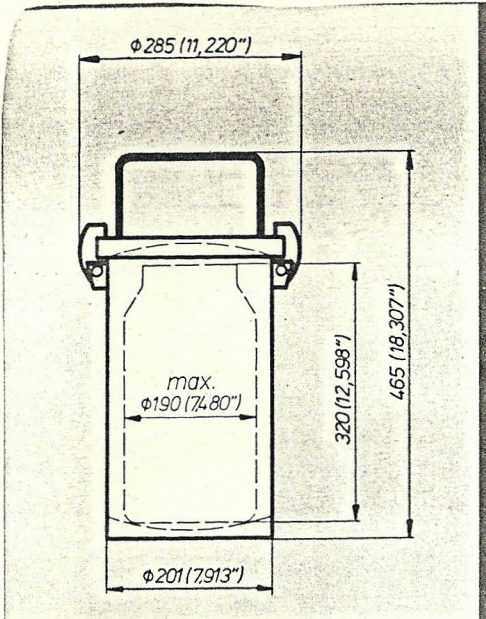


MAQUINA MB3T

Distancia entre cabezales	32 mm
Potencia del motor del cabezal vert.	2 HP
Máximo espesor de los paneles.....	60 mm
Mínima distancia entre centros entre unidades verticales.....	150 mm
Máxima distancia entre centros entre unidades verticales.....	1200 mm
Velocidad de rotación.....	2800 rpm
Altura de la mesa de trabajo.....	950 mm
Presión de trabajo.....	6 Bar
Consumo de aire por ciclo	35.7 l/min
Peso neto	1 ton

MB3T





APENDICE VI

Plano de Redistribución de Planta.

(Planos)

APENDICE VII

Flujograma de producción

(Planos)

APENDICE VIII

Plano de distribución de tuberías del
sistema de aire comprimido.

(Planos)

APENDICE IX

Plano de tuberías del sistema de
extracción de polvos.

RESUMEN EN CICLOS EQUIVALENTE A PIES
MAREA NEVA

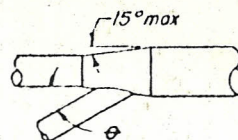
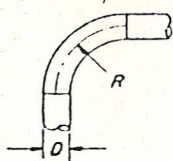
APENDICE X

Tablas para cálculos de Ventilación Industrial

1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36
37	38	39	40	41	42
43	44	45	46	47	48
49	50	51	52	53	54
55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66
67	68	69	70	71	72
73	74	75	76	77	78
79	80	81	82	83	84
85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96
97	98	99	100	101	102

