



33
1 ej.

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Estudios Superiores "CUAUTITLAN"

LOCALIZACION DE UNA FABRICA PARA LA ELABORACION DE LAPIZ DE MADERA

T E S I S

Que para obtener el Título de

INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

P r e s e n t a

ALFONSO MORENO CASTILLO

Director de la Tesis: Ing. Eduardo Salas Cordova

1 9 8 4



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.

I N D I C E

CAPITULO 1	INTRODUCCION
CAPITULO 2	OBJETIVOS
CAPITULO 3	INGENIERIA DEL PROYECTO 3.1 Macrolocalización 3.2 Microlocalización
CAPITULO 4	MATERIAL UTILIZADO PARA LA FABRICACION DE LAPIZ 4.1 Clasificación de Madera para la elaboración de Lápiz. 4.2 Selección de Madera 4.3 Tipos de minas para el ensamble 4.3.1 Minas de Grafito 4.3.2 Minas de Color 4.4 Tipos de adhesivos para el ensamble 4.4.1 Adhesivo para la adherencia de mina con madera 4.4.2 Adhesivo para la adherencia de madera con made ra.
CAPITULO 5	TIPOS DE MAQUINAS PARA EL ENSAMBLE DE LAPIZ
CAPITULO 6	PROCESO DE FABRICACION DE LAPIZ DE MADERA 6.1 Transportadores de bloques de madera 6.2 Acanaladoras para madera 6.3 Escareadores para madera 6.4 Guías a tablillas de madera 6.5 Dosificadores de adhesivo para los canales de madera. 6.6 Acumuladores de tablillas 6.7 Transportadores de tablillas 6.8 Tambor transportador de minas 6.9 Ensamble de las minas a las tablillas

- 6.10 Dosificador de adhesivo para la adherencia de madera con madera.
- 6.11 Temperatura de tanques para perfecta dosificación.
- 6.12 Prensa Neumática.
- 6.13 Transportadores de tablillas ensambladas hacia la lijadora de extremos.
- 6.14 Lijadora de Extremos.
- 6.15 Transportadores de tablillas ensambladas hacia las Redondeadoras.
- 6.16 Redondeadoras.
- 6.17 Tipos de Escareadores para Redondeado, y Especificaciones.
- 6.18 Producción planeada por turnos y global diaria

CAPITULO 7 ACABADO DE LAPIZ

- 7.1 Tipos de barnizadoras de lápiz
- 7.2 Barnizadora de lápiz
- 7.3 Inmersión de lápiz
- 7.4 Tipos de estampados
- 7.5 Estampado de lápiz
- 7.6 Encasquillado de lápiz
- 7.7 Producto terminado
- 7.8 Diagrama de operaciones de proceso del ensamble de lápiz y acabado de lápiz.
- 7.9 Simbología empleada en el diagrama de proceso.
- 7.10 Distribución del personal para cada proceso y equipo.

CAPITULO 8 DISTRIBUCION DE LA PLANTA

8.1 Método empleado

8.2 Diagramas de recorrido

CAPITULO 9 CONDICIONES DE TRABAJO

9.1 Limpieza de los locales

9.2 Orden

9.3 Calidad e intensidad de luz

9.4 Ventilación

9.5 Color

9.6 Ruido

9.7 El lugar de trabajo

9.8 Prevención de accidentes

9.9 Prevención de incendios

CAPITULO 10 TECNICAS DE MEDICION DEL TRABAJO

10.1 Estudio de la producción

10.2 Muestreo de actividades

10.3 Síntesis

10.4 Evaluación analítica

10.5 Sistemas de tiempos predeterminados de los movimientos.

10.6 Material en el departamento de métodos para el estudio de tiempos.

CAPITULO	11	MANTENIMIENTO DE PLANTA
CAPITULO	12	CONCLUSIONES
CAPITULO	13	BIBLIOGRAFIA

LOCALIZACION DE UNA FÁBRICA PARA LA ELABORACIÓN
DE LÁPIZ DE MADERA

CAPITULO I INTRODUCCION

El crecimiento de la población en el país se ha venido acentuando en los últimos 20 años, este fenómeno ha generado un crecimiento muy importante de la demanda de alimentos, vestido, educación, empleo, salud, etc.

La industria lapicera, representa una importante fuente de trabajo para los mexicanos, en la cual los obreros mediante su esfuerzo producen importantes productos que son complemento de la educación.

Mediante mi experiencia en la industria lapicera pude constatar la importancia, de la misma en el país que requiere día a día más producción para satisfacer las necesidades de México. A continuación veremos una breve historia de una prestigiada empresa americana, que desarrolla su trabajo con verdadero éxito en nuestro país.

La Empresa se inicio en el año de 1856, al fundarse la Eagle Pencil Company en la ciudad de Nueva York, dedicada exclusivamente a la fabricación de lapices. Desde entonces el crecimiento y éxito fueron continuos.

Se desarrollaron nuevos productos y se establecieron fábricas en Inglaterra (1908), Canada (1931), México (1948), Colombia (1956), y Venezuela (1962), el constante desarrollo y el estricto control de calidad al que siempre, han sido sometidos los productos Eagle llevaron a los lapices Mirado, Fantasy, Verithin, Turquoise y Prismacolor a ser las marcas de mayor prestigio en el mundo. A través de los años, se fueron fusionando a la Eagle Pencil diversas empresas dedicadas a la producción de artículos para la escritura y así se formo la corporación Beroi en el año de 1969.

BEROL EN MEXICO

En 1948 fué fundado la EAGLE PENCIL COMPANY DE MEXICO, que pronto logro consolidarse como el principal fabricante de artículos de alta calidad en su ramo.

Inicialmente producía solamente lapices, pero con el tiempo amplio sus operaciones para cubrir la fabricación de borradores y marcadores de cera, así como de gises, crayones y otros productos.

Para el año de 1971 adquirió la compañía de plumas Esterbrook, cubriendo así, la producción de plumas y marcadores.

Actualmente Berol esta reconocido como el fabricante más prestigiado en artículos de escritura, y se encuentra como líder único en el mercado nacional, debido a la alta calidad y variedad de sus productos y a los avances técnicos logrados, así como al servicio que proporciona a sus clientes.

Actualmente en México existen tres compañías dedicadas a satisfacer la demanda del mercado, de lapices, estas son:

Berol, S.A.

Lapífera Mexicana, S.A.

Dixon, S.A.

CAPITULO 2 OBJETIVOS

- 1.- Aumentar la producción en la fabricación de lapices.
- 2.- Incrementar las fuentes de trabajo de ésta región
- 3.- Sustituir la importación de madera de los Estados Unidos a México
- 4.- Crear una organización cien por ciento mexicana
- 5.- Abatir los costos de la materia prima.
- 6.- Satisfacer la demanda del mercado de esta región y de todos los estados.
- 7.- Exportar el producto terminado.

CAPITULO 3 INGENIERIA DEL PROYECTO

3.1 Macrolocalización

La localización de una planta, es un asunto muy delicado pues de el puede depender el éxito o el fracaso de dicha planta, es necesario tener presente al buscar el lugar donde vamos a localizar la planta, que los recursos necesarios para que dicha planta produzca, sean de fácil consecución y que el producto final pueda ser distribuido con relativa facilidad y cuente con un mercado considerable.

Lo ideal es que la planta este localizada muy cerca del mercado donde el producto va a ser distribuido, así como de la materia prima necesaria para su producción, ya que la escasez y carestía del transporte incide grandemente en los costos de producción, dado que lo anterior muy pocas veces sucede, pues generalmente cuando una planta se encuentra cerca de la materia prima, no está cerca del mercado donde el producto va a ser distribuido o viceversa, es necesario hacer una evaluación (cuantitativa) de las necesidades de la planta y los recursos de los diferentes estados de la república para poder elegir el más propicio para la ubicación de la planta.

TENOSIQUE, TABASCO

ASPECTO GEOGRAFICO

El Municipio de Tenosique, Tabasco, localizado a los $91^{\circ}25' 33''$ de longitud al oeste de Greenwich y a los $17^{\circ}28' 45''$ de latitud norte, se eligió como macrolocalización del proyecto, debido a que cuenta con materia prima suficiente; la dispersión de las variedades industrializables es mucho menor que la existente en Balancán; se dispone de una amplia red de caminos de penetración en buen estado durante la mayor parte del año, lo que facilita la extracción y transporte de ma

dera; y reúne las condiciones adecuadas para el desenvolvimiento de la industria propuesta.

Sus límites son: Al norte el municipio de BALANCAN al sur y al este la república de GUATEMALA, y al oeste con el municipio Emiliano Zapata y el estado de Chiapas. El suelo del municipio de Tenosique, igual que en el resto del estado, es una -- planicie que se inclina al mar, formada con tierras de aluvión; solo en su parte sur existen estribaciones de la sierra Madre Oriental que recorre el estado de - Chiapas.

Cuenta con un clima tipo tropical húmedo cálido, con temperaturas que van de 18- a 41°C en primavera y 12 a 29°C en invierno. La época de lluvias es de julio a - marzo, con precipitaciones media anual de 1491 mm.

ASPECTOS SOCIOECONOMICOS

POBLACION, al 4 de junio de 1980 la población del municipio de Tenosique, TABASCO, fué de 38299 habitantes de los cuales, 14,961 son hombres y 18838 son mujeres la tasa de crecimiento medio anual de 1960 a 1970 fué del 6.2% de 1970 a --- 1980 fué 3.2%.

Fuente: X censo general de población y vivienda 1980

Estado de Tabasco volumen I, tomo 27.

POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA

A continuación veremos datos de la población económicamente activa, Tenosique, - Tab. cuenta con 11580 personas económicamente activa, en las cuales 2097 perso-- nas no recibe ingresos. Su distribución por ramas de actividad e ingresos mensua-- les se presenta, en el cuadro siguiente:

POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA DEL MUNICIPIO DE TENOSIQUE TABASCO

POR RAMAS DE ACTIVIDAD E INGRESOS MENSUALES

3
8

RAMA	Población económica-mente activa.	No. recibe Ingresos	1 A 590 Pesos	591 a 1080 Pesos	1081 a 1970 Pesos	1971 a 3610 Pesos
Agricultura, ganadería caza, pesca, etc.	5081	1333	223	279	377	1245
Explotación de minas y canteras	70	6	4	3	2	22
Industrias manufactureras	692	25	15	35	50	166
Electricidad, gas y agua.	9	2	-	-	-	2
Construcción	447	14	5	28	28	100
Comercio mayoreo y menudeo	614	76	18	33	35	133
Transporte, comunicaciones.	340	14	5	8	14	52
Establecimientos financieros, etc.	54	3	-	-	-	4
Servicios Comunales	1007	136	39	40	45	113
Actividades específicas	3222	463	86	135	188	705
Desocupación, No han trabajado.	44	25	-	4	-	5
TOTAL	11580	2097	395	565	239	2547

Fuente: Dirección General de estadística X censo 1980.

Secretaría de Programación y Presupuesto.

Primer informe de Gobierno Edo. de Tabasco 1983.

3611 a 6610 Pesos	6611 a 12110 Pesos	12111 a 22170 Pesos	22171 a pesos y más	No especificado
457	152	42	36	937
12	9	1	-	11
220	86	33	15	47
1	3	-	1	-
170	53	12	3	34
127	96	15	15	66
125	72	16	4	30
16	24	3	2	2
290	191	37	7	109
716	369	75	22	463
1	-	-	-	9
2135	1055	234	105	1708

ALIMENTACION

Los porcentajes de la población que consumió de uno a siete días carne, huevos, leche, pescado y pan de trigo en la semana anterior al censo fueron: 86%, 86.4%, 60.1%, 65.9% y 73.3% respectivamente cabe señalar que el dato más significativo sobre consumo de carne correspondió al de dos días; en los cuatro casos restantes, el de siete días representó mayoría.

CALZADO

La población de 38299 habitantes, se divide en la siguiente forma 87.8% usan zapatos; el 4% huaraches ó sandalias; y el 8.2% andan descalzos.

VIVIENDA

VIVIENDAS Y OCUPANTES Y CLASE DE VIVIENDAS.

Tenosique, Tab.	Viviendas	Ocupantes
Viviendas Particulares	6612	37967
Construcción fija	6504	37463
Vivienda móvil	76	314
Refugio como vivienda	32	190
VIVIENDA COLECTIVAS	52	332
Hotel, pensión, etc.	18	71
Orfanatorio, hospicio, etc.	-	-
Internado escolar	-	-
Convento, seminario, etc.	1	2
Cárcel, prisión, etc.	-	-
Otra clase.	32	258
T O T A L	6664	38299

Fuente: X censo 1980

Dirección General de Estadística

Programación y Presupuesto

EDUCACION

Población de 6 a 14 años según su aptitud para leer y escribir y sexo.

Edad	Población de 6 a 14 años	Sabe leer y escribir			No sabe leer y escribir		
		Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
6 a 9 años	5102	5102	1325	1371	2406	1168	1238
10 a 14 años	5499	4871	2493	2378	628	299	329
TOTAL	10601	7567	3818	3749	3034	1467	1567

Fuente: X censo de población 1980

Dirección General de Estadística.

Población de 15 años y más de edad según condición de alfabetismo y sexo.

E D A D	Población de 15 años y más	Alfabetas			Analfetas		
		Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
15 a 19 años	4457	3975	2092	1883	482	199	283
20 a 24 años	3367	2900	1473	1427	467	186	281
25 a 29 años	2766	2266	1176	1090	500	185	315
30 a 34 años	1993	1603	863	740	390	139	251
35 a 39 años	1836	1371	726	645	465	168	297
40 a 44 años	1425	1065	624	441	360	137	223
45 a 49 años	1175	830	481	349	345	139	206
50 a 54 años	902	590	355	235	312	130	182
55 a 59 años	608	415	268	147	193	81	112
60 a 64 años	557	341	232	109	216	77	139
65 a y más años	1084	560	367	193	524	260	264
TOTAL	20170	15916	8657	7259	4254	1701	2553

Fuente: X Censo de población 1980

Dirección General de Estadística.

ACTIVIDADES ECONOMICAS

La ganadería es la actividad principal del municipio, por lo cual constituye la piedra angular en el desarrollo del mismo, lo siguen en orden de importancia el cultivo de la caña de azúcar, el turismo y la industria de la construcción, la agricultura depende de los logros que se obtengan en el plan Balancán - Tenosique.

En lo que respecta a la ganadería, la primera condición para su contribución adecuada al desarrollo en el cambio de manejo extensivo e intensivo, mismo que la conjuntura existente en la escasez de tierra está propiciando. De esta manera se incrementará la producción y la productividad, aumentando los niveles de demanda de mano de obra.

Se incrementará la producción mediante sistemas de inseminación artificial y multiovulación, protección de las enfermedades y combate de plagas, y la productividad, mediante regímenes de suplementación alimenticia, con alimentos balanceados y mejoramiento de hábitos para obtener cruces de doble aptitud, carne y leche, más resistentes al medio ecológico del trópico húmedo.

Otra actividad que ofrece posibilidades de incrementar el producto bruto interno es la generación de servicios turísticos, pues cuenta con la infraestructura natural necesaria para su desarrollo, la estrategia para lograrlo consiste en incrementar esta infraestructura mediante la instalación de un parque natural construido como zona de reserva, que a la vez protege la zona boscosa ya que junto con otra que existe en la laguna del Rosario en Huimanguillo son las únicas que quedan en el estado de selva alta peremifolia. Se debe además aprovechar los extraordinarios atractivos turísticos del municipio y áreas circundantes como son el río Usumacinta, con sus rápidos y caídas que lo dotan de posibilidades fabulosas para establecer un maratón náutico que superaría en emoción dificultades y riesgos al del Papaloapan, haciéndolo coincidir con el inicio del Carnaval de la

Cabecera Municipal el 19 de enero de cada año; las bellísimas caídas de agua -- azul, Tulijá y Pico de Oro, así como las joyas arqueológicas de Ranona, Bonampak, Yaxilán y Tikal, las que tienen su sabor de aventura en su visita la cual debe hacerse en avioneta monomotor sobrevolando la exhuberante selva del trópico húmedo, joyas arqueológicas que integran al municipio a la ruta Maya. Se menciona cada actividad como estratégica ya que las inversiones más importantes serán las de promoción y la construcción de hoteles y restaurantes.

El desarrollo del cultivo de la caña ofrecen una alternativa promisoría como generadora de empleos en el medio rural de buen nivel de ingresos con un mercado asegurado vía de ampliación del ingenio la cual responde a su vez para satisfacer la demanda insatisfecha a nivel nacional de azúcar.

Otra de las alternativas que tiene el municipio de Tenosique, es la explotación de yacimientos de minerales no metálicos, que al aprovecharse sentarían las bases para una sólida industria de la construcción, pues se cuenta con caliza, arcillas y dolomita, lo que generaría una demanda de empleos y abarataría los materiales de construcción que las ciudades del estado por su rápido crecimiento urbano requieran.

Otras de las actividades económicas, como ya las mencionamos anteriormente son: agricultura, ganadería, caza, explotación de minas y canteras industrias manufactureras, electricidad, gas y agua, construcción, comercio mayoreo y menudeo, transporte, comunicaciones, establecimientos financieros, servicios comunales y otras actividades.

Fuente: Censo Agricultura, Ganadería, y Ejidal 1980 y

X Censo Industrial 1980 Dirección General de Estadística.

Tipo de ganado existente en el Municipio de Tenosique:

Vacuno, Porcino, Lanar, Caprino, Caballar, Mular, Asnal, de Trabajo.

Productos obtenidos de los animales

- Leche de vaca
- Queso de vaca
- Mantequilla
- Huevo
- Lana sucia
- Miel de abeja
- Cera de abeja.

Estructura de la Industria en Tenosique, Tab.

La podemos citar como sigue:

- Manufactura de productos alimenticios.
- Fabricación de calzado y prendas de vestir
- Industrialización y producción de madera y corcho (excepto muebles).
- Fabricación de muebles y accesorios excepto los de metal; editoriales, imprentas e industrias conexas.
- Industrialización y producción de cuero, piel y materias sucedáneas.
- Fabricación de productos de hule; fabricación de productos metálicos.
- Fabricación de otros productos de minerales no metálicos.

INFRAESTRUCTURA

Carreteras.- De la cabecera municipal de Tenosique, Tab. parte una carretera -pavimentada con extensión de 85,1 Kilómetros, que pasa por Emiliano Zapata y en--trunca a la carretera federal 186 Villahermosa Chetumal, con lo que se incorpora a la red nacional.

Para su comunicación interna, el municipio que nos ocupa, cuenta con los siguientes ramales importantes:

Caminos de mano de obra municipio de Tenosique, Tab.

(Kilómetros)

N o m b r e	Long.	Terracerfa	Revestidos
Ramal Santa Rosa	20.6	20.6	-
Ramal la Palma	33.9	15.7	18.2
Ramal Ingenio H. Galeana	2.5	-	2.5
Ramal Ejido Rojo Gómez	2.5	-	2.5
Ramal Ejido Rancho Gde.	7.5	-	7.5
Ramal A. Cabecera	20.1	-	20.1

Fuente: Censo Nacional de Caminos 1980 SOP/SIC.

FERROCARRIL

El ferrocarril del sureste tiene una estación en la cabecera municipal de Tenosique, Tab. con servicio de carga y pasaje. Con ello se establece comunicación con Campeche y Mérida al Noreste, y con Teapa y Coatzacoalcos al Noroeste.

AEROPUERTO

No se cuenta con este tipo de instalaciones, solo un pequeño campo de aterrizaje para avionetas.

ENERGIA ELECTRICA

La Comisión Federal de Electricidad opera en la cabecera municipal una planta termoeléctrica que abastece de fluido a la población y comunidades cercanas.

AGUA POTABLE

La Secretaría de Recursos Hidráulicos, por conducto de la Comisión del Grijalva, tiene a su cargo el sistema de agua potable en la cabecera municipal. Existen -- 1251 tomas de las cuales el 89% está actualmente en servicio.

SERVICIOS MEDICOS

El Instituto Mexicano del Seguro Social cuenta con una Clínica para la atención de los derechohabientes de la cabecera municipal.

Por su parte, la Secretaría de Salubridad y Asistencia tiene en funcionamiento un Centro de Salud. Así mismo, tiene consultorio particular un dentista y cinco médicos cirujanos.

LINEAS DE CARGA

En la cabecera municipal solo funciona la línea Ráfagas de la región de los Ríos con servicio público federal y base en Villahermosa, Tab. a 66 Kilómetros, en -- Emiliano Zapata, Tab. existen dos líneas: Galgos del Sureste, S.A. de C.V., y - Unión de camionetas y camiones de Servicios Públicos de carga.

LINEAS DE AUTOBUSES

La principal línea de autobuses de pasajeros que da servicio de primera desde Te nosique, Tab. es Autobuses de Oriente (A.D.O.) tiene cuatro salidas diarias a Emiliano Zapata y Catazajá; cinco a Macuspana y Villahermosa; una a San Andrés - Tuxtla, Cordoba, Puebla y México, D.F. Transportes Dagdug, S.A. de R.L. de C.V. presta servicio de segunda a Villahermosa; y transportes Usumacinta a Esperanza y Emiliano Zapata.

CORREO, TELEGRAFO Y TELEFONO

Existe administración de correos y telégrafos que atiende sus respectivos servicios. También funciona una agencia de teléfonos de México, S.A., que cuenta con 372 suscriptores.

SERVICIOS BANCARIOS

Operan en la cabecera municipal oficinas de las instituciones siguientes:

- Banco Agropecuario del Sureste, S.A.
- Banco de Comercio de Tabasco, S.A.
- Banco Nacional de México, S.A.
- Banco Regional de Crédito Agrícola del Grijalva, S.A.

COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES

El abastecimiento de combustibles y lubricantes esta a cargo de una gasolinera. Además existen dos distribuidores de gas combustible.

Otras cuatro alternativas, citamos para la ubicación de la fábrica; estas son las siguientes:

- 1.- Estado de Guanajuato.
- 2.- Estado de Puebla.
- 3.- Estado de Veracruz.
- 4.- Ejido Adolfo López Mateos, Tabasco.

ALTERNATIVA ESTADO DE GUANAJUATO

Los principales productos que da este estado son: alfalfa verde; sorgo en grano; maíz, trigo, tomate rojo.

ALTERNATIVA ESTADO DE PUEBLA

Los principales productos que da este estado son: caña de azúcar; alfalfa verde; maíz; papas; café.

ALTERNATIVA ESTADO DE VERACRUZ

Los principales productos que da este estado son: caña de azúcar; naranja; maíz; plátano; café.

Fuente: Dirección General de Estadística (censos agrícolas ganaderos y ejidales).

TRANSPORTE

El contar con una buena red de transportes es un factor que ha de tomarse muy en cuenta al realizar el estudio de localización de una planta pues de el depende -

en gran parte del costo total del producto. Por lo general todos los productos, pero más los agrícolas son transportados por ferrocarril debido a sus características físicas, por lo tanto una buena red ferroviaria es de suma importancia para nuestra planta.

RED FERROVIARIA POR ESTADO 1983

(Kilómetros)

ESTADO	EXTENSION DE LAS VIAS FERREAS	%
GUANAJUATO	1045 193	28
PUEBLA	997 612	26
VERACRUZ	1720 274	46

Fuente. S.C.T., Dirección General de Ferrocarriles en Operación.

El estado de Veracruz cuenta con una red ferroviaria más amplia, lo cual lo coloca como un estado de grandes ventajas para la ubicación de la planta.

AGUA

El suministro de agua es un requisito previo en la elección del emplazamiento de una planta, fundamentalmente el agua se obtiene de tres fuentes:

- Superficie
- Subsuelo
- Lluvia

Cualquiera de ellos puede satisfacer la demanda de nuestra planta pues no es necesario tratar el agua para el proceso.

En el siguiente cuadro nos muestra la disponibilidad de agua en cada uno de los estados de estudio, se observa en el estado de Veracruz que cuenta con el 95% -- del total del agua disponible en los tres estados por lo que dicho estado presen

ta una gran ventaja sobre los otros dos.

RESERVAS DE AGUA 1983

M de M3.

ESTADO	Aguas Superficiales	Aguas Subterrneas	Total	%
GUANAJUATO	1308.6	-	1308.6	1
PUEBLA	4274.0	-	4274.0	4
VERACRUZ	114,000.00	-	114,000.0	95

Fuente: Dirección General de Planeación SARH.

- MANO DE OBRA

En algunas regiones la mano de obra es abundante, pero muchas veces existe un grado muy alto de analfabetismo. Instalar una planta en donde la mano de obra tiene que ser entrenada, implica un esfuerzo sumamente grande que debe tomarse en cuenta.

En el siguiente cuadro se muestra la población de cada uno de los estados seleccionados, el estado de Veracruz cuenta con casi el doble de población y como se observa en el cuadro que sigue después de este, su población escolar a todos niveles es superior a la de Puebla y Guanajuato, por lo que este estado presenta una buena alternativa para la ubicación de la planta.

POBLACION 1981
(Habitantes)

Estado	Total	Hombres	Mujeres
GUANAJUATO	2 406 592	1 207 470	1 199 122
PUEBLA	2 633 637	1 308 872	1 324 765
VERACRUZ	4 044 347	2 037 093	2 007 254

Fuente. S.I.C. Dirección General de Estadística

X Censo de Población 1980.

Población Escolar según nivel de Instrucción
1980 - 1981 (Alumnos)

Estado	Nivel Elemental			Nivel Medio				
	Prescolar	Primaria	Terminal elemental	Básico	Terminal media	Superior	Normal	Superior.
Guanajuato	6046	580 688	3064	65114	1403	17285	6622	5714
Puebla	29491	605 646	12546	74807	4764	18305	7478	20047
Veracruz	45279	930 369	6743	118364	1536	33131	2281	30132

Fuente. S.E.P. Dirección General de Población, Dirección de Estadística.

Haciendo un análisis de los puntos tratados anteriormente, se determinó con mejor ubicación la planta en el estado de Veracruz por las siguientes razones.

- a) Cuenta con mayor estructura.
- b) Existen las materias primas necesarias en el estado, (excepto que la madera se tendría que transportar).
- c) Cuenta con suficiente reservas de agua.

d) Su población y su infraestructura educativa son de tomarse en cuenta.

ANALISIS DEL ESTADO DE VERACRUZ

Veracruz, posee una situación geográfica que origina climas diversos y recursos abundantes. Limita con Tamaulipas, San Luis Potosí, Hidalgo, Puebla, Oaxaca, Chiapas y Tabasco.

Se encuentra situado en cinco provincias fisiográficas que son: Llanura Costera del Golfo, Sierra Madre Oriental, Eje Neovolcánico, Sierra Madre del Sur y Altos de Chiapas - Guatemala; éstas dos últimas con sus provincias: Altos de Oaxaca y Sierras Plegadas, respectivamente ocupa una extensión de 72815 Km². con 640 Kilómetros de litoral. La hidrografía del estado de Veracruz pertenece íntegramente a la vertiente del Golfo de México. En su mayoría son ríos de poca extensión, que descienden la sierra rumbo al mar y desembocan formando barras. Estos ríos, aunque caudalosos solo son navegables en las partes bajas, cuando no lo impide la -- acumulación de sedimentos, sin embargo son de gran potencial hidroeléctrico.

De norte a sur, los principales ríos son: El Tamesí, que constituye la parte del límite con Tamaulipas y que desemboca junto con otro gran río el Pánuco; el Tuxtepan, Cazones, Tecolutla, Nautla, Actopan, la Antigua, Jamapa, Cataxtla ó Atoyac - Blanco, Papaloapan, San Juan, Coatzacoalcos y Tonala. Éste último es el límite -- con Tabasco.

Existen varias lagunas interiores como la famosa Catemaco, enclavada en los tuxtlas y las Chirel y tortugas en el norte, además hay lagunas litorales como la -- de Tamiahua y Alvarado.

Veracruz es uno de los más ricos y productivos estados agrícolas del país; el 22% de su superficie está dedicada al cultivo, disputándole a Sonora el primer lugar. Por su riqueza ganadera Veracruz ocupa también el primer lugar nacional, superando a Chihuahua en el número de bovinos.

