

878517

6
25

UNIVERSIDAD NUEVO MUNDO

ESCUELA DE INGENIERIA
Con Estudios Incorporados a la
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MEXICO

**ANALISIS Y DISTRIBUCION DE PLANTA
PARA UN TALLER LITOGRAFICO**

T E S I S
Que para obtener el Título de:
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
P r e s e n t a:
Fernando Sansores Mata

MEXICO, D. F.

1988

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



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 está 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

Introducción	1
Objetivo	7
Alcances	8
Antecedentes	9
Historia de la Industria Litografica	10
La Industria Litografica Actual	22
Descripción de la Empresa	25
Departamento de Terminado	31
Departamento de Transporte	34
Departamento de Alce	35
Flejadoras Automaticas	36
Analisis de la Empresa	39
Grafica Comparativa entre Produccion y Costo	43
Planeamiento del Problema	51
Soluciones	56
Diagramas S. L. P.	58
Evaluacion Economica	69
Evaluacion de Alternativas	74
Justificacion	78
Conclusiones	83
Bibliografia	85

INTRODUCCION

ANALISIS Y DISTRIBUCION PARA UN TALLER LITOGRAFICO

La importancia de la industria gráfica de México puede medirse a través del capital invertido en la misma, el cual ha venido registrando aumentos constantes, pasando de ciento cuatro millones de pesos en 1945 a cuatrocientos treinta y ocho mil millones de pesos en 1981, o sea que el capital se ha incrementado cuarenta y dos veces en los últimos treinta y seis años.

Esto se debe al aumento del número de empresas, al pasar de novecientos ochenta en 1945 a cinco mil cuatrocientas treinta y cinco empresas en el año de 1981.

Esta industria representa una importante fuente de empleo que da ocupación a cuarenta y seis mil setecientos veinte empleados en toda la República Mexicana. Dentro de sus diversas actividades, como son: tipografía, impresión litografía, rotogravado, serigrafía y encuadernación entre otras especialidades.

En este proyecto, la litografía que se analiza es de suma importancia, debido a la maquinaria con la que cuenta, en especial la máquina Zirkon que tiene un año y medio que se instaló y fue importada por Impresos y Encuadernaciones, S..A DE C,V., a México, D.F. de Alemania. Se puede decir que es la máquina más moderna que existe en el mercado, para la impresión a color. Solo cuatro talleres en México cuentan con maquinaria similar, siendo su principal cualidad la velocidad que desarrolla al imprimir, sin alterar la cualidad de la misma.

La industria de las artes gráficas exportó en 1984 veintinueve millones novecientos treinta y ocho mil dólares e importó cuarenta y seis dólares. Por lo que tenemos un déficit de dieciocho millones cuatrocientos dieciocho mil dólares. Esto es, que importamos más impresos de los que exportamos, por lo que debido a esto la capacidad de la industria nacional debe de mejorar, para así poder ni-

velar la balanza comercial, en México se cuenta con la misma tecnología de maquinaria que cualquier otro país, debido a que en esta actividad esta permitida la importación de maquinaria, siendo por lo general maquinaria alemana y en algunos casos puede proceder de Estados Unidos, Italia, Suécia, Japón, etc.

Los cuadros a continuación, señalan las localizaciones de los talleres, el personal contratado y el capital invertido en la República Mexicana dentro de las artes gráficas. Los cuadros se encuentran divididos por estados y se elaboraron dependiendo de los socios inscritos en la CANAGRAF (Cámara Nacional de la Industria de las Artes Gráficas)

LOCALIZACION GEOGRAFICA DE LAS PLANTAS
DE ARTES GRAFICAS EN MEXICO

ENTIDAD FEDERATIVA	TIPOGRAFIA E IMPRESA	LITOGRAFIA OFFSET Y ROTOGRABADO	OTRAS ES- CIALIDA- DES
Aguascalientes	30	1	2
Baja California Norte	31	1	3
Baja California Sur	4		
Campeche	5		
Chiapas	15		3
Chihuahua	63	3	5
Coahuila	50		5
Colima		1	
Distrito Federal	2001	769	1073
Durango	22		
Estado de México	70	32	16
Guanajuato	58	5	2
Guerrero	38	1	7
Hidalgo	15		
Jalisco	202	15	28
Michoacán	41	1	2
Morelos	8		2
Nayarit	13		
Nuevo León	337	31	58
Oaxaca	16		
Puebla	49	7	5
Queretaro	12	1	1
San Luis Potosi	19	2	1
Sinaloa	36	4	4
Sonora	31	7	
Tlaxcala	3	1	
Tamaulipas	30	1	
Tlaxcala	7		
Veracruz	79	4	8
Yucatan	22	1	
Zacatecas	8		
TOTAL	3315	892	1227
% DEL TOTAL	613	16.4%	22.6%

Total de empresas 5,434
(fuente: registro de socios en 1981 de CANAGRAF)

PERSONAL CONTRATADO POR LA INDUSTRIA GRAFICA
DE OBREROS Y EMPLEADOS

ENTIDAD FEDERATIVA	TIPOGRAFIA E IMPRESA	LITOGRAFIA OFFSEI Y ROTOGRABADO	OTRAS ESPE- CIALI- DADES
Aguascalientes	180	4	
Baja California Norte	186	41	5
Baja California Sur	24		
Campeche	48		
Chiapas	90		
Chihuahua	378	46	30
Coahuila	250	10	17
Colima		12	
Distrito Federal	12000	19584	5284
Durango	132		
Estado de México	424	1912	491
Guanajuato	384	59	4
Guerrero	228	4	14
Hidalgo	60		
Jalisco	808	69	167
Michoacán	164	4	6
Morelos	43		
Nayarit	52		
Nuevo León	1348	506	350
Oaxaca	73		
Puebla	95	86	34
Queretaro	158	47	6
San Luis Potosi	68	63	4
Sinaloa	97	16	21
Sonora	61	42	13
Tabasco	12	22	
Tamaulipas	61	7	
Tlaxcala	14		
Veracruz	142	40	
Yucatán	80	6	19
Zacatecas	24		
TOTAL	17648	22588	6492
% DEL TOTAL	37.7%	48.3%	14%

5

Total del personal ocupado 46,720

(fuente:registro de socios en 1981 de CANAGRAF)

CAPITAL SOCIAL INVERTIDO
(MILES DE PESOS A PRECIOS EN 1970)

ENTIDAD FEDERATIVA	TIPOGRAFIA E IMPRESA	LITOGRAFIA OFFSET Y ROTOGRABADO	OTRAS ESPE- CIALI- DADES
Aguascalientes	7770	2000	140
Baja California Norte	18235	600	217
Baja California Sur	42		
Campeche	359		
Chiapas	2182		
Chihuahua	9830	2100	715
Coahuila	5001	5625	320
Colima		800	
Distrito Federal	629680	1961224	506058
Durango	3650		
Estado de México	80891	547863	30423
Guanajuato	16165	7050	
Guerrero	4332	20	551
Hidalgo	754		
Jalisco	16583	19230	8279
Michoacan	2840	20	
Morelos	1958		
Nayarit	383		
Nuevo León	258815	59124	13116
Oaxaca	5303		
Puebla	2583	8325	412
Queretaro	14322	60000	50
San Luis Potosi	2384	6500	50
Sinaloa	4796	8060	960
Sonora	9964	7240	825
Tlaxcala	181	1000	
Tamaulipas	3217	1500	
Veracruz	9562	3600	800
Yucatán	3579	150	300
Zacatecas	713		
<hr/>			
TOTAL	1116305	2702031	564463
<hr/>			
% DEL TOTAL	25.5%	61.6%	12.9%

Total de capital 4'382,799

(Fuente: registro de socios en 1981 de CANAGRAF)

OBJETIVO

El objetivo principal es alcanzar la máxima capacidad de producción utilizando las instalaciones de esta fábrica, con el equipo con el que se cuenta actualmente, y sin nuevas adquisiciones de equipo, utilizando las siguientes herramientas:

- 1.- Control de producción
- 2.- Secuencia del trabajo
- 3.- Disminución de producto almacenado en proceso
- 4.- Reducción de desperdicio de papel, para reducir costos
- 5.- Tiempos de entrega correctos
- 6.- Eliminación de tiempos ociosos

ALCANCES

Se ha fijado un objetivo definido, para así poder optimar correctamente la producción, ya que en estos momentos la demanda del mercado ha crecido considerablemente debido a la crisis por la que pasamos, esto nos ha beneficiado debido que las publicaciones que se realizaban fuera del país, se han tenido que realizar en México. A causa de los altos costos de producción México se ha quedado muy por debajo del costo de la mayoría de los países.

Por lo anterior, podemos afirmar, que en estos momentos estamos en la posibilidad de cubrir la demanda del mercado nacional y poder alcanzar volúmenes de exportación de productos impresos, ya que contamos con la calidad necesaria que se requiere mundialmente.

ANTECEDENTES

HISTORIA DE LA INDUSTRIA LITOGRAFICA

Johann Gensfleisch Zum Gutemberg, nacido entre 1394 y 1399, un orfebre de Mainz, empezó a hacer experimentos de imprenta hacia el año de 1440. Por la misma época, otras personas se hallaban también empeñadas en descubrir algun método de producir la "escritura artificial" y hacia 1450 habia perfeccionado su invento lo suficiente para poder explotarlo comercialmente, para ello tomo a prestamo 800 guilders del abogado de Mainz, Johannes Fust. En 1452 Fust aportó otra cantidad igual para así asegurarse una participación en la producción de libros. En 1445 el capitalista proceso al inventor y la mayor parte de las prensas y los tipos pasaron a su poder. En cuanto al propio Gutemberg parece que salvó muy pocas cosas de la quiebra, acaso únicamente el tipo en que fueron impresas las biblias de cuarenta y dos líneas, y de treinta y seis líneas, además de el catholicon.

El catholicon, copilado por Johannus Balbus de Génova en el

siglo XVIII, merece ser mencionado por tres razones. Su tipo es aproximadamente un tercio menor que el de la biblia de cuarenta y dos líneas, por lo consiguiente es mucho más económico y marca así un paso importante hacia la posibilidad de variar al mismo tiempo que abaratar la producción de libros mediante la cuidadosa selección de tipos. En segundo lugar, el catholicon era una enciclopedia popular y con su publicación Gutemberg abría el camino hacia el logro principal del arte de la cultura. Finalmente, el libro contiene un colofón que difícilmente pudo ser escrito por nadie mas que por el propio inventor de la imprenta. Por consiguiente nos proporciona un vislumbre precioso, único, del pensamiento de Gutemberg y dice así:

"Con ayuda del Altísimo, ante cuya
cuya voluntad las lenguas de los
infantes se hacen elocuentes y

que a menudo revela a los más bajos lo que mantiene oculto a los más sabios. Este noble libro catholicon ha sido impreso y terminado sin ayuda de cálamo, estelete ni pluma por el admirabel concierto, y proporción y armonía de punzones y tipos, en el año de 1460 de la Encarnación del Señor, en la noble ciudad de Mainz de la renombrada nación alemana, ala que la gracia de Dios se ha dignado preferir y distinguir por encima de todas las demás naciones de la tierra con tan alto genio y liberales dones. Por ende, toda alabanza y gloria de la Iglesia y no ceses jamas de alabar a la Santa Virgen. Gracías sean dadas a Dios".

A partir de 1460 parece ser que Gutenberg abandonó la imprenta, posteriormente por causas de la ceguera. En 1462 sufrió nuevas pérdidas en el saqueo de Mainz, pero en 1465 recibió una especie de pensión del arzobispo. Murió el 3 de febrero de 1468 y fue enterrado en la Iglesia franciscana que fue derribada en 1742.

Gutenberg y Fust hicieron proceder a la vez que vivieron la gran aventura de la impresión de libros, la publicación de indulgencias, calendarios y panfletos, sobre temas efímeros, los proto-tipógrafos crearon lo que debía llegar a conocerse como "Job-Printing". Con ello sentaron los cimientos de la moderna publicidad impresa, que se basa en la producción masiva de material idéntico y en la libre combinación de tipos.