103
104
105
106

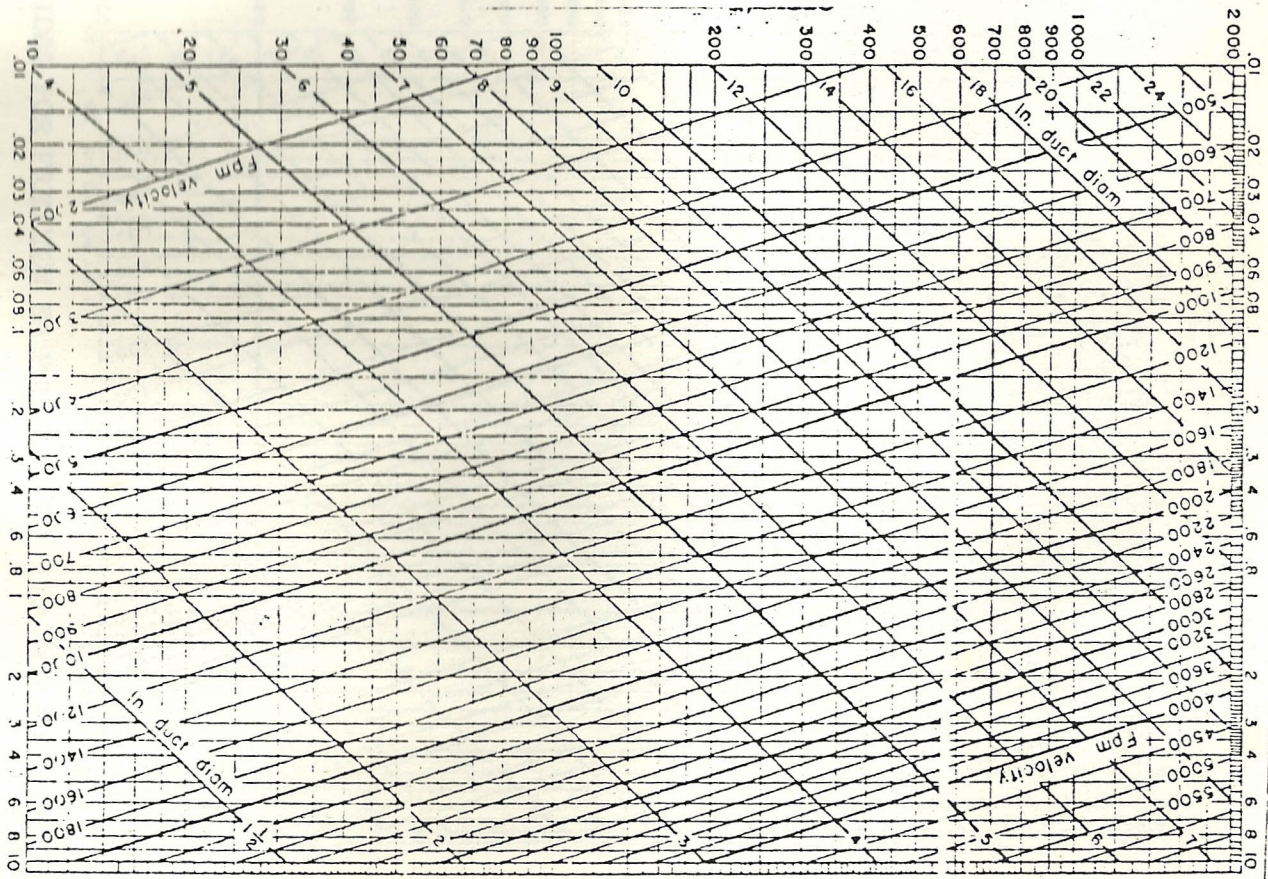
RESISTENCIA EN CODOS EQUIVALENTE A PIES
DE TUBERIA RECTA



D	90° *				
	15D	20D	25D	30°	45°
3"	5	3	3	2	3
4"	6	4	4	3	5
5"	9	6	5	4	6
6"	12	7	6	5	7
7"	13	9	7	6	9
8"	15	10	8	7	11
10"	20	14	11	9	14
12"	25	17	14	11	17
14"	30	21	17	13	21
16"	36	24	20	16	25
18"	41	28	23	18	28
20"	46	32	26	20	32
24"	57	40	32		
30"	74	51	41		
36"	93	64	52		
40"	105	72	60		
48"	130	89	73		