Otro de los recursos naturales importantes de Veracruz son los Hidrocarburos, - que se encuentran en grandes yacimientos por todo el estado Veracruz es uno de los estados con clima más variado, que va desde clima cálido húmedo a muy frío con nieves permanentes. El clima dominante a lo largo de la llanura costera, - es el cálido subhúmedo con lluvias de verano, precipitación y temperaturas medias anuales de 1500 mm y 25°C.

En el sureste el clima es cálido húmedo con lluvias todo el año, precipitación y temperaturas medias anuales de 2500 mm y de 24°C. Sobre la sierra madre oriental, al ganar altura, el clima se torna templado y húmedo hasta llegar a los climas fríos y muy fríos en las alturas del cofre de Perote y Pico de Orizaba.-

3.2 MICROLOCALIZACION

Esta parte del estudio de localización pretende una vez determinado el estado - que resulto ser el más idóneo, localizar el sitio exacto de la ubicación de la planta.

Para tomar la decisión de localización de la planta, se necesita reunir la información en forma clara y concisa, lo cual se logra empleando el método de asignación por puntos. Al usar éste método se han tomado en cuenta las principales variables de influencia, asignándole a éstas valores ó pesos relacionados directamente con su importancia como factores de decisión. A continuación se muestran las variables más importantes con sus respectivas asignaciones.

<u>Variables de influencia</u>	<u>Asignación</u>	<u>%</u>
- Cercanía de los mercados de consumo	50	25.5
- Cercanía de los mercados de materia prima.	40	20.0
- Infraestructura básica y servicios.	20	10.0

- Disponibilidad de la mano de obra	25	12.5
- Servicios gubernamentales	25	12.5
- Servicios generales	20	10.0
- Medios publicitarios	20	10.0

Además de esta asignación es necesario calificar estas variables para cada alternativa. Esta calificación se hará en una escala de cero a 10; esta calificación disminuirá en la medida en que la variable se aleje del óptimo. Posteriormente las calificaciones serán multiplicadas por sus correspondientes asignaciones; -- finalmente se sumará, los puntos de cada variable para obtener la puntuación total de cada lugar y localización la empresa en el lugar cuya puntuación sea la mayor; la calificación máxima teórica es de 2000 puntos.

Antes de proceder a calificar las variables, se establecerán los criterios a seguir, para ello, éstos aparecen a continuación:

En la valoración de la cercanía de los mercados de consumo y materia prima, se considera, que las zonas elegidas tienen las mismas oportunidades para introducir y comprar productos en el mercado, por lo que se les asignará la puntuación máxima (10) a las alternativas.

La infraestructura básica se ha valorado de la siguiente manera:

<u>INFRAESTRUCTURA</u>	<u>PUNTOS</u>
Completa	10
Buena	7
Regular	4
Malta	0

La disponibilidad de mano de obra calificada se ha valorado según su abundancia

<u>Abundancia de mano de obra</u>	<u>Puntos</u>
Muy buena	10
Buena	7
Regular	4
Baja	0

Para valorar la disponibilidad de servicios gubernamentales se tiene:

<u>Servicios</u>	<u>Puntos</u>
Alta	10
Media	5
Baja	0

Los servicios generales se han valorado de la siguiente manera:

<u>SERVICIOS</u>	<u>Puntos</u>
Buenos	10
Regulares	5
Malos	0

Para valores la existencia de medios publicitarios se utilizó el siguiente criterio:

<u>MEDIOS</u>	<u>Puntos</u>
Abundantes	10
Escasos	5

Una vez que se tienen los criterios para la asignación de puntos (siguiente tabla) se procede a calificar cada una de las zonas elegidas de acuerdo a su disponibilidad de los factores enumerados anteriormente. Los resultados de las calificaciones parciales y finales se muestran después de la siguiente tabla.

Tabla:

ASIGNACION DE PUNTOS

ZONA	variables de influencia	1	2	3	4	5	6	7
Córdoba, Ver.		8	5	7	5	7	6	7
Orizaba, Ver.		8	4	8	5	6	7	7
Jalapa, Ver.		9	7	7	7	8	8	7
Tenosique, Tab.		10	9	9	8	10	9	7
Estado Adolfo López M. Tab.		7	10	5	4	9	8	7

Donde:

1. Cercanía de los mercados de consumo.
2. Cercanía de los mercados de materia prima.
3. Infraestructura básica y servicios.
4. Disponibilidad de mano de obra.
5. Servicio gubernamentales.
6. Servicios generales.
7. Medios publicitarios.

CALIFICACIONES PARCIALES Y FINALES

ZONAS

ASIGNACION	1	2	3	4	5
50	400	400	450	500	350
40	200	160	280	360	500
25	125	125	175	200	100
25	175	150	200	250	225
20	140	160	140	180	100
20	120	140	160	180	160
20	140	140	140	140	140
T O T A L	1300	1275	1545	1810	1575

Donde:

1. Cordoba, Ver.
2. Orizaba, Ver.
3. Jalapa, Ver.
4. Tenosique, Tab.
5. Adolfo López Mateos, Tab.

Los resultados obtenidos indican que la zona de Tenosique, Tabasco.

Es la que presenta las mejores condiciones para la ubicación de la planta.

En el estudio realizado, anteriormente, observamos que el lugar idóneo para la ubicación de la planta es Tenosique, Tabasco.

Pero el ejido Adolfo López Mateos, presenta muy buenas alternativas, por lo tanto daremos algunos datos sobre este ejido del estado de Tabasco.

EJIDO ADOLFO LOPEZ MATEOS

Esta localizado a 12 Kilómetros al sureste de la cabecera municipal por camino de terracería transitable solamente en época de seca. Existe otra vía de acceso a este ejido, parte revestida y parte de terracería, la cual es transitable todo el año, pero tiene una longitud de 20 Kilómetros aproximadamente.

Esta integrado por 70 ejidatarios, de los cuales 50 viven en la cabecera municipal.

Se ha pensado en este ejido para instalar la fábrica de lápiz de madera, en virtud de que en sus terrenos está por instalarse un aserradero de " Pider ", que facilitaría su abastecimiento de madera.

DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA

El ejido no es productor de maderas blandas tropicales, pero se aseguraría el abastecimiento de materia prima por lo menos durante cinco años si se instala y opera el aserradero de " Pider ", que produce maderas blandas.

DISTANCIA A LA ZONA DE ABASTECIMIENTO DE MATERIA PRIMA

Y AL MERCADO DEL PRODUCTO.

En el caso de que se instale el aserradero propuesto por " Pider ", el abastecimiento de materia prima se efectuaría en el mismo ejido. En caso contrario, se tendría que recurrir a otros proveedores, en el entendido de que la distancia --

podría variar de 18 a 20 Kilómetros mínimo hasta 50 ó 60 Kilómetros máximo.

Del ejido Adolfo López Mateos a Villahermosa hay 230 kilómetros a los que habr de agregarse la distancia hasta su destino final en Chiapas, Oaxaca, Puebla, Veracruz ó dentro de la propia entidad. A Francisco Escárcega, Campeche. Hay una distancia de 233 kilómetros más lo que falta hasta su destino en Campeche, Yucatán ó Quintana Roo.

DISPONIBILIDAD DE AGUA POTABLE

El agua se requiere para los servicios de la planta y para aplicar la solución - contra el hongo en la madera. En el ejido no existe abastecimiento de agua potable, será necesario captarla del arroyo que pasa cerca del poblado, tratarla y - almacenarla.

DISPONIBILIDAD DE ENERGIA ELECTRICA

Se cuenta con energía eléctrica en este ejido Adolfo López Mateos, y con energía disponible para la planta, según informes proporcionados en las oficinas de la - Comisión Federal de Electricidad en Villahermosa, Tabasco.

DISPONIBILIDAD DE TERRENO

El presidente del comisariado ejidal indicó, que aunque el fondo legal del ejido esta integrado en su mayor parte por lomeríos, mediante los trámites correspondientes se podría disponer de una parte de la parcela escolar que tiene 20 hectáreas de superficie.

Otra alternativa sería utilizar parte del terreno plano de aproximadamente 15 -- hectáreas que esta a la salida del ejido rumbo al de Santa Rosa. En esta superfi

cie "PIDER" está por instalar su aserradero, ya que en él converge el camino que lleva a la zona de abastecimiento; mientras que adelante del ejido Santa Rosa se encuentra la zona de abastecimiento.

En ambos casos, el terreno se proporcionaría como aportación del ejido, en renta ó en venta, según lo determine la asamblea de ejidatarios y las autoridades competentes.

INFRAESTRUCTURA

Por lo que se refiere a caminos, puede afirmarse que cuenta con una red que lo comunica con la mayor parte de los ejidos y poblados del municipio, aunque sean de terracería.

Pero hay un proyecto por parte del gobierno del estado de Tabasco, de meter carretera por toda esta zona.

DISPONIBILIDAD DE MANO DE OBRA

De acuerdo con el crecimiento de habitantes, en este ejido se cuenta en 1980 con 1785 habitantes de las cuales 689 personas representan la población económicamente activa.

DISPONIBILIDAD DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

Los únicos materiales que podrían disponerse en el ejido serían:

grava, arena y piedra los demás, como: cemento, varilla, ladrillo, lámina, etc. tendrían que adquirirse en la cabecera municipal.

Otros factores importantes de localización es el porcentaje de humedad relativa y la velocidad y dirección del viento, cuyos datos no fué posible obtener, pero que deberán tomarse en cuenta.

Haciendo una comparación de alternativas ahora volvemos a citar la de Tenosique, Tabasco.

TENOSIQUE, TABASCO

DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA

En la cabecera municipal no se dispone de materia prima, tendría que traerse del Ejido Adolfo López Mateos en el caso de que se instale el aserradero de "PIDER" ó directamente de las zonas productoras del municipio o de Balancán.

DISTANCIA A LA ZONA DE ABASTECIMIENTO DE MATERIA PRIMA

Y AL MERCADO DEL PRODUCTO

La distancia a la fuente de materia prima sería de 12 a 20 kilómetros, si se instala el aserradero de "PIDER" en el ejido Adolfo López Mateos. En caso contrario la distancia variaría de 32 a 40 kilómetros mínimo, hasta 62 ó 70 kilómetros máximo.

De la cabecera municipal a Villahermosa, Tabasco. Hay 210 kilómetros más la distancia hasta el destino final del producto, dentro del propio estado de Tabasco o bien, Chiapas, Oaxaca, Puebla y Veracruz. Hacia el noreste hay 218 kilómetros a Francisco Escárcega, Campeche, más la distancia a su destino final en los estados de Campeche, Yucatán y Quintana Roo.

DISPONIBILIDAD DE AGUA POTABLE

Como se indicó anteriormente, la cabecera municipal cuenta con 1251 tomas domiciliarias de agua potable, de las cuales el 89% está en servicio.

DISPONIBILIDAD DE ENERGIA ELECTRICA

También sobre este punto ya se mencionó que la Comisión Federal de Electricidad cuenta con una planta termoeléctrica que surte de fluido a la cabecera municipal y poblaciones aledañas.

DISPONIBILIDAD DE TERRENO

No se ha localizado ningún terreno específico para la planta, dentro de la cabecera municipal. Sin embargo, se pudo observar la existencia de terrenos baldíos por diferentes rumbos de la población (mercado nuevo, salida a las palmas, salida a villahermosa, etc.), cuyo costo sería mucho más elevado que en el ejido -- Adolfo López Mateos, salvo que se consiga la donación por parte del Gobierno estatal ó municipal, ó bien, se negocie un precio accesible con algún propietario.

INFRAESTRUCTURA

Prácticamente todos los elementos analizados anteriormente, se refieren a la cabecera municipal.

DISPONIBILIDAD DE MANO DE OBRA

Como lo indicó anteriormente se calculó la población de la cabecera municipal a junio de 1980 (X censo de población) ascendió a 38299 habitantes de los cuales 11580 personas integran la población económicamente activa por lo tanto se deduce que no existiría problema para integrar el cuadro de operarios de la planta.

DISPONIBILIDAD DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

Actualmente funciona una fábrica de cal en esta cabecera municipal además, existen cuatro negociaciones que se dedican a expender materiales para la construcción como: cemento, varilla, alambón, alambre recocido, fierro estructural, celosía, lámina estructural, etc.

Evaluando las dos alternativas mejores que son, Tenosique, Tabasco y el ejido --- Adolfo López Mateos.

EVALUACION DE ALTERNATIVAS

DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA

Aunque ninguna de las dos localidades son productoras de maderas blandas tropicales, puede decirse que el ejido Adolfo López Mateos tendría ventaja tanto si en sus terrenos se instale el aserradero de "PIDER" como por su mayor proximidad a las zonas de abastecimiento.

DISTANCIA A LA ZONA DE ABASTECIMIENTO DE MATERIA PRIMA

Y AL MERCADO DEL PRODUCTO.

Sobre el primer aspecto es más recomendable el ejido por su mayor proximidad a las zonas de abastecimiento, lo cual se reforzaría con la instalación del aserradero "PIDER".

En relación a la distancia al mercado la aparente desventaja del ejido al necesitar recorrer 20 kilómetros más pierde importancia frente a la realidad económica de que es más recomendable transportar producto terminado que materia prima.

DISPONIBILIDAD DE AGUA POTABLE

Para la existencia de una red con tomas domiciliarias, la cabecera municipal presenta mayores ventajas. Sin embargo, dado que no es un factor determinante para el funcionamiento de la planta en proyecto, puede abastecerse del arroyo próximo, en caso de instalarse en el ejido.

DISPONIBILIDAD DE ENERGÍA ELÉCTRICA

De acuerdo con los datos obtenidos, la cabecera municipal presenta mayores ventajas, mientras no sea introducida la energía eléctrica absolutamente bien en el ejido.

DISPONIBILIDAD DE TERRENO

El ejido presenta mayores ventajas para la localización de las áreas propuestas y por el menor costo que supone su adquisición. Sin embargo, faltaría determinar cuál de las dos localidades reúne mejores condiciones en cuanto a humedad relativa y a dirección y velocidad de los vientos.

INFRAESTRUCTURA

Sin lugar a dudas, la cabecera municipal cuenta con todos los elementos de infraestructura que la hacen idónea para que se instale y opere la fábrica de lápiz.

DISPONIBILIDAD DE MANO DE OBRA

El número de habitantes de la cabecera municipal supone mayor facilidad para integrar el cuadro de operarios de la planta. Además, dado que el municipio la par-

ticipación de la mujer en actividades económicamente productivas es muy reducida - es más probable que se acepte su incorporación en la cabecera municipal que en el ejido.

DISPONIBILIDAD DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

Igual que en el aspecto de infraestructura, en este caso, la cabecera municipal - reúne condiciones más ventajosas que el ejido.

De lo anterior puede concluirse que, si se cuenta con energía eléctrica y son favorables para la planta el índice de humedad relativa y la dirección y velocidad del viento, este proyecto deberá implementarse para operar en el ejido Adolfo López Mateos; en caso contrario, la localización más adecuada sería la cabecera del municipio de Tenosique, Tabasco. para efectos de este proyecto se ha partido de - un estudio minucioso del estado, óptimo, para la instalación de la fábrica de lápiz de madera; en la cual, resulto el municipio de Tenosique, Tab.

El lugar más factible para la instalación de la fábrica.

4.1 CLASIFICACION DE MADERA PARA LA ELABORACION DE LAPIZ

La madera se define, como una porción leñosa y rígida, situada internamente a la corteza, de los tallos que tienen crecimiento secundario en grosor, y en especial de los troncos de los árboles. Está constituida fundamentalmente por el leño. Se distinguen en ella dos partes:

La albura exterior, blanda, de color claro, y el duramen ó corazón, central, duro de color más oscuro. La madera se compone principalmente de celulosa (un 50%) y lignina (20 - 30%) sustancias que forman las paredes celulares; además, las células contienen materias gomosas, resinas, taninos, azúcar, almidón, sales orgánicas y minerales, ect. La cantidad de agua varía con cada especie vegetal, la porción del tronco que se considere, la época de la corta, los medios de conservación empleados, etc; como término medio, puede decirse que la madera recién cortada contiene un 40% de agua, y desecada al aire un 20% la madera arde fácilmente expuesta al aire, dejando cenizas en una proporción media del 2%; en ellas abundan las sales potásicas: En ausencia de aire se descompone por la acción del calor, experimentando una destilación seca que da productos gaseosos (hidrógeno, metano, etano, eteno, óxido y anhídrido carbónicos) de escasa capacidad de iluminación, pero de gran poder clorífico; productos líquidos (ácido piroleñoso fenoles, acetona, etc.) y sólidos o alquitrán, que contiene hidrocarburos aromáticos, parafinas, creosota, etc. La madera es muy poca conductora de calor, lo que le hace útil como aislante seco, es también poco conductora de la electricidad. Las cualidades físicas que más interesan en la madera son: a) Densidad. Varía según las especies de 0.04 a 1.40 las maderas con un peso específico menor de 0.50 se consideran ligeras; en aquellas rebasan 0.70 son maderas pesadas.

De las comerciales, la más ligera es la balsa (0.12) y una de las más pesadas el palo de hierro (1.3). Si la madera se hincha de agua, reemplazando ésta el aire que ocupaba los poros, su densidad aumenta de manera considerable. b) Dureza. Depende en gran parte de la robustez de las membranas celulares y está en correlación con la densidad. c) Rigidez. Capacidad de las células para resistir colectivamente curvaturas o torcimientos. d) Firmeza. Puede ser firmeza contra el aplastamiento, contra la tensión de desgarro, contra el corrimiento, contra la rotura transversal, etc. La que más interesa es la firmeza contra el aplastamiento, puesto que es simple la más baja. e) Duración natural. Capacidad para resistir los ataques de los organismos destructores (sobre todo hongos e insectos). f) Veteado y dibujo. El veteado se refiere a la posición o distribución de las células y está determinado principalmente por los anillos anulares. El dibujo se refiere al diseño que forma la veta y está influido por diversos factores (anomalías de crecimiento, accidentes, etc.) y varía según el plano de serrado del tronco. En el cerrado plano, que corta transversalmente los vasos y fibras, los anillos anulares aparecen como círculos concéntricos. En el cerrado en cuartones, de corte longitudinal, los anillos se presentan como líneas paralelas o subparalelas o como bandas onduladas. Los puntos de arranque de las ramas dan lugar a los nudos. g) Brillo y color propiedades importantes en las maderas usadas, para ebanistería. El color varía aun dentro de la misma especie, y entre el duramen y la albura de un mismo tronco. h) Porosidad. Depende del tamaño y abundancia de las cavidades celulares. En sentido restringido se habla de maderas porosas (duras) y no porosas (blandas), según que posean grandes vasos o carezcan de ellos; son maderas porosas las de las angiospermas y no porosas las de las gimnospermas. En el primer caso, los poros pueden estar distribuidos de modo difuso. i) Contenido de humedad. Factor muy variable. Determina la merma o disminución del volumen por pérdida de agua, que a su vez puede provocar el alabeo. Cuarteamiento y otras anomalías de la madera. j) Contextura depende, sobre todo, de la calidad.

de la beta, puede ser aspera o lisa y, atendiendo al tamaño del lumen, celular, fina o basta. Los usos a que se determina la madera son muy diversos y numerosos. De hecho, no existe otra materia tan ampliamente adaptable sus principales utilidades son: para leña y carbón vegetal; gas de alumbrado y gas pobre; envases y estuches; construcción terrestre y naval; ebanistería; carrocería; tonería postes y traviesas; talla escultórica; carpintería, fabricación de lápiz; destilación de los productos ya mencionados al principio y sus múltiples subproductos; obtención de celulosa y sus derivados (papel, rayón, ésteres de celulosa); fabricación de azúcar, alcohol etílico y levadura; obtención de extractos curtiembres, etc. además, en algunos países se aprovechan las cenizas como fertilizantes y el aserrín sirve como materia de relleno, para aglomerados, como combustible de materia prima para preparar los plásticos de madera y para obtener, azúcar -- por hidrólisis.

Según sus propiedades principales y las aplicaciones a que se destinan, las maderas pueden agruparse en A) Maderas blandas ó ligeras, como el castaño de indias pino, sauce, abedul, tilo, álamo, plátano, etc. Se emplean en carpintería para cajas y embalajes, para pajuelas, fósforos, elaboración de lápices, etc. Con su pulpa se hace pasta de papel. B) Maderas duras o pesadas, como la encina, roble castaño, arce, olmo, fresno, haya, alerce, olivo, acebo, nogal, ciruelo almendro ó avellano, etc. Sirven para combustibles, para la fabricación de carbón, construcción de andamiajes, viguería, carretería, carpintería fina, ebanistería, --- etc. C) Maderas para labrar o para ebanistería. Son duras, inyectadas de materias colorantes e incrustantes; se cortan con facilidad en láminas delgadas y reciben hermoso pulimento. Casi todas son exóticas y se utilizan en macizo o para chapear. Las principales son la caoba, el palisandro, el amaranó, el ébano rojo, la teca, el palo de hierro, el hickory, el aspálato, el guayaco, etc. Algunas de ellas tienen un olor muy agradable, como el éloe, el sándalo, el limón, el cedro etc. D) Maderas tintóreas. Contienen una cantidad notable de materias coloran-

tes. Casi todas son exóticas: paño rojos del Brasil, Pernambuco, Campeche, sándalo de tintes, fustete, mercitrón, palos amarillos de Cuba y Tampico, etc.

E) Maderas resinosas, principalmente de coníferas, como el pino, abeto, cedro, alerce, tejo, ciprés, enebro, etc. Al arder dan más calor que las maderas blandas y resisten mejor la acción de los agentes atmosféricos. F) Maderas finas, - Se llaman así algunas maderas cuyo empleo no está muy extendido, pero que en -- ciertos, casos rinden buenos servicios por sus cualidades especiales. G) Maderas tánicas, como los robles, el quebracho, el castaño, etc. Son ricos en compuestos tánicos aprovechados industrialmente. El cultivo de los bloques para madera y - el aprovechamiento de ésta constituye en la rama más importante de la silvicultura.

En la producción de madera, ocupan los primeros lugares:

E.E.U.U., SUECIA Y FINLANDIA; en madera aserrada destacan la URSS, E.E.U.U. y el JAPON; en pulpa mecánica, E.E.U.U., CANADA Y FINLANDIA y en pulpa química, E.E.U.U., CANADA Y SUECIA. Estos países no se corresponden con los de mayor superficie forestal, ya que existe gran número de bosques inexplorados. Los países con mayor superficie forestal son: URSS (880 317 000 ha.), BRASIL (517 936 000 ha.) CANADA (443 380 000 ha.), E.E.U.U. (302 049 000 ha.), INDONESIA (121 825 000 ha.) y REPUBLICA DEMOCRATICA DEL CONGO (100 millones ha.) como se observo, las maderas blandas ó ligeras son las que se utilizan para, la elaboración de lápiz, y - son las que a continuación vamos a referirnos.

4.2. SELECCION DE MADERA

La madera utilizada, actualmente en la industria lapicera, la importan de los Estados Unidos, por que está poseé características, muy especiales como son: Suavidad, ligereza, y buen acabado. Del árbol se extraen diferentes, acabados de madera como ejemplo: En el centro del árbol encontramos, la madera fina, y en la -- orilla del árbol la clase de madera es más corriente, por este motivo se clasi-

fico, la madera de un árbol como sigue:

1. Madera mill run
2. Madera primer grado
3. Madera segundo grado
4. Madera tercer grado
5. Madera cuarto grado
6. Madera quinto grado

Mediante esta clasificación de madera se trabaja, en la industria lapíceras. Si nosotros escogieramos madera, dura, esto nos ocasionaría desgaste, en los esca--readores en un tiempo muy corto, y se forzaría mucho la máquina redondeadora por lo tanto es más factible para trabajar la madera blanda o ligera.

MADERA MILL RUN

Esta madera, es mucho más fina y mejor, que todas las demás maderas que vamos a referirnos, su uso es exclusivo para minas de cejas y minas de color, y grafito, este tipo de lápiz es de primera línea y más fino y costoso.

MADERA PRIMER GRADO

Esta madera como es fina la utilizaremos para lapices, finos y costosos, se clasifica como primera alternativa esta madera se utiliza para ensamblar minas de cejas, color y grafito.

MADERA SEGUNDO GRADO

Esta madera se utiliza, para lápices con minas de grafito y color estos lapices entran en el rango de lapices finos y costosos y se utiliza como segunda alternativa de ensamble.

MADERA TERCER GRADO

Este tipo de madera se utiliza, para ensamblar minas de grafito y de color, entran en el rango de costo menor a las tres primeras clases de madera ya mencionadas; es primera alternativa de estos lapices.

MADERA CUARTO GRADO

Este tipo de madera se utiliza, como segunda alternativa para mina de grafito y minas de color, este tipo de lápiz, entra en el rango de costos a la anterior mencionado.

MADERA QUINTO GRADO

Este tipo de madera se utiliza, para lapices con minas de grafito y color, éste tipo de lapices se cataloga en el último rango de costo de todas las familia de lapices de grafito y de color.

La madera, se tiene de dos tipos de tamaño o sea, madera estandar y madera full.

MADERA ESTANDAR

La madera estandar, viene cortada más chica que la full, por que el espaciamento de la máquina ensambladora tiene aditamentos, de espaciamento 0.288" milésimas de pulgada (o sea donde pasa la madera). (las tablillas estandar miden - 6.8 cm x 18.5 cm).

MADERA FULL

Este tipo de madera, al igual que la estandar nos da 9 lapices por tablillas ensambladas (o sea dos tablillas ensambladas), pero viene más ancha, por los adi

tamentos de la máquina ensambladora o sea la abertura donde pasa la tablilla --- (0.3015" - 0.302"), (las tablillas full miden: 7.0 cm por 18,5 cm).

4.3 TIPOS DE MINAS PARA EL ENSAMBLE

Existen esencialmente tres tipos de minas, para el ensamble estas son las siguientes.

- a) Minas de grafito.
- b) Minas de color.
- c) Minas para cejas.

Cada una posee diferentes características en su elaboración por lo tanto se le da diferente tratamiento en el ensamble de lápiz, posteriormente hablaremos de las minas de grafito y las minas de color.

A continuación describiremos las minas de cejas.

Por lo que se refiere a estas minas este tipo son de mucho cuidado por su baja dureza, ya que se utiliza para las cejas de las damas. El ensamble es muy delicado y muy lento porque si fuera rápido ocasionaría la ruptura de la mina. Sus diámetros de las minas oscilan entre 0.120" a 0.164" milésimas de pulgadas.

Hay una amplia gama de colores por ejemplo. azul plata, verde plata, negro, café, etc.

4.3.1 MINAS DE GRAFITO

En las fábricas de lapices existe un departamento de elaboración de minas de grafito, el proceso de fabricación de las minas es lento, ya que un lote de 250 000 minas se fabrican en 36 horas, sus procesos son los siguientes.

1.- Molienda del grafito.

- 2.- Depósito del grafito en crisoles, y se pone en hornos.
- 3.- Se realiza una estrusión del grafito para la obtención de la mina (se ponen dados de diferente medida ejemplo. 0.078" milésimas de pulgada).
- 4.- Se enceba la mina en tanques, en la cual pasan por 4 tanques, con diferentes características en cada tanque.
- 5.- Adhesión de pegamento a la mina (es un adhesivo extra) alrededor de la mina, para que tenga mejor adherencia a la madera.
- 6.- Secado de la mina en una camara especial
- 7.- Clasificación de mina (o sea sacan las minas rotas).
- 8.- Inspección del departamento de control de calidad, dureza de ruptura, diámetros y acabado, para posteriormente pase al departamento de ensamble de lápiz.

ESPECIFICACIONES DE LAS MINAS DE GRAFITO.

Minas de grafito para lapices.- Sus diámetros mínimos y máximos son 0.072" a 0.079" milésimas de pulgada para lapices de grados 2, 2 1/2, 3, 4. y para lapices grados 1, 1 1/2, sus diámetros máximos y mínimos son 0.099" a 0.115" milésimas de pulgada en estos dos grados las minas son más suaves.

La minas para lapices de dibujo varían de acuerdo al grado, sus mínimos y máximos diámetros son 0.074" a 0.118" milésimas de pulgada. Sus grados son F, H, 2H, 3H, B, 2B, 3B, etc.