Al mismo tiempo, al hacer factible el lanzamiento al mercado

de gran número de ejemplares idénticos en un tiempo dado, Gutemberg creo la posibilidad de que en lo futuro se aumentara el número de ejemplares y se redujera el tiempo necesario para su impresión.

De China procedia el invento del papel, que se revelo como la superficie ideal para la impresión. Cierta que el pergamino se utilizó y se utiliza todavia en impresiones de lujo, pero el papel tenía, y tiene la ventaja por encima del pergamino, de que puede conseguirse en cantidades casi ilimitadas, permitiendo asi la producción masiva que caracteriza a la imprenta.

Gutemberg encontro tambien a mano un instrumento adecuado para comprimir y aplanar una sustancia humeda y plegable (como el papel de imprimir), o sea la prensa para vino que los romanos habian introducido en su país natal, las tierras del Rin, mil años atrás.

Gutemberg murió el 3 de febrero de 1468. Quince años despues de la muerte de Gutemberg se habian instalado prensas de imprimir

en todos los países de la cristiandad occidental, desde Suécia hasta Sicilia y desde España hasta Polonia y Hungría. Menos de un siglo más tarde, a mediados del siglo XVI, las naciones occidentales tenían ya una idea clara de la forma en que deseaban ver los libros impresos.

El paso del siglo XVIII al XIX marca un periodo decisivo en la historia de la imprenta. No fue un rompimiento con el pasado sino mas bien un brusco salto hacia adelante. Afecto la tecnología la imprenta, los métodos de publicación y distribución y por consiguiente el hábito de leer.

La primera invención revolucionaria afectó a la manufactura mecánica del papel. En 1798 Nicolás Louis Robert inventó una máquina que debía sustituir la lenta y costosa producción de papel a mano. Robert trabajaba en la papelera de Essone, la cual dedicaba a esta industria además de la fundición de tipos, la imprenta

y las ediciones. Robert llevo a su patente a Inglaterra, y alla se instalaron las primeras maquinas eficientes en 1803. La produccion de papel se multiplico por diez. En tanto que las antiguas fabricas de papel podian fabricar diariamente, a mano, de sesenta y cien libras, la nueva maquina producia hasta mil libras diarias. En 1824 el precio del papel habia bajado en un cuarto y hasta un tercio y en 1843 se habia reducido a la mitad. En 1740 el porcentaje del costo en la produccion de papel era de 20.5 por ciento en 1910 solo llegaba el 7.1 por ciento. La produccion anual de papel en el Reino Unido era de 11,000 toneladas, fabricados a mano para 1800 ascendio a 100,000 toneladas y 652,000 toneladas en 1900.

De mayor importancia todavia fue el adelanto aportado por Stanhope a la prensa propiamente dicha, al sustituir la prensa de madera por una estructura de hierro, ampliando el carro de las

viejas máquinas inventadas por el holandés Willem Jansz Blæu en 1620 y aplicándoles el principio de la palanca. Así se hizo posible imprimir de una sola vez una forma grande, que en las prensas de madera hubiese exigido dos tirajes. Aunque no llegó a saberlo jamás, Stanhope había sido aventajado en el tiempo por Leonardo de Vinci, quien casi tres siglos atrás, había resuelto enteramente, sobre el papel, los principios y rasgos fundamentales de la prensa de Stanhope de 1704. La capacidad de tirada fue aumentada por la máquina de imprimir de Friedrich Koenig, que ahorra la doble composición de la forma anterior, y al mismo tiempo permitía la producción de un mayor número de ejemplares por hora. Sin embargo, no fueron estos adelantos los que hicieron del invento de Koenig un acontecimiento fundamental en la historia de la imprenta sino sus principios de sustituir la mano de obra por la fuerza motriz del vapor. Este fue, realmente el más grande adelanto relativo a la

imprensa desde el descubrimiento de este arte. El primer trabajo de la prensa de vapor fue un número del "Anual Register" aparecido en abril de 1811. La producción de una prensa a mano era de unas trecientas hojas por hora, la máquina de Koing la elevó a mil cien hojas por hora. La prensa de cuatro cilindros inventada por Augustus Applegath y Edward Cowper en 1828, permitía el tiraje de cuatro mil hojas por hora. La rotativa inventada por los mismos hombres en 1848 imprimía ocho mil hojas. En 1939 un diario de treinta y dos páginas a un ritmo de cuarenta mil ejemplares por hora. El invento de Koing rebajo inmediatamente los costos en un 25 por ciento, haciendo posibles las ediciones más numerosas y más baratas. Había impresores a quienes interesaba menos el progreso económico del arte que el arte en sí mismo.

El gran físico francés Reaumur fué el primero en recomendar

la manufactura del papel a partir de la pulpa de madera en fecha tan remota como 1719, pero su sugerencia no fue atendida. Un tejedor sajón Friedrich Gottlob Keller, emprendió la producción de papel a base de madera que se había extendido por todas partes, había de llegar a convertirse en la principal industria de Canadá, Suecia y especialmente Finlandia, cuya economía nacional según se ha dicho, está edificada sobre el papel.

Los impresos comerciales, como carteles, circulares y catálogos, así como los diarios y revistas populares (en suma, todo el material de lectura), fueron impresos adelante en papel de madera. Pero los libros baratos deben su existencia a este nuevo método de fabricación de papel.

Un invento de aplicación más general fue el de imprimir partiendo de la superficie de una piedra especialmente preparada, llamada posteriormente litografía, lo que Alois Senefelder hizo en Munich en 1796-1799, y para el cual obtuvo una patente inglesa

en 1800. El uso de la fotografía a partir de 1840, extendió el uso de la litografía. La ilustración del libro gozó de posteriores ventajas gracias a los experimentos en la impresión en color por Baker en 1835 los bloques de fotograbados por Jacobi en 1847 y estos conjuntamente con otros adelantos auxiliares, han beneficiado en gran manera a todas las artes y ciencias que se basan en la transmisión visual de sus objetos a los estudiantes. Basta mencionar la medicina y la historia del arte.

La mayoría de los primeros impresores, entre ellos el propio Gutenberg, parece haber sido mejores impresores que hombres de negocios. Cabe atribuir su falta de éxito comercial al hecho de que no comprendieron el dilema principal del negocio editorial, es decir, la exposición de un capital considerable en cada publicación, y la gran lentitud con que se recuperara el mismo, en mejor caso. Y si lo comprendieron, la mayoría de ellos, incluyen-

do también a Gutemberg, no lograron hacerse con el capital necesario. Los pocos impresores editores, que dispusieron de grandes sumas que invertir, y pudieron soportar el llamado "periodo de espera", ganaron mucho dinero, como lo demuestran las firmas de Schoffer, Amerbach-Froben, Manutius y Koben, Manutius y Koberger. Pero, por regla general, los impresores debían conseguir el capital de terceros, y esta cooperación del artesano y el financiero a menudo conducía a la subsiguiente separación del impresor y el editor. Este desarrollo se refleja en forma en que uno y otro se han presentado a si mismo al comprador de sus productos.

LA INDUSTRIA LITOGRAFICA ACTUAL

Un nuevo punto de partida, es la invención de la composición por medio de películas. Este método sustituye el metal fundido y al molde por una película sensible sobre la cual se fotografian las letras haciendo pasar un rayo de luz transparente. Sin embargo, por así decirlo, acabo con el metal como agente central de la imprenta y arrinconó una característica del invento de Gutenberg. Con el avance de la computación, esta se mezcla con la composición por medio de película y es así como se componen actualmente casi todos los periodicos del mundo y la mayoría de los libros.

Para efectuar la reproducción de numerosos ejemplares idénticos es necesario que la imagen de la forma sea fácilmente transferible sobre el papel. Esta transferencia de la imagen de la forma del soporte se efectúa mediante dos operaciones sucesivas: el entintado y el contacto mediante presión entre el soporte y la forma.

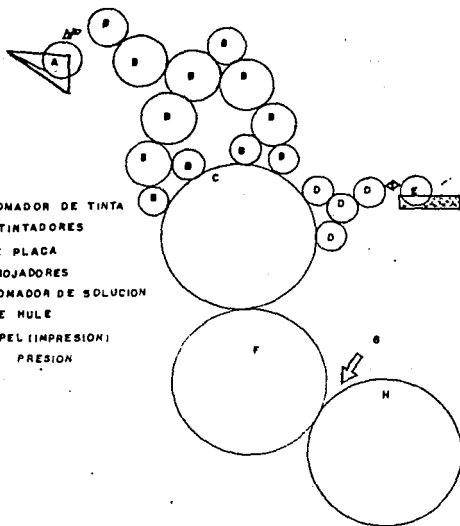
Para imprimir se requieren, por tanto la forma, el soporte o material que debe recibir la impresión a presión ejercida por un medio adecuado, es decir la máquina y la tinta.

El entintado es la forma tipográfica mediante el cual se transfiere y se hace visible la imagen en el papel, aprovechando los fenómenos de adhesión y de cohesión entre fluidos y sólidos, es el que se realiza con mayor sencillez.

La adhesión supone un contacto, que en la forma tipográfica se verifica solo en las partes que están en relieve, la fuerza de adhesión entre sólido y el fluido es superior a la fuerza de cohesión del fluido o tinta, por lo cual esta dividida en dos capas depositándose una de ellas sobre la forma. De modo semejante se realiza la transferencia de tinta del molde al papel.

Los rodillos del mecanismo entintador, constantemente alimentados por una ligera capa de tinta fluida, entran en contacto con las partes en relieve de la forma que se llevan una parte de la capa de tinta. Seguidamente, la presión entre la forma y el papel completan la operación de imprimir. En forma litográfica y offset tanto las zonas de la imagen están en el mismo plano. El entintado se realiza en forma planográfica o entintado físico-químico.

DIAGRAMA DE IMPRESION



- A- RODILLO TOMADOR DE TINTA
- B- RODILLOS TINTADORES
- C- CILINDRO DE PLACA
- D- RODILLOS MOJADORES
- E- RODILLO TOMADOR DE SOLUCION
- F- CILINDRO DE MULE
- G- PASO DE PAPEL (IMPRESION)
- H- CILINDRO DE PRESION

DESCRIPCION DE LA EMPRESA

Impresos y Encuadernaciones Editoriales, S.A. de C.V. es una compañía dedicada a la elaboración de diferentes impresos, como: Revistas, folletos, libros, catálogos, posters, etiquetas, así como a la encuadernación de libros, folletos y revistas.

Dependiendo de cada uno de estos, se podrá seguir una secuencia diferente ya que el proceso completo siempre empieza por el área de impresión. El terminado siempre varía, ya que esta puede ser: Engrapado, pegado o simplemente refinado.

Esta empresa cuenta en estos momentos con cincuenta y cuatro personas entre obreros y empleados. Las funciones del personal son: El gerente encargado de coordinar toda la operación, atendiendo a los clientes presupuestando los trabajos que se presentan y consiguen la autorización del cliente. Una vez obtenida la autorización se da el material necesario al jefe de taller para que realice sus

funciones correspondientes. El jefe de taller es encargado de recibir y verificar que todo el material venga completo y en condiciones óptimas. Una vez verificado todo el material se procede a abrir una orden de trabajo, la cual debe ser individual para cada uno de estos, no importando que un pedido tenga varias órdenes de trabajo. Estas deben contener las siguientes características: cliente, número de orden, fecha de inicio y terminación del trabajo, número de ejemplares, lugar de entrega, persona responsable del trabajo y características del trabajo, como: número de páginas, tamaño final, tipo de papel y tipo de trabajo.

Con estos datos se debe calcular la cantidad de papel a utilizar, incluyendo el porcentaje de desperdicio que se asigna, el número de placas y máquinas que intervendrán en el trabajo, así como el tiempo en que se realizará cada una de estas funciones. También deberá de cercionarse que se cuente con el material necesario.

Estas órdenes constan de original y dos copias, distribuyendose: la primera copia al almacén y la segunda al supervisor de producción con el original se procede a un consecutivo de órdenes para así poder determinar qué trabajo lleva la prioridad. Mediante un programa de producción se podrán asignar las cargas de trabajo para cada máquina.