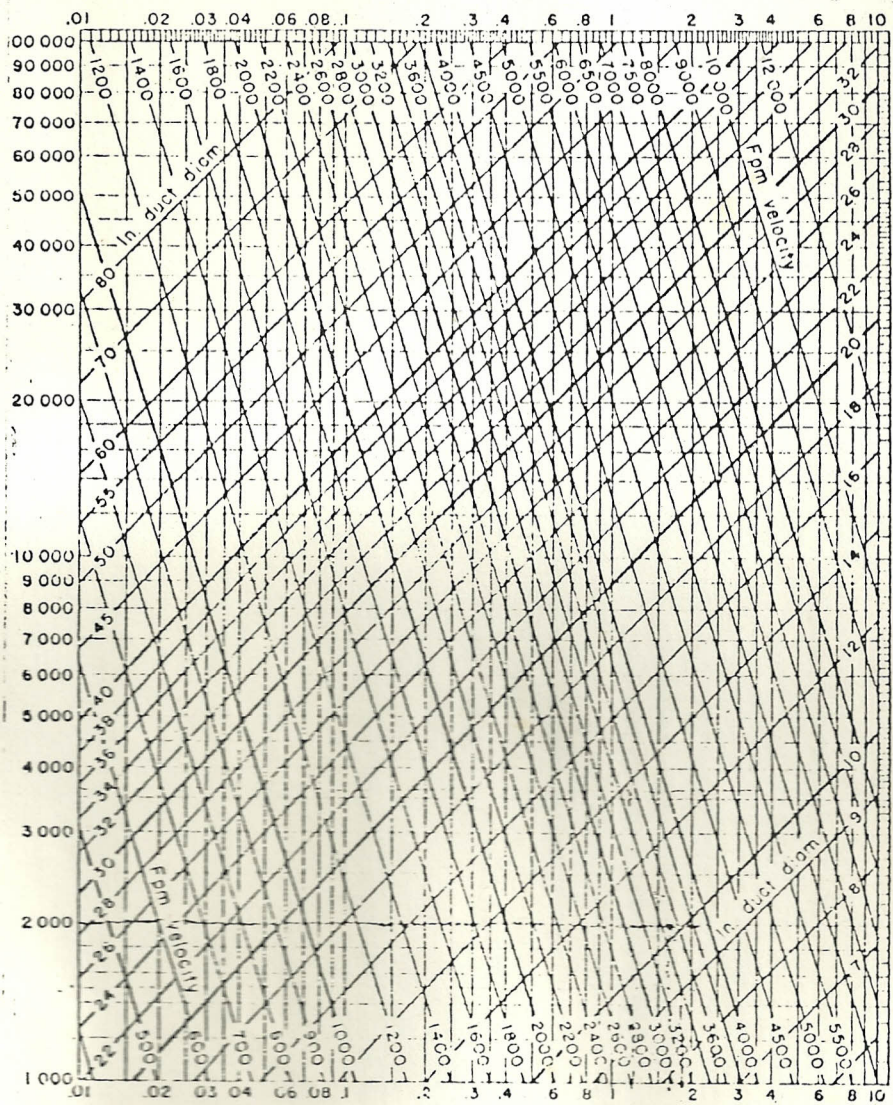
* For 60° CODOS -- 0.67 x loss for 90°
45° CODOS -- 0.5 x loss for 90°
30° CODOS -- 0.33 x loss for 90°