Se recomienda un comité de decisiones, en el cual, conste de 4 personas, y en el deliberen, el grado de la mina (1, 1 1/2, 2, 1/2, 3, 4,) al igual que las minas para lapices de dibujo. Mediante pruebas de tonalidad de la mina y dureza al rayar, este comité lo forman personas, del departamento de control de calidad una persona, del departamento de ensamble de lápiz (1 persona), del departamento de minas (1 persona), y del departamento de planeación y producción (1 persona).

4.3.2 MINAS DE COLOR

Existen otro departamento, en la cual se fabrican las minas de color.

El proceso de fabricación de las minas de color es aun más lento que, el de las minas de grafito, porque en cada proceso se lleva bastante tiempo, en un lote de 90,000 minas se llevan aproximadamente 48 horas.

El proceso de fabricación es el siguiente:

- 1.- Molienda de pigmentos, ceras, y agua.
- 2.- Pasan a otros tipos de molinos más finos para darle, mejor penetración de los materiales.
- 3.- Estrusión del material para la obtención de la mina (se usan diferentes datos para los diámetros ejemplo 0.134" milésimas de pulgada).
- 4.- Secado de la mina en una camara especial
- 5.- Clasificación de la mina (se sacan minas rotas y chuecas).
- 6.- Inspección de control de calidad a las especificaciones de tonalidades y diámetros permitidos para los diferentes lapices.

NOTA: No existe comite de decisiones para las minas de color, el departamento de control de calidad se encarga de toda la revisión.

Las minas de color que se fabrican para los lapices son las siguientes:

- a) Minas para lápiz de doble color (bicolor).
- b) Minas para lapices de línea (o sea rojo, verde, azul).
- c) Minas para lapices de color de línea pero con mayor diámetro la mina)
- d) Minas para lapices de doble color.
- e) Minas para lapices de color (estas minas son para la madera más fina, por lo tanto la mina también es muy fina).

- f) Minas para lapices de color con madera de 5 grado o sea lápiz más corriente.
- g) Minas para lapices de cejas para damas.

ESPECIFICACIONES PARA LAS MINAS DE COLOR

- a) Minas para lapices bicolor y línea, su mínimo y su máximo, diámetro son: ---
0.088" a 0.094" milésimas de pulgada.
- b) Minas para lapices de color línea y doble color su mínimo y su máximo diámetro son: 0.132" a 0.141" milésimas de pulgada.
- c) Minas para lapices de madera 1 grado (o sea fina), su mínimo y máximo diámetro son: 0.142" a 0.154" milésimas de pulgada.
- d) Minas para lapices de 2a. (madera de 5to grado), su mínimo y su máximo diámetro son: 0.089" a 0.098" milésimas de pulgada.
- e) Minas para lapices cejas (madera fina), su diámetro varían para lapices delgados (0.0281"), y lápiz grueso (0.303"), para lapices delgados su mínimo y máximo diámetro son: 0.120" milésimas de pulgada.
Para lapices gruesos su mínimo y máximo diámetro son: 0.160" a 0.164" milésimas de pulgada.

NOTA. Al llegar las minas de color para madera fina (1 grado), al departamento de ensamble de lápiz, se le da otro proceso a la mina, para que tenga mejor adherencia a la madera y conserve siempre sus buenas propiedades, - que son suavidad y tinte.

Este proceso se le llama inmersión a la mina de color y consta de un proceso químico. (Únicamente se le da a esta mina por ser la más fina).

Se mezclan diferentes compuestos, y se dejan en reposo mínimo 8 hrs, posteriormente, se le da inmersión a la mina, en la solución y se ponen a secar durante unos minutos, y quedan listas las minas para el ensamble.

4.4 TIPOS DE ADHESIVOS PARA EL ENSAMBLE

El tipo de adhesivo, para la adherencia de la mina con la madera, es muy diferente, al adhesivo de madera con madera, puesto que cada una posee diferentes características como son secado instantáneo, fundición del adhesivo; a continuación se describirán más características, y propiedades de cada uno de estos adhesivos.

4.4.1. ADHESIVO PARA LA ADHERENCIA DE MINAS CON MADERA

Existen dos clases de adhesivos, para la adherencia de las minas con madera, estas son las siguientes:

a) Adhesivo x-28 rosa, (marca voller), este tipo de adhesivo es parecido al resistol., pero posee características, químicas para que tenga mayor adherencia la mina de color (exclusivamente la mina de color) con la madera.

b) Adhesivo x-51 verde (marca voller), este tipo de adhesivo es parecido también al resistol., posee características y propiedades químicas para la adherencia de minas de grafito (exclusivamente la mina de grafito) con la madera.

Al trabajar, alguna máquina, el ensamble de las minas de color, se tendrá que cargar los tanques con adhesivo x-28 rosa, pero si desea ensamblar posteriormente minas de grafito tendrá que lavar perfectamente, los tanques que llevan el adhesivo en caso contrario si no se realiza esta operación ocasionaría una contaminación de adhesivos, perdiendo sus propiedades y características como resultado de esto daría que se safarán las minas de la madera.

4.4.2. ADHESIVO PARA LA ADHERENCIA DE MADERA CON MADERA

Este tipo de adhesivo, es totalmente diferente al x-28 rosa, y el x-51 verde, ya que sus propiedades y características son para pegar la madera con la madera, este adhesivo llega en trosos sus características son: transparente, color café -- claro, se recibe en la compañía en bolsas de 25 kilogramos, y se procesa en dos tanques de la máquina ensambladora de lápiz; se funde a 200°F como máxima temperatura, para que posteriormente pase líquido por conductos, hasta que llega a un dosificador para las tablillas, este adhesivo posee la característica de secar instantáneamente en cuestión de segundos.

Consta de tres equipos, dos son más modernos, y un equipo es el pionero, de los tres. Se divide como sigue:

- 1.- Frente de línea No. 1
- 2.- Frente de línea No. 2
- 3.- Frente de línea No. 3

FRENTE DE LINEA No. 1

Este frente de línea No. 1 ó equipo No. 1 es el más antiguo consta de las siguientes máquinas:

- a) Una acanaladora de madera
- b) Una empuntilladora
- c) Una prensa neumática
- d) Un transportador de prensas
- e) Una lavadora de prensas (le quita el pegamento que escurre, al ser presadas las tablillas).
- f) Una cámara de secado.
- g) Una lijadora de extremos.
- h) Dos máquinas redondeadoras.
- i) Dos recipientes que reciben el lápiz redondeado.

En esta máquina el proceso del ensamble de lápiz, es más lento, ya tienen que lavar las tablillas ensambladas para posteriormente redondearlos.

Su proceso de ensamble es el siguiente:

En la acanaladora se ponen bloques de aproximadamente 40 tablillas; mediante un-

empujador de tablillas van pasando una a una las tablillas por el acanalador --- (este consta de un portacuchillas, con tres escareadores). Pasan por un dosificador de tablillas, dosifica los canales para la adherencia de la mina con la madera (x-28 ó x-51), posteriormente pasan a un acumulador de tablillas, de ahí se van a una cadenas transportadoras que las dirigen una, hacia la empuntadora, y la otra pasa a ser la tapa de la tablilla empuntillada (pasa por un dosificador la tapa de la tablilla a ensamblar quedando la tapa llena de adhesivo), -- de aquí se toman bloques de 45 tablillas ensambladas para ponerlos en la prensa-neumática manual, posteriormente se ponen estas prensas en un transportador, el cual es giratorio y pasa la prensa a la cámara de lavado, se bajan estas prensas y se ponen en carros de 50 prensas por carro y se ponen en la cámara de secado, -- después de tres horas, se sacan, y se dejan 30 minutos con una temperatura ambiente, después de este paso se desprensan los bloques y se colocan en un transportador que las lleva a la lijadora de extremos (Consta de dos sierras circulares que liján los extremos de las tablillas ensambladas) de aquí salen y pasan a otro transportador en la cual los lleva a un acumulador de tablillas ensambladas y pasan a ser redondeados a la estación No. 1, posteriormente pasa a la estación No. 2 el cual termina de redondear las tablillas (estas dos estaciones, -- constan de un portacuchillas cada uno, con dos cuchillas, el cual van unidas a la flecha).

FRENTE DE LINEA No. 2 Y No. 3

Estos dos frentes de línea, poseen las mismas máquinas, por lo tanto desglosaremos, estos equipos de la misma forma.

Estos dos equipos, su proceso es muy rápido, a comparación del frente de línea No. 1.

Estos frentes de línea (2,3) constan:

Dos máquinas acanaladoras de madera con cuatro motores por máquina;

Un acumulador de tablillas acanaladas por máquina; un dosificador de adhesivo para los canales, uno por máquina; cadenas transportador que unen a las dos acanaladoras; una estrella de madera, volteadora de tablillas; un acumulador de puntillas; un tambor transportador de puntillas hacia la madera acanalada; un dosificador de adhesivo (Hot-melt) para adherir una tablilla con otra; una prensa neumática; una trampa (detector de tablillas mal ensambladas; un pistón, empujador de tablillas ensambladas; un acumulador de tablillas ensambladas; cadenas transportadoras de tablillas ensambladas; dos sierras lijadoras de extremos; cadenas transportadoras; dos máquinas redondeadoras; un portacuchillas con dos escareadores uno por máquina; dos depósitos de lapices redondeados (o sea ya terminados de ensamblar; en cada máquina redondeadora existen, tres motores por máquina, el cual tiene un encendido sincronizado. Además estos dos equipos (frente de línea No. 2 y No. 3) poseen un gran número de accesorios pequeños, además poseen una gran red de tuberías, para presión de aire, y una red muy grande de cables eléctricos, poseen también las dos redondeadoras 4 conductos de extractores de aserrín y también las acanaladoras poseen 4 conductos de extracción de aserrín. Los frentes de línea (2, 3) miden a lo largo 6 metros y a lo ancho 3 metros... el frente de línea No. 1 mide 4 metros de largo por 2 metros de ancho.

CAPITULO 6 PROCESO DE FABRICACION DE LAPIZ DE MADERA

Explicaremos, sobre el proceso de fabricación; del lápiz de madera, en los frentes de línea No. 2 y No. 3 (estos dos equipos contienen las mismas máquinas -- por lo tanto el proceso es identico). Anteriormente explicamos el proceso de fabricación en el frente de línea No. 1, ó equipo No. 1, que es diferente al de estos dos equipos que a continuación mencionaremos su proceso.

6.1 TRANSPORTADORES DE BLOQUES DE MADERA

Existe un transportador, de bloques de madera, en cada acanaladora (2 acanaladoras por equipo), en este transportador ponen las cajas de madera, abiertas por un lado y se sacan en bloques de 40 tablillas (cada caja de madera contiene 792 tablillas) el transportador mide un metro y consta de dos rodillos, movidos eléctricamente, la banda es de plástico; al moverse, los rodillos va trasladando -- los bloques; hacia un acumulador de tablillas; el cual funciona por medio de un sensor; que cuando no hay tablillas inmediatamente hace funcionar los rodillos -- transportadores de madera para que llene el acumulador de tablillas, existe un empujador de la fina tablillas, el cual va empujando una a una las tablillas hacia la acanaladora.

6.2 ACANALADORAS PARA MADERA

Existen dos acanaladoras de madera, por equipo estas acanaladoras constan de un portacuchillas, por acanaladora el cual llevan, 3 escareadores, una sierra por acanalador el cual, les hace la guía (un pequeño acanalamiento a la tablilla) -- un buje espaciador por acanaladora (este buje espaciador nos da el espaciamiento, para utilizar la madera full ó STD; 0.288" milésimas de pulgada se utiliza --

madera estandar; y 0.3015" ó 0.302" milésimas de pulgada para madera full)

Dos ajustadores, con manivelas (estos ajustadores los ubican a la sierra guía y al portacuchillas a la distancia requerida).

Además tienen dos sierras el cual, le desvasta ligeramente los costados de las tablillas; a estas sierras, las separa el buje (0.288" o 0.3015, 0.302"), contiene 4 tubos de extracción de aserrín, el encendido es sincronizado, porque consta de 3 botones uno para las cuchillas o escareadores otro para las sierras o guías y otro para dosificado en canales, si se quisiera prender primero el último boton no arranca.

El orden de encendido, es el siguiente. 1.- Encendido de escareadores; 2.- Encendido de sierras guías; 3.- Encendido de dosificador de canales, la acanaladora recibe del empujador las tablillas, el cual primero pasa por las sierras que desvistan los costados, de este proceso pasa a la sierra guía, el cual le acanala ligeramente a la tablilla en donde se encuentran las cuchillas o escareadores para ser acanalada a todo lo largo, de aqui sale hacia el dosificador para los canales el cual lleva adhesivo (x-28 rosa o x-51 verde las características de estos se explicaron anteriormente).

6.3 ESCAREADORES PARA MADERA

Existe una gran gama de escareadores, para diferentes diámetros de minas, según necesidades.

Los escareadores se clasifican de dos maneras:

- 1.- Escareadores para canales.
- 2.- Escareadores para redondeado de lápiz.

ESCAREADORES PARA CANALES

Se clasifican de dos maneras para espaciamiento 0.288" y para espaciamiento -----

0.3015" ó 0.302" el escareador mide a lo largo 7.5 cm y de ancho 2.5 cm de espesor mide 3 milímetros están compuestos de acero con 0.5% carbono y tiene un recubrimiento en sus aristas de tungsteno y molibdeno, el cuál los hace más durables. Existen escareadores con un diámetro mínimo de 0.070" milésimas de pulgada y hasta 0.164" milésimas de pulgada, como máximo, su lectura de cada escareador es la siguiente:

Ejemplo: Bero1, Mex.

9 PLY. .302 SPA. .134 DIA.

6-Dic - 83.

Bero1, Méx: Nombre de la compañía.

9 PLY : No. de lápiz (o sea 9 canales) (existen de 8 PLY).

.302 SPA : Es el espaciamento 0.302" milésimas de pulgada. Se utiliza madera - full.

.288 SPA : Es para utilizar madera estandar.

.134 Dia : Es el espaciamento del canal (ejemplo; si una mina mide 0.134" se piden cuchillas con 0.134" de diámetro)

6 - Dic - 83: Fecha en que se fabrico el escareador (las aristas del escareador son redondas).

6.4 GUIAS A TABLILLAS DE MADERA

Existe una sierra guía, en cada acanaladora, esta guía tiene la función de que al entrar a la tablilla ensamblada a la redondeadora, no se mueva y salgan centradas las minas en la madera, y también que no se desvasten más de un lado.

6.5 DOSIFICADORES DE ADHESIVOS PARA LOS CANALES DE MADERA.

Existen dos dosificadores de adhesivo, uno en cada acanaladora son alimentadas por

dos tanques de 40 litros uno en cada acanaladora, los une una manguera que va a presión. El dosificador, esta compuesto, de una base el cuál viene la manguera del tanque, después viene conectada la base del dosificador que tiene 9 orificios uno para cada canal, además tiene un cortador de dosificado para cuando termina de dosificar la tablilla, para y espera la siguiente tablilla, todo esto trabaja a presión de aire. Los tanques tienen una capacidad de 20 libras, normalmente se trabajan de 12 a 15 libras de presión, para perfecto dosificador en los canales; si fuera menor la presión, no llenaría los canales de adhesivo ($x - 28$ ó $x - 51$) pero si es mayor la presión dosifica demasiado y provoca que el adhesivo, se salga de los canales y ocasiona una contaminación con el adhesivo, que pega a la madera con la madera, por lo tanto es necesario tener, bien regulada la presión en los tanques de adhesivo.

6.6 ACUMULADORES DE TABLILLAS

Tenemos dos acumuladores de tablillas, uno en cada acanaladora, este acumulador recibe a las tablillas dosificadas de adhesivo, en los canales, se componen de tolvas de lámina, en las cuales, lleva un sensor, y es ajustable, normalmente se ajusta para un acumulado de 14 tablillas, al llenarse, el acumulador de 14 tablillas, automáticamente, corta el sistema de dosificado, a su vez corta el sistema de acanalado y a su vez para a los transportadores de bloques de tablillas (o sea a los rodillos) esto es un sistema de trabajo sincronizado. Al llegar las tablillas, el acumulador pasan a las cadenas transportadoras de tablillas que a continuación hablaremos de estos transportadores.

6.7 TRANSPORTADORES DE TABLILLAS

Es un sistema de transportación de tablillas, esta compuesto por cadenas eslabonadas, con seguro y candados, y se compone también por gavilanas, se encuentran

separados a la distancia de las tablillas; (o sea lo que mide la tablilla) este sistema es el que se usa en las acanaladoras, y en las redondeadoras. La secuencia de trabajo es la siguiente:

Salen de las dos acanaladoras las cadenas, el cual toman a las tablillas del acumulador, por medio de sus gavilanes y las transporta de la acanaladora No. 1, -- llevan las tablillas hacia la empuntilladora (o sea hacia el tambor donde ensamblan a las minas).

De la acanaladora No. 2, el transportador, toma a las tablillas del acumulador, -- también por medio de gavilanes y lleva a las tablillas hacia una estrella que esta construida de madera, esta estrella se encarga de voltear a la tablilla quedando el dosificado de canales en la parte de abajo, de aquí sigue, con las cadenas --- transportadoras hasta llegar al dosificador de adhesivo (hot-melt) este adhesivo va a fuera del canal y sirve para pegar a las dos tablillas.

6.8 TAMBOR TRANSPORTADOR DE MINAS

Este tambor, esta fabricado de aluminio y esta ranurado en todo su alrededor, teniendo separaciones de 3 cm., entre juegos de 9 ranuras esta montado sobre una flecha y es giratorio, esta sincronizado para que justamente al pasar la tablilla deje las minas sobre los canales de la misma. el tambor toma las minas, de un -- acumulador de minas que esta justamente arriba y a un lado del tambor, al girar -- el tambor va tomando las minas, el operador alimenta manualmente al acumulador. Existe una gran variedad de tambores para los diferentes diámetros de las minas, y sus rangos de diámetros en el tambor es de 0.005" milésimas de pulgada por --- ejemplo: si estoy ensamblando una mina que mide 0.074" --a- 0.076" tengo el tambor 0.072" --a- 0.076" milésimas de pulgada y si quisiera, ensambiar una mina con diámetro 0.078", tendria que cambiar de tambor, por uno más grande en su diámetro de ranurado.

También los tambores se dividen, en 2 medidas, primero para espaciamento 0.288" y se utiliza madera std., y para 0.3015" ó 0.302" se utiliza madera full.

6.9 ENSAMBLE DE LAS MINAS A LAS TABLILLAS

Todo el equipo es un sistema de sincronización exacto, por ejemplo el ensamble de la mina al canal, en la cual al pasar la tablilla acanalada y con su adhesivo ya en los canales, el tambor gira y deposita exactamente las nueve minas en los canales, existen ajustadores del transportador de tablillas, para sincronizar -- exactamente a la cadena, y su vez a la tablilla para que justo cuando el tambor pase por la tablilla deje las minas en los canales.

Las tablillas que vienen de la acanaladora No. 1 se dirigen exactamente a la empuntilladora; y las tablillas de la acanaladora No. 2 van directamente hacia el dosificador de adhesivo para unir a las dos tablillas.

6.10 DOSIFICADOR DE ADHESIVO PARA LA ADHERENCIA DE MADERA CON MADERA

El equipo de dosificación de adhesivo lo forman. Los tanques que funden el pegamento. (este tipo de adhesivo vienen en trozos, los cuales son de color café claro, y transparentes) : existen ductos que transportan al adhesivo, ya en estado líquido, y finalmente, el dosificador, que cuenta, con una válvula la función de esta válvula, es cortar el dosificado al término de la tablilla, el ducto por -- donde pasa el adhesivo llega al dosificador, y sale el adhesivo por una placa ra nurada con nueve perforaciones que estan al tamaño de un alfiler; el proceso es el siguiente:

La tablilla viene de la acanaladora No. 2 el cual, es transportada por cadenas, y estas tablillas pasan, por una estrella, la cual voltea a la tablilla, quedando el acanalado hacia abajo, después sigue en cadenas transportadoras hasta lle-

gar al dosificador de adhesivo (hot - melt) este dosificador, deja cordones - de adhesivo afuera de los canales, posteriormente una cadena, con gavilanes empuja a la tablilla hacia la otra que viene con las minas, y así se ensamblan -- las dos tablillas de este proceso pasa a la prensa neumática.

6.11 TEMPERATURA DE TANQUES PARA PERFECTA DOSIFICACION

Existen dos tanques, de fundición de adhesivo por equipo con capacidad de 15 ki logramos por tanque de adhesivo, (hot - melt) estos tanques se calientan por medio de 4 resistencias, (2 por tanque) tiene un sistema de control, a base - de amperímetros, pirómetros, sus carátulas son digitales, la temperatura de tra bajo es de 160°F como mínimo y 200°F como máximo. Si el pirómetro nos marcara una temperatura menor de 160°F se tiene que regular, porque esto nos ocasionaría, - que no fundiera el adhesivo; pero si el pirómetro, nos marca arriba de 200°F -- es necesario, regular nuevamente, ya que si no se regulara, esto nos ocasiona-- ría que el adhesivo saliera con burbuja por el exceso de calor; y los cordones - de adhesivo no serían uniformes, y darían problemas de adherencia en la madera. El adhesivo posee varias características, entre las más importantes es que seca en cuestión de segundos, y posee elementos de muy alta capacidad de adherencia - de madera a madera.

6.12 PRENSA NEUMATICA

La prensa neumática, trabaja a base de presión de aire, el cual esta conectada - por tubos que vienen desde el departamento, de mantenimiento, y posteriormente - se conectan estos tubos, a una manguera que va directamente a la prensa neumáti - ca. Esta prensa está compuesta por una pieza metálica sólida, el cual tiene una placa al tamaño de la tablilla, esta placa es flexible y tiene 3 pistones para - prensar

a las dos tablillas que vienen ensambladas, la presión de trabajo de la prensa es de 7 libras, si la presión llega a bajar a 5 libras o menos, nos ocasionaría que la prensa no trabajara bien por lo tanto las tablillas ensambladas quedarían abiertas y por lo tanto el ensamble ya no serviría, pasaría a ser desechado, los motivos de desechar estas tablillas ensambladas son, que el adhesivo -- (hot - melt) no tiene reproceso, por este motivo que es uno de los principales; es muy importante, siempre trabajar a las especificaciones de presión de aire.

6.13 TRANSPORTADORES DE TABLILLAS ENSAMBLADAS HACIA LA LIJADORA DE EXTREMOS

Al salir, a las tablillas ensambladas de la prensa neumática, pasa a ser transportado por una banda de plástico que es movida por rodillos; en el transcurso del recorrido, existe un detector de tablillas (trampa) mal ensambladas, en la cual si la mina va fuera del canal de la tablilla el ensamble no se va a formar bien entonces entra en función un sensor que al pasar a las tablillas mal ensambladas hace accionar automáticamente una pequeña tolva que levanta y cae a la tablilla mal ensamblado al desecho. Si no existiera este detector ocasionaría, atoramiento de tablillas en las redondeadoras. Después de pasar, el detector de tablillas mal ensamblados, sigue a la tablilla ensamblada, hasta llegar a un pistón neumático el cual, empuja a la tablilla ensamblada a un acumulador que tiene un sensor ajustable para 20 tablillas de aquí, salen, cadenas transportadoras con gavilanes este transportador lleva uno a uno las tablillas ensambladas hacia la lijadora de extremos.

6.14 LIJADORA DE EXTREMOS

La lijadora de extremos, se compone de dos sierras circulares con un diámetro de 40 cm., en cada sierra, estas sierras están fabricadas de fierro y está dentada

en lo dentado tiene, un recubrimiento de tungsteno y cobaltado, el recubrimiento se hace con el fin de que no pierda muy rápido el filo, además tiene un ajustador para las sierras, también existen dos bandas de piel, que van sujetas a una polea del motor y al portar sierras; el ajuste de las sierras es de 7" 1/16, -- por la cual el lápiz tendrá que medir esta medida ya mencionada. El proceso de lijado de extremos es el siguiente:

Al estar depositados las tablillas ensambladas en el acumulador, sale una banda transportadora que va a llevar, una a una las tablillas ensambladas del acumulador a la lijadora de extremos, al entrar las tablillas ensambladas, en el área de las sierras, les desbasta los extremos de la tablilla después de este proceso pasan a un transportador, este transportador sube a las tablillas y las lleva hacia las cadenas transportadoras de tablillas ensambladas y de aquí van hacia las dos redondeadoras de lápiz.

6.15 TRANSPORTADORES DE TABLILLAS ENSAMBLADAS HACIA LAS REDONDEADORAS

Como se menciona anteriormente, los transportadores de tablillas y tablillas ensambladas, se componen de cadenas con seguros y candados, y gavilanes. Estas -- cadenas están sincronizadas, por medio de un ajustador el cual tiene una ranura, para una llave allen de 1/4" se aflojan las cadenas y se ajustan a mano, cuando se salen de paso.

El proceso de transportación es el siguiente: el acumulador recibe a las tablillas ensambladas; en la parte de abajo del acumulador se encuentra la rotación de la cadena transportadora, al subir la cadena, por medio de los gavilanes toma una tablilla ensamblada y la transporta hacia la lijadora de extremos de aquí recibe a la tablilla lijada; en la parte superior de la lijadora de extremos se encuentra una cadena adicional en la cual separa una tablilla ensamblada para -- la redondeadora No. 2 esta cadena está perpendicular, al sentido de las cadenas

transportadoras.

6.16 REDONDEADORAS

Existen dos redondeadoras por equipo, se constituyen de las siguientes partes:

Un porta cuchillas con dos escareadores en cada redondeadora, tres motores de arranque por cada redondeadora, dos extractores de aserrín por redondeadora, dos ajustadores de porta-cuchillas por redondeadora, una guía de tablillas ensambladas por redondeadora, un pisador de salida del lápiz por redondeadora, dos depósitos de lapices redondeados, (o sea ya terminados de ensamblar.) El proceso es el siguiente:

Al salir las tablillas, de la lijadora de extremos, las cadenas transportadoras llevan a las tablillas ensambladas hacia las redondeadoras, existe una cadena perpendicular al sentido de las otras cadenas en la cual su función es jalar -- una tablilla hacia la redondeadora No. 1 por medio de un gavilán, y otra tablilla la deja pasar hacia la redondeadora No. 2 al llegar la tablilla ensamblada al final de la cadena transportadora, entre en acción un rodillo de hule, el -- cual presiona y empuja a la tablilla hacia la redondeadora al llegar a la tablilla ensamblada a la entrada de la redondeadora entra a una guía la cual no va a dejar que la tablilla se salga del paso de los escareadores (o sea que no salgan mal redondeados) posteriormente entra en acción los escareadores de la redondeadora estos escareadores van a desvastar la madera, para darles forma a los 9 lapices por tablilla y van saliendo los lapices con las especificaciones requeridas; al ir saliendo los lapices de las redondeadoras caen en un depósito, destinado para el lápiz ya redondeado, o sea es un producto final del ensamble de lápiz.

6.17 TIPOS DE ESCAREADORES PARA REDONDEADO DE LAPIZ Y ESPECIFICACIONES

Estos escareadores poseen las siguientes características:

Miden a lo largo 7.5 cm., y de ancho 2.5 cm., de espesor mide 3 mm., están compuestos de acero (1045) con 0.5% de carbono, y contiene un recubrimiento en sus aristas de tungsteno y molibdeno, el cual prolonga su vida del escareador, existen escareadores de diferentes diámetros y oscila de 0.070" a 0.164" y para 0.3015" ó 0.302", sus aristas existen hexagonales para lapices de grafito y redondas para lapices de color; los diámetros del lápiz redondeado son Hexagonales - 0.273" + 2.

Para redondo 0.281" + 2

La lectura de los escareadores es la siguiente:

Ejemplo: Berol, Méx.

9 PLY .302" SPA .273" DIA
15 - agosto - 83.

Berol, Méx. : Nombre de la Compañía

9 PLY : No. de lapices redondeados por tablilla.

.302" SPA : Espaciamiento de la tablilla 0.302" milésimas de pulgada (en la cual se utiliza madera full) .

0.288" SPA : Espaciamiento de la tablilla 0.288" milésimas de pulgada (en la cual se utiliza madera full) .

0.273" DIA : Es el diámetro de lápiz redondeado (hexagonal) .

0.281" DIA : Es el diámetro del lápiz redondeado (redondo) .