El almacén al recibir su orden de trabajo, debe cerciorarse de que todo el material necesario este disponible para cumplir en el momento en el que sea requerido por el personal que va a ejecutar el trabajo.

El supervisor de producción debe avisar que todos los procesos existentes en el programa sean los adecuados y que estos se cumplan en el tiempo que esta estipulado, de no ser así deberá de reportarlo inmediatamente al jefe del taller así como cualquier anomalía que pueda efectuar a este programa, indicando a cada operador el trabajo

a efectuar y verificando la correcta realización de cada uno de éstos.

Se cuentan con una secretaria general, la cual se encarga de recibir llamadas, elaborar notas de entrega, hacer facturas, etc, también existe un contador, encargado de la cobranza y la contabilidad general.

En cuanto al personal obrero se describirán sus funciones a continuación: dentro de la descripción del funcionamiento de cada máquina y sus requerimientos de personal de cada departamento. Los departamentos son: Impresión, Alza, Terminado, Almacén y Transporte. La maquinaria y equipo es el siguiente:

DEPARTAMENTO DE IMPRESION

1.- ROTATIVA "ZIRKON 66". Esta máquina imprime diez colores simultáneamente, cinco en cara superior y cinco en la cara inferior: la medida máxima de impresión es de sesenta y seis por cuarenta y cinco centímetros, pudiendo variar desde treinta centímetros hasta

la medida máxima de sesenta y seis centímetros, la medida de cuarenta y cinco es una medida fija la cual es invariable. Para el arranque de esta máquina se necesita un tiempo de preparación en el cual se montan placas, se sube la tinta a cada una de las cajas, dependiendo el color a imprimir se coloca la placa respectiva para cada color y se efectúa el arreglo para el tamaño del papel. Imprime con una velocidad promedio de veintidos mil pliegos por hora.

Al terminar la máquina entrega pliegos hojeados o doblados según requiera el trabajo. Cuando la máquina trabaja con el hojeador, la velocidad disminuye considerablemente, siendo esta de quince mil pliegos por hora. El tiempo de preparación de la máquina es el mismo en ambos casos.

En esta máquina laboran un prensista, encargado del funcionamiento total de la máquina, tres ayudantes de primera, uno se encarga de ajuste de los pliegos, esto es, el registro correcto y los

otros dos ayudantes se encargen de calibrar las cajas de la tinta, uno para la parte superior y otro para la parte inferior, esta operación es constante y varía considerablemente para cada pliego. Contando con un rollero, esta debe preparar y colocar cada rollo en su posición para así quedar listo para su utilización. En la salida de los pliegos se requieren tres personas para emparejar éstos y acomodarlos.

Para la operación de esta máquina se requiere: aire comprimido, refrigeración de agua y gas. Para ello se cuenta con una compresora de quince caballos, un equipo de refrigeración con dos compresores de quince caballos cada uno, trabajando estos alternadamente para obtener una temperatura adecuada se cuenta además con un tanque de dos mil ochocientos litros para el consumo de gas. Estos tres equipos auxiliares se adquirieron según las recomendaciones de Poligraph, que es el fabricante de la rotativa.

DEPARTAMENTO DE TERMINADO

2.- COSEDORA "MULLER MARTINI". La función de esta máquina, es de alzar los pliegos, engraparlos y refinarlos por tres lados, lo que se conoce con el nombre de refine trilateral. Cuenta con seis unidades alzadoras que son las que intercalan los pliegos, es decir, que puede alzar, de uno a seis pliegos, dependiendo del trabajo, con una velocidad de cuatro mil revistas por hora.

Cuando la máquina trabaja con seis pliegos simultáneamente, esta terminado veinticuatro mil pliegos por hora. Para empezar a trabajar se necesitan ajustar tanto las unidades colocadoras como las engrapadoras y las cuchillas.

Para esta máquina se requieren un operador y un ayudante de operación, contando con un ayudante por cada dos colocadores para su alimentación, totalizando tres personas y tres mas para recibir la revista terminada, constatarla y acomodarla.

3.- PEGADORA DE CAJA "PONY". En esta máquina el proceso es muy sencillo, ya que previamente se tuvo que hacer el alzado manualmente de cada libro a pegarse. El objetivo de esta máquina es, mediante un pegamento unir todas las páginas y colocarle la portada, a este proceso se le conoce como hot-melt o pegamento en caja. Esta puede procesar de ochocientos a mil libros por hora, ya que se colocan manualmente los libros, teniendo que pasar después a una guillotina para ser refinado y terminado. Para esta, el requerimiento de ajuste es mínimo ya que lo que varía generalmente es el ancho y grueso del libro no importando el largo del mismo.

Contando con un operador, un alimentador, un recibidor y tres ayudantes para acarrear el pliego a la mesa de alimentación, prepararlo, y apilarlo una vez procesado.

4.- GUILLOTINA TRILATERAL "POLIGRAPH". La función de esta máquina es terminar los libros, esto es, refinado el sobrante dejándolo así al tamaño deseado y como su nombre lo indica, esta

refina por tres lados simultaneamente. Puede cortar hasta una altura de doce centímetros. Esto es que dependiendo del grueso del libro será la cantidad de unidades que pueda cortar simultáneamente. Por ejemplo si el libro mide un centímetro de lomo esta puede cortarse de doce en doce libros, si fuera de dos centímetros el lomo el refine sería de seis en seis. Normalmente los libros que se procesan en esta fábrica estan en el rango de uno a tres centímetros. El ajuste de la máquina es muy sencillo ya que se afloja una tuerca y se dá la medida necesaria por medio de un volante, trabaja a trecientos cincuenta cortes por hora.

Para su funcionamiento se requiere un operador y tres ayudantes para acarrear los libros antes y despues del corte.

5.- GUILLOTINA "MAXIMA". Esta máquina se usa para refinar tanto portadas para la pegadora como para limpiar los posters o refinar las etiquetas, etc. Normalmente su carga de trabajo es poca, por lo que no se considera una parte crítica para el proceso

de fabricación, debido a que este es muy sencillo y rápido, ya que no requiere preparación. Requiere de un guillotínista y un ayudante.

DEPARTAMENTO DE TRANSPORTE

6.- MARCO DE VACIO "NU-ARC". Su función es quemar las placas como parte del proceso, en el departamento de transporte. Quemar es el proceso de grabar la placa por medio de luz, necesitando un tiempo de exposición de siete minutos.

Aquí es donde se elaboran las placas que se utilizan para la impresión, se cuenta con: el marco de vacío ya antes mencionado, una mesa de transparencias donde se empalman el negativo o positivo según sea el caso a la placa positiva.

Una vez expuesta la placa pasa a la mesa de revelado en donde adquiere diferentes procesos como son el revelado, grabado, activado, engomado y removido. Con estos procesos la placa queda lista para

ser entregada al departamento de impresión. Estos procesos se realizan en un tiempo estimado de veinte a veinticinco minutos por placa. Una persona realiza todo el proceso.

DEPARTAMENTO DE ALCE. Aquí es donde se colocan los pliegos que van a ser procesados por la máquina pegadora, este proceso es completamente manual ejecutado por doce mujeres las cuales tienen que acarrear el pliego desde donde se encuentra hasta acomodarlo en su mesa de trabajo; una vez teniendo todos los pliegos requeridos para el alce empiezan a realizar su trabajo, colocando los libros ya alzados en cualquier lugar cerca de su mesa de trabajo.

Para esta labor son coordinadas directamente por un supervisor de área debiendo alzar un promedio de veinte mil pliegos diarios.

Aquí también se realiza algun terminado especial como un dobléz extra de algun pliego, dobléz de portada o intercalado de dos o mas

folletos pudiendo a su vez embolsarlos y sellarlos, para después flejarlos y entregarlos.

7.- FLEJADORAS AUTOMATICAS. Para el empackado del producto se cuenta con dos flejadoras automáticas, ya que este debe salir perfectamente empackado en bultos de una dimensión pequeña para que estos puedan ser maniobrados fácilmente. Deben llevar fleje cruzado para una mayor resistencia y un correcto almacenamiento, tanto en el área de producto terminado, como para transporte y almacenaje en las bodegas del cliente. Cada máquina requiere de de una persona y un ayudante.

ALMACEN. En este se cuenta con las materias como son: tintas, solventes, placas, productos, químicos, alambre y pegamento. Ya que el papel es sumamente voluminoso no se guarda en el almacén, este tiene que permanecer en el área del taller.

B.- MONTACARGAS "CALRK". Para recibir los rollos de papel se emplea esto, su función es bajar los rollos del camión, transportarlos al área designada y así poder acomodarlos en pilas unos sobre otros. Teniéndolo que bajar en el momento en que este papel vaya a ser procesado por la máquina impresora. El mecanismo de este montacargas es por medio de uñas y tiene una capacidad de una tonelada y media. El peso de un rollo es de aproximadamente de cuatrocientos cincuenta kilogramos.

Para elaborar cualquier producto no se requiere que la Compañía tenga que recoger cualquier materia prima, ya que todos los proveedores con los que se trabaja tienen sistemas de reparto, haciéndolo al pedido con anticipación de los productos necesarios según los tiempos de entrega de cada proveedor.

Por lo anterior el camión de la compañía debe estar encargado de la entrega de los pedidos que se procesaron en esta, logrando

Así un espacio mayor para el material en proceso, no teniendo los estancamientos.

ANALISIS DE LA EMPRESA

Para analizar esta empresa, esta se puede dividir en cuatro procesos básicos para los diferentes tipos de trabajo.

- 1.- Proceso de impresión.
- 2.- Proceso de engrapado.
- 3.- Proceso de pegado.
- 4.- Proceso de refinado.

Cualquier trabajo a realizar tendra que pasar cualquiera de estos proceso.

En la situación que se encuentra la empresa se ha colocado la máquina sin hacer una distribución de planta, ya que no se tenían ubicados correctamente los procesos que se contaba con todo el equipo y este se colocó como fue adquiriéndose sin tomar en cuenta la secuencia del proceso que debía seguir.

No encontramos así, diferentes problemas como por ejemplo:

Falta de espacios para colocar los trabajos así como sus zonas específicas para cada material, desperdicio de material, falta de lugar, fecha de entrega incorrectas, entre otras. Para empezar analizaremos el proceso que debe seguir el producto.

Por lo general el producto empieza por el departamento de transporte, y de ahí al departamento de impresión. Para poder empezar la impresión se realizan las placas para cada trabajo, después puede dirigirse indistintamente a cualquiera de los siguientes procesos como el engrapado, pegado o un simple refinado.

Cada proyecto de distribución de planta tendrá sus objetivos individuales, los cuales diferirán con los puntos de vista o las políticas de operación de la administración: es por esto que para obtener la máxima eficiencia en la distribución y diseño de una planta, deberán establecerse claramente los objetivos en la etapa del proyecto.

El plano de la disminución de una planta no es el objetivo final del proceso para desarrollarlo. Los objetivos finales son, en cambio, operaciones más eficientes, aumentos en la producción, reducción de costos, mejor servicio a clientes, y satisfacción del personal de la compañía.

La distribución interna de una planta representa una fase de integración de diseño de un sistema productivo. El objetivo básico de la distribución en el desarrollo de un sistema productivo que satisfaga los requerimientos de capacidad y calidad en la forma más económica posible.