PIE CUBICO DE AIRE POR MINUTO



PERDIDAS POR FRICCION EN PULGADAS DE AGUA POR 100 PIES

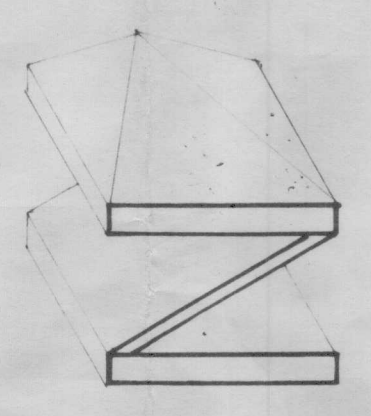
PIE CUBICO DE AIRE POR MINUTO



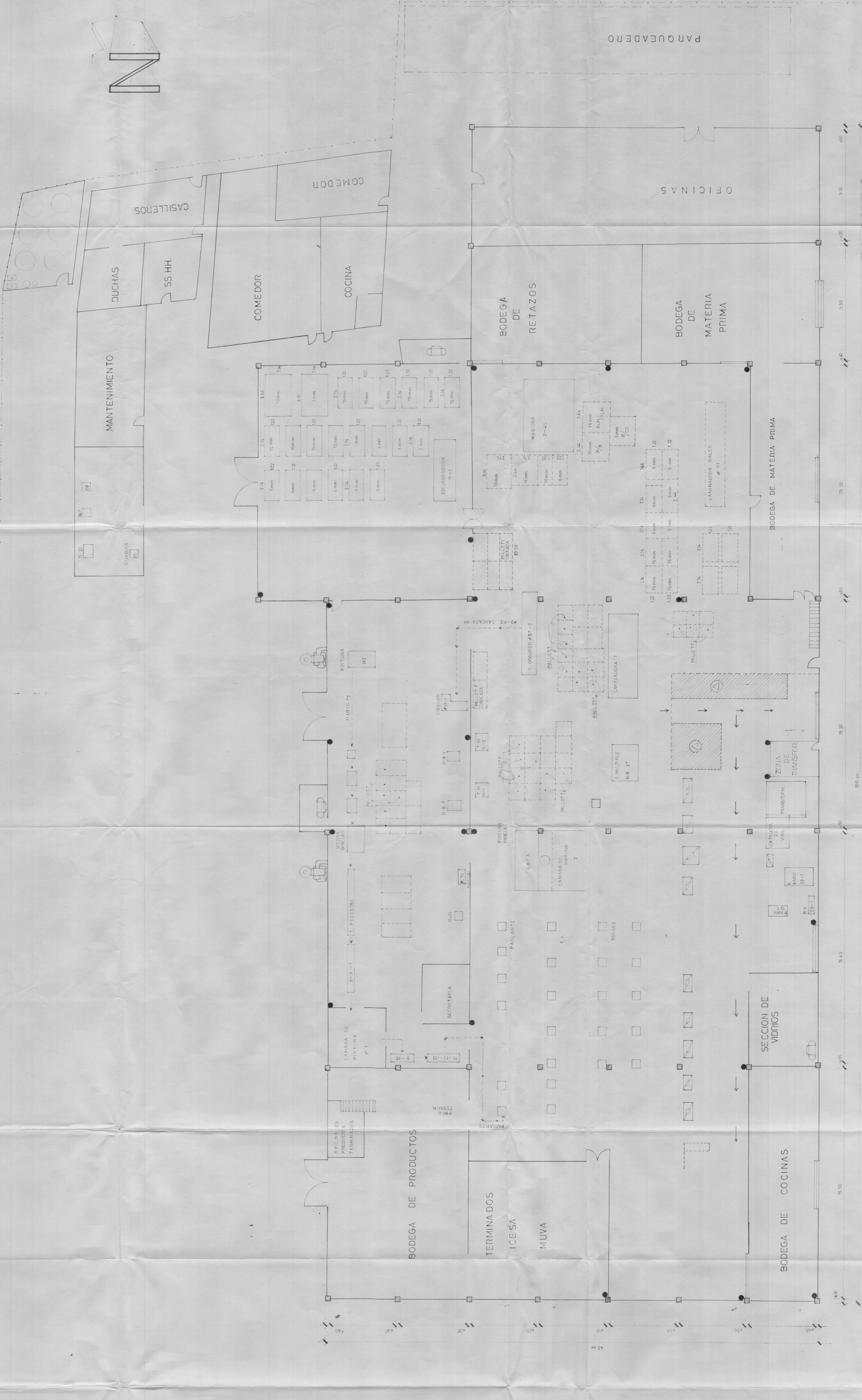
PERDIDAS POR FRICCIÓN EN PULGADAS DE AGUA POR 100 PIES

CASETAS DE VISITANTES

TRIBUNA



I C E S A

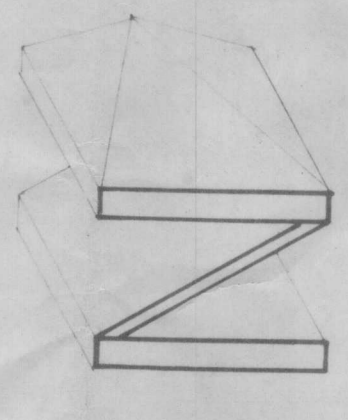


PLANTA

FECHA:	NO. DIBUJO:	ESCALA:	LAJUNA:
DIBUJO:	APROBADO:	1:140	
PROYECTO		DE	
REDISTRIBUCION		PLANTA	
CONTIENE LOCALIZACION DE MAQUINAS Y PUESTOS DE TRABAJO			
APENDICE VI			