15- agosto - 83 : Fecha en que se fabrico el escareador.

Se calcula en 12 a 14 afiladas la vida de un escareador y oscila aproximadamente en 6 a 8 meses de duración salvo que se ocasione una ruptura de aristas en el proceso.

6.18. PRODUCCION PLANEADA POR TURNOS Y GLOBAL DIARIA

La capacidad de los tres equipos es de 1,200,000 lapices diarios.

Se planea la producción de acuerdo a la demanda, por mes, ya estudiada por el departamento de planeación.

A continuación se da un estudio de la planeación por mes:

Para el equipo No. 1 ó frente de línea No. 1, capacidad planeada para el mes de septiembre es de 270,000 lapices diarios, son dos turnos que se trabajan por día constan de 8 horas por turno promedio por turno 135,000 lapices.

En el frente de línea 1 o equipo No. 1 se programa únicamente para ensamblar las minas;

- a) Bicolor, con madera de 4o. grado full.
- b) Cajas, con madera de primer grado full.
- c) Minas de línea (o sea, no son de doble color) con madera de 1o. grado full.
- d) Minas de color con madera 5o. grado full (lápiz de segunda)
- e) Minas de color con madera 2o. y 3o. grado full (Lapices de primera)
(con espaciamento 0.3015" ó 0.302") (madera full)

Para el equipo No.2 o frente de línea No. 2.- La capacidad planeada para el mes de septiembre es de 325,000 lapices diarios, este frente de línea, trabaja dos turnos de 8 horas cada uno, nos da como promedio por turno 162,500 lapices, y se va a programar, para ensamblar las siguientes claves de productos:

- a) Minas de grafito con madera de 1o. grado full.
- b) Minas de grafito con madera de 2o. grado full.
- c) Minas de grafito con madera de tercer grado full.
- d) Minas de color con madera de 3o. y 4o. grado full. (con espaciamento 0.3015 ó 0.302).

Para el equipo No. 3 ó frente de línea 3.- La capacidad planeada para el mes de septiembre es de 450,000 lapices diarios, este frente de línea, trabaja dos turnos de 8 horas cada uno, nos da como promedio por turno 225,000 lapices y se va a programar, para ensamblar las siguientes claves de productos:

a) Únicamente minas de grafito con madera de 4o. grado STD.

(Con espaciamento 0.288") (madera estandar) .

A continuación se da un ejemplo de lo mencionado anteriormente:

GERENCIA DE PRODUCCION.

ENSAMBLE DE LAPICES

FECHA, 29- OCTUBRE-84

ORDEN DIARIA DE PRODUCCION.

FRENTE DE LINEA No. 1

CLAVE	CANTIDAD	ESPACIAMIENTO	MADERA TIPO
511	136,000 minas	(0.302" - 9 PLY - 0.281")	3o. Full
497	66,300 minas	(0.302" - 9 PLY - 0.281")	Mill Run 6 1o. Full
12700	8,700 minas	(0.3155" - 8 PLY - 0.303")	Mill Run 6 1o. Full
928	50,000 minas	(0.302" - 9 PLY - 0.281")	1o. Full 6 2o. Full
916	29,000 minas	(0.302" - 9 PLY - 0.281")	1o. Full 6 2o. Full
512 - 14	45,000 minas	(0.302" - 9 PLY - 0.281")	3o. Full.
498	60,000 minas	(0.302" - 9 PLY - 0.281")	Mill Run 6 1o. Full

FRENTE DE LINEA No. 2

174 - 2	8,000,000 minas	(0.3015" - 6 0.302"-9PLY-0.273")	E.E.R 4o. Full
917	100,000 minas	(0.302" - 9 PLY - 0.281")	3o.6 4o. Full.

FRENTE DE LINEA No. 3

174 - 2	9,000,000 minas	(0.288"-9PLY-0.273" E.E.R.)	4o. STD.
174 - 2 1/2	0,000,000 minas	(0.288"-9PLY-0.273" E.E.R.)	4o. STD.

OBSERVACIONES Tomar, segunda alternativa de la madera en el caso, de que se agote la primera alternativa, seguir y respetar secuencia de ensamble.

ATTE. ALFONSO MOPENO CASTILLO

JEFE del Depto. de ensamble de lapiz.

REPORTE DIARIO DE PRODUCCION C. C. 9901

DIA 17 DE 19

FECHA 31- OCTUPRE - 1984

CLAVE DEL INCD.	No. DE BLOQUES	No. DE LAP. / BLOQUES	TOTAL DE LAPICES	No. DE ORDEN	ACUMULADO AL MES	PROMEDIO DIARIO	PROMEDIO DIARIO PLANEADO
FL-2							
174-2	= Frente de línea No. 2, 6 equipo No. 2.						
J.M.	= Tiempos muertos.						
FL 2	0:20	Hrs.	Cambios de escareadores en las dos acanaladoras.				
			ACAN. 1 (0.302" - 9 PLY - 0.134") ACAN. 2 (0.302" - 9 PLY - 0.136")				
FL 2	0:20	Hrs.	Cambio de escareadores en las dos redondeadoras.				
FL 2	1:30	Hrs.	Reparación de dosificador HOT-MELT.				

TCT. LAP. ENFANBLADO	1692792		19519245	1027328	775.0
TCT. LAP. REDONDEADO	1741590		19480508	1025289	775.0
TCT. INY. LARION BLAISDELL	23750	(523)	325050		
IMP. DIMENSION LAPIZ 740			306600		
	078		225500		
	274				
IMP. DIMENSION:					

REPORTE DIARIO DE PRODUCCION C. C. 9901

DIA 17 DE 19

FECHA 31-OCTUBRE-1985

CLAVE DE PROD.	No. DE BLOQUES	No. DE LAP./ BLOQUES	TOTAL DE LAPICES	No. DE ORDEN	ACUMULADO AL MES	PROMEDIO DIARIO	PROMEDIO DIARIO PLANEADO	
FL. 1								
511	8685	9	78165	31011084				
497	7380	9	66420	55011084				
12700	1080	8	8640	67011084				
928	5543	9	49887	44011084				
916	3125	9	28755	45011084				
		Total:	231867		4 401 477	231656	120.0	
FL. 2								
174-2	61600	9	554 400	72011084				
617	7400	9	66 600	33011084	3 477 096	183 005	155.0	
			554 400	72011084				
174-2	78195	9	703 755	72011084				
174-21/7	15130	9	136 170	73011084				
		Total:	1 394 325		11 640 672	612 666	450.0	
R. 7/8								
2-14	1100	9	9 900	25011084				
498	6560	9	59 940	56011084				
511	15100	9	135 900	31011084				
497	7365	9	66 285	55011084				
12700	1080	8	8 640	67011084				
		Total:	280 665		4 362 740	229 617	120.0	
J.M.								
FL. 1	1.20 Hrs.	Cambio de espaciamento y accesorios para (0.315" - 8 PLY)						
FL. 1	3.00 Hrs.	Se reparo la prensa neumática de este frente de línea						
FL. 1	0.50 Hrs.	Cambio de espaciamento y accesorios para (0.302" - 9 PLY)						
FL. 2	0.20 Hrs.	Cambio de escareadores en las dos acanaladoras (0.302" - 9 PLY)						
FL. 2	0.20 Hrs.	Cambio de escareadores en las dos redondeadoras						
FL. 2	1.30 Hrs.	Reparación del dosificador de hot-melt.						
121. LAP. ENSAMBLADO			1 692 792		19 512 245	1 027 328	775.0	
107. LAP. REDONDEADO			1 741 590		19 480 508	1 025 289	775.0	
TOT. IN. FLEMING BLAISDELL			23 750	(523)	323 050			
TOT. IN. DIMENSION CARP. 748					306 600			
					225 500			
779								
874								
INFORMACION								
	FL. 3	0.25 Hrs.	Cambio de escareadores en las dos acanaladoras acan. 1 (0.288" - 9PLY) acan. 2 (0.288" - 9 PLY 0.078")					
	FL. 3	0.25 Hrs.	Cambio de escareadores en las dos redondeadoras					
	R. 7/8	Hrs.	Cambio de espaciamento y afilado de escareadores (0.315" - 8 PLY - 0.303 ")					
	R. 7/8	2.00 Hrs.	Cambio de espaciamento y afilado de escareadores (0.302" - 9 PLY - 0.281 ")					

CAPITULO 7 ACABADO DE LAPIZ

Terminado el proceso, del ensamble del lápiz, pasa al siguiente proceso que es, el acabado de lápiz. A continuación describiremos los procesos en el departamento de acabados de lápiz.

7.1 TIPOS DE BARNIZADORAS DE LAPIZ

Tenemos, dos equipos de barnizadoras, el equipo No. 1 se dedica, exclusivamente al barnizado de los lapices, con mina de grafito (o sea con grados 1, 1 1/2, 2, 2 1/2, 3, 4). Y el equipo No. 2 se dedica únicamente a barnizar lapices de color.

El equipo No. 1 se compone de 6 barnizadoras, en la cual estan comunicadas en la parte posterior de las mismas, para seguir la secuencia del barnizado; este equipo, mide de largo 8 metros, y a lo ancho 7 metros, este equipo se alimenta de lápiz manualmente.

El equipo No. 2 es más extenso y con más, barnizadoras que el equipo No. 1 este segundo equipo consta de 12 barnizadoras, en la cual se encuentran en dos niveles 6 barnizadoras en el primer nivel y las otras 6 barnizadoras estan en el segundo nivel o sea, sobre las 6 primeras; también se cuenta con 4 barnizadoras - rayadoras (se les llama rayadoras por que se encargan de marcarles a los lapices una franja, para los lapices de doble color.), estas se encuentran distribuidas; 2 rayadoras en el primer nivel y 2 rayadoras en la parte superior del primer nivel, también se cuenta con un sistema de comunicación, en la parte posterior para seguir la secuencia del barnizado; este equipo mide de largo 8 metros, y a lo ancho 16 metros, este equipo se alimenta de lápiz manualmente.

7.2 BARNIZADO DE LAPIZ

Hablaremos primero del proceso del equipo No. 1

El lápiz de mina de grafito lleva un proceso de 6 manos de barniz, en el cual se divide, en 5 manos de laca color amarillo, y 1 mano de clara o transparente (brillante), cada barnizadora consta de las siguientes partes; una copa o recipiente en el cual se deposita la laca y la clara, esta misma copa tiene una entrada para un dado de hule, en el cual, por este dado pasan los lapices, uno a uno, la copa va sujeta a un banco metálico; existe una banda metálica de igual medida a la barnizadora (8 metros de largo) en el cual se depositan los lapices, y van moviendo esta banda por medio de una manivela, hasta hacer al lápiz a un acumulador, al llegar el lápiz al acumulador existe una cadena rotativa, que tiene gavilanes; por medio de estos gavilanes, empujan uno a uno los lapices hacia la copa y hacia el dado; existen bandas transportadoras de 8 metros de largo (se diseñarán, a esta medida, por que le da tiempo de secado, al lápiz).

Como se explicó anteriormente, estas bandas se comunican, con las siguientes barnizadora, hacen el proceso continuo, o sea que al pasar, el lápiz por la primera mano, pasa al transportador, y este lleva a los lapices hasta la parte posterior de las barnizadoras, y mediante otra banda transportadora, lleva al lápiz a la barnizadora No. 2 y así sigue el proceso hasta llegar a la barnizadora No. 5, en la barnizadora No. 6, tenemos en la copa, clara o transparente brillante para que el lápiz tome brillo, y así termine el proceso del barnizado de lápiz.

El proceso del equipo No. 2 es el siguiente :

Como ya lo explicamos tenemos, 12 barnizadoras, 6 barnizadoras en un primer nivel y las otras 6 sobre el primer nivel, también tenemos una copa en cada barnizadora y un dado en cada copa, pero el dado tiene la entrada redonda para el lápiz.

piz de color, en tanto que el dado del lápiz de mina de grafito, la entrada es hexagonal, el sistema es idéntico al sistema de equipo No. 1, pero la ventaja es que al tener dos niveles se realiza mayor producción; la secuencia de manos a los lápices es la siguiente:

De la barnizadora No. 1 a la barnizadora No. 6, consisten las 5 manos de laca y una mano de clara; en las barnizadoras, de la 1 a la 5 llevan la laca y en la barnizadora No. 6 lleva la clara; el sistema de barnizadoras del segundo nivel, en este sistema el proceso es el siguiente:

De la barnizadora No. 7 a la 11 llevan laca el color es, de acuerdo al color de la mina, y en la barnizadora No. 12 lleva la clara; estos sistemas del primero y segundo nivel son igual al del equipo No. 1, o sea tiene 8 metros de largo (este diseño sirve para que el lápiz, tenga tiempo para secar), estas barnizadoras estan comunicadas por bandas en la parte posterior de las, barnizadoras para seguir la secuencia de manos a los lápices, en el sistema inferior como en el superior, se alimentan las barnizadoras manualmente de lápiz, en una banda metálica que esta pegada a la barnizadora, los lápices los recorren por medio de una manivela, hasta que llegan al acumulador de lápiz, abajo del acumulador tenemos una cadena rotatoria con gavilanes el cual el gavilán empuja al lápiz hacia la copa donde esta puesto el dado, la cadena gira a una gran velocidad al igual que en el equipo No. 1 . Después de la primera mano, pasan los lápices a la barnizadora No. 2 por medio de bandas transportadoras, y de aquí se siguen por las barnizadoras, No. 3,4,5, hasta llegar a la No. 6 y terminar el proceso de barnizado, de aquí salen dos bandas que comunican a los lápices hacia las cabeceadoras No. 1 y 2 (se les llama cabeceadoras por que se encargan por medio de una sierra y una lija de cortar las puntas del lápiz para quitarle la laca que queda en las puntas de los lápices.), la cabeceadora No. 1 recibe el lápiz de las barnizadoras de la No. 1 a la 6 y la cabeceadora No. 2 recibe el lápiz de las barnizadoras No. 7 a la No. 12.

En el equipo No. 1 al terminar, la última mano de clara pasan por medio de una banda hacia la cabeceadora No. 3; para cabeceadora No. 4 hay que alimentarla manualmente, el proceso de cabeceado es igual que en el de lápiz de grafito.

En las 4 rayadoras que tenemos, como ya lo explicamos anteriormente se encuentran 2 en la parte inferior, y 2 en la parte superior, el proceso es lento, debido al secado de la laca; estas barnizadoras rayadoras son idénticas al equipo No. 1 y No. 2, la única diferencia es un dado, en la cual únicamente deja salir laca en forma de franjas a lo largo del lápiz la alimentación de lápiz de estas barnizadoras es manual, y en cada barnizadora se tiene una banda de 8 metros de largo para darle tiempo, al secado y posteriormente, tenemos un recipiente en la cual cae el lápiz ya seco, en cada una las rayadoras se encuentran un recipiente, las rayadoras reciben el lápiz ya barnizado del equipo No. 2; posteriormente del rayado a los lapices, pasan los lapices a un proceso de cabeceado el cual, ya lo explicamos anteriormente.

7.3 INMERSION DE LAPIZ.

Este proceso de inmersión de lápiz, se realiza en una pequeña área, consta de los siguientes accesorios: Un recipiente la cual lleva laca, un pistón que sube y baja a presión, bastidores con lapices, y carros para poner los bastidores con lapices, y una cámara de secado, también se tiene una prensa neumática para el prensado de los lapices al bastidor; se tiene un molde en la que se pone encima del bastidor para que se acomoden los lapices (este proceso de inmersión únicamente se hace para lapices bicolor, o sea rojo y azul marino), el proceso de inmersión es el siguiente: Se recibe el lápiz del departamento de acabados o sea barnizado todo el lápiz en azul marino; primero se montan en bastidores los lapices con el molde que ya mencionamos este molde tiene una capacidad para 60 lapices; ya estando los lapices en el molde se ponen los bastidores debajo -

de la prensa la cual por medio de una manivela baja la prensa, después de este proceso se montan los bastidores en carros metálicos que tienen una capacidad para 12 bastidores; de aquí se toman los bastidores para ponerlos en una guía y darle inmersión a los lapices en un recipiente (al recipiente contiene laca roja), antes de darle inmersión al lápiz se marca hasta donde va a darse inmersión y se ajusta la máquina, ya que si no se ajustara se daría una mala inmersión, o sea se pasaría de límite marcado para la laca roja; acabando este proceso, se vuelve a montar los bastidores en los carros metálicos y se meten estos carros en una cámara de secado que está la temperatura de 35°C, se le da un tiempo de 3 horas en la cámara de secado; al concluir éste período, se sacan los carros y se procede a desmontar los lapices del bastidor, para posteriormente mandar los lapices al proceso de cabeceado (antes de iniciar el proceso de inmersión se recibe el lápiz barnizado y se orienta el lápiz, o sea de un lado azul marino y de otro lado la mina de color rojo).

7.4 TIPOS DE ESTAMPADOS

Existe una gran diversidad de estampados, debido a que cada producto o especie de lápiz, lleva un estampado diferente.

Se estampa, con dados rectangulares que están contruidos de fierro y grabados, van incrustados en el portadados, se ajustan por medio, de una llave allen; cada cambio de dado se lleva aproximadamente 10 minutos; existen en el departamento 9 estampadoras, en la cual, se utilizan 5 estampadoras para lápiz de mina y grafito; las 4 restantes se utilizan para lápiz de color. A continuación describiremos el proceso de estampado.

7.5 ESTAMPADO DE LAPIZ

El proceso de todas las estampadoras, en el mismo. Cada estampadora consta de dos pirómetros, los cuales regulan la temperatura, constan también de 2 resistencias que van conectadas hacia los dados, para darles la temperatura deseada existe una guía en la cual pasa el lápiz y baja el dado, un portarrollos que van incrustados (rollos cortados de 7 cm), estos rollos pasan a través de las guías y se enrollan en otro portarrollo para que cuando baje el dado vaya saliendo el papel ya utilizado, (estos rollos son de papel aluminio con plástico existen varios colores como ejemplo tenemos, negro, plateado, oro), a un lado de la estampadora se encuentra un transportador metálico que tiene una pared; se alimenta este transportador manualmente para llevar al lápiz hacia un acumulador, de aquí van cayendo uno a uno los lápices a una banda que va llevar a los lápices hacia donde está el dado y el papel, el dado baja mediante un brazo sincronizado con poleas, bandas y levas; y esto a su vez hace funcionar al papel para que, al bajar el dado a una temperatura haga contacto con el papel y transfiera el enunciado del dado al lápiz. También lleva un ajuste para estampar el lápiz a las especificaciones requeridas de distancia; los lápices de color con el proceso de estampado termina su fabricación total (el lápiz de doble color sigue a un último proceso que es el afilado). En los lápices de mina de grafito continúa su proceso para ser encaquillado.

Nota: El afilado de lápiz es un proceso en la cual consiste en sacarle punta al lápiz; el proceso es a través de un tambor que contiene una lija alrededor del tambor, el tambor es giratorio.

Existe un acumulador en la cual se alimenta manualmente y el lápiz va bajando uno a uno hacia el tambor.

7.6 ENCASQUILLADO DE LAPIZ

Como se explicó anteriormente, después del proceso del estampado, únicamente el lápiz con mina de grafito sigue el proceso que es el encasquillado del lápiz. Existen 5 en casquilladoras de lápiz todas llevan el mismo proceso de encasquillado; constan de una base o mesa metálica contiene un acumulador de lápiz, el cual se alimenta manualmente de lápiz, los lapices bajan uno a uno, por medio de un movimiento de dos pequeñas soleras movidas por una leva; los lapices entran a una cama, la que tiene una entrada en forma de lápiz, el movimiento de esta cama no es continuo, sino que va oscilando un poco, para que primero pase por un dado, que va a darle la forma y la medida del casquillo, posteriormente pasa por un brazo, en la que va incrustando al casquillo en el lápiz; posteriormente pasa el lápiz encasquillado por un dosificador que deja adhesivo dentro del casquillo (el dosificador trabaja por medio de presión, tiene un tanque con capacidad de 40 litros), tiene un recipiente en la parte superior de la cama este recipiente es para el casquillo y es giratorio, el recipiente tiene unas guías en su alrededor, en su parte inferior de este recipiente tenemos una pequeña manguera que trabaja a presión de aire, para empujar al casquillo hacia un canal del recipiente y posteriormente pase rumbo al lápiz, de este paso sigue el lápiz, hacia donde van a incrustar el borrador dentro del casquillo, el sistema es igual al del recipiente de los casquillos; posteriormente la cama, sigue su trayectoria y al terminar la mesa, gira hacia abajo de la mesa la cama, por último el lápiz queda en un acumulador, y el operario va almacenando, en cajas al lápiz ya terminado.

7.7 PRODUCTO TERMINADO

Durante el último proceso del lápiz de color, que es el estampado para el lápiz de línea, y el afilado para el lápiz de doble color, el operador va depositando el lápiz en cajas con capacidad, de 1 300 lapices, y se ponen estas cajas en tarimas para posteriormente, pasen al departamento de empaque; antes de ir al departamento de empaque, el departamento de control de calidad les hace una inspección rigurosa a los lapices, para que cumpla con la calidad deseada, esta prueba consiste en sacar muestreos, según el lote y revisarlos de los siguientes procesos:

- a) Ensamble.
- b) Barnizado.
- c) Cabeceado.
- d) Estampado.
- e) Limpieza de lápiz en su acabado.

Para el lápiz con mina de grafito, el operador llena cajas con capacidad de --- 1 200 lapices por caja, para posteriormente depositar estas cajas en tarimas y pase al departamento de empaque, el departamento de control de calidad realiza muestreos según el lote, esta inspección consiste:

- a) Ensamble
- b) Centrado de la mina en el lápiz.
- c) Barnizado
- d) Cabeceado.
- e) Estampado.
- f) Encasquillado
- g) Limpieza de lápiz en su acabado.

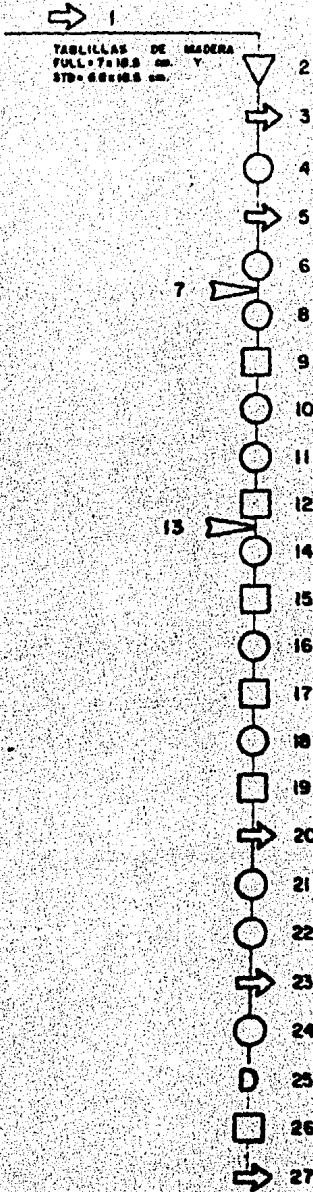
Pasando esta aduana se le ponen etiquetas de aprobado a los lapices y se van directamente al departamento de empaque.

7.8

DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESO DEL ENSAMBLE DE
LAPIZ Y DE ACABADO DE LAPIZ.

Primero describiremos el diagrama del proceso del ensamble del lápiz ya explicado anteriormente, posteriormente describiremos el diagrama del proceso de acabado del lápiz que también fué explicado anteriormente.

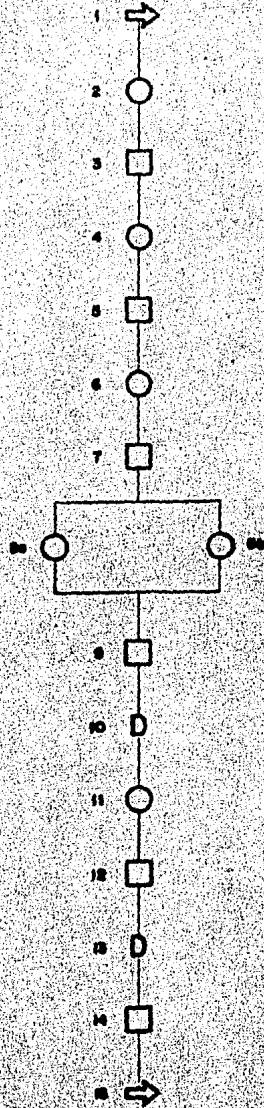
DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO DE ENSAMBLE DEL LAPIZ



SIMBOLOGIA

- 1- TRANSPORTACION DE MADERA
- 2- ALMACEN
- 3- AL DEPARTAMENTO DE ENSAMBLE DEL LAPIZ
- 4- COLOCACION DE MADERA
- 5- TRANSPORTADOR DE BLOQUES DE TABILLAS
- 6- ACANALADO DE TABILLAS
- 7- PESAMIENTO K-23 ó K-31 PARA CANALES
- 8- SOFISTICACION DE CANALES DE TABILLAS
- 9- INSPECCION
- 10- ACUMULADOR DE TABILLAS
- 11- EMPUNTILLADO A TABILLAS
- 12- INSPECCION
- 13- PESAMIENTO NYT-MELT PARA TABILLAS
- 14- SOFISTICACION DE NYT-MELT A TABILLAS
- 15- INSPECCION
- 16- ENSAMBLE DE TABILLAS (DE FORMA EN SANDWICH)
- 17- INSPECCION
- 18- PUNTEADO DE SANDWICH'S
- 19- DETECTOR DE SANDWICH'S MAL CUBIERTO
- 20- TRILADO DE SANDWICH'S MEDIANTE UN PISTON NEUMATICO
- 21- ACUMULADOR DE SANDWICH'S
- 22- LLEVAR DE EXTREMOS MEDIANTE DOS SIERRAS
- 23- TRILADO DE SANDWICH'S A REDONDEADO No. 1 Y No. 2
- 24- OPERACION DE REDONDEADO
- 25- DEFECTO DE LAPIZ REDONDEADO
- 26- INSPECCION
- 27- TRANSPORTACION DE LAPIZ A LAS BARRIZADORAS

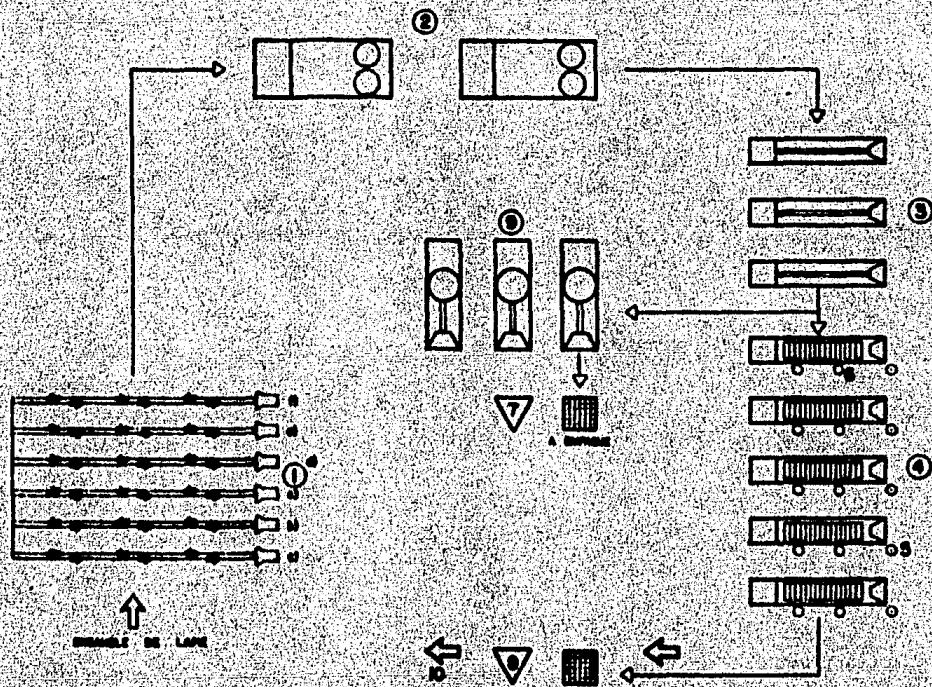
DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO DE ACABADO DE LAPIZ



S I M B O L O S I A

- 1- TRASLADO DEL LAPIZ DESMONTADO YA RECONFECCIONADO
- 2- BARRIZADO
- 3- INSPECCION
- 4- CABLEADO
- 5- INSPECCION
- 6- ESTAMPADO
- 7- INSPECCION
- 8- AFILADO DE LAPIZ
- 9- LAPIZ DOBLE BORLA
- 10- LAPIZ DE GRAFITO
- 11- INSPECCION
- 12- SEÑALA DE LAPIZ PRODUCTO TERMINADO DE COLAN
- 13- ENCARBUILLADO
- 14- INSPECCION
- 15- SEÑALA DE LAPIZ PRODUCTO TERMINADO DE GRAFITO
- 16- INSPECCION
- 17- TRASLADO DEL PRODUCTO TERMINADO AL DEPOSITARIO DE IMPRESION DE LAPIZ

DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO DE ACABADO DE LAPIZ



SIMBOLOGIA

- 1- GRUPO DE BARRILLOS DE PENCILS con el terminado
 - 2- BARRILLOS con el terminado
 - 3- TRUCK con el terminado
 - 4- CONTAINER con el terminado
 - 5- Pallet con el terminado
 - 6- Camión con el terminado con el terminado
 - 7- BARRILLOS
 - 8- BARRILLOS
 - 9- TRUCK con el terminado con el terminado
 - 10- BARRILLOS con el terminado con el terminado
- 1- TRUCK DE MADERA PARA EL BARRILLO
 - 2- BARRILLOS con el terminado con el terminado
 - 3- TRUCK DE MADERA PARA EL BARRILLO
 - 4- TRUCK DE MADERA PARA EL BARRILLO
 - 5- BARRILLOS con el terminado con el terminado
 - 6- BARRILLOS con el terminado con el terminado
 - 7- BARRILLOS con el terminado con el terminado
 - 8- BARRILLOS con el terminado con el terminado
 - 9- BARRILLOS con el terminado con el terminado
 - 10- BARRILLOS con el terminado con el terminado

- OPERACION
- △ ALMACENAMIENTO
- ← TRANSPORTACION

7.10 DISTRIBUCION DEL PERSONAL PARA CADA PROCESO Y EQUIPO

Departamento de ensamble de lápiz

a) Frente de línea No. 1 ó equipo No. 1

<u>Asignatura</u>	<u>No. de Personas</u>
Jefe de frente de línea	1
Empunfilador	1
Acanalador	1
Prensador	1
Auxiliar	1
Redondeador	1
	<u>1</u>
	Total 6 personas en este equipo.