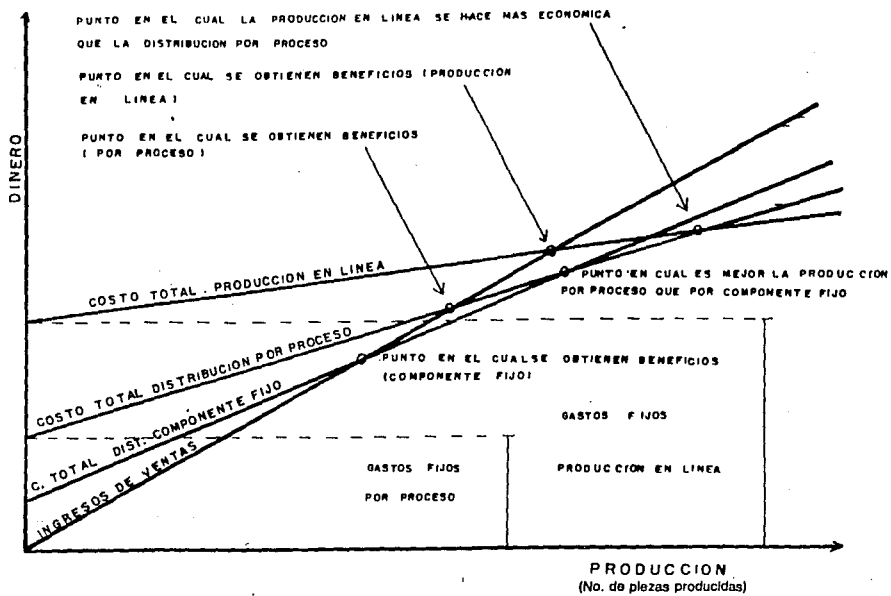
En general, las distribuciones pueden clasificarse en tres tipos básicos:

- 1.- DISTRIBUCION POR POSICION FIJA.- En esta, el material o componente prin

cipal permanece fijo en un lugar y los materiales, herramientas y personal se llevan a él. En este caso se podría considerar la construcción de un edificio.

2.- DISTRIBUCION POR PROCESO O FUNCION.- Aquí todas las operaciones del mismo proceso o tipo de procesos se agrupan en una sola área. En este caso podremos considerar la empresa que estamos analizando.

3.- DISTRIBUCION POR PRODUCCION O EN LINEA.- En esta distribución, el equipo se coloca de acuerdo con la secuencia que se utilice para la fabricación de una pieza o producto dado. Dentro de este proceso de fabricación podríamos considerar el ensamble de automóviles.



GRAFICA DE COSTO CON PRODUCCION

GRAFICA COMPARATIVA ENTRE PRODUCCION Y COSTO

En esta gráfica podemos comparar el comportamiento que presenta el volumen de producción contra el costo, pudiendo analizar que los costos fijos son más elevados para la producción en línea, pero las ganancias en alta producción son mucho mayores, así como que la distribución por competente fijo que los costos fijos son menores, pero las ganancias no son tan grandes como en la distribución en línea.

Esto no quiere decir que una producción en línea siempre es la adecuada, en cuanto a ganancias se refiere. Siempre es conveniente tratar de manejar una línea, cuando la producción es elevada. Por lo que la mejor solución sería manejar la producción híbrida, esto es, que nosotros tenemos una producción por proceso tratando de igualarla a una producción en línea, debido a los volúmenes que se manejan, logrando también que los materiales no estén moviéndose innecesariamente dentro de la planta.

Generalmente las plantas industriales no operan a su capacidad nominal o instalada debido a factores ajenos al diseño de la misma, tales como limitada disponibilidad de materias primas, fluctuaciones en la demanda mensual del producto, etc. A la capacidad de producción que efectivamente es posible operar la planta se le conoce como capacidad real de operación. Al cociente que resulta de dividir la capacidad real entre la instalada se le denomina nivel de aprovechamiento de la capacidad de la planta.

En las industrias que laboran diversos lotes de productos de diferentes características, como es el caso de la empresa, objeto de estudio, el tamaño de planta se especificó con respecto a la producción en lote tipo.

Para empezar el análisis, comenzaremos con los diagramas de operaciones, para después poder tomar los tiempos de cada operación.

Las actividades que se definen en las hojas de proceso son:

OPERACION

Ocurre cuando un objeto es intencionalmente cambiado en algunos de sus características físicas o químicas, es ensamblado o desensamblado con otro objeto o es arreglado para otra operación, transporte, inspección o almacenaje.

INSPECCION

Ocurre cuando un objeto es examinado para identificación o es verificado en su calidad o cantidad en alguna de sus características.

DEMORA

ocurre en un objeto cuando las condiciones no permiten la operación o requiere una ejecución inmediata de la próxima acción planeada.

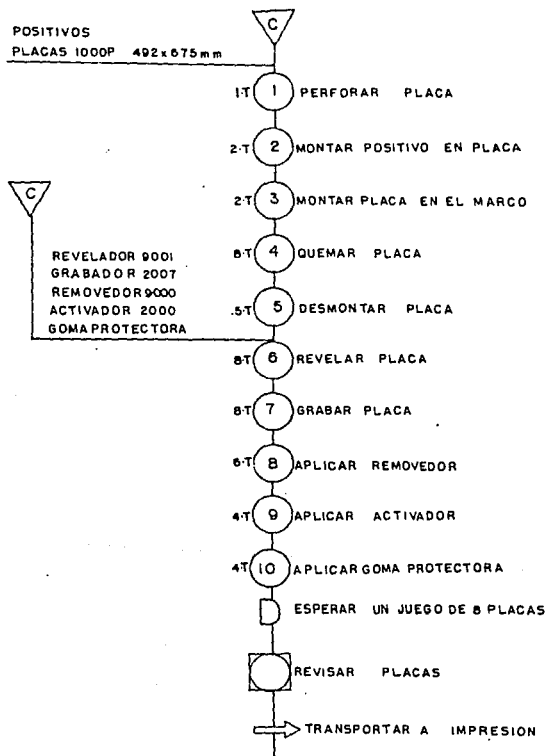
ALAMCEN

Ocurre cuando un objeto es guardado y protegido contra movimientos no autorizados.

PROCESO DE TRANSPORTE

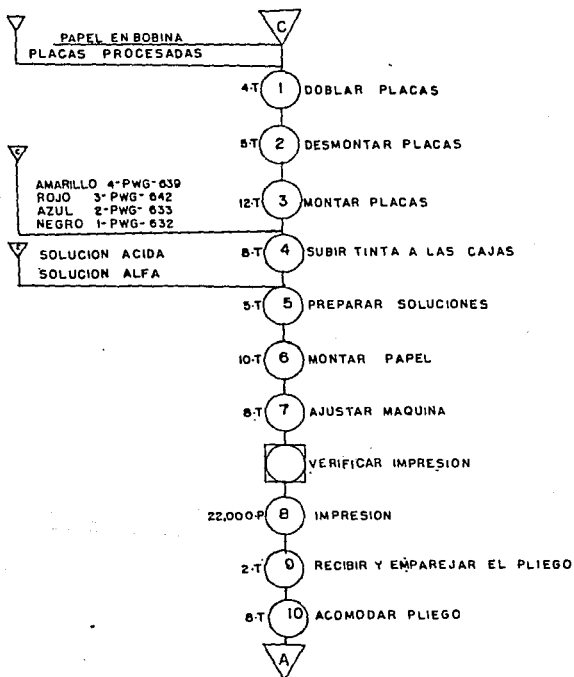
POSITIVOS

PLACAS 1000P 492x675mm



T=MINUTOS

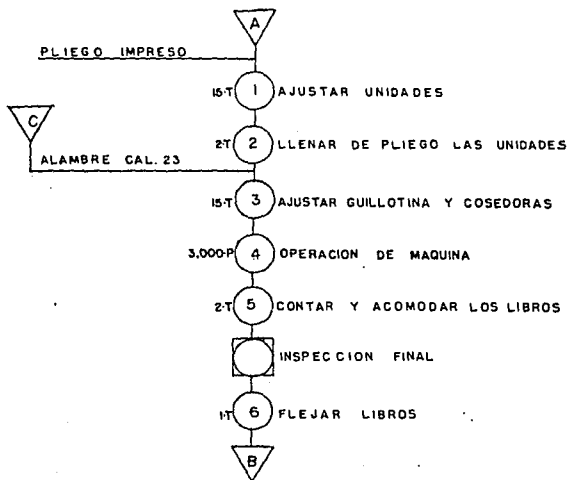
PROCESO DE IMPRESION



T: MINUTOS

P: PLIEGOS POR HORA

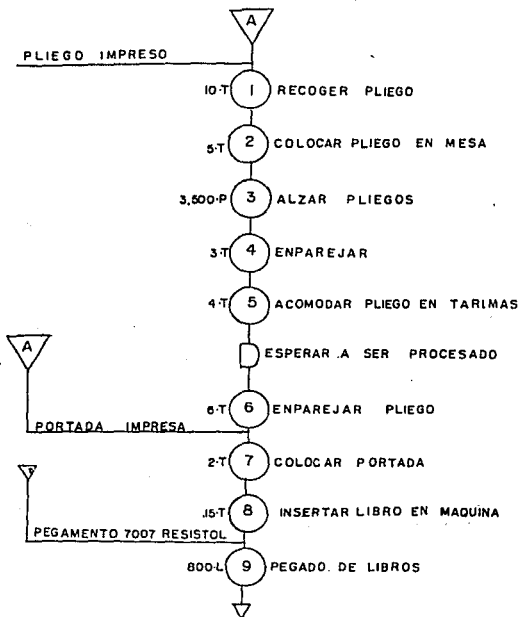
PROCESO DE ENGRAPADO



T=MINUTOS

P=REVISTAS POR HORA

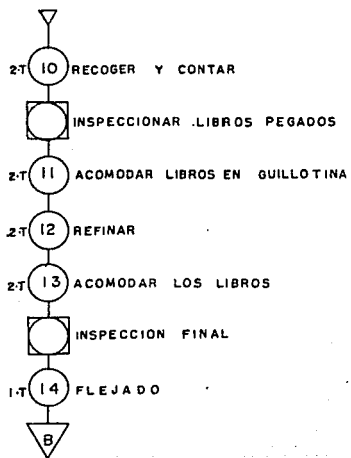
PROCESO DE PEGADO



T=MINUTOS

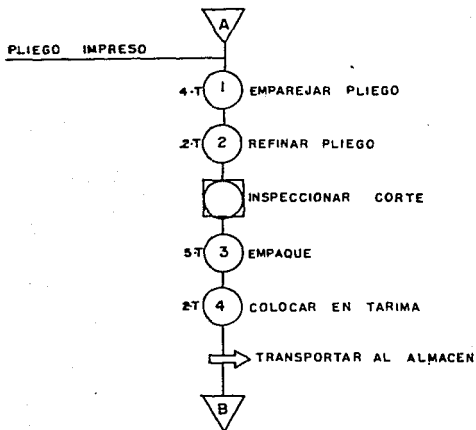
P=PLIEGOS POR HORA

L=LIBROS POR HORA



T= MINUTOS

PROCESO DE REFINADO



T= MINUTOS

Una vez encontradas las actividades que tiene que seguir el material, y analizado el estudio de tiempos y movimientos conocemos como podemos balancear la línea de producción hasta llegar a los estándares normales de producción, con los cuales podemos determinar las cargas de trabajo para cada máquina, y el ciclo adecuado que debe seguir cada uno de estos.

En esta fabrica los tiempos que se dan de fabricación no son los adecuados pues no son exáctos ni uniformes, ya que la mayoría de los trabajos no son iguales, por lo general, cada trabajo es diferente aunque este sea repetitivo. Por ejemplo una revista de publicación mensual, no todos los meses son iguales aunque esta tenga que seguir el mismo proceso, la variante que sufre esta es el número de páginas, por lo que no se puede dar un tiempo igual para cada publicación y por lo tanto se darán las bases para calcular cuánto tiempo tardará en elaborarse cada trabajo pudiendo así dar la fecha

exácta de terminación para cada trabajo y su calculo será cuestión de minutos.

Al mismo tiempo se podrán hacer los programas de producción, mis mos que son básicos en cualquier empresa, no existiendo en este los programas correstos ya que no se cuenta con los tiempos de producción de cada máquina para conocer en la secuencia de cada trabajo, la disponibilidad de cada máquina asi como las cargas de trabajo o los cuellos de botella. Estos programas nos indican si el producto en verdad esta siguiendo su recorrido hasta quedar concluido o si se quedo estancado en algún punto por alguna falla de material ó un olvido.

Como nuestra línea de proceso se divide en tres despues de la impresión, puede darse el caso que la mayor parte del trabajo se cor_ go hacia un proceso determinado y se toma medidas correctivas en el momento que se vea un proceso va a estar sobrecargado.

corrigiéndolo inmediatamente, no dejando que los clientes se distingan por la falta de cumplimiento de la empresa.

Formas básicas de relacionar los los hombres, los materiales y las máquinas.