CASETAS DE WIFILENCIA

TRIBUNA



I C E S A

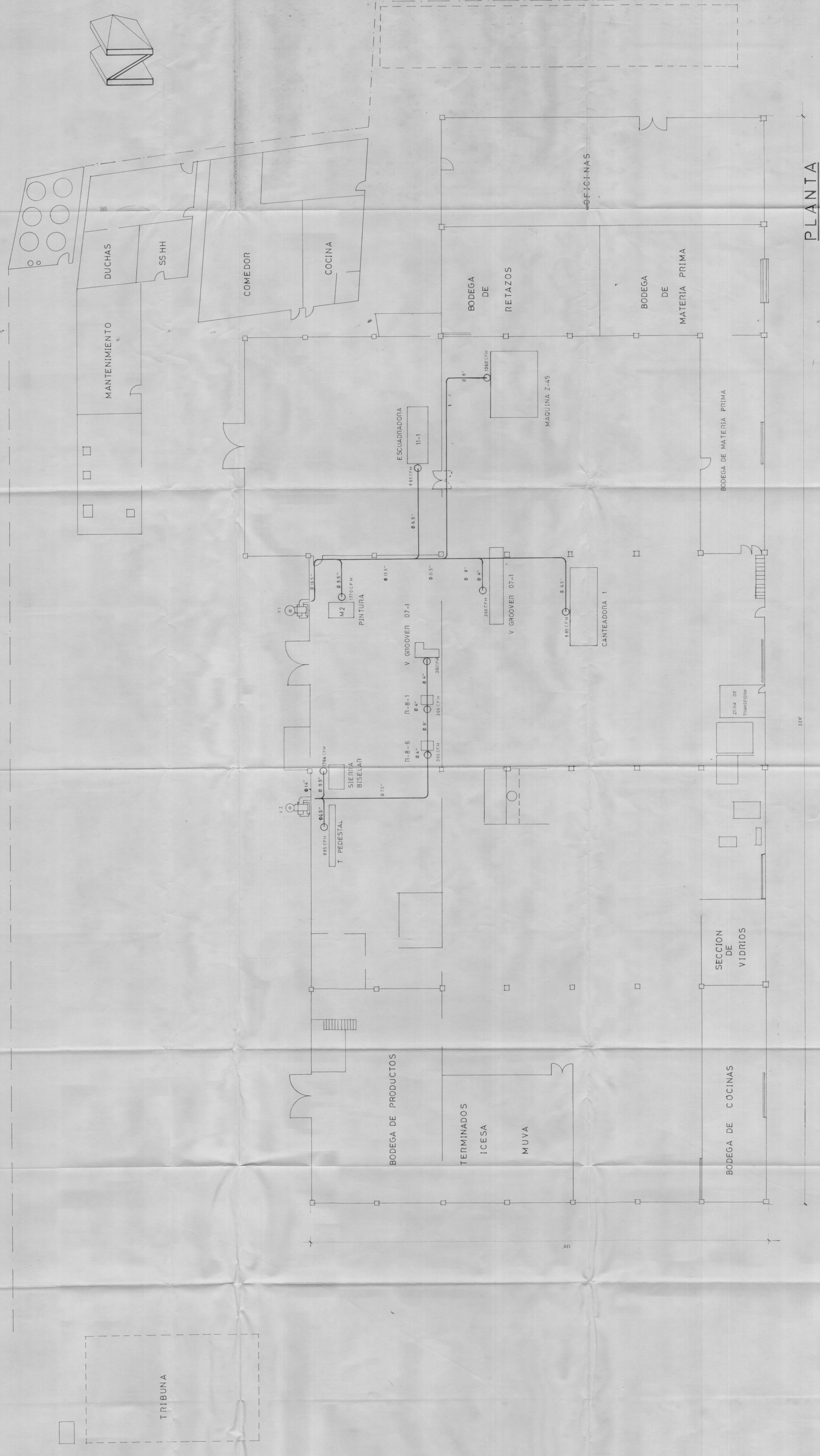


PLANTA

FECHA:	NO. DE PLANTA:
PROYECTO:	ESCALA:
APROBADO:	1:140
	PROYECTO:
	APENDICE VIII

DISTRIBUCION DE TUBERIAS DEL SISTEMA DE AIRE COMPRIMIDO.

CONTIENE COMPRESORES Y LINEAS DE AIRE COMPRIMIDO



PLANTA

FECHA	NOMBRE	ESCALA	LAMINA
BOBUC		1:140	
APROBADO		DISTRIBUCION DE TUBERIAS DEL SISTEMA DE EXTRACCION DE POLVOS.	
CONTIENE: LINEAS EXTRACCION DE POLVOS.			