Como son dos turnos serán un total de 12 personas.

b) Frente de línea No. 2 ó equipo No. 2

<u>Asignatura</u>	<u>No. de Personas</u>
Jefe de frente de línea	1
Auxiliar	1
Auxiliar	1
	<u>1</u>
	Total 3 personas en este equipo.

Como son 2 turnos serán un total de 6 personas.

c) Frente de línea No. 3 ó equipo No. 3.

<u>Asignatura</u>	<u>No. de Personas</u>
Jefe de frente de línea	1
Auxiliar	1
Auxiliar	<u>1</u>
Total 3 personas en este equipo.	

Como son 2 turnos serán un total de 6 personas.

d) Corte de mina

No. de Personas
2 personas

Como son 2 turnos serán un total de 4 personas.

e) Inmersión de lápiz

No. de Personas
4 personas

Como son 2 turnos serán un total de 8 personas.

f) Auxiliar general del departamento de ensamble de lápiz

No. de Personas
1 persona.

Como son 2 turnos serán un total de 2 personas.

Total de personas del departamento de ensamble de lápiz

38 personas.

Departamento de acabado de lápiz

a) Barnizadoras equipo No. 1

<u>Asignatura</u>	<u>No. de Personas</u>
Controladores principales	2
Alimentador de lápiz	1
Auxiliares	<u>3</u>
Total 6 personas en este equipo.	

Como son 2 turnos serán un total de 12 personas.

b) Barnizadoras equipo No. 2

<u>Asignatura</u>	<u>No. de Personas</u>
Controladores principales	4
Alimentador de lápiz	2
Auxiliares.	<u>4</u>
Total. 10 personas en este equipo.	

Como son 2 turnos serán un total de 20 personas.

c) Cabeceadoras

<u>Asignatura</u>	<u>No. de Personas</u>
Jefe de cabeceado.	1
Auxiliares.	<u>3</u>
Total. 4 personas en este equipo.	

Como son 2 equipos serán 8 personas.

Como son 2 turnos serán un total de 16 personas.

Para el lápiz de color tenemos 3 cabeceadoras.

Para una cabeceadora se necesitan.

<u>Asignatura</u>	<u>No. de Personas</u>
Jefe de cabeceado	1
Auxiliares	3
Total. 4 personas en este equipo.	

Como son 2 turnos serán un total de 8 personas.

Para las otras 2 cabeceadoras se necesitan:

<u>Asignatura</u>	<u>No. de Personas</u>
Jefe de cabeceado	1
Auxiliares	1
Total. 2 personas en este equipo.	

Como son 2 máquinas serán 4 personas. y tenemos 2 turnos serán un total de 8

Total de personas para las 3 cabeceadoras: 32 pers.

d) Estampado

Existen 9 estampadoras.

<u>No. de Personas</u>
1
Por máquina.

Total de personas por todo el equipo de estampado: 9

Como son turnos serán un total de 18 personas.

e) Encasquillado.

Tenemos 5 máquinas encasquilladoras

No. de Personas.

1

Por máquina.

Total de personas por todo el equipo de encasquillado: 5

Como son 2 turnos serán un total de 10 personas.

f) Afilado de lápiz.

Existen 3 afiladoras.

No. de Personas

1

Por máquina.

Total de personas por todo el equipo de afilado: 3

Como son 2 turnos serán un total de 6 personas.

g) Auxiliares generales del departamento de acabado de lápiz

No. de Personas

2

Por turno.

Como son 2 turnos serán un total de 4 personas.

Total de personas del departamento de acabado de lápiz.

102 personas.

8.1 METODO EMPLEADO

La distribución en planta comprende la distribución física de los espacios necesarios para el movimiento de materiales, mano de obra, almacenaje y todas otras actividades auxiliares ó servicios; para que sea la más económica para la operación a que se destina, aunque segura y satisfactoria para los empleados y la dirección. Los tipos clásicos de distribución son tres:

1.- DISTRIBUCION POR POSICION FIJA

Es una distribución en la que el material ó componente principal permanece en un lugar fijo y todo el personal, herramientas, maquinaria y otras piezas se llevan a él.

2.- DISTRIBUCION POR PROCESO

En este caso, todas las operaciones del mismo tipo se agrupan, y el material es transportado a cada uno de los departamentos.

3.- PRODUCCION EN LINEA

En este caso un producto ó tipo de producto se fabrica en un área determinada; pero a diferencia de la distribución por posición fija, el material se mueve. -- Cada operación va inmediatamente a la siguiente según una secuencia, de operaciones.

El tipo de disposición a utilizar está determinada por la actividad y proceso de la empresa, aunque en la práctica la mayor parte de las distribuciones son una combinación de estos tres tipos básicos.

Los factores a analizar en la distribución de planta son las siguientes:

- 1.- Factor Material
- 2.- Factor Máquinaria
- 3.- Factor Hombre
- 4.- Factor Movimiento
- 5.- Factor Espera
- 6.- Factor Servicios
- 7.- Factor Edificio
- 8.- Factor Cambio

Cada uno de los ocho factores anteriores deben ser analizados exhaustivamente.

El tipo de distribución de planta que se adapta a nuestra empresa, es una combinación de las 3 distribuciones que anteriormente, se describieron.

Las ventajas que representan estos tipos de distribución son:

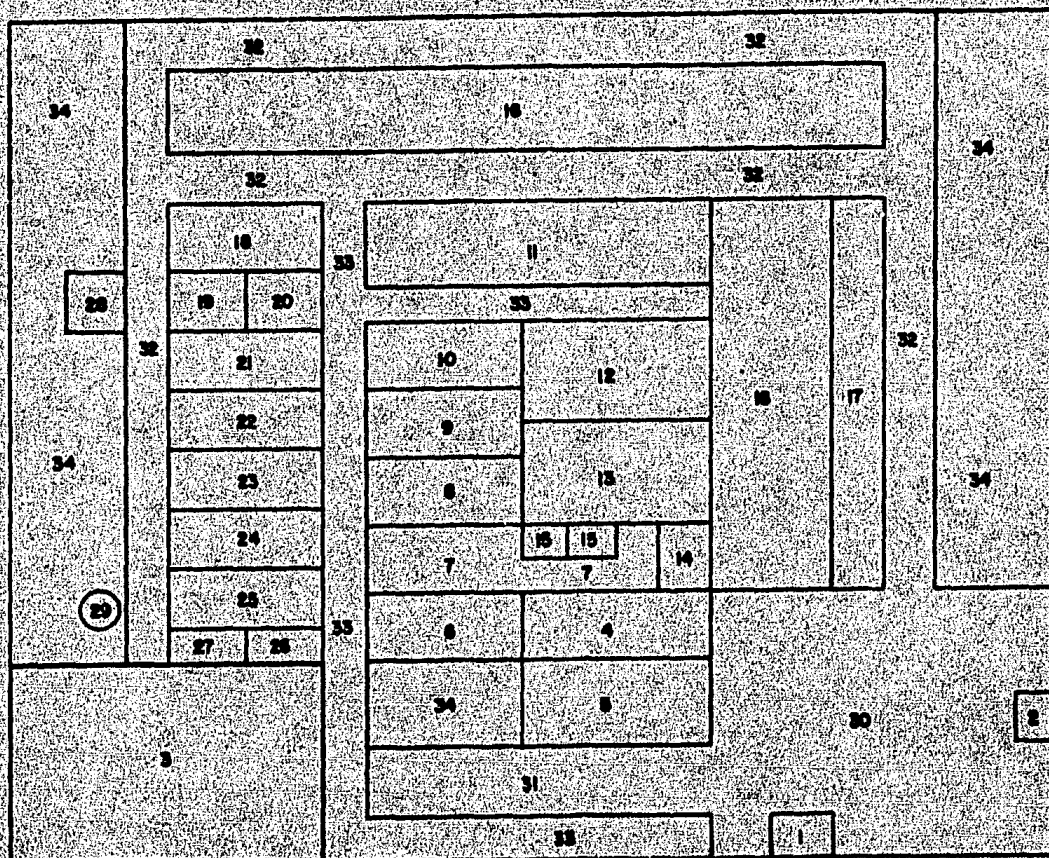
- 1.- La utilización más completa de las máquinas.
- 2.- Está adaptada a una gran variedad de productos.
- 3.- Está adaptada a una demanda intermitente.
- 4.- Es mayor el incentivo del trabajador individual para elevar el nivel de su obra.

METODO EMPLEADO

El método empleado para la distribución fue el de plantillas y modelos a escala reducida.

Como es evidente el mover el equipo para hacer ensayos de distribución es imposible, por lo tanto, se cortan trozos de cartón a escala de las diferentes áreas y equipos para probar las diversas disposiciones que puedan tener los locales, a continuación se presentan el diagrama de bloques con las distribuciones en las áreas de la planta.

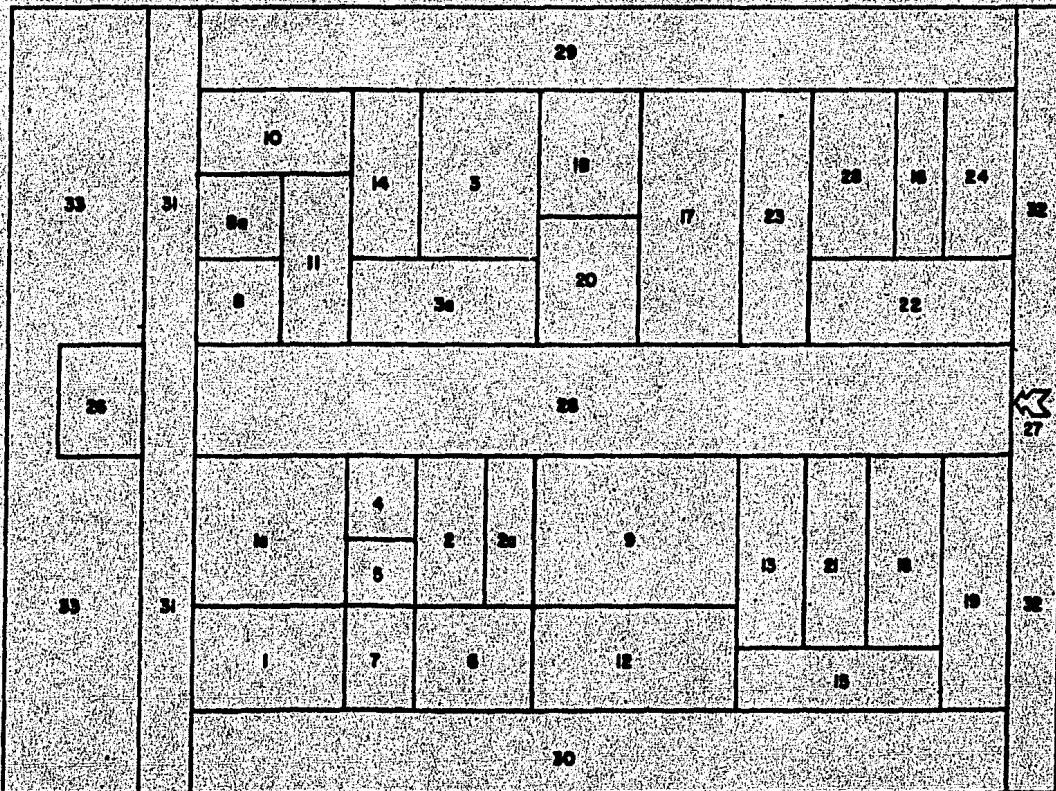
DIAGRAMA DE BLOQUES



SIMBOLOGIA

- 1- OFICINA GENERAL Y CENTRAL
- 2- OFICINA DE / OFICINA DE SALA
- 3- OFICINA GENERAL
- 4- OFICINA DEL DIRECTOR
- 5- OFICINA DEL DIRECTOR
- 6- OFICINA
- 7- OFICINA DE REUNIONES
- 8- DEPARTAMENTO DE SERVICIO ADMINISTRATIVO
- 9- DEPARTAMENTO DE SERVICIO Y REUNIONES
- 10- DEPARTAMENTO DE SERVICIO GENERAL
- 11- DEPARTAMENTO DE SERVICIOS DE SALA
- 12- DEPARTAMENTO DE SERVICIOS
- 13- OFICINA DE REUNIONES
- 14- SALA DE AYUDA
- 15- SALA PERSONAL DE RESPALDO
- 16- ALMACEN
- 17- OFICINA DE SERVICIO GENERAL Y SALA DE PRODUCTOS VARIOS
- 18- DEPARTAMENTO DE SALA
- 19- DEPARTAMENTO DE SALA DE LAPE
- 20- DEPARTAMENTO DE SALA DE LAPE
- 21- DEPARTAMENTO DE SALA DE LAPE
- 22- DEPARTAMENTO DE SALA DE LAPE
- 23- DEPARTAMENTO DE SALA DE LAPE
- 24- DEPARTAMENTO DE SALA DE LAPE
- 25- DEPARTAMENTO DE SALA DE LAPE
- 26- DEPARTAMENTO DE SALA DE LAPE
- 27- DEPARTAMENTO DE SALA DE LAPE
- 28- DEPARTAMENTO DE SALA DE LAPE
- 29- DEPARTAMENTO DE SALA DE LAPE
- 30- DEPARTAMENTO DE SALA DE LAPE
- 31- DEPARTAMENTO DE SALA DE LAPE
- 32- DEPARTAMENTO DE SALA DE LAPE
- 33- DEPARTAMENTO DE SALA DE LAPE
- 34- DEPARTAMENTO DE SALA DE LAPE
- 35- DEPARTAMENTO DE SALA DE LAPE
- 36- DEPARTAMENTO DE SALA DE LAPE
- 37- DEPARTAMENTO DE SALA DE LAPE
- 38- DEPARTAMENTO DE SALA DE LAPE
- 39- DEPARTAMENTO DE SALA DE LAPE
- 40- DEPARTAMENTO DE SALA DE LAPE
- 41- DEPARTAMENTO DE SALA DE LAPE
- 42- DEPARTAMENTO DE SALA DE LAPE
- 43- DEPARTAMENTO DE SALA DE LAPE
- 44- DEPARTAMENTO DE SALA DE LAPE
- 45- DEPARTAMENTO DE SALA DE LAPE
- 46- DEPARTAMENTO DE SALA DE LAPE
- 47- DEPARTAMENTO DE SALA DE LAPE
- 48- DEPARTAMENTO DE SALA DE LAPE
- 49- DEPARTAMENTO DE SALA DE LAPE
- 50- DEPARTAMENTO DE SALA DE LAPE

DISTRIBUCION DE MAQUINAS Y PROCESOS EN EL DEPARTAMENTO DE ENSAMBLE Y ACABADO



SIMBOLOGIA

- 1- FRONTE DE LINEA DEL COMPLETO DEL AREA DE ENSEMBLE DE MATERIA PRIMA
- 2- FRONTE DE LINEA DEL COMPLETO DEL AREA DE ENSEMBLE DE MATERIA PRIMA
- 3- FRONTE DE LINEA DEL COMPLETO DEL AREA DE ENSEMBLE DE MATERIA PRIMA
- 4- FRONTE DE LINEA DEL COMPLETO DEL AREA DE ENSEMBLE DE MATERIA PRIMA
- 5- FRONTE DE LINEA DEL COMPLETO DEL AREA DE ENSEMBLE DE MATERIA PRIMA
- 6- AREA DE ENSEMBLE DE MATERIA PRIMA
- 7- AREA DE ENSEMBLE DE MATERIA PRIMA
- 8- AREA DE ENSEMBLE DE MATERIA PRIMA
- 9- AREA DE ENSEMBLE DE MATERIA PRIMA
- 10- AREA DE ENSEMBLE DE MATERIA PRIMA
- 11- AREA DE ENSEMBLE DE MATERIA PRIMA
- 12- AREA DE ENSEMBLE DE MATERIA PRIMA
- 13- AREA DE ENSEMBLE DE MATERIA PRIMA
- 14- AREA DE ENSEMBLE DE MATERIA PRIMA
- 15- AREA DE ENSEMBLE DE MATERIA PRIMA
- 16- AREA DE ENSEMBLE DE MATERIA PRIMA
- 17- AREA DE ENSEMBLE DE MATERIA PRIMA
- 18- AREA DE ENSEMBLE DE MATERIA PRIMA
- 19- AREA DE ENSEMBLE DE MATERIA PRIMA
- 20- AREA DE ENSEMBLE DE MATERIA PRIMA
- 21- AREA DE ENSEMBLE DE MATERIA PRIMA
- 22- AREA DE ENSEMBLE DE MATERIA PRIMA
- 23- AREA DE ENSEMBLE DE MATERIA PRIMA
- 24- AREA DE ENSEMBLE DE MATERIA PRIMA
- 25- AREA DE ENSEMBLE DE MATERIA PRIMA
- 26- AREA DE ENSEMBLE DE MATERIA PRIMA
- 27- AREA DE ENSEMBLE DE MATERIA PRIMA
- 28- AREA DE ENSEMBLE DE MATERIA PRIMA
- 29- AREA DE ENSEMBLE DE MATERIA PRIMA
- 30- AREA DE ENSEMBLE DE MATERIA PRIMA
- 31- AREA DE ENSEMBLE DE MATERIA PRIMA
- 32- AREA DE ENSEMBLE DE MATERIA PRIMA
- 33- AREA DE ENSEMBLE DE MATERIA PRIMA

8.2 DIAGRAMA DE RECORRIDO

El diagrama de recorrido es un esquema de distribución en la planta que muestra la localización de las actividades que aparecen en el diagrama de proceso. El curso de los movimientos de materiales ésta representado en el diagrama por medio de líneas o hilos, la dirección del movimiento está indicada por el sentido hacia el que apuntan las flechas.

El diagrama de recorrido, es un elemento necesario para examinar los movimientos interdepartamentales de los materiales. Es además la herramienta que nos muestra el movimiento de un departamento a otro lo cual proporciona a simple vista una imagen de la naturaleza del movimiento desde y hacia cada departamento.

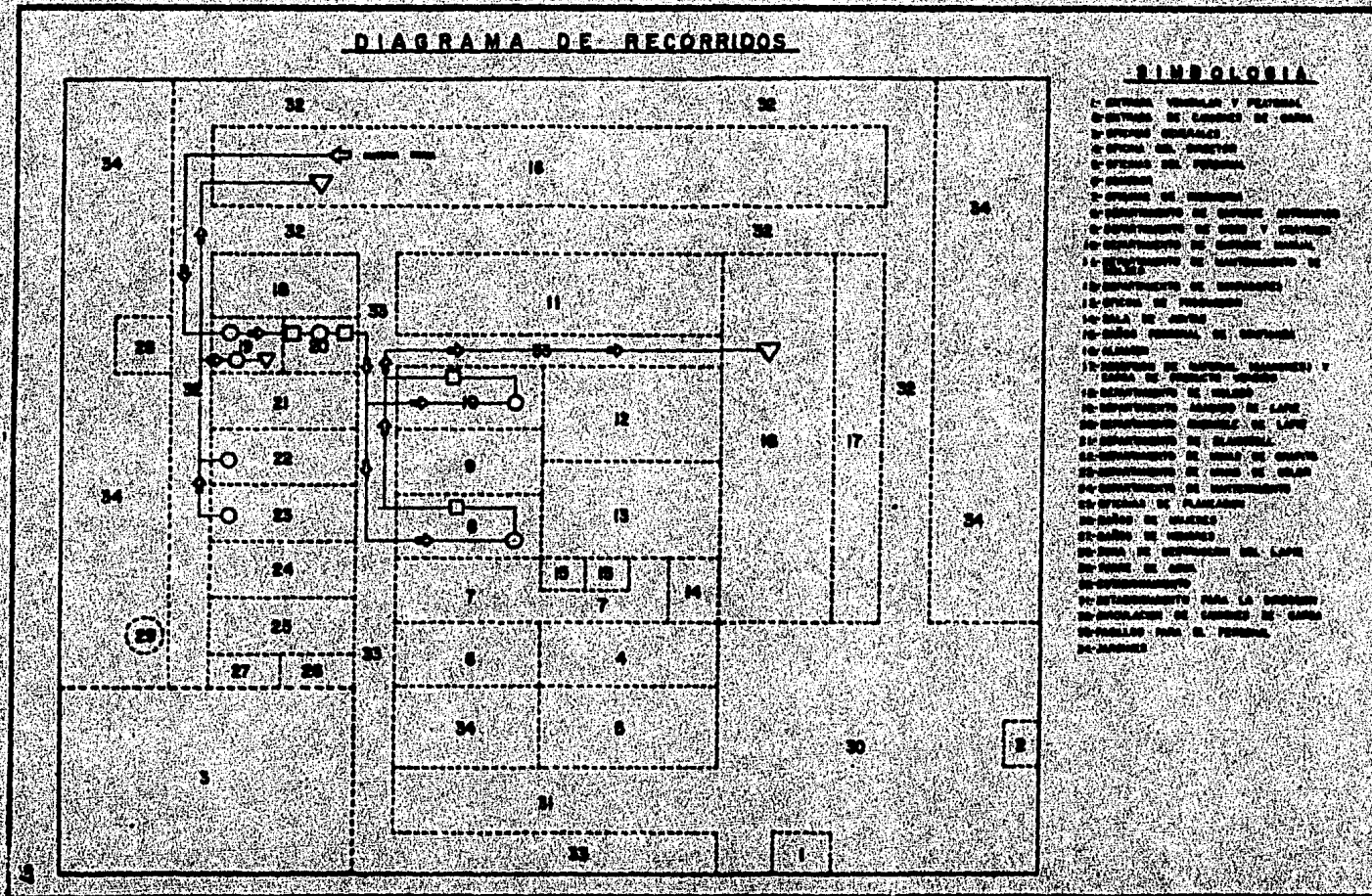
Partiendo de este tipo de gráficas es fácil predecir el efecto del reacondo de máquinas o departamentos, para reducir ó eliminar movimientos innecesarios dentro de la planta; con lo cual se reduce costos por el concepto de manejo de materiales.

El diagrama de recorrido, nos muestra el camino seguido por los materiales desde el lugar de entrada hasta los depósitos de producto terminado.

DIAGRAMA DE RECORRIDOS

SIMBOLOGIA

- 1- SERVIDOR VEHICULAR Y PERSONAL
- 2- CENTRO DE COMANDOS DE CARA
- 3- OFICINA DE SALIDAS
- 4- OFICINA DEL DIRECTOR
- 5- OFICINA DEL PERSONAL
- 6- OFICINA DE RESERVA
- 7- SERVIDOR DE SERVICIO AUTOMOVIL
- 8- SERVIDOR DE SERVICIO Y COMANDO
- 9- SERVIDOR DE SERVICIO AUXILIAR
- 10- SERVIDOR DE SERVICIO DE SERVICIO
- 11- SERVIDOR DE SERVICIO DE SERVICIO
- 12- OFICINA DE PERSONAS
- 13- SALA DE JUEGO
- 14- SALA PERSONAL DE SERVICIO
- 15- SALA
- 16- SERVIDOR DE SERVICIO (MOTOR) Y SALA DE PRODUCTO COMPLETO
- 17- SERVIDOR DE SERVICIO
- 18- SERVIDOR DE SERVICIO DE SERVICIO
- 19- SERVIDOR DE SERVICIO DE SERVICIO
- 20- SERVIDOR DE SERVICIO DE SERVICIO
- 21- SERVIDOR DE SERVICIO DE SERVICIO
- 22- SERVIDOR DE SERVICIO DE SERVICIO
- 23- SERVIDOR DE SERVICIO DE SERVICIO
- 24- SERVIDOR DE SERVICIO DE SERVICIO
- 25- SERVIDOR DE SERVICIO DE SERVICIO
- 26- SERVIDOR DE SERVICIO DE SERVICIO
- 27- SERVIDOR DE SERVICIO DE SERVICIO
- 28- SERVIDOR DE SERVICIO DE SERVICIO
- 29- SERVIDOR DE SERVICIO DE SERVICIO
- 30- SERVIDOR DE SERVICIO DE SERVICIO
- 31- SERVIDOR DE SERVICIO DE SERVICIO
- 32- SERVIDOR DE SERVICIO DE SERVICIO
- 33- SERVIDOR DE SERVICIO DE SERVICIO
- 34- SERVIDOR DE SERVICIO DE SERVICIO



CAPITULO 9 CONDICIONES DE TRABAJO

Podemos tomar en cuenta que las condiciones materiales de trabajo dependen de muchos factores que son los siguientes:

Situación del edificio, tipo de construcción, disposición de los locales, ventilación, iluminación, saneamiento, clase de suelos, escaleras, maquinaria, etc.

9.1 LIMPIEZA DE LOS LOCALES

La limpieza es la primera condición esencial para la salud de los trabajadores y habitualmente cuesta poco cumplirla.

Es indispensable para la salud que todos los lugares de la empresa se mantengan en condiciones higiénicas; la basura que se acumula debe recogerse a diario, o mejor por turnos en todos los lugares de trabajo, pasillos y escaleras y áreas del proceso lo, ideal es que al terminar el turno hagan limpieza en todas las áreas de trabajo.

El hábito de escupir es particularmente peligroso para la salud. Deberán colocarse avisos prohibiendo hacerlo en suelos, paredes o escaleras.

Cuando sea necesario poner escupideras, serán suficientemente numerosas e higiénicas, y se limpiarán y desinfectarán debidamente por lo menos una vez por turno de trabajo. Los recipientes para desperdicios o basura estarán contruidos de tal manera que su contenido no pueda escurrirse y que sea posible limpiarlos a fondo sin dificultad y mantenerlos en condiciones higiénicas. La recorrida de barredoras y desperdicios se efectuará de ser posible, fuera de las horas de trabajo y de una forma que no sea peligrosa para la salud.

Deberá ponerse especial empeño en eliminar de los locales de trabajo los roedores, insectos o parásitos que transmiten peligrosísimas enfermedades.