1.- Mover el material. Provablemente el elemento de más movimiento, pasa de un lugar a otro, de una operación a la siguiente.

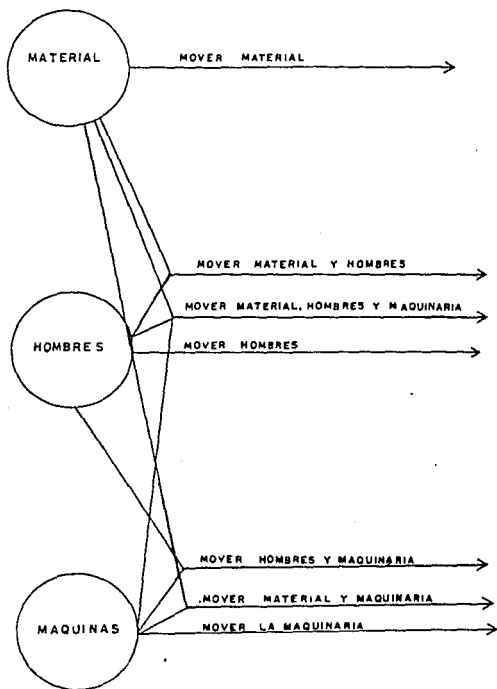
2.- Mover los hombres. Los operarios se mueven de un lugar de trabajo al siguiente, realizando las operaciones necesarias, sobre cada pieza o parte de material.

3.- Mover la maquinaria. El operario mueve a su lugar de trabajo diversas herramientas o máquinas, para trabajar una pieza grande.

4.- Mover material y hombres. El trabajador se mueve con el

material, realizando una determinada operación en cada máquina o lugar de trabajo.

RELACION ENTRE HOMBRES, MATERIALES Y MAQUINAS



PLANEAMIENTO DEL PROBLEMA

Para tener una mejor producción son varios los problemas que se tienen que atacar, aparte de la distribución que no siguen una ruta adecuada. Tenemos que la maquinaria pierde mucho tiempo parada por falta de una buena planeación y la mayor parte del tiempo le faltan los recursos necesarios para poder realizar sus operaciones.

Es muy importante que el juego de placas esté completo para iniciar la operación de impresión, porque si nos falta una placa es imposible empezar a ajustar la máquina o bien, consumiríamos más papel del necesario hasta que llegara la placa faltante. Para las otras máquinas como la cosedora o la pegadora estas si pueden empezar a ajustarse aunque les falte alguna parte del material, pero por lo general estas esperan ajustadas sin que el complemento de este llegue en el momento que se necesita. Esto se debe a una falta de programación.

Debido a esto el taller trabaja con una productividad muy baja

aún teniendo todos los recursos necesarios y disponibles. Esto se refleja en personal descontento, ya que en lugar de estar trabajando tiene que esperar a que otra parte del taller ejerza su función sin que estos estén produciendo nada, pudiendo estar ocupados en cualquier otro trabajo. Cuando algún trabajo es de suma importancia, estos deben esperar hasta concluir el trabajo, siendo perjudicial para ambas partes. Primero para el personal que estuvo ocioso todo el día en sus horas de trabajo y a la hora de la salida, se le hace trabajar a marchas forzadas unas horas para poder cumplir la producción de todo el día segundo, afecta considerablemente a la empresa ya que esta tiene que hacer un gusto mucho mayor en salarios, tercero perjudica a la imagen de la compañía, ya que por lo general todos los trabajos tienen un tiempo de entrega y debido a estas situaciones siempre sobrepasan estos tiempos. Entegando así el producto más tarde de lo que lo requiere el cliente.

Observando el taller se denota la falta de espacio, esto se debe a que los trabajadores colocan cualquier trabajo donde más les

gusta o donde más cerca les quede, por no tener las zonas delimitadas para las funciones de almacenamiento y demora. Esto también, sin importar el futuro movimiento del material. Debido a esto existe la falta de pasillos para libre circulación, ya bien sea de personal como a la transportación del material, al circular el personal cerca del material muy frecuente este llega a tirarlo, ocasionando así el maltrato del mismo. Cuando no existen pliegos por todos lados, es que los rollos se encuentran tapando los pasillos existentes y es difícil encontrar los pasillos libres.

Durante todo el proceso, empezando por la rotativa donde se convierte el papel del rollo a hoja o pliego, estos se las pasan sueltos, durante todo el proceso, por lo general en el piso o en tarimas inservibles, esto es, que el diablo no las puede jalar por el taller debido que no son las adecuadas para éste.

Lo que resulta en que para mover una pila de alrededor de un

metro cubico tendremos que utilizar dos personas para acarrearlo de un lugar a otro durante por lo menos dos horas, considerando el volumen que es un desperdicio de horas-hombre, ocasionando esto retrasos, perdidas de material y maltratado del mismo, esto se hace varias veces ya que de la rotativa se acomoda en un lugar, para después transportar se al departamento de alce, despues de realizar esta actividad se vuelve a transportar a otro punto de espera para pasar a la máquina pegadora y así quedar ya éstos unidos en libros.

Cuando los libros quedan terminados estos se vuelven a apilar esperando ser transportados a las máquinas flejadoras lo que nos resulta en tener que cargar el material suelto, puesto que los libros aun terminados, si no han sido empacados, se maltratan en un menor grado hasta que quedan empacados, se maltratan en un menor grado hasta que quedan empacados, una vez empacado hay que recorrer todo el taller para el área designada de carga y descarga del camión.

Otro de los problemas es el almacenamiento de rollos, el cual no tiene una área determinada o el montacargas se encuentra en reparación, teniendo así que manejarse los rollos manualmente, corriendo el riesgo de que al rodar descontroladamente uno de estos atropelle a alguien, ya que estos se avientan del camión a unas llantas para amortiguar el golpe, pero usualmente sin control, golpeándose así y siendo más laborioso el comodamiento e imposible el estibamiento de estos, este no es el montacargas apropiado para la maniobra y almacenamiento. Se utiliza o así una mayor área de almacenaje, un desgaste mayor de los rollos y un peligro de desbordamiento, ya que éstos están sujetos por piedras, ni siquiera por taquetes especiales seminuevos para un mejor agarre de superficie.

Así podríamos seguir mencionando daños que se ocasionan en el manejo del material.

SOLUCIONES

El aspecto principal a modificar es la distribución de planta, esto será por medio de un sistema SLP (Sistematic Layout Planing). Debido a que la distribución existente no esta correctamente planeada, ya que esta no cuenta con las áreas definidas, tanto áreas de operación como de materia prima, producto en proceso y material terminado. Por lo tanto, resulta que todos los materiales, se encuentran colocados por todas partes sin tener un orden lógico quitando mucho tiempo en poder localizar el producto que se necesita, y muchas veces para sacar un material, necesitamos mover otros materiales, aumentando así considerablemente el tiempo de producción para cada producto.

Para esto se realizará la correcta distribución de planta, indicando claramente las áreas para cada máquina incluyendo el área para cada máquina incluyendo el área de operación, redistribución de las mismas y las áreas de materia prima, materia en pro-

ceso y producto terminado, así como un correcto manejo de materiales, con el equipo adecuado para manejo del pliego tarimas y parines, los cuales se detallarán después de la distribución.

DIAGRAMA DE SLP

Las siguientes letras significan:

P =	Producto
Q =	Cantidad
R - -	Trayectoria o proceso
S =	Espacios
T =	Tiempo

Análizando cada uno de los concepto anteriores tenemos que:

PRODUCTO.- Los productos usados en estas operaciones son: Papel principalmente, tintas y sus solventes y soluciones, placas con sus respectivos productos químicos como son revelador, grabador, remove-dor, activador y goma. También se usa pegamento y alambre.

S L P

DATOS ENTRADA P,Q,R,S,T Y ACTIVIDAD

1- FLUJO DE MATERIALES

2- RELACION DE ACTIVIDADES

3- DIAGRAMA DE RELACIONES

4- ESPACIO REQUERIDO

5- ESPACIO ACEPTABLE

6- DIAGRAMA DE RELACION ESPACIOS

7- MODIFICACION POR CONSIDERACIONES

8- LIMITACIONES PRACTICAS

PLAN Y

PLAN Z

9- EVALUACION

DISTRIBUCION DE PLANTA SELECCIONADA

DIAGRAMA S.L.P

CANTIDAD.- La materia prima principal que se consume es el papel, este es el que requiere mayor espacio que el que requieren los demás productos, ya que estos están almacenados en un espacio de seis metros cuadrados. Pasando por el proceso de impresión la tinta queda adherida al papel así como el pegamento o el alambre. Las placas son el único producto que se adhiere al producto, por lo general se usan por juego que es de ocho placas, dos para cada color, que es para el frente y otra para la vuelta, los colores normales de impresión son: negro, azul, rojo, amarillo. Estas tienen una dimensión de sesenta y siete por cuarenta y ocho centímetros con calibre de veintitres milésimas. En cuanto a productos químicos para estas, se requieren cuatro galones de cada producto para procesar cien placas.

Por lo que volvemos al primer punto que la cantidad de papel que vamos a utilizar se calcula muy fácilmente. Para calcular el peso, primero se obtiene el área de la hoja a imprimir, por lo general el

papel que se consume es couché de dos caras de noventa gramos, en un ancho de bobina de cincuenta y siete centímetros.

Como ya dijimos anteriormente, la máquina sólo corta a cuarenta y cinco centímetros, por lo que nuestra hoja medirá veinticinco punto sesenta y cinco centímetros. Después se multiplica por el gramaje para obtener el peso. Esto es que un millar de hojas pesa veintitres kilos.

Tomando en cuenta que la máquina trabaja a una velocidad de veintidos mil pliegos por hora, nuestro consumo de papel será de quinientos kilos por hora. Esto si consideramos que trabaja constantemente durante ocho horas, tendremos un consumo diario de cuatro toneladas, a esto se le podría agregar el peso de la tinta, pero considerando que el consumo diario de tinta es de cien kilos, esto no representa ni el medio por ciento.

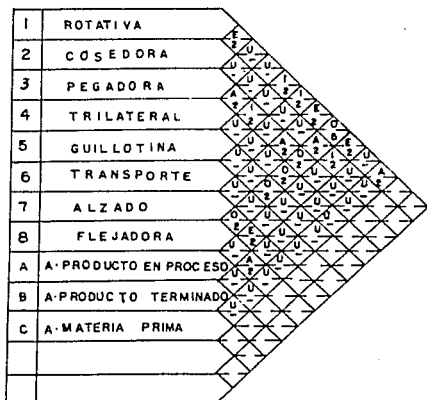
TRAYECTORIA DEL PROCESO.- Para poder imprimir un libro o revista, estos siempre tienen que pasar por el proceso de impresión, lo cual será nuestro primer paso, después se puede ramificar en tres tipos de terminados, los cuales son: Engrapado, pegado o bien refinado.

Para la impresión de un libro pegado, primero se imprime el interior y pasa este al alzado, mientras que se imprime la portada, para poder así pasar esta al proceso de refinado y después juntarse en el pegado. Cuando un libro engrapado pasa todo junto a la máquina cosedora, quedando así terminado. Listo para ser flejado y entregado.

ESPACIOS.- Estos son diferentes para cada una de las máquinas o almacenes y se detallan en la hoja de espacios requeridos.

TIEMPOS.- Se obtuvieron con anterioridad en las hojas de procesos y se le asignarán nuevos tiempos en las nuevas hojas de procesos.