En las zonas de paludismo endémico, todos los lugares de trabajo deberán estar protegidos al máximo por mallas contra mosquitos.

AGUA POTABLE E HIGIENE

El personal deberá tener a su disposición un abastecimiento adecuado de agua -- potable, limpia y bien fresca, proveniente de una fuente segura y controlada regularmente, en lugares comodamente accesibles desde todos los lugares de trabajo.

9.2 ORDEN

El orden favorece la productividad y ayuda a reducir el número de accidentes. En los talleres que producen una serie, toda una operación puede quedar interrumpida varias horas si los materiales están esparcidos en desorden. Debe evitarse los restos desiguales de materias primas, trabajos a medio hacer, plantillas y herramientas, amontonadas en los pisos.

Es preciso mantener despejado los pasadizos, que deberán marcarse, con rayas -- pintadas de 5 cm. de ancho y cuando lo tengan de tierra, con taquetes de madera clavados firmemente a intervalos frecuentes y pintados de blanco ó amarillo en su parte superior, los materiales se aplicarán ordenadamente y cuando se termine de utilizar algún material se deberá poner nuevamente en el lugar designado para material.

9.3 CALIDAD E INTENSIDAD DE LA LUZ

La buena intensidad de la luz acelera la producción. Es primordial para la salud, seguridad y eficiencia de los obreros. Sin ella sufriría la vista de los trabajadores, aumentarían los accidentes, el desperdicio de material y disminuiría la producción. La eficacia de la iluminación depende de su intensidad y de su calidad. Los factores que determinan su calidad son el resplandor, difusión, dirección y uniformidad de distribución color y brillantez.

Para el caso de la producción de lápiz se considera que las tareas implicadas exigen un esfuerzo visual bueno, por lo que se requiere una buena intensidad de luz, para el proceso, por lo que se refiere a escaleras, recibidores, lugares de servicio y almacenamiento, el requerimiento es un poco menor al utilizado, para los procesos.

9.4 VENTILACION

La ventilación general es necesaria para la salud y el bienestar de los trabajadores en todas las industrias. Puede ser natural ó artificial, o una combinación de ambas.

El acondicionamiento de aire se emplea principalmente para contrarrestar las temperaturas altas extremas.

La temperatura demasiado alta o demasiado baja y la mala ventilación disminuye la productividad al afectar la salud, la ventilación y el bienestar de los trabajadores.

Todo el polvo, emanaciones, gases, vapores o neblinas que se produzcan y desprendan durante la fabricación se extraerán en lo posible, en su punto de origen y no se permitirá que se propagen en la atmósfera de los locales de trabajo.

9.5 COLOR

El color es un factor que influye en la sensación de calor o de frío del trabajador. Se ha demostrado que, un ambiente templado, la pintura y la decoración del local en colores que produzcan sensaciones de calor ó de frío mejoran el bienestar del trabajador los colores que recomendamos por ser Tenosique, Tabasco. Un lugar de temperaturas medias y superiores son los siguientes:

COLORS RECOMENDADOS

<u>Superficie</u>	<u>Colores</u>
Paredes	Gris claro ó azul claro ó amarillo claro.
Puertas y marcos	Gris ó azul
Instalaciones y equipos	Gris ó verde
Color principal	Tonos intensivos.
Instalación de equipo	
Color secundario	Canela.

Fuente: Commonwealth of Australia, Department of Labour and National Service;
Color in Industry.

9.6 RUIDO

Es causa frecuente de fatiga, irritación y pérdida de producción. El más molesto es el intermitente. Los ruidos excepcionalmente fuertes pueden estropear el oído definitivamente.

Es posible protegerse contra los ruidos fuertes e inevitables mediante tapones para los oídos, de los que existen varios modelos, desde la sencilla bola de algodón hasta los tapones especiales de materia plástica.

Existen varios procedimientos para reducir el ruido, entre los cuales el de montar las máquinas ruidosas sobre bases elásticas. También se puede aislar eficazmente forrando las paredes techo con material apropiado, de acuerdo a la atenuación del sonido que se desee, los riesgos de incendio y las modalidades de limpieza.

El ruido puede ser excesivo por su intensidad, por su frecuencia o por ambas cosas. Se calcula que la intensidad máxima tolerable es de unos 90 decibeles. El ruido se mide con un instrumento llamado audiómetro.

9.7 EL LUGAR DE TRABAJO

Es evidente que nadie puede tener un buen desempeño profesional sino dispone de suficiente espacio para trabajar, un buen depósito de herramientas, un depósito para materiales y móviles sin que le estorben a sus compañeros, otras máquinas o materiales acumulador.

El trabajo prolongado de pie es una de las causas más comunes de malestar físico y de fatiga que es posible evitar; deberán proporcionarse asientos para que los trabajadores puedan ejecutar el trabajo sentados, siempre que sea posible - y cuando no lo fuera, que descansen a intervalos. Otro aspecto como ya lo vimos anteriormente es mantener limpio el lugar de trabajo, por que estando limpio da mayor sensación de amplitud y limpieza, y se rinde con mayor esfuerzo.

9.8 PREVENCIÓN DE ACCIDENTE

Independientemente de los sufrimientos que los accidentes de trabajo causan a los seres humanos, la pérdida total de producción resultante de un accidente representa más de lo que se cree.

Todo el tiempo perdido por accidentes hace aumentar el tiempo invertido para -- producir una cantidad determinada de bienes o servicios; por lo tanto supone -- una disminución de la productividad. Recuerdese que la productividad probablemente se eleve en la misma proporción suprimiendo las pérdidas innecesarias de tiempo como mejorando los procedimientos y métodos de producción.

La manipulación de materiales en el estudio de métodos puede contribuir de modo

considerable a reducir los accidentes, simplemente al limitar el número de veces que se manipula el material y la distancia que recorre.

Para la prevención de accidentes, lo primero que hay que hacer es eliminar las causas técnicas y humanas que puedan ocasionarlos. Los medios de lograrlo son demasiados, pero entre ellos figuran los siguientes: Hacer respetar las normas y reglamentos técnicos, vigilar completamente al personal, conservar el material en perfecto estado, fomentar las buenas condiciones de trabajo, velar por la salud y bienestar de los trabajadores, acostumbrar a todos a cumplir las normas y prácticas de seguridad, colocar avisos y usar colores distintivos para destacar los objetivos que puedan ser peligrosos.

Según a la ley Williams-Steiger de seguridad y sanidad ocupacionales (occupational safety and Health act Osha), a observar en Estados Unidos el patrono es legalmente responsable de salvaguardar apropiadamente sus instalaciones, de modo que sus empleados tengan la debida protección.

Los medios de salvaguarda deben estar correctamente diseñados para que den la protección adecuada sin estorbar la protección. Los requisitos generales para medios de salvaguarda apropiados son:

- 1.- Proteger efectivamente al trabajador
- 2.- Permitir la operación normal de la maquinaria o sistema en igual o mayor grado que el existente antes de la instalación de la guarda (Cuando un obrero sabe que ésta seguro, tiende a producir a un ritmo más eficaz).

DOTACION DEL EQUIPO NECESARIO DE PROTECCION PERSONAL

Debido a la naturaleza de la operación ó a consideraciones económicas, ó a ambos factores, no es siempre posible eliminar ciertos peligros por cambios de métodos, equipo y herramientas. Cuando éste sea el caso, a menudo puede protegerse totalmente un operario mediante el equipo de protección personal, este equi-

po comprende gafas o anteojos, caretas, cascos delantales, chaquetas y pantalones especiales, guantes, zapatos y equipo respiratorio y protectores para los oídos.

Para asegurarse de que el personal de manufactura utilice concienzudamente su equipo de protección, es conveniente que se le proporcione al costo o gratuitamente. Cada vez se extiende más la política de que una compañía absorba por completo el costo del equipo de protección personal. Pueden citarse innumerables casos en los que tal equipo evitó la pérdida de un ojo, una mano, un pie o una vida. Por ejemplo, una empresa acerera informó haber evitado 20 accidentes de gravedad en un año, gracias a la exigencia del uso obligatorio de los cascos de protección provistos por la misma compañía.

Una compañía maderera reportó, así mismo, haber evitado seis lesiones serias de cabeza en un periodo de 20 días mediante el uso de cascos protectores.

9.9 PREVENCIÓN DE INCENDIOS

La prevención de incendios es sobre todo una cuestión de buena formación de todos los interesados.

Es importante señalar a todas las personas con funciones de mando exactamente lo que deberán hacer si se presenta un incendio, y explicarles a los trabajadores lo que tienen que hacer y las salidas que deben utilizar.

Se recomienda dar cursos, a los trabajadores de como deben utilizar los equipos contra incendios.

CAPITULO 10 TECNICAS DE MEDICION DEL TRABAJO

La medición del trabajo es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea definida efectuándola según una norma de ejecución preestablecida.

OBJETIVOS.- Reducir la cantidad de trabajo, principalmente al eliminar movimientos innecesarios del material ó de los operarios y substituir métodos malos por buenos. Investigar, reducir y finalmente eliminar el tiempo improductivo, es decir, el tiempo durante el cual no se ejecuta trabajo eficaz, por cualquier causa que sea.

TECNICAS DE MEDICION DEL TRABAJO

- Estudio de tiempos.
- Muestreo de actividades, conversión y muestreo de actividades valoradas.
- Síntesis de los datos tipos.
- Sistema de tiempos predeterminados de los movimientos.
- Evaluación
- Evaluación analítica.
- Evaluación comparativa

ETAPAS DE LA MEDICION DEL TRABAJO

- Seleccionar.- El trabajo que va a ser objetivo de estudio
- Registrar .- Todos los datos relativos a las circunstancias en que se realiza el trabajo de cada elemento, expresándola en tiempo, mediante la técnica más apropiada de medición del trabajo.
- Examinar .- Los datos registrados y el detalle de los elementos con espíritu crítico para verificar si se utiliza los métodos y movimientos más eficaces y separar los elementos inproductivos ó extras de los productivos.

- **Compilar** .- El tiempo tipo de la operación previendo márgenes para breves descansos, necesidades personales, contingencias, etc.
- **Definir** .- Con precisión la serie de actividades y el método de operación a los que corresponde el tiempo computado y notificar que ese será el, tiempo tipo para las actividades y métodos especificados.

10.1 ESTUDIO DE LA PRODUCCION

Estudio de la producción es un trabajo continuo, relativamente prolongado, que a menudo abarca un turno ó varios y que se hace para verificar un tiempo tipo vigente ó proyectado, ó para averiguar otros datos referentes al ritmo de producción. Estos estudios sirven para:

- 1.- Comprobar si las normas de tiempo que se empiezan a aplicar cubren todas las necesidades del caso.
- 2.- Comprobar la exactitud de las normas de tiempo.
- 3.- Observar la frecuencia de aparición de las esperas y demás demoras a que esté sujeto el operario.
- 4.- Reunir datos para calcular los suplementos por contingencias e interferencia de las máquinas.
- 5.- Dejar constancia del desempeño de una sección o departamento para el futuro.
- 6.- Describir, cuando un tiempo es objetivo de protestas o reclamaciones por parte de los obreros o de sus representantes, si se han deslizado en la operación elementos no previstos en el tiempo tipo original u otros factores que hagan escasear el tiempo de ejecución.
- 7.- Efectuar un control cuando éste disminuyendo el rendimiento de algún operario.

8.- Efectuar un control de los respiros efectivamente tomados por los trabajadores y compararlos con el suplemento total por descanso incorporado en los tiempos tipo.

Para la realización de estos estudios, además de un ingeniero, es recomendable tener uno o varios supervisores según sean las necesidades; los cuales deben tener un conocimiento exacto de su posición dentro de la empresa, para actuar lo mejor posible en formar con datos verídicos al ingeniero, quien basado en dichos datos podrá realizar los estudios necesarios para mejorar los métodos de producción y detectar anomalías en operaciones innecesarias. El analizar y mejorar métodos es un proceso muy antiguo.

Siempre han existido personas que han procurado suprimir o aminorar la dificultad del trabajo; sin embargo al respecto no hay ningún estudio sistemático las noticias más antiguas que hay sobre intentos de establecimientos de estudios organizados, se remontan a 1760, años en el que el francés Porroneur hizo estudios sobre la fabricación de alfileres.

En 1883 F.W. Taylor aplicó por vez primera los métodos de trabajo que hoy conocemos. Casi por la misma época Frank B. Gilbreth subdividió una tarea específica en elementos fundamentales estudiándolos independientemente, con lo cual logró una mejor combinación de secuencias. Al trabajo que presentaron él y su esposa, lo llamaron estudio de movimientos.

Así fue como nació el análisis y mejora de métodos desde un punto de vista científico, las normas y técnicas dictadas por estos pioneros de la administración científica que son hoy en día indispensables para el administrador moderno.

10.2 MUESTREO DE ACTIVIDADES

Es la técnica que consiste en efectuar durante cierto periodo gran número de observaciones instantáneas de un grupo de máquinas, procesos o trabajadores. En cada observación se registra lo que ocurre en ese instante, y el porcentaje de ob-

servaciones correspondientes a determinada actividad o demora de la medida del porcentaje de tiempo durante el cual ocurre esa actividad o demora.

El muestreo de actividades sirve para averiguar:

- 1.- La proporción de la jornada de trabajo en que trabajadores y máquinas producen.
- 2.- La proporción de la jornada en que no hay actividad (por la espera o demora).
- 3.- La actividad relativa de los diferentes trabajadores y máquinas.

Muestreo de actividades con valoración.

En este muestreo se aplica un coeficiente en cada elemento de la tarea para poder determinar, su contenido de trabajo, además de la proporción de tiempo dedicada a otras actividades esperas.

10.3 SINTESIS

Es la técnica de medición del trabajo con que se determina de una tarea efectuada según una norma dada de ejecución totalizando los tiempos de sus elementos, obtenidos en estudios anteriores de otras tareas en que entraban esos elementos o basándose en datos sintéticos.

Datos sintéticos son los de tablas y fórmulas basadas en el análisis de una acumulación de datos de medición del trabajo y dispuestas de manera que permitan por síntesis, tiempos tipo, tiempos de proceso a máquinas etc.

VENTAJAS DE LOS TIEMPOS SINTETICOS

- 1.- Generalmente se basan en los datos de gran número de estudios y son por tanto más fidedignos que los tiempos basados en un solo estudio.
- 2.- Cuando los elementos cuyos tiempos se han determinado se repiten mucho en operaciones diversas de la empresa de modo que se justifica el volumen de

trabajo que supone la determinación, los tiempos sintéticos permiten a menudo prescindir de largos estudios sobre cada tarea, aunque se acostumbra después a hacer un breve estudio de control para cerciorarse de que no se ha omitido nada.

- 3.- Sirven para calcular normas de tiempo en que basar los planes de producción y los precios que se cotizarán.
- 4.- Sirven para organizar la sucesión de tareas de un equipo o línea de montaje.

10.4 EVALUACION ANALITICA

Evaluación analítica es una técnica de medición del trabajo con que se determina el tiempo requerido para efectuar elementos de una tarea según una norma dada de ejecución a partir del conocimiento y experiencia práctica que se tiene de esos elementos.

Sus características esenciales son:

- 1.- La evaluación es hecha por trabajadores del oficio, calificados y con experiencia práctica.
- 2.- Esos oficiales adquieren así una sólida formación en estudio del trabajo, con sus dos aspectos de estudio del trabajo, con sus dos aspectos del estudio de métodos y del de tiempos, es importante que sepan reconocer el ritmo correspondiente al desempeño tipo.
- 3.- Se obtiene desde las etapas iniciales un estudio de métodos de la tarea con el máximo de detalles que permite el costo económico.
- 4.- La tarea se descompone en elementos para cada uno de los cuales se determina un tiempo basado en el desempeño tipo. Cuando se puede, los tiempos de los elementos se extraen de datos de estudio de tiempos o de tiempo sintéticos. En caso contrario el observador los calcula basándose en su experiencia.
- 5.- Una vez determinados todos los tiempos de los elementos según un ritmo valorado en 100, se totalizan y se calcula el tiempo básico total de la operación

Se añade a éste un porcentaje por concepto de suplementario de descanso, así como cualquier otro suplemento pertinente.

10.5 SISTEMA DE TIEMPOS PREDETERMINADOS DE LOS MOVIMIENTOS

Son una técnica de medición del trabajo en que se utilizan los tiempos determinados para los movimientos humanos básicos (clasificados según su naturaleza y las condiciones en que se hacen) a fin de establecer el tiempo requerido por una tarea efectuada según una norma dada de ejecución.

Las ventajas son las siguientes:

- 1.- Una vez que se ha capacitado a algunos empleados para que empleen los valores tabulados, estos existen ya y no es preciso establecerlos en la empresa.
- 2.- Poseen características universal y no se aplican sólo a un número limitado de elementos. Los tiempos tipo de la mayoría de las actividades físicas de la fábrica media se pueden calcular a partir de los tiempos básicos.
- 3.- Son aplicables a todas partes, de modo que, teóricamente, a tareas idénticas ejecutadas en fábricas distintas deberán corresponder tiempos tipo --- idénticos si los especialistas saben fijarlos.
- 4.- Polarizan la atención en el método del operario antes de poder fijar tiempos y ofrecen un medio de registro más exacto que cualquier otro de los -- existentes.
- 5.- Facilitan la enseñanza de nuevos métodos, puesto que la trayectoria de los movimientos se describe con precisión.
- 6.- La minucia con que se descompone la tarea permite describir inmediatamente los cambios de método.

10.6 MATERIAL EN EL DEPARTAMENTO DE METODOS PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS

Antes de contemplar el material a utilizar definiremos que es un estudio de tiempo. Es una técnica de medición del trabajo empleado para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según una norma de ejecución preestablecida.

MATERIAL FUNDAMENTAL

El estudio de tiempos exige:

- Cronómetros.
- Tablero de observaciones.
- Lapices
- Formularios de estudio de tiempos
- Instrumentos para medir: Cinta métrica, regla de metal, micrómetro, balanza de resortes, tacómetro (Contador de vueltas), y quizá otros instrumentos afines según el tipo de trabajo que estudie.
- Una máquina de sumar o un modelo simple de máquina de calcular.

Instrumentos para medir el tiempo que se ha venido usando con éxito y que ofrecen algunas ventajas sobre el cronómetro son:

- Máquinas registradoras de tiempos.
- Cámara cinematográfica.

CAPITULO 11 MANTENIMIENTO DE PLANTA

Las actividades técnicas que se desarrollan en una planta industrial, tienen una importancia fundamental ya que tienen que ver en forma directa con los resultados de productividad de la misma, en donde se asegura un nivel máximo de producción con el mínimo de recursos a utilizar.

El renglón del mantenimiento industrial representa un fiel ejemplo de la actividad técnica que contribuye en forma primaria a mantener un nivel óptimo de productividad, ya que en la medida que se garantice continuidad y eficiencia de operación de las instalaciones y campos industriales, se asegurará el máximo nivel de producción con exactamente los mismos recursos.

Para el logro de tal objetivo es menester conceptualizar la actividad mantenimiento como el resultado de la administración tanto de los recursos materiales como humanos y ello implica una administración tanto con enfoque técnico, como administrativo.

El sistema de mantenimiento que ha sido diseñado para el departamento de ingeniería de planta pretende establecer los lineamientos de organización de las actividades del personal a efecto de ofrecer a las áreas usuarios de los servicios un apoyo completo y eficiente.

El sistema de mantenimiento comprende en su fase inicial la filosofía y conceptos básicos, así como la organización estructural tipo, del departamento de mantenimiento; posteriormente se definen los tipos de mantenimiento y se entra a detallar la metodología del sistema definiendo los registros y controles así como la forma de utilizarlos; finalmente se maneja un apartado de conclusiones.

OBJETIVOS DEL MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

- Asegurar el funcionamiento continuo y seguro, así como la conservación del valor de los equipos e instalaciones de una planta industrial.
- Reducir el tiempo perdido de producción por causa de mantenimiento.
- Aprovechar al máximo los recursos humanos y materiales disponibles.
- Planear y establecer un orden en todas las actividades de mantenimiento.
- Establecer los indicadores de eficiencia de los programas de trabajo a efecto de tomar decisiones oportunas y adecuadas.

FILOSOFIA DEL SISTEMA DE MANTENIMIENTO

El enfoque que se dará a la preparación del sistema parte de la base de establecer lo siguiente:

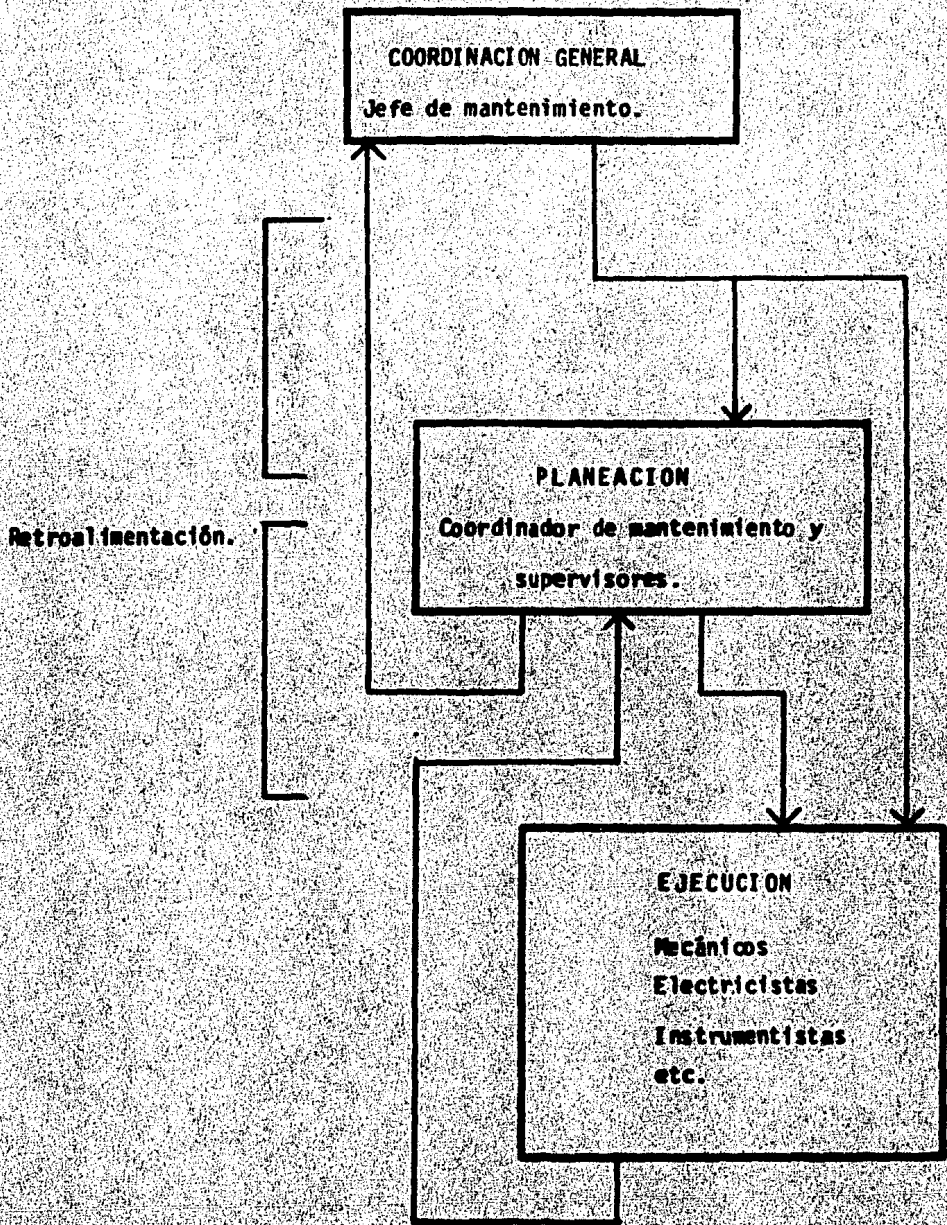
- El departamento de mantenimiento esta constituido con un grupo de servicio a los departamentos usuarios o responsables de la operación de un equipo o instalación.
- Por ende el servicio que presta se constituye, como un funcionamiento principal que le da justificación a sus existencia.
- El servicio de mantenimiento será vendido a los usuarios que lo soliciten, -- esto es, se cargará con un costo de mantenimiento que será la suma de la mano de obra y de los materiales o refacciones utilizadas.
- El usuario por ende deberá exigir prontitud y calidad en el servicio comprado.
- El departamento de mantenimiento ofrecerá en su cobertura un apoyo que garantice al usuario una prevención futura de los problemas, a través del análisis de la información generada en los diferentes servicios.

ORGANIZACION DE MANTENIMIENTO

Como ya se dijo la función mantenimiento debe ser el resultado de la administración de los recursos humanos y materiales enfocados al cumplimiento del objetivo básico del mantenimiento. Lo anterior nos ubica en las dos etapas básicas de cualquier función que son la planeación y la ejecución. Con frecuencia vemos a los departamentos de mantenimiento integrados de tal forma que la fase ejecución está fuertemente soportada, esto en virtud de que el personal está preparado prácticamente para la solución de los problemas de campo, esto es, desde el punto de vista mecánico o eléctrica etc; sin embargo la fase planeación de la función mantenimiento queda desprotegida, esto en virtud de que el personal no posee habilidades administrativas o de organización o bien frecuentemente no dispone de tiempo para hacer planeación y organización de las actividades.

Por esta razón nosotros establecemos como un planteamiento básico, que todo departamento de mantenimiento debe tener una estructura de organización de tal forma que estén soportadas las fases.

Planeación y ejecución de la función mantenimiento, reconociendo la importancia y el peso que tiene cada uno de estos conceptos en el largo de los objetivos del departamento.



DESCRIPCION DE FUNCIONES POR PUESTO

a) Jefe de Mantenimiento.

- Asegura mediante la administración del mantenimiento la óptima utilización de los recursos humanos y materiales.
- Asegura el buen funcionamiento de todas las instalaciones y equipo de la planta.
- Garantiza el adecuado cumplimiento de los programas de mantenimiento preventivo en el tiempo programado.
- Vigila y asegura la existencia de materiales y/o refacciones.
- Asegura que el funcionamiento del sistema de mantenimiento sea correcto.
- Procura el mejoramiento de sus sistemas de trabajo para garantizar un óptimo servicio de mantenimiento.
- Procura el mejoramiento de la capacidad técnica de su personal.
- Es su responsabilidad asegurar que la sección de mantenimiento, esté plenamente integrada a la organización de la planta a través de la comunicación estrecha con las áreas solicitantes de sus servicios como con las áreas que le dan servicio a mantenimiento.

b) COORDINADOR DE MANTENIMIENTO

- Coordina los programas de mantenimiento correctivo y preventivo.
- Asegura la implementación de los archivos y registros de mantenimiento.
- Verifica la existencia de materiales para el mantenimiento preventivo.
- Funciona como el centro de información de mantenimiento.
- Verifica que los procedimientos que les dan origen a las actividades de mantenimiento, se cumplan tanto por el área solicitante, como por la sección de mantenimiento.
- Mantiene una estrecha comunicación con su jefe inmediato y con los superviso-

res para intercambiar información acerca de las actividades de mantenimiento y del desarrollo del sistema.

- Planea y programa la adquisición de refacciones.
- Controla el inventario de refacciones de acuerdo a las políticas dictadas.
- Apoya a la sección operativa de mantenimiento en el seguimiento de los programas de mantenimiento preventivo, correctivo y rutinario.
- Elabora el directorio de proveedores con el fin de conseguir en forma inmediata las refacciones que se requieran.

c) SUPERVISORES DE MANTENIMIENTO

- Controlan a su personal y el trabajo asignado a su grupo.
- Verifican que el trabajo asignado a su grupo sea efectuado en forma eficiente es decir, de buena calidad, en el menor tiempo posible y al mínimo costo.
- Administra los recursos humanos y materiales de su grupo de trabajo.
- Vigila la existencia de materiales y/o refacciones necesarias para el mantenimiento del equipo que le corresponde.
- Planea y programa el trabajo asignado a su grupo en base a la carga de trabajo y a los elementos disponibles.
- Contribuye con su experiencia al mejoramiento del sistema de mantenimiento, así mismo analiza los posibles cambios tendientes a mejorar los procesos o las condiciones de instalación de equipo y propone dichos cambios.
- Contribuye en base a programación y análisis al mejoramiento de la capacidad técnica de su personal.
- Reporta los trabajos efectuados y los materiales empleados.
- Contribuye con el coordinador de mantenimiento en la determinación de la eficiencia de equipos por área, para esto lleva un registro de paros de equipo y causas que los originaron.

CONCEPTOS BASICOS DEL MANTENIMIENTO

Antes de entrar propiamente a la explicación del sistema de mantenimiento es necesario definir algunos conceptos básicos que ubican a la función mantenimiento y su relación con los departamentos usuarios del servicio.

Lo anterior con el objeto de delimitar perfectamente su responsabilidad, los conceptos básicos son:

- El mantenimiento es un servicio de la planta para todas y cada una de las áreas que la integran.

- Todos los trabajos de mantenimiento efectuados por personal externo o fuera de la planta, serán responsabilidad del departamento de mantenimiento.

- Mantenimiento venderá sus servicios a las áreas que los soliciten y éstas cargarán con los costos derivados por tales servicios, consecuentemente exigirán eficiencia en el servicio; es decir, de buena calidad, oportuno y al menor costo posible.

- Mantenimiento es responsable de la existencia de materiales y refacciones para el desempeño de sus labores, así como de contar con la fuerza de trabajo necesaria y herramientas apropiadas. Para tal efecto, deberá verificar el cumplimiento de los siguientes puntos:

- a) Existencia de uniformes de trabajo y equipo de seguridad para cada elemento.
- b) Existencia de la caja de herramientas necesarias para cada elemento.
- c) Existencia de la jaula de herramientas generales en el almacén.
- d) Existencia de la jaula de herramientas especializadas por áreas.
- e) Basándose en las hojas de registro determinará el stock de refacciones necesarias por equipo, se le proporcionará al almacén y periódicamente verificará, que dicho stock sea respetado.
- f) Determinará el stock de materiales y refacciones generales y lo proporcionará al almacén con el mismo fin que en el punto anterior.

- Mantenimiento es responsable de la planeación, organización y control de todas las actividades operativas y administrativas.
- Es responsabilidad de la jefatura de mantenimiento, dar a conocer a los usuarios del sistema de mantenimiento las características de los programas para corresponsabilizarse, usuarios y ejecutores del desarrollo de los mismos.
- El sistema de mantenimiento provee flexibilidad en su operación. Es responsabilidad del jefe de mantenimiento, observar los criterios de flexibilidad de tal modo que se garantice la continuidad en las funciones prioritarias tanto de producción como de mantenimiento.
- Producción será responsable de que el trabajo solicitado a mantenimiento haya quedado debidamente resuelto en las condiciones de continuidad, eficiencia y seguridad requeridas en el funcionamiento de los equipos.
- Producción será responsable del buen uso y conservación del equipo, así como del estado general de las instalaciones y de la continuidad de la producción. Esto le permitirá, realizar ciertos ajustes en los equipos, dependiendo de las condiciones de variación del proceso pero nunca deberá realizar actividades correspondientes a mantenimiento.

SISTEMATIZACION DE MANTENIMIENTO

La sistematización del mantenimiento tiene que ver con la forma de ordenar las actividades que relacionan al área usuaria del servicio y el área que ofrecerá el servicio, buscando que dicha relación sea práctica y eficiente. Por lo tanto el ciclo lo podemos dividir en los siguientes pasos:

- El área usuaria requiere un servicio por parte de mantenimiento, para ello emite una orden de trabajo.
- Mantenimiento recibe y asigna el trabajo por especialidad de acuerdo a la naturaleza del trabajo.

- Mantenimiento diagnóstica y ofrece el servicio coordinándose con el área usuaria para observar cualquier condición de trabajo.
- Mantenimiento realiza el trabajo y efectúa un cargo al área usuaria por concepto del servicio efectuado que requirió mano de obra y materiales.
- El área usuaria recibe el trabajo y exige calidad, costo y tiempo adecuado y acepta el cargo.
- Mantenimiento procesa la información generada estableciendo indicadores de eficiencia, programas de mantenimiento preventivo, control de las refacciones etc.

Nota: Ver anexo No. 1.

DOCUMENTOS UTILIZADOS EN EL SISTEMA

- ORDEN DE TRABAJO.

La orden de trabajo, es el documento clave para la administración del mantenimiento sobre el que se va a controlar la calidad, costo y tiempo de los trabajos, tanto de mantenimiento preventivo como correctivo, por lo tanto es de extrema importancia, que tanto las personas involucradas en el sistema por parte de las áreas solicitantes, como las de mantenimiento, conozcan a fondo este documento y comprendan la gran utilidad que representa su uso como elemento clave dentro del sistema. Es además, el documento oficial para que cualquier área solicite un trabajo de mantenimiento.

Ver anexo No. 2

- ARCHIVO TECNICO

El archivo técnico lo constituye toda la información técnica que sobre los equipos e instalaciones se tenga como, planos dibujos dimensionales, manuales de operación y de mantenimiento será responsable de captar y controlar dicho archivo técnico para los fines necesarios.

- TARJETAS DE REGISTRO HISTORICO

El registro histórico de mantenimiento lo constituye una hoja de kardex por cada equipo, donde se vacía toda la información técnica generada por un servicio de mantenimiento al equipo y tomada de los datos asentados en la orden de trabajo. Tal información servirá para los objetivos del mantenimiento preventivo, el control de refacciones la reposición de equipo etc. y será captada y procesada por el departamento de mantenimiento.

Ver anexo No. 3

- PAQUETE DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Esta forma básicamente se utiliza para anotar las actividades, el personal involucrado y los tiempos necesarios estimados para desarrollar dichas actividades, basandonos en la periodicidad de inspección de cada equipo.

Ver anexo No. 4

TIPOS DE MANTENIMIENTO

- MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Es toda aquella actividad cuyo objetivo es corregir un desperfecto o falla presentada en forma imprevista en el equipo o instalaciones.

- MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Es toda aquella actividad efectuada periódicamente y cuyo fin es mantener un -- buen estado en el equipo e instalaciones de la planta, así como prevenir fallas.

- MANTENIMIENTO RUTINARIO

Son todas aquellas actividades de limpieza, ajustes, calibraciones y lubricaciones, las cuales son efectuadas por el personal de mantenimiento y cuyo fin es -- mantener al equipo e instalaciones de la planta, en las mejores condiciones de -- funcionalidad.

SISTEMATIZACION TIPO PARA MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Referirse al anexo No. 1.

- DEFINICION:

Es toda aquella actividad cuyo objetivo es corregir un desperfecto o falla -- presentada en forma imprevista en el equipo o instalaciones.

- SISTEMA OPERATIVO

A continuación se hará la descripción del sistema operativo de mantenimiento -- correctivo, haciendo referencia a cada uno de los puntos contemplados en la -- secuencia planteada en el anexo No. 1.

Así mismo se explicará con detalle cada uno de los bloques que constituyen la -- forma de trabajo, presentada en el anexo No. 2.

- EMISION DE LA ORDEN DE TRABAJO

El área solicitante de un servicio de mantenimiento emitirá la orden de trabajo -- correspondiente al servicio requerido. En ella asentará los datos necesarios --

establecidos y que se define a continuación:

- Descripción de la orden de trabajo, (que en lo sucesivo se designará como -- O. de T.). El formato de la O. de T. está dividido en bloques de información que son los siguientes:
(Ver anexo No. 2).

BLOQUE No. 1

Sirve para especificar a mantenimiento el requerimiento específico de un servicio, seá llenado por el área solicitante y los datos a llenar son:

SOLICITO:

Nombre de la persona que solicita el servicio (supervisores, jefes de departamento, superintendentes, etc.)

AREA Y CENTRO DE COSTOS:

Donde se enlistan las claves para cada planta.

FECHA:

Anotar la fecha de emisión de la O. de T.

FECHA Y HORA DISPONIBLE:

Anotar la hora en que estará disponible el equipo para el trabajo en cuestión.

PRIORIDAD:

Se establecen 4 grados de prioridad a saber: Normal, urgente, emergencia y seguridad.

NORMAL (N) :

Aplicable a los trabajos que no es necesario efectuarlos de inmediato y que por está razón, pueden ser programados.

URGENTES (U) :

Aplicable a aquellos trabajos en los que el equipo o instalación trabajan bajo condiciones críticas y que pueden dar lugar a una emergencia.

EMERGENCIA (E) :

Aplicable a aquellos trabajos en los que el equipo o instalaciones están fuera de servicio, provocando pérdidas en producción o presentando condiciones de peligro tanto para el equipo como para el personal.

SEGURIDAD (S) :

Aplicable para aquellos trabajos que no entorpecen el funcionamiento del equipo o instalaciones pero que ponen en peligro la seguridad del personal, consecuentemente pueden ser programados.

Por lo anterior, identifique el grado de prioridad que corresponde al servicio solicitante y marque con una (X) la letra que identifica dicha prioridad (N, U, E, S).

DESCRIPCION DE FALLA:

Anotar en forma breve la falla que se observa a el equipo o instalación e indique de la mejor manera posible la parte del equipo o instalación que se considere dañada, ejemplo: Fuga de presión de aire en los conductos de la prensa neumática, excesiva vibración en el motor del compresor de aire etc.

No. DE EQUIPO :

Anotar el número que corresponde al equipo de acuerdo al catálogo de cuentas -
(Consulte el anexo No. 4).

LOCALIZACION :

Anotar en forma explícita el lugar en donde se encuentra el equipo.

Ejemplo: Torre de enfriamiento, cuarto de calderas, oficina de la gerencia etc.

TITULAR DE AREA :

Anotar la firma de conocimiento del jefe del área solicitante.

Ejemplo: En ensamble de lápiz, el supervisor generará la O. de T de la firma de autorización la dará el jefe del departamento o el superintendente de producción o la persona designada de acuerdo al organigrama del área.

RECEPCION DE LA O DE T :

El área solicitante enviará la O. de T a la oficina del coordinador de mantenimiento.

BLOQUE No. 2:

El bloque No. 2 de la O. de T espera recepción de la misma (ver anexo 2).

Sirve para asignar una identificación a la O. de T, será llenada por el coordinador de mantenimiento y los datos a llenar son:

NUMERO:

Número progresivo de identificación de la O. de T.

FECHA Y HORA :

Anotar la fecha y la hora de recepción de la O. de T.

ENTREGO:

Anotar el nombre de la persona que entrega la O. de T.

RECIBIO :

Nombre y firma de la persona que recibe la O. de T (coordinador de mantenimiento).

ASIGNACION Y DIAGNOSTICO:

La O. de T será controlada por el personal de mantenimiento con el fin de asegurar el cumplimiento óptimo en el servicio requerido.

BLOQUE No. 3:

El bloque No. 3 es para la asignación y el diagnóstico del trabajo a realizar, (ver anexo No. 2) sirve para establecer el control de las actividades previas a la ejecución del trabajo.

Será llenado por el coordinador de mantenimiento, el supervisor de mantenimiento y el jefe de mantenimiento, los datos a llenar son:

ASIGNADO A:

El coordinador de mantenimiento escribirá el nombre del grupo al cual asigne el trabajo.

Ejemplo: " Mantenimiento eléctrico " si es el caso de una reparación eléctrica.

TIPO DE MANTENIMIENTO:

El coordinador de mantenimiento (que en lo sucesivo llamaremos C. de M.) señalará con una cruz (X) el círculo correspondiente a mantenimiento correctivo (MC).

FIRMA DEL SUPERVISOR:

El supervisor de mantenimiento del grupo al que fué asignado el trabajo, firmará de recibido.

TRABAJO A REALIZAR SEGUN DIAGNOSTICO:

Aquí, el supervisor anotará los pasos a seguir según el diagnóstico hecho, es decir, qué hacer ?, personal involucrado para la ejecución y el tiempo estimado para la terminación del mismo.

FECHA Y HORA PROGRAMADA:

El supervisor de mantenimiento anotará la fecha y hora en que se efectuará el trabajo.

AUTORIZO JEFE DE MANTENIMIENTO:

El jefe de mantenimiento firmará de autorizado.

EJECUCION DEL TRABAJO:

En la ejecución del trabajo se encuentra la hora de inicio y de terminación -- del trabajo. El área solicitante deberá supervisar que éstos datos sean correctos.

BLOQUE No. 4:

El bloque No. 4, sirve para el registro de inicio y la terminación del trabajo- (ver anexo No. 2). Será llamado por el responsable del equipo (área solici^{ta}) y los datos a llenar son:

Fecha y hora inicial.- anotará fecha y hora en que se inicie el trabajo.

Fecha y hora terminada.- anotará fecha de terminación del trabajo.

Autorizó operación.- el responsable del equipo firmará aceptado los tiempos an tados y la prueba de funcionamiento.

REPORTE DEL TRABAJO:

Toda orden genera un reporte de trabajo realizado, donde se registrará la infor mación referente al mismo.

BLOQUE No. 5:

El bloque No. 5 espera reportar el trabajo realizado (ver anexo 2).

Sirve para registrar la actividad desarrollada y la causa que originó la falla, lo llenará el supervisor de mantenimiento y los datos a llenar son:

Trabajo realizado.- En esta sección el supervisor de mantenimiento escribirá -- los datos de trabajo una vez realizado, valiendose de lo observado durante su - supervisión y por el informe verbal y/o escrito que reciba del trabajador. Ejem p lo: " se cambió " el empaque del estopero de la bomba de alimentación de com-- bustible y se lubrificaron las chumaceras del motor y de la bomba.

CAUSA DE LA FALLA:

Se localizará la causa de la falla y se marcará con una cruz (X). Se hizo una - lista de fallas más comunes y para normalizar el uso de las mismas, e continua- ción tenemos la definición de cada una de ellas.

AMBIENTE: Todas aquellas fallas debidas a condiciones ambientales que rodean el equipo y que pueden afectar el funcionamiento del mismo, tales como humedad, -- temperatura, polvo, etc.

FATIGA: Todas aquellas fallas en el equipo las cuales han sido ocasionadas por la aplicación repetitiva de esfuerzos y que en la mayoría de los casos ocasionan la fractura del mismo.

DESBALANCEO: Todas aquellas fallas en equipo rotatorio provocadas por la vibración cuyo origen es un desbalanceo en el motor.

MANTENIMIENTO INAPROPIADO: Todas aquellas fallas ocasionadas por una mala reparación hecha por mantenimiento.

FALTA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO: Todas aquellas fallas ocasionadas por falta de mantenimiento preventivo, tal como: lubricación, ajustes, cambios de piezas, mediciones oportunas etc.

DESALINEACION: Todas aquellas fallas presentadas en equipo rotatorio, debido a un mal alineamiento entre los equipos acoplados.

FALLA NORMAL: Todas aquellas fallas ocasionadas por desgaste y/o deterioro natural del equipo y que se presentan cuando la vida útil de algunas partes del equipo llega a su fin.

OPERACION DEFECTUOSA: Todas aquellas fallas ocasionadas por someter al equipo a situaciones de funcionamiento anormal debidas a operaciones defectuosas.

EQUIPO INAPROPIADO: Todas aquellas fallas ocasionadas por el uso de equipo o instalaciones inapropiadas que no llenan los requerimientos necesarios para cumplir con una determinada función en forma adecuada.

CONEXIONES DEFECTUOSAS : Todas aquellas fallas ocasionadas en equipo eléctrico o tuberías y que son ocasionadas por empalmes o uniones mal hechas.

CONDICIONES CRITICAS: Todas aquellas fallas debidas a situaciones que llevan al equipo a operar fuera de sus límites de seguridad, generalmente no provocadas -

por el hombre. Ejemplo: descargas atmosféricas, inundaciones, etc.

OTRAS: Todas aquellas causas que ocasionen fallas y que no han sido contempladas en la lista anterior. Anotarlas.

FIRMA DEL SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO: El supervisor de mantenimiento firmará - haciendose responsable de que los datos del trabajo efectuado y las causas de la falla, sean correctas.

OBTENCION DE COSTOS:

Toda la O. de T generará ciertos costos, tanto de mano de obra como de materiales.

BLOQUE No. 6:

El bloque No. 6 de la O. de T está en el reverso de la hoja y se utiliza para - anotar los datos de los costos originados por mano de obra y materiales. Sirve para obtener el costo total de la O. de T será llenado por el trabajador de mantenimiento (en base a su informe verbal y/o escrito) el supervisor de mantenimiento y el C. de M, y los datos a llenar son:

COSTO POR MANO DE OBRA.

EJECUTANTES:

El supervisor de mantenimiento anotará el nombre de las personas que realizarán el trabajo.

DIA:

- a) Escogerá la ó las columnas que correspondan a la ó las fechas en que se realizó el trabajo.
- b) Anotará en cada cuadro, el número de horas de trabajo correspondiente a cada trabajador.

TOTAL H. H.

El supervisor anotará el total de horas-hombre utilizadas.

TIEMPO NORMAL :

Del total de h.h. dirá cuantas son de tiempo normal.

TIEMPO EXTRA DOBLE :

Del total de h.h. dirá cuantas son de tiempo extra doble.

TIEMPO EXTRA TRIPLE :

Del total de h.h. dirá cuantas son de tiempo extra triple.

COSTO EJECUTOR :

El C. de M. obtendrá el costo por mano de obra, de acuerdo a la remuneración -- económica de cada trabajador.

SUBTOTALES :

El C. de M. obtendrá los subtotales y comprobará los resultados.

COSTO POR MATERIALES :

CANTIDAD :

El trabajador bajo la estricta vigilancia del supervisor, anotará el número de artículos o unidades empleadas en la reparación.

UNIDAD :

El mismo anotará la unidad. Ejemplo: pieza, kilo, litro, metro, etc.

DESCRIPCION :

Describirá él mismo el material ó artículo utilizado. Ejemplo: chumacera S K F-3006 Z-2, 3 metros de tubo galvanizado de 2" ø etc.

VALLE O FACTURA:

El C. de M. anotará el número de identificación del vale o factura que sirvió para sacar el material.

FECHA:

Anotará la fecha en que se obtuvo del almacén o proveedor.

PIEZA O PARTE No. :

Identificará el número de parte, de acuerdo al catálogo de partes correspondientes al equipo.

COSTO UNITARIO:

Anotará el costo unitario de la parte descrita en ese renglón, para esto contará con una lista actualizada de costo unitario de todas las refacciones existentes en el almacén.

COSTO DE MATERIAL:

Anotará el total de costo del número de piezas a la que se refiere en cada renglón.

SUBTOTAL:

Anotará el total de costo de los materiales.

TOTAL:

Sumará el total del costo H.H. y el de materiales y anotará el total.

IMPLEMENTACION DE REGISTROS

Toda O. de T será archivada en un registro histórico que tiene por objeto dar a mantenimiento información que permita en un momento dado hacer mejoras en el sistema. La información permitirá:

- Establecer un programa de mantenimiento preventivo.
- Identificar las partes del equipo que ocasionan la mayor parte de tiempo de producción perdida.
- Contar con datos técnicos para la solución de cualquier problema del equipo.
- Tomar decisiones a cerca de la existencia de equipo completo de repuesto en el almacén.
- Establecer un programa de capacitación para el personal de acuerdo a las necesidades detectadas.
- Localizar partes o trabajos que:
 - a) Tengan un alto costo de refacciones.
 - b) Se deban manejar con cuidado debido a su alto costo o a lo delicado de los mismos.
 - c) Tengan un alto costo de mano de obra.

ARCHIVOS TECNICOS:

Tendrán la siguiente información:

- Datos de especificaciones, partes dibujos, instructivos de operación y mantenimiento, planos, etc.
- Modificaciones efectuadas en el equipo o instalaciones.

La formación del archivo técnico se hará en 3 pasos:

a) CAPACITACION DE INFORMACION.

- Responsable será el jefe de mantenimiento.

- Se solicitará al fabricante y/o compañía constructora.
- La información de modificaciones la recolectará el supervisor de mantenimiento o el jefe de mantenimiento.

b) ORDENAMIENTO DE LA INFORMACION

- Lo hará el C. de M.
- Agrupará lo relacionado con cada equipo y por áreas.
- Ordenará la información de una manera lógica que permita un fácil acceso a la misma.

c) FORMACION DEL ARCHIVO

- Lo hará el C. de M.
 - Colocará la información en un mueble adecuado para éste objeto.
 - Registro histórico y de mantenimiento preventivo.
- Estos registros tendrán la información siguientes en una sola tarjeta:
- Datos históricos de todos los trabajos de mantenimiento en cada equipo.
 - Programa de mantenimiento preventivo para cada equipo.
 - Lista de materiales y/o refacciones de cada equipo.

La formación del registro se hará en 3 pasos.

a) Recavación de la información.

a.1) Histórica.

- La hará el personal de área solicitante supervisor de mantenimiento, C. de M., trabajador de mantenimiento.
- El medio para la recavación de datos para el registro histórico es la O. de T.

a.2) De mantenimiento preventivo.

- Lo hará el C. de M.
- Se obtendrá del programa de mantenimiento preventivo.

a.3) De lista de existencia de materiales y/o refacciones.

- La hará el C. de M y proporcionará el " STOCK " al almacén.
- Se obtendrá de los instructivos de mantenimiento.

b) Registro de la información

- Lo hará el C. de M.
- Se emplearán tarjetas de registro para éste fin en las cuales se incluirá dicha información. Se presenta dicha tarjeta en el anexo No. 3 adjunto a las instrucciones de llenado.

c) Formación del registro.

- Lo hará el C. de M.
- Colocará la información en un mueble adecuado.
- Procurará ordenar las tarjetas de tal manera que se tenga fácil acceso a ellas. (se recomienda por áreas y en orden progresivo) .

A continuación se presenta un diagrama de flujo en el que se indican los pasos a seguir para la formación del registro histórico.

DIAGRAMA DE FLUJO Y FORMACION DEL REGISTRO HISTORICO

ACCION	MEDIO	RESPONSABLE
a) Recolección de datos	Orden de trabajo	Personal de operación Supervisor de mantenimiento Coordinador de mantenimiento Trabajadores de mantenimiento
b) Registro de la información	Tarjetas para registro histórico	Coordinador de mantenimiento
c) Formación de registro	Mueble para archivar	Coordinador de mantenimiento

Se considera solo el registro histórico por que es la información que se maneja rá continuamente y la de mantenimiento preventivo y existencia de materiales solo se anotará una vez.

ENTREGA Y RECEPCION DEL TRABAJO

Toda O. de T. una vez terminada deberá entregarse, por mantenimiento al área solicitante y éste deberá recibir de conformidad o en caso de no recibirla lo hará por mala calidad en el trabajo.

BLOQUE No. 7

El bloque No. 7 del formato de la O. de T. es para la entrega y conformidad del

trabajo realizado, (ver anexo No. 2), sirve para oficializar la terminación - de la O. de T. será llenado por el supervisor de mantenimiento y el responsable del área solicitante y los datos a llenar son:

RECIBI DE CONFORMIDAD:

El responsable del área solicitante cruzará con una cruz (X) el círculo correspondiente (sí o no).

NOMBRE Y FIRMA:

El mismo anotará su nombre y firma.

FECHA:

Anotará la fecha en que la O. de T. quedó oficialmente terminada.

EXPLIQUE .:

Si en el primer punto de este bloque cruzo el "no ", anotará las razones por las cuales no acepta.

COMENTARIOS:

El supervisor de mantenimiento hará alguna observación pertinente sobre el trabajo en caso de que lo juzgue necesario.

ARCHIVO DE LA O. DE T.

Después de que la O. de T. ha sido oficialmente terminada se archivará para posteriores consultas. Se archivarán agrupándolas de acuerdo a las necesidades de la planta, (se sugiere por áreas y por equipos).

REPORTES DE MANTENIMIENTO:

La sección de mantenimiento elaborará periódicamente reportes a las diferentes

superintendencias o a los departamentos que estime conveniente.

Dichos reportes, podrán incluir datos tales como: Demanda de los servicios por cada área, costo del mantenimiento por área, índices de eficiencia de mantenimiento, eficiencia de equipos por área tomando en cuenta paros de los mismos y causas que los originaron etc.

La cantidad de reportes y las áreas a las que serán enviados, dependerá de la decisión tomada por el superintendente de ingeniería y el jefe de mantenimiento.

DESCRIPCION DE LA TARJETA DE REGISTRO

La tarjeta de registro, se divide en 4 secciones básicas, las cuales se definen a continuación:

PRIMERA SECCION:

Se utiliza para el registro del equipo, es decir en esta sección aparecen datos especificaciones de identificación de costos e históricos de los equipos.

SEGUNDA SECCION:

Se utiliza para el registro del programa de mantenimiento preventivo de dicho equipo.

TERCERA SECCION:

Se utilizará para la ' reserva ' de las partes más importantes o más susceptibles de fallas de cada equipo.

CUARTA SECCION:

Se utilizará para el registro histórico de los trabajos efectuados en el equipo.

LLENADO DE LA TARJETA DE REGISTRO

LLENADO DE LA PRIMERA SECCION

Esta sección se subdivide en 3 partes:

a) La primera, situada en la parte superior, consta de los renglones y en ellas se asientan los datos de identificación de equipo, los datos que se anotan son:

Descripción: Nombre con que se identifica al equipo

Localización: El sitio de la planta donde se ubica el equipo.

Codificación: Número de identificación del equipo de acuerdo al catálogo de --- cuentas.

Marca, modelo, serie, clase, tipo: Los números o letras o combinaciones de ambas que aparecen en la placa de datos del equipo y que son asignados por el fabricante.

b) En la segunda parte aparece un espacio en blanco para datos técnicos, dichos datos son de acuerdo al equipo de que se trate.

A continuación se presenta una lista de los datos que como mínimo debe tener --- cada equipo.

MOTOR ELECTRICO

Voltaje, amperaje, potencia, frecuencia, R.P.M., No. de fases, elevación máxima de temperatura, factor de utilización, diagrama de conexiones, tipo de transmisión.

TRANSFORMADOR ELECTRICO.

Capacidad, voltaje primario, amperaje primario, No. de fases, impedancia, voltaje secundario, prueba de impulso, litros de aceite, tipo de aceite, peso de --- aceite, peso de núcleo y devanados, peso del tanque, enfriamiento.

CONTROL ELECTRICO

Voltaje, amperaje, capacidad interrumpida, No. de fases, No. elementos térmicos tamaño fusibles.

BOMBAS

Capacidad máxima, carga dinámica total, presión de succión, presión de descarga potencia al freno, eficiencia, R.P.M., fluido, tamaño carrera, No. cilindros, - No. de impulsos por minuto, temperatura condensación, temperatura evaporación - capacidad evaporativa.

El jefe de mantenimiento, define los datos técnicos que deban de registrarse.

c) EN LA TERCERA PARTE SE ANOTA EN:

FECHA DE INSTALACION

Día, mes, y año en que se termino la instalación.

LOCALIZACION DE INFORMACION TECNICA:

El código asignado en el archivo técnico donde se encuentra la información del equipo.

FABRICANTE:

Nombre de la empresa que fabricó el equipo

PROVEEDOR:

Nombre de la empresa que vendió el equipo.

FACTURA NUMERO:

Número de la factura que ampara el pago del equipo.

FECHA DE COMPRA:

Día, mes, y año en que se efectuó la compra del equipo.

COSTO DEL EQUIPO:

El precio del equipo.

COSTO DE TRANSPORTE:

Costo por transporte del equipo hasta la planta.

COSTO DE INSTALACION:

Costo del montaje del equipo.

LLENADO DE LA SEGUNDA SECCION

Consta de 54 columnas; en la primera aparece la inscripción paquete No. 2 y en las restantes un número progresivo del 1 al 53.

En la primera columna se anotan los números de identificación del paquete, de mantenimiento preventivo que se va a efectuar en el equipo.

En las columnas restantes se marcarán con una cruz (X) el número que identifica la o las semanas del año en que se llevará a cabo dicho paquete.

- LLENADO DE LA TERCERA SECCION

Básicamente consta de 4 columnas:

En la primera columna aparece la inscripción: Descripción.

En la segunda columna: Código No.

En la tercera columna: Parte No.

En la cuarta columna: Existencia máxima; y posteriormente se repite lo mismo.

DESCRIPCION:

Se anota el nombre de las partes del equipo que más probabilidades tengan de fallar.