DIAGRAMA DE RELACION



VALOR	CONCRETO	RELACION
6	ABS- NECESARIA	A
5	ESPECIALMENTE IMPORTANTE	E
3	IMPORTANTE	I
5	ORDINARIA	O
36	SIN IMPORTANCIA	U
0	NO DESEABLE	X
55		

NO.	RAZON
1	EQUIPO UTILIZADO POR LA MISMA PERSONA
2	MANEJO DE MATERIALES
3	MOVIMIENTO DE PERSONAL
4	SUPERVISION
5	REQUIERE LOS MISMOS SERVICIOS
6	RUIDO Y POLVO

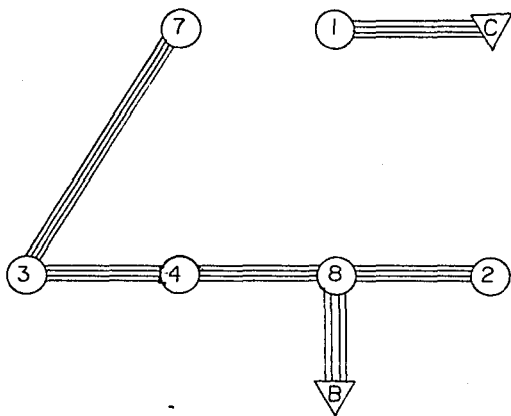


DIAGRAMA DE LAS A'S

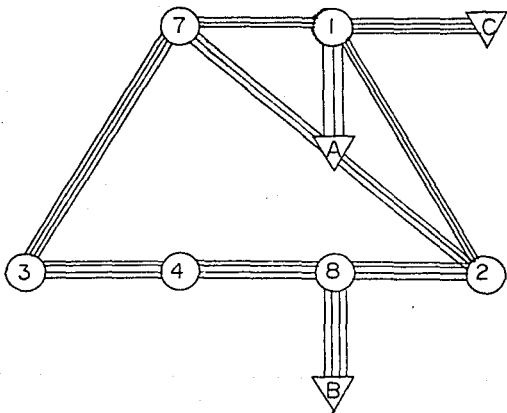


DIAGRAMA DE LAS A'S Y E'S

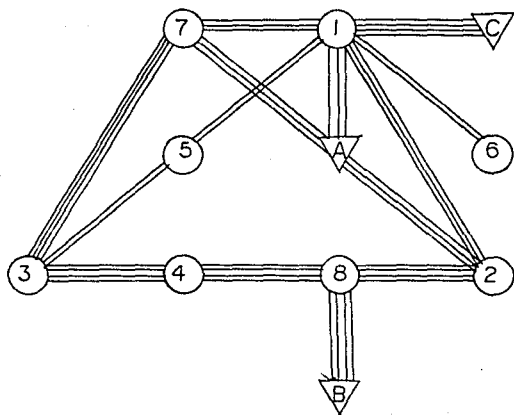


DIAGRAMA DE LAS A'S, E'S E I'S

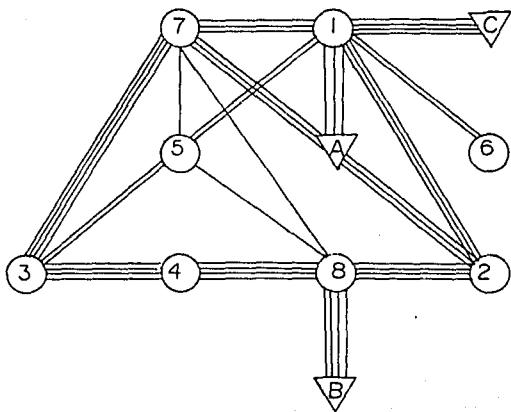


DIAGRAMA FINAL

RELACION DE ESPACIOS

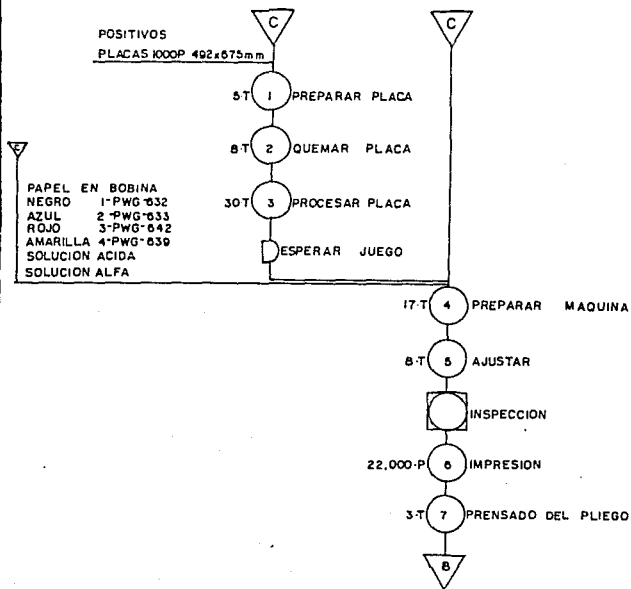
CARACTERISTICAS FISICAS IMPORTANCIA

NO.	NOMBRE	AREA M ²	CLARO SOBRE CABEZA	MAX. CARGA SOPORTADA SOBRE CABEZA	MAX. CARGA SOBRE EL PISO	NIV. ESPACIAMIENTO EN COLUMNAS	AGUA Y DRENAJE	AIRE COMPRIMIDO	CIMENTACION O FOSA	EXTRACCION DE GASES	REFRIGERACION	REQUERIMIENTOS
1	ROTATIVA	154					A	A	I	A	A	B
2	COSEDORA	48					-	A	-	-	-	
3	PEGADORA	14					-	A	-	I	-	
4	GUILLOTINA TRIANGULAR 4	4					-	O	-	-	-	
5	GUILLOTINA	6					-	O	-	-	-	
6	TRANSPORTE	18					A	-	-	A	-	
7	ALZADO	45					-	-	-	-	-	
8	FLEJADORA	3					-	-	-	-	-	A
9	A.PROD. EN PROCESO	50	EXISTE CLARO ADECUADO	NO APLICABLE	1200 Kg POR M ²	NO REQUIERE COLUMNAS	-	-	-	-	-	C
10	A.PROD. TERMINADO	15					-	-	-	-	-	C
11	A.MATERIA PRIMA	140					-	-	-	-	-	C

A- ABS. NECESARIO
 E- ESR IMPORTANTE
 I- IMPORTANTE
 O- ORDINARIO
 X- NO DESEABLE

A	AREA PARA CADA FLEJADORA
B	EL AREA DEBE SER DE 28X5 Y 7X2 EXTRA M ² PARA LA SALIDA Y CONTROL
C	PUEDEN DIVIDIRSE

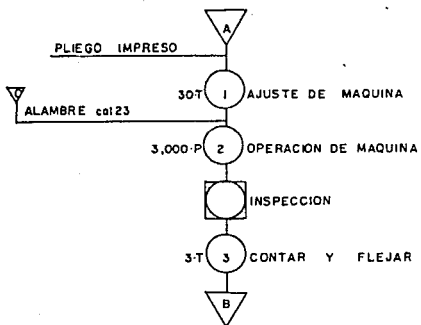
PROCESO DE TRANSPORTE E IMPRESION



T = MINUTOS

P = PLIEGOS POR HORA

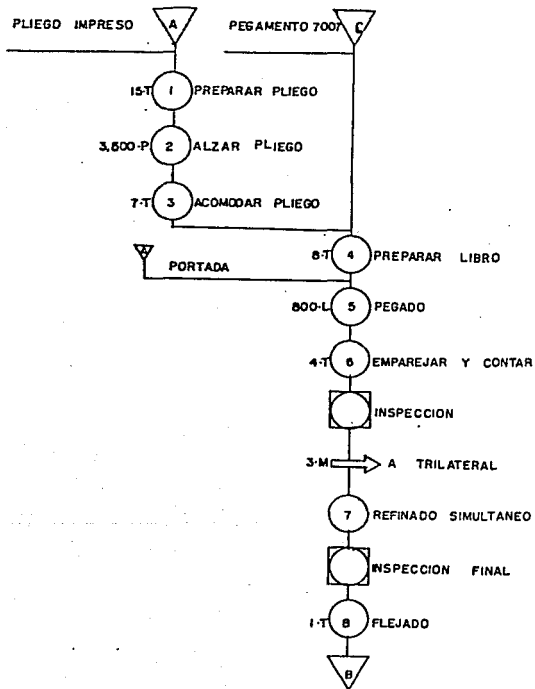
PROCESO DE ENGRAPADO



T=MINUTOS

P=LIBROS POR HORÁ

PROCESO DE PEGADO



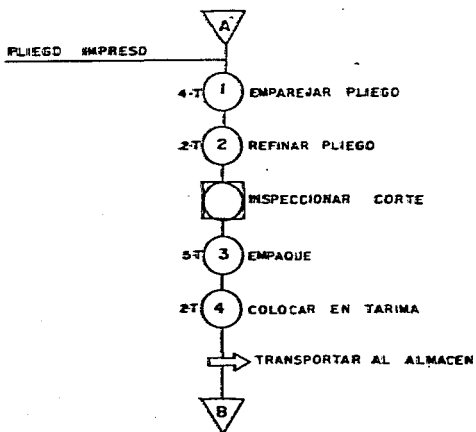
T=MINUTOS

P=PLIEGOS POR HORA

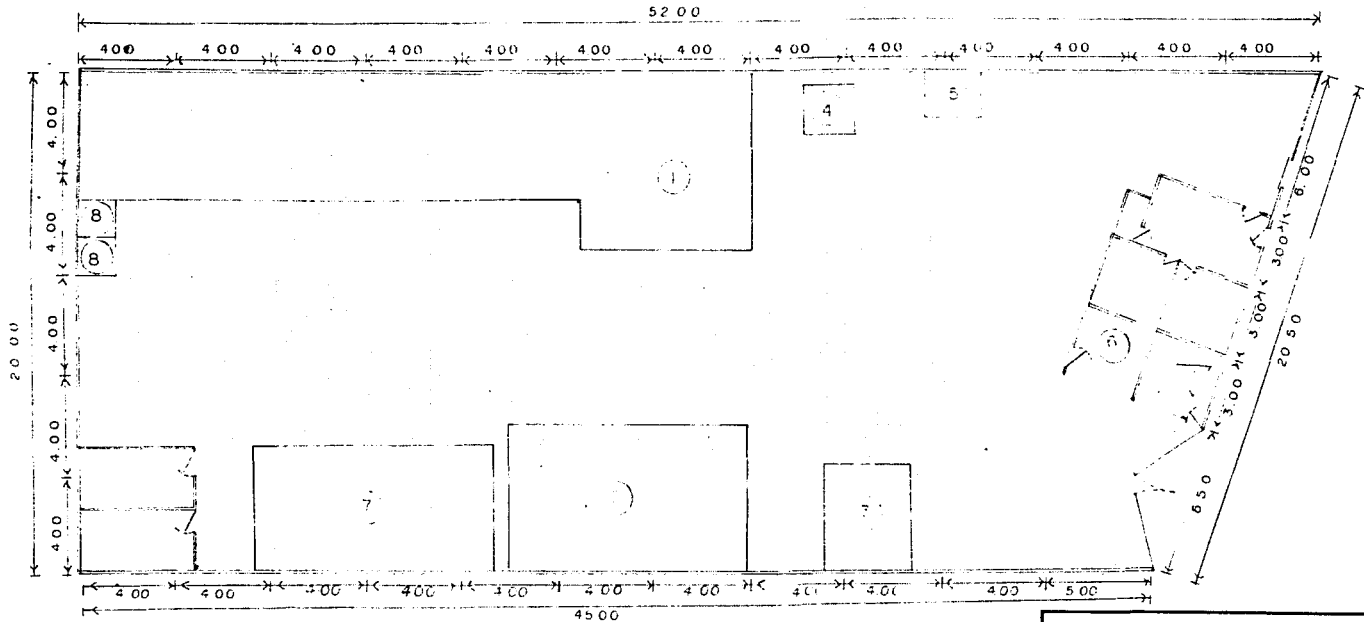
L=LIBROS POR HORA

M=METROS

PROCESO DE REFINADO



T= MINUTOS



UNIVERSIDAD NUEVO MUNDO

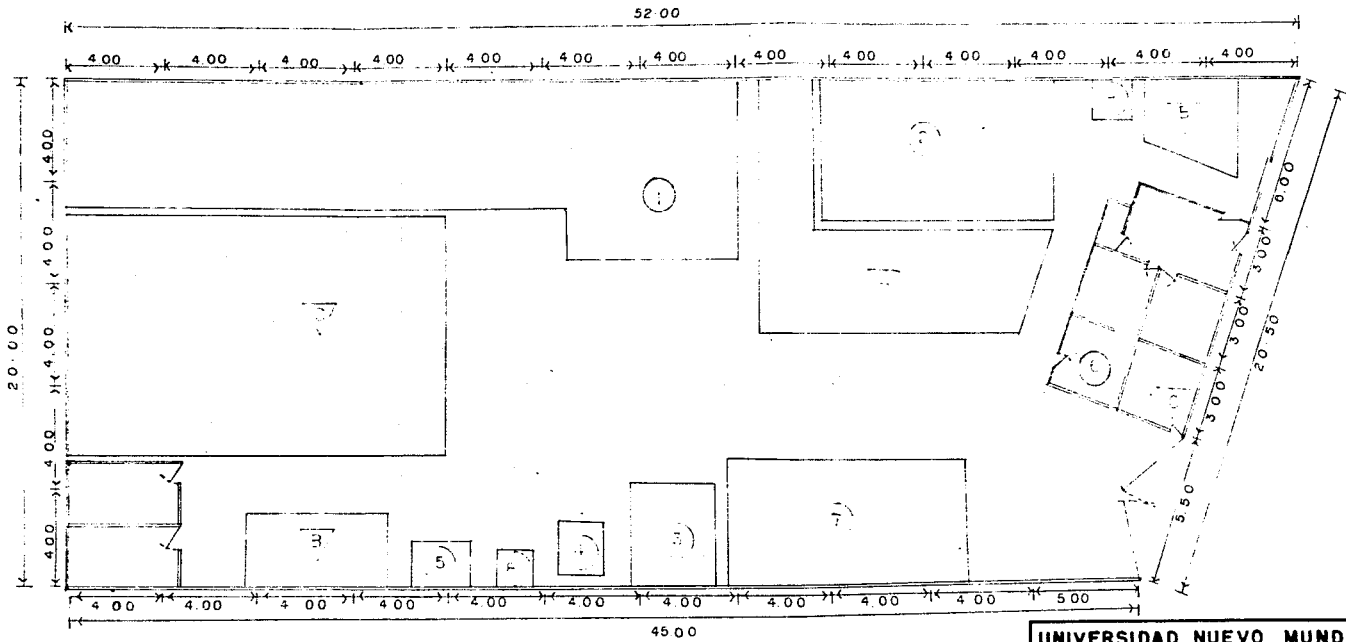
ESCALA 1:25

ACOTACION: m

PLANO ACTUAL

LAYOUT

IMESA



UNIVERSIDAD NUEVO MUNDO	
ESCALA 1/25	LAYOUT IMESA
ACOTACION m	
PLAN B	

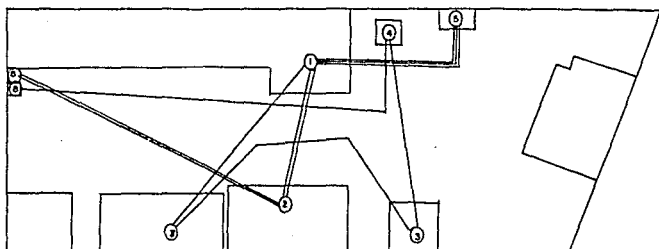
Una vez obtenidas las distribuciones, se procede a analizar los cambios en cada una de las opciones dadas:

Opción	Modificación	Motivo
A	pegadora	Cambio de ruta de material
A	Trilateral	Facilidad de manejo de material
A	guillotina	Cambio de ruta de material
A	flejadora	facilidad de manejo de material
A	alzado	facilidad de manejo de material
A	A. mat. prima	creación de almacén
A	A. prod. proceso	creación de almacén
A	A. mat. terminado	creación de almacén
B	engrapadora	cambio de ruta de material
B	pegadora	cambio de ruta de material
B	trilateral	facilidad de manejo de material
B	guillotina	cambio de ruta de material

B	flejadora	facilidad de manejo de material
B	alzado	facilidad de manejo de material
B	A. mat. prima	creación de almacén
B	A. prod. proceso	creación de almacén
B	A. mat. terminado	creación de almacén

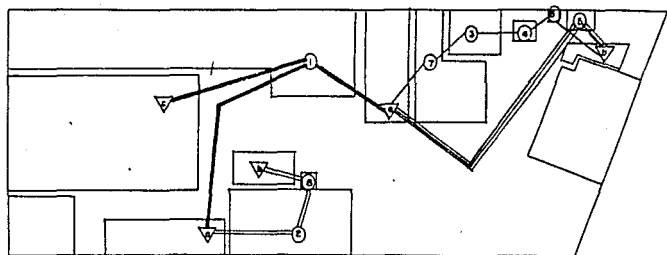
Para concretar los tiempos de producción se realizaron los diagramas de proceso que se propusieron, optimando los tiempos de las operaciones. Teniendo los diagramas de operaciones a seguir se continúa con los diagramas de flujo de material, para poder terminar con el problema de manejo de materiales.

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO
PLANO ACTUAL



- PROCESO DE PEGADO
- == PROCESO DE ENGRAPADO
- ≡ PROCESO DE REFINADO
- PROCESO DE IMPRESION

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO
PLAN "A"



- PROCESO DE PEGADO
- == PROCESO DE ENGRAPADO
- ≡ PROCESO DE REFINADO
- PROCESO DE IMPRESION

Para el almacenamiento de materia prima, que generalmente es papel, poco manejable manualmente con facilidad, puesto que cada rollo pesa alrededor de cuatrocientos cincuenta kilogramos, se ha analizado que lo conveniente es un equipo especial para el montacargas para poder ejercer mejor dicha función, ya que esto nos ahorraría un espacio del treinta y cinco a cuarenta por ciento del volumen de almacenamiento. También al manejar adecuadamente los rollos estos no sufren ningún daño lo cual nos representaría buenas ganancias al poder procesar el rollo no teniendo que eliminar el conocido desperdicio llamado capa, y eliminando completamente los rollos ciegos, ya que, por este medio los rollos no caen al ser trasladados a la máquina.

Otro de los problemas es el del pliego suelto, esto es, que después de ser impreso por la rotativa el volumen de papel aumenta considerablemente ya que estando en rollo este viene completamente prensando por lo que lo recomendado es que después de ser impreso se colo-

que una prensa para poder amarrar en paquetes prensados, esto nos ahorrará mucho espacio y se facilitará el manejo de material disminuyendo también el desperdicio que existe de pliego. Estando éste completamente sujeto es imposible que se maltrate como sucede en estos momentos. Para poder ser prensado se deberá colocar una máquina prensadora a un lado de la máquina rotativa y esta deberá contar con tablas para proteger el pliego por ambos extremos del paquete. Una vez prensado esta se deberá amarrar con lazo o con rafia.

Así se facilita el manejo ya que se moverán paquetes completos y no postetas de pliego las cuales se riegan y maltratan. Una vez que el paquete queda terminado se deberá depositar encima de una tarima en perfectas condiciones para poder ser movida fácilmente por el diablo, y transportándose así de lugar de impresión al área de producción en proceso en pocos minutos, y así sucesivamente a cualquier parte para el siguiente proceso.

Por lo antes mencionado se tendrán que hacer las adquisiciones de tarimas para el correcto uso del diablo como se mencionó en el párrafo anterior.

Uno de los factores que nos ahorrarían gran cantidad de tiempo y esfuerzo, sería colocar las flejadoras en el área de engrapado para poder empacar el producto en el momento en que este quede terminado. Esto nos ahorrara tiempo al no estancar el producto para despues llevarlo a flejar sino que de inmediato podrá quedar flejado sin mayor demora. Por lo que se refiere a la segunda flejadora esta se deberá colocar enseguida de la guillotina trilateral ya que estas dos presentan la mayor demanda de flejado y como ya se mencionó esta actividad será inmediata, quedando así el producto listo para poder ser entregado en un tiempo mucho menor y sin tener que transportar el material por todo el taller.

Cuando el trabajo no es de un tiraje considerable (menos de

treinta mil tiros por pliego y el primer problema que nos encontramos es para la rotativa ya que el tiempo de impresión es menor que el tiempo de elaboración de placas. Para este caso las soluciones son dos: la primera sería la adquisición de un marco de vacío de menor exposición el cual reduciría hasta en un sesenta por ciento la exposición de cada placa, es decir, que la exposición será de un minuto con marco de luz ultravioletas. La segunda sería contratar otro transportista para que simultáneamente procesen entre los dos las placas, disminuyendo el proceso de elaboración en un cuarenta por ciento del tiempo actual, ya que mientras el primero realiza la exposición el segundo podrá estar revelando, pudiéndose rotar ya que el revelado de placas es una operación completamente manual y requiere de un flotado constante, por lo que el agotamiento físico es considerable. Se obtiene así una mejor calidad de placas ya que se elaborarían con mayor tiempo, siendo así el proceso más descansado para los dos transportistas y disminuyendo el porcentaje de placas rechazadas.

Se requiere que el jefe de taller realice correctamente sus funciones ya que con anterioridad no calculaba los tiempos de procesamiento en cada máquina. Debido al desorden del taller, se fijaba en otras cosas en lugar de planear la producción.

Se considera que las máquinas se han descuidado, hablando eléctricamente, ya que diferentes electricistas han intervenido solo reparan la falla de ese momento para que funcionen. Se necesita con tratar a un electricista de planta para cubrir las necesidades del equipo correctamente ya que parte del equipo es delicado y puede dañarse considerablemente.

EVALUACION ECONOMICA

Para poder analizar las distribuciones se evaluarán económicamente las dos alternativas, a fin de lograr un costo de instalación para cada una de éstas, los precios estan valuados a precio de octubre de 1986.

Opción	Modificación	Costo
A	pegadora	\$ 80,000.00
A	trilateral	\$100,000.00
A	guillotina	\$130,000.00
A	flejadora	\$ 60,000.00
A	alzado	\$ 15,000.00
B	engrapadora	\$150,000.00
B	pegadora	\$ 80,000.00
B	trilateral	\$100,000.00
B	guillotina	\$130,000.00
B	flejadoras	\$ 60,000.00
B	alzado	\$ 15,000.00

Se requiere de personal para marcar las áreas deseadas como son: operación de cada máquina, almacenes y pasillos. Delineando así cada área para que estas no interfieran con el material en los pasillos ni en las áreas diferentes a las asignadas para ambos casos.

Pintura necesaria	\$ 80,000.00
Mano de obra	\$ 60,000.00

estas deberán pintarse en un fin de semana para no interrumpir las maniobras del taller.

Se considera la compra de un montacargas nuevo, con un aditamiento especial para maniobrar los rollos. También se puede hacer una adaptación el montargas nuevo

aditamiento especial	\$8'000,000.00
venta de cargas existente	\$6'000,000.00
	\$2'500,000.00

Se considera la adquisición de una prensadora de pliego, para poder así empacar todo el pliego momentos después de ser impreso. Esta prensadora, debe ser una prensa de aire, por costo y funcionalidad ya que contamos con una compresora de aire y si fuera hidráulica, se tendría que adquirir una compresora hidráulica. Para el correcto funcionamiento se requieren tablas de madera para cada extremo del paquete. Una vez prensando el paquete se tendrá que amarrar, para lo cual se deberá utilizar rafia o lazo. Tanto las tablas como la rafia se usan constantemente, mediante este proceso se reduce el desperdicio de pliego maltratado al cien por ciento.

El costo de la prensa es de	\$385,000.00
Instalación	\$125,000.00
Material necesario	\$ 47,500.00

Las tablas deberán de ser en dos medidas tanto de 22 x 28 como de 22 x 14. Se considera la adquisición de seiscientas piezas de la primera medida y trecientas de la segunda.

Esto debido a que el mayor volúmen de producción se realiza en la primera medida. Costo de la madera \$118,600.00

Una vez hecho el paquete esta se deberá colocar en una tarima adecuada, para lo cual se deberán adquirir quince tarimas para el gato hidráulico con que se cuenta.

Costo de las tarimas \$ 45,000.00

Se deberán contratar dos personas, un transportista y un electricista, los cuales devengarán un sueldo mensual de \$340,000.00

Por lo tanto los costos serán:

El costo total de la instalación en la alternativa A es el
de \$1'246,100.00

El costo total de la instalación en la alternativa B es
de \$1'396,100.00

Estos costos son: la suma de la gráfica más de los gastos de manejo de materiales. La opción del montacargas puede ser comprarlo completo o el editamiento únicamente.

EVALUACION DE ALTERNATIVAS

Para llegar a una conclusión adecuada se realiza la evaluación de las alternativas que se propusieron. Los factores que se analizarán son: manejo de materiales, almacenamiento efectivo, flujo de materiales efectivo, utilización del espacio y equipo adecuado, facilidad de supervisión y control así como el costo de implantación.

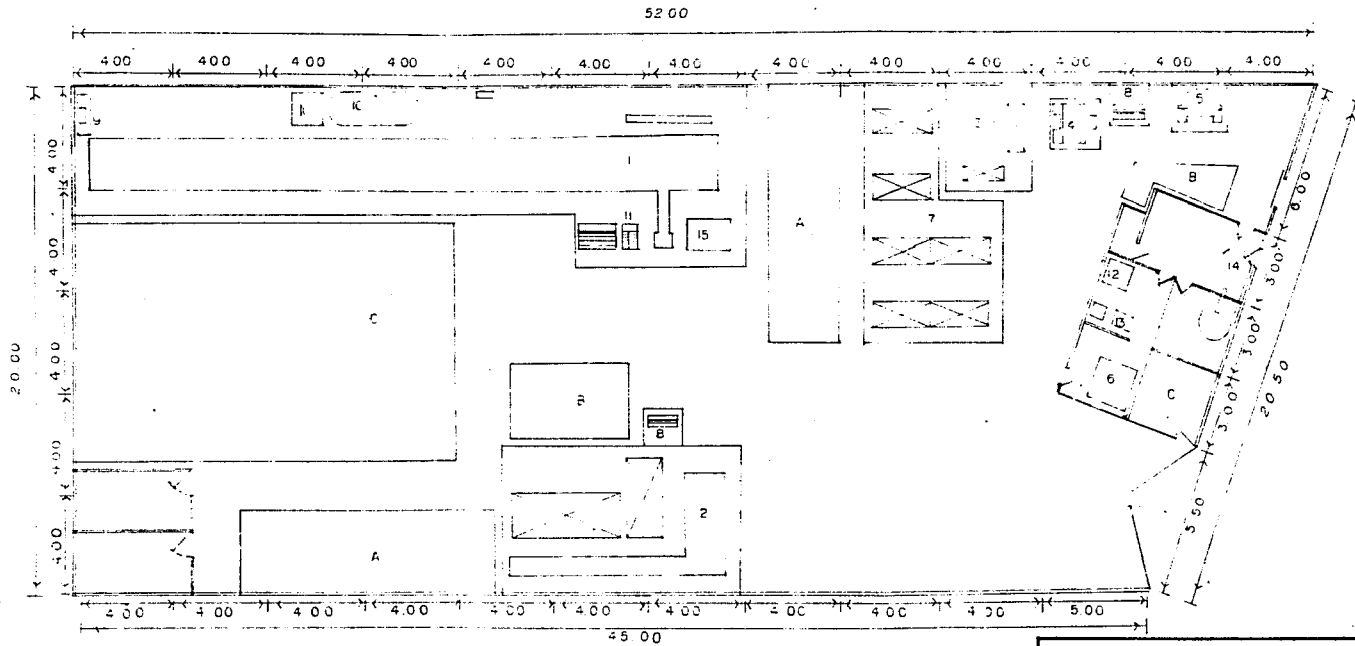
Para evaluar las alternativas se le dará un peso de cada una de estas y se multiplicará por el valor que se le asigne por el peso del factor. Cuando se le asigna un valor de A el valor será de cuatro multiplicando por el peso, para el valor de E se le asigna un valor de tres, para I un valor de dos y para O un valor de uno.

El resultado de la evaluación de alternativas es el siguiente: para la alternativa A es de ciento ochenta y ocho puntos contra ciento cuarenta y tres puntos de opción B, por lo que se considerará que la alternativa a realizarse será la opción A, para la opción

elegida se realizará el plano detallado para la ubicación de la maquinaria y el equipo auxiliar.

EVALUACION DE ALTERNATIVAS

No	FACTOR	PESO	A	B	COMENTARIOS
1	MANEJO DE MATERIALES	10	A 40	E 30	MENOR MOVIMIENTO
2	ALMACENAJE EFECTIVO	9	A 36	E 27	
3	FLUJO DE MATERIALES EFECTIVO	10	E 30	I 20	
4	UTILIZACION DE ESPACIO	5	E 10	E 10	NO ES APRECIABLE LA DIFERENCIA
5	FLEXIBILIDAD DE DISTRIBUCION	6	O 6	O 6	II II
6	UTILIZACION DEL EQUIPO ADECUADAMENTE	6	A 24	E 18	
7	FACIL SUPERVISION Y CONTROL	6	I 12	I 12	
8	COSTO DE IMPLANTACION	10	E 30	I 20	MENOR MOVIMIENTO DE MAQUINARIA
TOTAL			186	143	



UNIVERSIDAD NUEVO MUNDO	
ESCALA 1:125	LAYOUT IMESA
ACOTACION: m	
PLAN 2	

- 1.- ROTATIVA
- 2.- ENGRAPADORA
- 3.- PEGADORA
- 4.- TRILATERAL
- 5.- GUILLOTINA
- 6.- MARCO DE VACIO
- 7.- ALZADO
- 8.- FLEJADORA
- 9.- COMPRESORA
- 10.- EQUIPO DE REFRIGERACION
- 11.- TABLERO DE MANDOS
- 12.- MESA DE REVELADO
- 13.- MESA DE TRANSPARENCIA
- 14.- TANQUE DE GAS
- 15.- PRENSADORA
- A.- ALMACEN DE PRODUCTO EN PROCESO
- B.- ALMACEN DE PRODUCTO TERMINADO
- C.- ALAMACEN DE MATERIA PRIMA

Los tiempos de producción serán de :

Elaboración de placa	43 min.
Ajuste de impresión	25 min. c/pliego
Impresión	22,000 p x hora
Ajuste de engrapadora	30 min.
Engrapado	3,00 p x hora
Preparación de alzado	22 min.
Alzado por persona	3,500 p x hora
Preparación de alzado	22 min.
Alzado por persona	3,500 p x hora
Pegado de libros	800 l x hoja
Refinado	350 c x hora

JUSTIFICACION

Para justificar la nueva distribución se evaluará el tiempo de procesamiento de un trabajo, las características son las siguientes: revistas impresas a cuatro tintas frente y cuatro vuelta con cuarenta y ocho páginas en papel couché dos caras de noventa gramos al tamaño final de 21.5 x 28 centímetros en un tiraje de 45,000 ejemplares.

Esta revista se imprime en cuatro días hábiles en un turno de nueve horas, por lo que ocupa un tiempo de impresión de treinta y seis horas para la impresión y tres días de encuadernación, el pliego impreso (I) se cobra a a razón de diez pesos por hoja, la encuadernación (E) se cobra a razón de ocho pesos revista y las placas (P) a doce mil pesos cada una, estos precios son de venta a octubre de 1986, siendo la cotización actual, de 1 dólar de \$790.00 pesos por dólar.

La producción en la distribución actual es de:

Act.	Cantidad	Tiempo en horas
I	270,000	36
E	45,000	27
P	48	45

La producción en la nueva distribución y planeación será de:

Act.	Cantidad en unidades	t/standard	eficiencia	tiempo
I	270,000	22,000	80%	16
E	45,000	3,000	80%	19
P	48	43	90%	39

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

Costos de oportunidad en las producciones actuales:

Act.	Tiempo en horas	Precio por unidad	Cantidad en unidades	hora máquina
I	36	\$10	270,000	75,000.00
E	27	\$ 8	45,000	13,333.00
P	45	\$12000	48	12,800.00

Costos de oportunidad en las producciones nuevas:

Act.	Tiempo en horas	Precio por unidad	Cantidad en unidades	hora máquina
I	17.5	\$10	270,000	154,285.00
E	19.5	\$ 8	45,000	18,460.00
P	36	\$12000	48	16,000.00

tiempo = tiempo de ajuste más operación ajuste impresión 25 min.
por pliego (6 veces)

El costo de oportunidad es el beneficio que se obtiene, dependiendo de la producción que se realice, para calcular el porcentaje de diferencia entre los costos de la hora máquina se procederá a dividir las producciones:

Nueva / actual = diferencia de porcentaje

Impresión

$$154,285 / 75,000 = 105 \%$$

Encuadernación

$$18,950 / 13,333 = 42\%$$

Transporte

$$16,000 / 12,800 = 25\%$$

Por lo que se puede apreciar la diferencia en los costos es considerable, ya que en la rotativa se llega a obtener una ganancia extra de \$78,000.00 por hora, lo cual significa un promedio de \$700,000.00 diarios.

Por otra parte el desperdicio de papel se debe disminuir, ya que durante el proceso se empacará el pliego y no se maltratará como en estos momentos, para esta producción se calcula el treinta y cinco por ciento de desperdicio de papel siendo que para producir las revistas requerimos de 8,420 Kg que presenta un costo de diez millones de pesos a razón de \$1,200.00 pesos por kilo. Contando con el equipo adecuado para maniobras de rollos y prensando del pliego despues de imprimirlo se considera reducir el desperdicio de papel a un quince por ciento, por lo que se deberá usar 7,175 Kg, lo que representa una diferencia en pesos de un millón y medio.

Considerando una dismunición del 20% y tomando en cuenta que se procesan de cuarenta a cuarenta y cinco toneladas de papel mensuales, el ahorro será del orden de nueve millones de pesos mensuales, por lo que se justifica la compra del montacargas y la prensadora.

CONCLUSIONES

La eficiencia en la operación de un taller depende, entre otros factores, de la distribución de planta. Una adecuada distribución optimiza el uso de espacios, evita gastos innecesarios de mano de obra y de manejo de materiales y, en síntesis, abarata los costos permitiendo mejorar la competitividad de la empresa.

De lo dicho se desprende que la redistribución del taller se traduce en: Ubicar en su justo sitio máquinas, herramientas y accesorios; el dar entrada y salida racionales a las materias y productos antes, durante y después, de su proceso en planta, pasando desde los almacenes de materias primas, durante todo el proceso hasta el almacén de producto terminado.

Se considera que las soluciones indicadas son de gran valor debido a la justificación que se presentó por lo que se recomienda hacer

la redistribución a la mayor brevedad posible ya que, como se demostró, el gasto a efectuar se recupera rápidamente, tanto para la distribución como para el majeno de materiales.

BIBLIOGRAFIA

Neibel timusa

I.-Ingenieria Industrial

Mundel, McGraw Hill

II.-Estudios de tiempos y movimientos

R. Auge

III.-La imprenta

Paranifa, Madrid

E. Martin

IV.-Artes Gráficas

Ediciones don básico, Barcelona

Richard Mutter

V.-Distribución en Planta

Editia Mexicana

Afford McGraw Hill

VI.-Manual de la Producción

- VII.-Informe de la 23 Asamblea General
de la Cámara Nacional de la
Industria de las artes gráficas
S. Mapagma, L. Coder y D. Bagin
- VIII.-Impresión Tipográfica
Ediciones don Basco, Barcelona
Rays G. Sheder
- IX.-Administración de Operaciones
ID Buffin
- X.-Administración de Operaciones
William Voris
- XI.-Control de Producción
Editia Mexicana
Juran McGraw Hill
- XII.-Quality Control Handbook
Kermith J. McGraw Hill
- XIII.-Handbook and Bussines Problem Solution
George R. Terry
Principios de Administración

W. Grant Ireson

XV.-Manual de Ingeniería Económica
y Organización Industrial

Stipien Michel, McGraw Hill

XVI.-Operación de Planta Industrial

L. Perego y R. Riccardi

XVII.-La Valorización del Personal

Editia Mexicana

Hajik Wichas Urma

XVIII.-Ingeniería de Proyectos

Alonso de Lecñana

XIX.-Ingeniería de Producción

William Albanbra

XX.-Ingeniería de Proceoss Industriales