CODIGO No. :

Aquel que se le haya asignado en el almacén.

PARTE No. :

Se le pondrá el número de parte, de acuerdo al manual técnico del equipo.

MAX. Y MIN :

El "STOCK" que corresponde a dicha pieza que deba existir en el almacén.

LLENADO DE LA CUARTA SECCION

Consta básicamente de 8 columnas principales.

COLUMNA NO.

DESCRIPCION

1	Fecha de realización.
2	Orden de trabajo No.
3	Duración de la reparación.
4	Tipo de mantenimiento.
5	Clase de reparación.
6	Causa de la falla.
7	Parte del equipo/ frecuencia.
8	Costo de la orden de trabajo.

- En la primera columna se anota el día, mes y año en que se efectuó el trabajo.
- En la segunda columna se anota el número de identificación que corresponde a la O. de T.

- En la tercer columna se anotará MC o MP según se trate de mantenimiento correctivo o mantenimiento preventivo.

- En la quinta columna cruza el cuadro correspondiente al tipo de reparación.

REPARACION MAYOR:

Se refiere a todo aquel trabajo en el cual el costo de la reparación rebase el 10% rebase el costo del equipo.

REPARACION MENOR:

Se refiere a todo aquel trabajo en el cual el costo de la reparación sea menor de 1% del costo del equipo.

REPARACION NORMAL:

Se refiere a todo aquel trabajo en el cual el costo de la reparación se encuentre entre el 1% y el 10% del costo del equipo.

REEMPLAZO:

Todo aquel trabajo en el que el equipo instalado es sustituido por uno diferente.

AJUSTES:

Todos aquellos trabajos pendientes a corregir una pequeña desviación en el correcto funcionamiento del equipo.

MODIFICACIONES:

Todo aquel trabajo en el que se cambia, ya sea la localización, el diseño y/o -- las características, tanto del equipo como de las instalaciones.

OTROS:

Cualquier tipo de trabajo que no esté comprendido dentro de las anteriores definiciones.

- En la sexta columna se cruza el cuadro correspondiente al origen de la falla -- los conceptos de las subcolumnas ya fueron definidos con anterioridad.

- En la séptima columna, en las líneas diagonales se anotarán los nombres de las partes del equipo con más probabilidad de falla. Por ejemplo: En un motor eléctrico se pondrán: balero frontal, balero posterior, cuerno principal, flecha, embobinado, puntas de conexión, portabalero frontal, portabalero posterior, ^{Es} se, ventilador.

Los nombres de las partes del equipo con los conceptos de las subcolumnas.

Se cruza el medio cuadro correspondiente a la del equipo que falló y en el otro medio cuadro se anota el periodo de tiempo en meses entre la falla anterior y la actual en esa parte. Ejemplo:

Se trata de un motor eléctrico cuyo balero frontal, se cambió el 1 de enero de 1982, el 3 de julio de 1982, y el 2 de septiembre de 1982. El balero posterior se cambió el 3 de julio y el 4 de noviembre de 1982. Se rebobinó el 7 de mayo de 1982. Y el 8 de diciembre de 1982. Estos datos aparecen a continuación.

REPORTE DEL EQUIPO (FRECUENCIA).

FECHA DE REPARACION	BALERO FRONTAL	BALERO POSTERIOR	ENBOBI-MADO.	FECHA	CUNERO	ETC.
1 / 1 / 82	0 x					
7 / 5 / 82			0 x			
3 / 7 / 82	7 x	0 x				
2 / 9 / 82	2 x					
4 / 11 / 82		4 x				
8 / 12 / 82			7 x			

- En la octava columna se anota el costo del trabajo, desplazandolo en costo de horas hombre y costo de material y se obtiene el costo total de cada trabajo. En la última columna se va totalizando el costo de todos los trabajos realizados en el equipo durante su vida de trabajo.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

- FACTORES DEL MANTENIMIENTO.

- El objetivo de mantenimiento preventivo, no se circunscribe a lo que es bueno para el equipo, si no que su meta es considerar la fábrica o planta en forma integral.

Se le dá servicio al equipo considerando el efecto sobre la producción y sobre la seguridad del personal y del equipo mismo.

- Conocer y analizar los objetivos básicos de la planta para poder definir el objetivo del mantenimiento.
- Estudiar y tener en cuenta la capacidad y las habilidades del personal de mantenimiento y del personal de producción que tenga que operar el equipo.
- Establecer programas de adiestramiento en caso de que sea necesario.
- Estudiar los diferentes planes de mantenimiento aplicables a la planta en general y a cada equipo en particular.
- Establecer los controles necesarios e indispensables para que el plan prefijado se cumpla.
- Estudiar cada 3, 6 ó 12 meses los beneficios, dificultades y fracasos del período próximo pasado.
- Tomando en cuenta las conclusiones obtenidas en el punto anterior, iniciar una nueva acción que afine, corrija o modifique el plan inicial.

- REQUERIMIENTOS BÁSICOS DENTRO DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Para establecer un programa de mantenimiento preventivo, es necesario contar con ciertos datos indispensables para la organización, así como registros, análisis de registros e inspecciones.

- RECOPIACION DE DATOS

Para reunir los datos necesarios, podemos basarnos en los tres pasos siguientes:

a) Hacer un inventario físico del equipo.

Para llevar a cabo este punto, se puede recomendar que se levante el inventario dividiendo al equipo por áreas (ver anexo 4) o bien en el orden de flujo del proceso incluyendo en él la totalidad del equipo existente.

b) Llevar un registro del equipo.

Existen un sin número de formas y métodos para llevar en forma correcta el registro del equipo necesario para organizar el programa de mantenimiento preventivo. Uno de los métodos que se usan con más frecuencia, es mediante el uso de la tarjeta de registro (ver anexo 3).

Esta tarjeta nos sirve básicamente, para asentar sistemáticamente todo el trabajo cumplido por la sección de mantenimiento y todo lo que pueda facilitar, en el futuro, el análisis de los trabajos y sus costos en función de mantenimiento preventivo y correctivo.

c) Seleccionar al equipo que va a cubrirse con el mantenimiento preventivo.

Dicha sección se llevará a cabo, basándose en las recomendaciones dadas por los proveedores o bien por la naturaleza, ubicación y actividad que desempeña el equipo.

Existen algunos criterios en los cuales podemos basarnos para hacer una selección adecuada, los cuales mencionamos a continuación.

c.1 Incluir el que por su importancia dentro del proceso, pueda en caso de falla; ocasionar pérdidas de producción o provocar alteraciones inadecuadas en la calidad del producto terminado.

c.2 Incluir a aquellos equipos, que en caso de falla pongan en peligro la vida del trabajador.

c.3 Incluir a aquellos equipos que por su alto valor justifiquen el costo del -

mantenimiento preventivo.

c.4 Incluir a aquellos equipos que por su origen y características de construcción, presentan problemas para el abastecimiento de partes y/o refacciones.

- ANALISIS DE REGISTROS

Es de suma importancia, que con frecuencia se haga un análisis del equipo registrado y se estudie el desempeño del mismo después de haberse sometido a actividades tanto de mantenimiento preventivo como de correctivo.

Este análisis periódico, nos permitirá identificar a aquellos equipos que:

- a) Tienen elevados costos de mantenimiento.
- b) Son causa de tiempos muertos excesivos.
- c) Sufren fallas repetitivas.

Haciendo un análisis de estos puntos, podremos tomar ciertas decisiones tendientes al abastecimiento de esos problemas. Como medidas de solución pueden tenerse en cuenta los puntos siguientes:

- 1.- Revisar la frecuencia de inspección y modificarla según se estime conveniente.
- 2.- Llevar a cabo un rediseño de la ó las partes y de la ó las instalaciones aparentemente débiles o que estén propensas a fallar.
- 3.- Realizar sustituciones de partes o equipos más adecuados o de mejores materiales.
- 4.- Realizar si es necesario, un cambio en los métodos de operación.
- 5.- Implantar el uso de un sistema o una unidad más adecuada, etc.

INSPECCIONES

Una de las funciones básicas del mantenimiento preventivo es la inspección dicha acción consiste principalmente, en observar detenidamente en forma crítica para

determinar calidades y condiciones de trabajo, para tal efecto podemos basarnos en las siguientes funciones:

- a) Inspección periódica de maquinaria y equipo, con el fin de evaluar el cumplimiento de los programas en cuanto a calidad y tiempo o bien para verificar que el grado o nivel de mantenimiento cumple con el objetivo de tener los equipos e instalaciones en funcionamiento continuo y seguro.
- b) Examinar detenidamente las piezas ó partes quitadas a algún equipo durante la etapa de mantenimiento, con el fin de determinar si es factible su reparación, para sí darle un uso posterior.
- c) Inspeccionar las refacciones enviadas por los proveedores y verificar el estado en que se encuentran.

SISTEMA OPERATIVO

A continuación se describe el sistema operativo de mantenimiento preventivo.

Así mismo se mencionan los cambios de la O. de T., en el proceso de llenado en mantenimiento preventivo.

Es importante mencionar que en mantenimiento preventivo todos los trabajos serán controlados por áreas y no por especialidades, es decir, para efecto de mantenimiento preventivo el C. de M., dividirá en áreas las partes de la planta que serán atendidas por mantenimiento y serán controladas por los supervisores atendiendo todo tipo de actividades es decir; un supervisor eléctrico, tendrá bajo su responsabilidad una determinada área en la que coordinará trabajos mecánicos, eléctricos, de instrumentación, etc.

EMISION DE LA ORDEN DE TRABAJO

El C. de M. en un principio programará el mantenimiento preventivo basándose en las tarjetas de registro y emitirá la o las ordenes de trabajo correspondiente-

al servicio programado.

RECEPCION DE LA ORDEN DE TRABAJO

Mantenimiento funcionará en este caso, como receptor de las O. de T.

ASIGNACION Y DIAGNOSTICO

La O. de T. será controlada por el personal de mantenimiento con el fin de analizar cumplimiento óptimo en el servicio a realizar.

El mantenimiento preventivo, la asignación de trabajos será por áreas, controlada por supervisores, es decir: En un momento determinado, el supervisor mecánico por ejemplo; controlará los trabajos tanto eléctricos como mecánicos, de instrumentación, de obra civil, etc. Con el fin de lograr paralelismo en el desarrollo de actividades no obstante que sean diferentes especialidades.

EJECUCION DEL TRABAJO

El jefe o supervisor de áreas a la cual se dará mantenimiento preventivo, controlará los tiempos de inicio y de terminación del trabajo.

REPORTE DEL TRABAJO

Toda O. de T. genera un reporte de trabajo realizado, donde se registrará la información referente al mismo.

OBTENCION DE COSTOS

Toda O. de T. generará costos, tanto de mano de obra como de materiales, los cuales se procesarán y vaciarán en los registros correspondientes.

IMPLEMENTACION DE REGISTROS

Toda O. de T. será archivada en un registro histórico que tiene por objeto dar a mantenimiento información que permita en ese momento determinado hacer mejoras en el sistema.

ENTREGA Y RECEPCION DEL TRABAJO

Toda O. de T. una vez que ha sido determinada, se entregará al área que ha sido atendida por mantenimiento y esta deberá recibir de conformidad o en caso contrario lo hará por deficiente calidad en el trabajo.

ARCHIVO DE LA ORDEN DE TRABAJO

Después de que una O. de T. ha sido oficialmente terminada se archivará para -- posteriores consultas. Se sugiere su agrupación por áreas, por equipos y en orden progresivo.

REPORTES DE MANTENIMIENTO

El superintendente de mantenimiento en colaboración con el jefe de mantenimiento emitirá reportes a las diferentes áreas y con la frecuencia que ellos estimen conveniente.

Dichos reportes podrán incluir información tal como demanda de servicios por cada área, costo de mantenimiento por área, índices de eficiencia de mantenimiento, eficiencias de equipo por área tomando en cuenta tiempos perdidos y causas que las originaron.

DESCARGA DE DATOS EN LA TARJETA DE REGISTRO

Toda O. de T. después de ser oficialmente terminada, originará cierta información la cual será de gran utilidad en el futuro para la programación del mante

nimiento, entre otros objetivos. Dicha información se descarga en la tarjeta de registro (ver anexo 3).

RETROALIMENTACION

Toda la información que con el tiempo se vaya acumulando en la tarjeta de registro y que ha sido generada por la O. de T. nos servirá como retroalimentación de datos al sistema, esto nos permitirá lograr en forma paulatina una mejor programación del mantenimiento preventivo.

En la misma tarjeta de registro, podemos encontrar información que nos indique si en un determinado equipo o área se está teniendo un gasto excesivo por efecto de mucho mantenimiento, esto nos condicionará a un análisis profundo al respecto y a plantear cambios, modificaciones o adaptaciones que sea necesarias.

Como se puede observar en el análisis anterior se describe completamente, lo que es el mantenimiento industrial a nivel planta.

Nosotros utilizaremos, este tipo de mantenimiento para nuestra industria porque es el más adecuado a nuestros procesos y maquinaria de la planta.

Por lo que se refiere al departamento de ensamble de lápiz, tendremos un mantenimiento adicional que le llamaremos mantenimiento de piso, el cual lo van a formar 9 personas, técnicos calificados, estos deberán tener un conocimiento de un 100% de las máquinas utilizadas en el proceso de lápiz se va a dividir a estas personas en 3 turnos cada turno lo formarán 3 personas que se encargarán de afilar escareadores y reparaciones correctivas en el instante; en los dos primeros turnos. Rotarán turnos cada mes las tres personas de cada turno.

El tercer turno se encargará de hacer un mantenimiento preventivo de acuerdo a lo anotado en la bitacora de las fallas más continuas en diferentes partes de la máquina, es obligación de los técnicos anotar cada reparación y tiempo que se haya llevado esta reparación para dejar información al siguiente turno de técnicos. Cada reparación requiere de una orden de trabajo por parte de pro.

ducción.

Producción también llevará una bitácora para ir analizando las fallas de las máquinas y descontar los tiempos muertos en la producción.

INSTRUCTIVOS DE OPERACION
Y MANTENIMIENTO

No. _____

TITULO : _____

ORDEN DE TRABAJO

ANEXO 2

REGION (CANTON)	NO DE PLANTA (SERIE)	INDICACION	SECCION DE PLANTA	ORDEN DE PASADIZO

PS - 4 - 2

1964

DE

ORDEN DE TRABAJO

NO _____
FECHA Y HORA _____
REPORTO **BLOQUE N° 2**
RECIBO _____

AREA Y CENTRO COSTO _____
FECHA _____ FECHA Y HORA DISPONIBLE _____ PRIORIDAD (1) (2) (3) _____ SELLO _____

DESCRIPCION DE LA FALLA
BLOQUE N° 1

NEQUIPO _____
LOCALIZACION _____
TITULAR DEL AREA _____

ASIGNADO A: _____ TIPO MANTENIMIENTO (1) (2) (3) (4)

FIRMA SUPERVISOR _____

TRABAJO REALIZAR SEGUN DIAGNOSTICO
BLOQUE N° 3
TIEMPO ESTIMADO _____ HRS.

FECHA Y HORA PROB _____
AUTORIDAD JEFE MANTO _____
FECHA Y HORA INICIAL _____
FECHA Y HORA TERMINADO **BLOQUE N° 4**
AUTORIDAD OPERACION _____

TRABAJO REALIZADO
BLOQUE N° 5

CAUSAS DE LA FALLA:
AMBIENTE FALLA NORMAL
FATIGA OPERACION DEFECT.
DESBALANCEO EQUIPO EMPLEADO
MANTO MALPROD. CONDICIONES DEFECT.
FALTA DE R.P. CONDICIONES EXTINAS
DESALINEACION OTRAS
FIRMA SUPERVISOR MANTO _____

OPINION DE CONFORMIDAD SI NO NOMBRE Y FIRMA _____ FECHA _____

EXPLIQUE **BLOQUE N° 7**
OBSERVACIONES _____

CLAVES: (1) MANTO PREVENTIVO (2) MANTO CORRECTIVO (3) MANTO RUTINARIO (4) OTRO
(5) NORMAL (6) URGENTE O EMERGENCIA (7) RECURSOS

INSTRUCTIVOS DE OPERACION
Y MANTENIMIENTO

No. _____

TITULO _____

TARJETA DE REGISTRO

ANEXO 3

CANTON (CLASIFICACION)

NO. DE PLANTA (SERIE)

INDICACION

PERSONA DE PLANTA

SECCION DE PRODUCCION

FORMA

NO. 1

DE 100

INSTRUCTIVOS DE OPERACION
Y MANTENIMIENTO

No. _____

TITULO :

**FORMA PAQUETE
DE MANTENIMIENTO
PREVENTIVO**

ANEXO 4

REVISOR (CLASES)

NO DE PLAZAS (ASESOR)

RESPONSABLE

SECCION DE PLANTA

SERVICIO DE MANTENIMIENTO

92-8-4

ANEXO _____ DE _____

SECCION MANTENIMIENTO
PAQUETE DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
1ª SECCION

PAQUETE DE M.R. No. _____ PAQUETE DE M.R. No. _____ FRECUENCIA _____ CODIFICACION _____
ARCHIVO TECNICO No. _____
DESCRIPCION DEL EQUIPO _____

ACTIVIDAD No.	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	EJECUTOR	TIEMPO ESTIMADO
2ª SECCION			

MATERIALES Y/O REFACCIONES NECESARIAS EN LA REVISION

PLANO No.
CODIFICACION EQUIPO

CANTIDAD	DESCRIPCION	No. DE PARTES
3a SECCION		

En este capítulo, se analizará los puntos más importantes de los temas tratados anteriormente, enfocandonos en los aspectos de mayor beneficio y utilidad para la comunidad.

CAPITULO NO. 1

En este capítulo como se puede observar, es de gran importancia la industria lapicera en nuestro país, debido a que se conocen nuevos sistemas de operación manufacturera así como máquinas extranjeras, en pocas palabras se gana tecnología de otros países, y lo más importante es que se abren las puertas al trabajador-mexicano, por lo tanto es bueno que vengan empresas de otros países, por que como ya lo explicamos nos traen tecnología y fuentes de trabajo; esta industria lapicera a tratado siempre de mejorar y actualizarse en lo referente a la tecnología, para poder facilitar el proceso de fabricación del lápiz de madera. Otros de los aspectos importantes es mantener siempre un alto nivel de control de calidad del producto, para incrementar la demanda de producción e incrementar las fuentes de trabajo en beneficio de los trabajadores mexicanos.

CAPITULO NO. 2

En este capítulo nos enfocamos a la finalidad por la que se creó esta tesis que como ya se menciono los puntos son:

- 1.- Aumentar la producción en la fabricación de lapices
- 2.- Incrementar las fuentes de trabajo de esta región.
- 3.- Sustituir la importación de madera de los Estados Unidos a México.

- 4.- Crear una organización cien por ciento Mexicana
- 5.- Abatir los costos de la materia prima.
- 6.- Satisfacer la demanda del mercado de esta región y de todos los estados.
- 7.- Exportar el producto terminado.

CAPITULO NO. 3

En este capítulo se hace un análisis muy completo del Estado de la República para saber donde se ubicara la fábrica, y ya localizado se hace otro estudio de la localización de la planta en la localidad ya seleccionada.

MACROLOCALIZACION.- Como ya sabemos la localización de la planta, es un asunto muy delicado pues del resultado de la localización puede depender el éxito o el fracaso de dicha planta, es necesario tener presente al buscar el lugar donde vamos a localizar la planta, que los recursos necesarios para que la planta produzca, sean de fácil consecución y que el producto final pueda ser distribuido con relativa facilidad y cuente con un mercado considerable.

Lo ideal es que la planta este localizada muy cerca del mercado donde el producto va a ser distribuido, así como de la materia prima necesaria para su producción, ya que la escasez y carestía del transporte incide grandemente en los costos de producción. Dado que lo anterior pocas ocasiones sucede pues generalmente cuando una planta se encuentra cerca de la materia prima, no esta cerca del mercado donde el producto va a ser distribuido ó viceversa, es necesario hacer una evaluación (cuantitativa) de las necesidades de la planta y los recursos de los diferentes estados de la república para poder elegir el más propicio para la ubicación de la planta.

MICROLOCALIZACION. - Esta parte del estudio de localización pretende una vez de terminado el estado que resulto ser el más idóneo, localizar el sitio exacto de la ubicación de la planta.

Para tomar la decisión de localización de la planta, se necesita reunir la información en forma clara y concisa, lo cual se logra empleando el método de asignación por puntos; al usar éste método se han tomado en cuenta las principales variables de influencia, asignandole a estas valores ó pesos relacionados, directamente con su importancia como factores de decisión.

CAPITULO NO. 4

En este capítulo se dió un enfoque a lo que es la materia prima utilizada en la producción de lápiz de madera, se hizo un análisis de cada elemento de la materia prima como por ejemplo:

- a) Clasificación de la madera, o sea tipos de maderas que se van a emplear en la fabricación del lápiz, se hizo un estudio también de las partes y componentes de los árboles.
- b) Se hablo sobre los tipos de minas y su fabricación, para el lápiz de madera (minas de grafito, minas de color, minas para cejas.), se mencionan también las especificaciones de las minas.
- c) Se hace mención sobre los tipos de adhesivos para el ensamble de las minas con la madera, también se mencionan las características de los adhesivos - también mencionamos el adhesivo para pegar madera con madera (hot-melt).

CAPITULO NO. 5

En este capítulo se describieron los tipos de máquinas, y sus características - así como su funcionamiento, también se desglosaron las partes de cada equipo -

y se dió un informe detallado de sus componentes y su uso. Este tipo de máquinas, lo forman 3 equipos que los llamamos frentes de líneas 1, 2, 3,.

CAPITULO NO. 6

En este capítulo se realizó una explicación completa y detallada del proceso de fabricación del lápiz de madera y de como funciona la máquina en cada proceso, se habla también de los escareadores para hacer los canales, y de los escareadores para el redondeado; este capítulo es uno de los más importantes de la tesis, debido a que se explica el proceso real de la fabricación del lápiz de madera, además se explica la capacidad de cada equipo, y se menciona la producción planeada por turno, y global, diaria. Se explica como hacer las ordenes de producción, para el ensamble de lápiz, y se ponen ejemplos de como se reporta la producción diaria de cada equipo y global.

CAPITULO NO. 7

En este capítulo se explica detalladamente el proceso del acabado de lápiz así como su maquinaria y características de las mismas, también se explica la secuencia del proceso que es el siguiente:

- 1.- Se clasifican los tipos de barnizadoras y el tipo de lápiz para cada barnizadora, se hace un desglosamiento de las barnizadoras, y se explica el proceso del barnizado.
- 2.- Se menciona el funcionamiento de las cabeceadoras y sus características así como el proceso que se realiza.
- 3.- Se explican los tipos de estampadoras, y sus diferentes estampados, y las características de estas máquinas y su funcionamiento.
- 4.- Se habla también de la función del afilado del lápiz, se menciona sus componentes de la máquina y el proceso a realizar.

5.- En este punto se habla sobre el encasquillado del lápiz se desglosa perfectamente la máquina y se menciona el proceso realizado por las encasquilladoras.

6.- Por último en este capítulo se habla del producto terminado como se empaquetan en cajas, y la cantidad de lapices por caja para posteriormente ser -- llevados al departamento de empaque manual, y empaque automático.

Al término de este capítulo se tienen los diagramas de operación del proceso de ensamble de lápiz, y acabado de lápiz. Se realizó también un análisis de la distribución del personal para cada proceso y equipo.

CAPITULO NO. 8

Este capítulo trata sobre la distribución de la planta, en la cual realice mi -- diseño de la planta para la elaboración del lápiz de madera, se utilizaron diferentes métodos para la elaboración de este proyecto, ejemplo:

- a) Distribución por posición fija.
- b) Distribución por proceso.
- c) Producción en línea.

Los factores que se analizaron en la distribución de la planta son:

- a) Factor material.
- b) Factor maquinaria.
- c) Factor hombre.

Se hace mención del diagrama de recorrido en el proyecto de la planta, en la -- cual se menciona cada operación realizada.

CAPITULO NO. 9

Este capítulo trata sobre las condiciones de trabajo, que son fundamentales en una planta para su buen funcionamiento. A continuación veremos estos factores--

indispensables:

- 1.- Limpieza de los locales.
- 2.- Orden
- 3.- Agua potable e higiene.
- 3.- Calidad e intensidad de luz.
- 4.- Ventilación.
- 6.- Color.
- 7.- Ruido.
- 8.- Area de trabajo.
- 9.- Prevención de accidentes.
- 10.- Dotación del equipo necesario de protección personal.
- 11.- Prevención de incendios.

CAPITULO NO. 10

Este capítulo se refiere a las diferentes técnicas de medición del trabajo, sabemos que la medición del trabajo es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea definida efectuandola según una norma de ejecución preestablecida. Los objetivos -- son: Reducir la cantidad de trabajo, principalmente al eliminar movimientos innecesarios del material de los operarios y sustituir métodos malos por buenos. -- Investigar, reducir y finalmente eliminar el tiempo improductivo, es decir el tiempo durante el cual no se ejecuta trabajo eficaz, por cualquier causa que sea.

CAPITULO NO. 11

Este capítulo se refiere al mantenimiento de planta, en el que se menciona deta

lladamente el objetivo del mantenimiento de planta, describe la organización -- del mantenimiento de planta, describe los puestos en el departamento (Superintendente de mantenimiento, jefe de mantenimiento, coordinador de mantenimiento, supervisor de mantenimiento). Describe también las clases de mantenimiento, se describe también la forma de llevar estadísticas de máquinas, ordenes de trabajo de producción a mantenimiento, prioridades de mantenimiento, tarjetas para registro histórico archivos técnicos, reportes de mantenimiento.

Se analiza completamente todo lo que se refiere a mantenimiento de planta también se habla sobre el mantenimiento exclusivo del departamento de ensamble de lápiz, de como esta distribuido y sus operaciones a realizar.

CAPITULO NO. 13

Este capítulo se refiere a la bibliografía de la tesis, en la cual se trato y -- se consiguió toda la información completa y fidedigna, para esta tesis; realice una labor en la cual aporte y recopile datos de lo más completo posible, para -- poder llevar a cabo este proyecto, que si lo desean puede ser una realidad en el futuro para cualquier empresa que lo deseé.

CAPITULO 13 BIBLIOGRAFIA

- INGENIERIA INDUSTRIAL

Niebel Benjamin

Editorial Representaciones y Servicios de Ingenieria

- MANUAL DE LA PRODUCCION INDUSTRIAL

H. B. Maynard

Editorial Reverte

- ANALISIS Y MEDICION DEL TRABAJO

R. H. Currie

Editorial Diana

- ESTADISTICA BASICA PARA LA PLANEACION AGROPECUARIA Y FORESTAL

S.A.R.H.

- MERCAMETRICA DE 75 CIUDADES MEXICANAS

- CONTROL DE PRODUCCION

PROCEDIMIENTO CUANTITATIVO

John E. Biegel.

Editorial Herrero Hermanos.

- **INGENIERIA ECONOMICA**

George A. Taylor

Editorial Limusa.

- **ESTADISTICAS PROPORCIONADAS POR LA INDUSTRIA LAPICERA.**

- **MANTENIMIENTO Y RECONSTRUCCION DE MAQUINAS**

William Porritt, M. I. Plant E. y John Litton

Editorial Hispano Europea Barcelona (ESPARA)

- **INFORMACION DE MANTENIMIENTO PROPORCIONADA POR COMPANIA LAPICERA**

- **INFORMACION PROPORCIONADA POR LA REPRESENTACION DEL ESTADO DE TABASCO.**

- **ANEXOS ESTADISTICOS PRIMER INFORME DE GOBIERNO ESTADO DE TABASCO.**

(3 TOMOS)

- **CARTA GEOESTADISTICA DEL ESTADO DE TABASCO.**

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA (S. P. P.)

- **X CENSO GENERAL DE POBLACION Y VIVIENDA 1980.**

SECRETARIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA GEOGRAFICA E INFORMATICA.

- INFORMACION PERSONAL, EN BASE A MI EXPERIENCIA DE TRABAJO EN LA INDUSTRIA LAPICERA.

- INFORMACION PROPORCIONADA DE 10 ESTADOS DE LA REPUBLICA MEXICANA

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA

SECRETARIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO.