

300617

23
2ej



UNIVERSIDAD LA SALLE, A. C.

ESCUELA DE INGENIERIA
INCORPORADA A LA U.N.A.M.

IMPORTANCIA DE LOS RECURSOS
HUMANOS EN LA INGENIERIA INDUSTRIAL
DENTRO DE LA INDUSTRIA TEXTIL.

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

PRESENTA:

FERNANDO HERNANDEZ GONZALEZ FRANCO

México, D. F. 1994.

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.



Al Pasante Señor:

Fernando Hernández González Franco

En atención a su solicitud relativa, me es grato transcribir a Ud. a continuación, el tema que aprobado por esta Dirección, propuso como Asesor de Tesis el Ing. José Manuel Cajigas Roncero, para que lo desarrolle como tesis en su Examen Profesional de Ingeniero Mecánico Electricista con área principal en Ingeniería Industrial.

"IMPORTANCIA DE LOS RECURSOS HUMANOS EN LA INGENIERIA INDUSTRIAL. DENTRO DE LA INDUSTRIA TEXTIL"

con el siguiente índice:

	INTRODUCCION
CAPITULO I	ANALISIS DEL RECURSO HUMANO
CAPITULO II	SISTEMAS BASICOS DE ORGANIZACION
CAPITULO III	ANALISIS DEL CAMPO DE TRABAJO
	CONCLUSIONES
	BIBLIOGRAFIA

Ruego a Ud., tomar debida nota de que en cumplimiento de lo especificado en la Ley de Profesiones, deberá prestar Servicio Social como requisito indispensable para sustentar Examen Profesional, así como de la disposición de la Dirección General de Servicios Escolares, en el sentido de que se imprima en lugar visible de los ejemplares de la tesis, el título del trabajo realizado.

A T E N T A M E N T E
"INDIVISA MAHENT"
ESCUELA DE INGENIERIA
México, D.F.. a 12 de Abril de 1994



ING. JOSE MANUEL CAJIGAS RONCERO
ASESOR DE TESIS



ING. EDMUNDO BARRERA MONSIVAIS
D I R E C T O R

UNIVERSIDAD LA SALLE

BENJAMIN FRANKLIN 47, TEL. 518-98-00 MEXICO 06140, D.F.

A Dios, a quien le debo todo.

A mis Padres, que me han dado
el apoyo para hacerme lo feliz
que soy.

A Jessy y Sam, que han sido el
mejor regalo que me ha dado
Dios hasta ahora.

I N D I C E

	Pag.
INTRODUCCION	1
CAPITULO 1 ANALISIS DEL RECURSO HUMANO	4
1.1 Generalidades	5
1.2 Recurso humano	6
1.2.1 Hombre	7
1.2.2 Inteligencia, Voluntad y Libertad	8
1.2.3 Dignidad Humana	9
1.2.4 Diferencias individuales	10
1.2.5 Naturaleza Social del Hombre	11
1.2.6 Religiosidad	12
1.3 Aplicación de los fundamentos anteriores	13
1.4 Situación con respecto a los demás recursos	17
1.5 Ciertas teorías sobre las necesidades del hombre	22
1.5.1 Según el Dr. Abraham Maslow	22
1.5.2 Teoría de Herzberg	25
1.6 Objetivos de la empresa y del trabajador	27
CAPITULO 2 SISTEMAS BASICOS DE ORGANIZACION	31
2.1 Generalidades	32
2.2 Diagramas para analizar el proceso de producción	35
2.2.1 Diagrama de flujo del proceso	35
2.2.2 Diagrama de recorrido de actividades	36

2.3	Distribución de planta física	Pag.	38
2.4	Determinación de tiempos estándar		39
2.4.1	Cronómetro		40
2.4.2	Forma para el estudio de tiempos		40
CAPITULO 3			
	ANALISIS DEL CAMPO DE TRABAJO		
3.1	Antecedentes		48
3.2	Procedimiento		49
			51
	CONCLUSIONES		89
	BIBLIOGRAFIA		92

INDICE DE FIGURAS
Y TABLAS

	Pag.
fig. 1.1 Contexto del hombre	7
fig. 1.2 Escala de necesidades humanas según Maslow	24
fig. 1.3 Ilustración de la teoría Herzberg	26
fig. 2.1 Forma para el diagrama de flujo del proceso	37
fig. 2.2 Gráfica de Wright sobre interferencia de máquinas	43
fig. 2.3 Forma típica para el estudio de tiempos	46
fig. 2.4 Forma especialmente diseñada para esta tesis	47
Diagrama de flujo del proceso anterior	52
Diagrama de flujo actual	54
Diagrama de recorrido de actividades	55
Distribución de planta física	56
Observaciones de tiempos	58

INTRODUCCION

INTRODUCCION

En la época que está viviendo la industria mexicana, se necesita atender con urgencia el aspecto de la productividad (relación entre producción e insumo), debido a la gran competencia hoy acentuada con la libre importación. Si se parte de que la Ingeniería Industrial busca la optimización de los procesos productivos en los que interviene el hombre (recurso central de cualquier empresa), y éste no puede manejarse de manera tan simple como los demás recursos, habrá que interesarse por conocerlo más profundamente para poder satisfacer los requerimientos que la industria tiene hoy en día.

En gran número de los procesos productivos la mayor concentración de gastos de operación está relacionada con el elemento humano. Saber todo aquello que le influya y que pueda afectar al rendimiento, es de gran utilidad para la toma de decisiones.

Es por lo anterior que como tema de tesis se ha elegido el enfoque humano de la Ingeniería Industrial, pretendiendo recalcar lo importante que es velar por la atención del recurso primordial de la empresa que a veces es el más desatendido.

Para mostrar prácticamente lo anterior, se analiza después de la investigación teórica, el caso de una pequeña industria textil. Esta se dedica a la producción y venta de ropa para niños y jóvenes.

Anteriormente esta empresa vendía a 49 boutiques y a 5 tiendas departamentales, sin embargo, ahora conserva tan solo el 10% de sus clientes. La pequeña empresa se ha ido descapitalizando tanto,

que no puede contar con un almacén de materia prima, por lo que ésta es comprada en el mismo momento en que se necesita, y aún hay ocasiones en las que no se dispone del efectivo necesario para el abastecimiento requerido, y tienen que acudir a sistemas tales como la venta de documentos de crédito. Esta descapitalización que lleva a que haya paros frecuentes en la producción, provoca que ciertas órdenes de pedido lleguen a vencerse, perdiendo así ventas y confianza por parte de los clientes, cayendo de este modo en un círculo vicioso. Como éstos, existen otros problemas de diversa trascendencia que hacen que el personal trabajador se encuentre en mala disposición para cooperar.

El capítulo uno inicia con aspectos esenciales del ser humano, y plantea la situación que tiene respecto a los demás recursos, a saber, recursos materiales y técnicos.

Como la industria que se estudia carece de cualquier sistema técnico de organización, será necesario, mediante el capítulo dos, partir desde los diagramas de flujo del proceso, obtención de tiempos estándar, distribución de planta, etc. que serán de utilidad para, en el tercer capítulo, evaluar las fallas y proponer mejoras que beneficien la productividad.

CAPITULO 1

ANALISIS DEL RECURSO HUMANO

"Muchas son las cosas misteriosas, pero
nada tan misterioso como el hombre"
(Antígona Sofoclea en su cantar
a las maravillas del ingenio humano)

CAPITULO 1. ANALISIS DEL RECURSO HUMANO

1.1 GENERALIDADES

Puede decirse con total certeza que uno de los motivos principales que llevan a formar una empresa es el obtener riqueza, misma que se consigue a través de una eficiencia en la producción y venta de un bien o servicio, es decir, logrando un precio competitivo que exceda a los costos implicados (1).

La organización, por tanto, requiere de una serie de recursos materiales, técnicos y humanos, los cuales ha de dirigir, controlar, cuidar, mantener y acrecentar. Sin duda alguna, el recurso humano es el de mayor importancia, ya que este es quien realiza esas funciones, mueve a los demás recursos, " los mejora y perfecciona en su empleo y diseño, y esto no sucede a la inversa".

(2)

Desgraciadamente, un gran número de empresas no reconoce la trascendencia del hombre en la organización, y se han preocupado más en darle atención a los recursos en los que aprecian su valor económico inmediato. Otras, en cambio, al darse cuenta de que el destino de su organización depende principalmente del factor humano, han buscado incorporarlo, por ejemplo, a las mismas

(1) Cfr. ATHIE LAMBARRI, Marcela Ma. Relación entre los fines de la empresa, y los fines de la persona. pag. 87

(2) Cfr. ARIAS GALICIA, Fernando. Administración de Recursos humanos. pag. 24

técnicas contables que utilizan para la administración de recursos materiales (balance general, estado de resultados, etc.), siendo esto ilógico, pues unos y otros son, por esencia, totalmente distintos. Ya que el hombre se diferencia de los demás recursos de la empresa, y es en realidad el "motor" de la misma, habrá que estudiarlo con profundidad para situarlo en la realidad que le compete, y así obtener beneficios para él mismo y para la empresa.

1.2 RECURSO HUMANO

Al hablar del recurso humano no debe pensarse sólo en el esfuerzo o actividad humana, pues quedan comprendidos también aquellos factores que le dan diversas modalidades a esa actividad: conocimientos, experiencia, motivación, intereses vocacionales, aptitudes, habilidades, potencialidades, etc. (3). Al hablar entonces del recurso humano se habla del hombre en su totalidad. Para poder optimizar y "aprovechar" los beneficios que el hombre puede ofrecer a la organización y a su vez, otorgarle lo que en justicia merece, se deberá profundizar en algunas de sus cualidades y en su naturaleza misma, por lo que habrá que tocar algunos puntos que la filosofía estudia con claridad.

(3) Cfr.: *id.*

1.1.1 HOMBRE

El hombre es una unidad sustancial de cuerpo y alma (Aristóteles). La parte corpórea del hombre es evidente. la parte espiritual se comprende mediante un estudio profundo de las operaciones de las facultades del hombre en las que se aprecia su independencia de lo material. Sin embargo, como el objeto de esta tesis no es hacer una amplia demostración filosófica al respecto, se partirá de esta premisa como una verdad aceptada por la filosofía realista, y tan solo se nombrarán algunos aspectos que se relacionen necesariamente con el estudio propio de esta investigación.

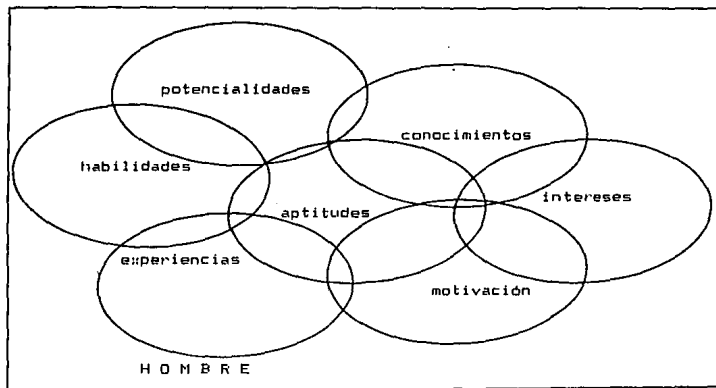


fig. 1.1 contexto del hombre

1.2.2 INTELIGENCIA, VOLUNTAD Y LIBERTAD

Las facultades que hacen al hombre estar en la escala superior ontológica de las creaturas son la inteligencia y la voluntad que suponen, a su vez, libertad. Para comprender mejor estas facultades se puede analizar lo siguiente:

El hombre, al igual que el animal, esta sujeto a ciertas necesidades materiales para mantenerse en existencia (agua, alimento, etc.), y al igual que este, tiende a satisfacerlas de un modo instintivo. Pero, en oposición al animal, el hombre no se mueve únicamente por la fuerza natural de sus instintos ya que es, además, capaz de comprender que debe satisfacerlas. De este modo, resaltan las cualidades superiores del hombre: Inteligencia, Voluntad, y Libertad.

Inteligencia, porque comprende, es decir, aprehende, abstrae, y forma conceptos y juicios de la realidad que le rodea. Y libertad, porque todo deber la supone. Los seres que no tienen libertad no cumplen ni dejan de cumplir ningún deber, se limitan a obrar de manera instintiva. A su vez, la libertad no es posible sin el entendimiento y voluntad, pues para que un acto sea libre, es preciso que sea deliberado, es decir, previamente pensado o meditado por la inteligencia y escogido por la voluntad.

La Inteligencia es aquella facultad del hombre que busca la verdad como su fin, y la voluntad la que busca la bondad o felicidad como tal. Debido a que la libertad es consecuencia de ambas, se dice en filosofía que "la libertad es la capacidad de autodeterminarse al bien" ya que supone siempre la elección de alguno, porque siempre

busca la felicidad, aunque haya distintos grados de perfección en ellos.

1.2.3 DIGNIDAD HUMANA

Con su inteligencia, el hombre ha progresado en las diversas ciencias y técnicas para satisfacer cada vez mejor sus necesidades, sin embargo comprende que su ser no se sacia plenamente con los bienes materiales, porque sus facultades superiores son espirituales y no pueden saciarse con estos, sino sólo con el bien y la verdad absolutas, es decir, con Dios. Así, el hombre es el único ser en la tierra que se da cuenta de la necesidad que tiene de realizarse, de encontrar el sentido de su vida y de poner todas sus potencias en el curso necesario para alcanzarlo (4). Esta capacidad para autodeterminarse a su fin es la libertad, y es a la vez, la que lo hace ser persona. Ser persona es un rango, una categoría que no tienen los seres irracionales (5). "La racionalidad, la espiritualidad de la inteligencia humana, convierte al hombre en el único ser dotado de materia que sabe, y sabe que sabe... por tanto es el único ser que es al mismo tiempo sujeto y objeto de su conocimiento (6). Esta superioridad del ser humano sobre los seres que carecen de razón, es lo que se llama "dignidad de la persona humana". (7)

(4) Cfr. *Ibidem* pag. 55

(5) MILLAN FUELLES. Persona Humana y Justicia Social, pag. 15

(6) GUERRA, Manuel. El enigma del hombre, pag. 24

(7) MILLAN FUELLES; loc. cit

Sin embargo, "el fundamento radical de la dignidad de la persona humana no puede ser el hombre mismo -porque el hombre no se dio a sí mismo su inteligencia y libertad- sino un ser superior a todo hombre, capaz de infundir razón en la materia de que estamos hechos". Ese ser superior provisto de categoría personal humana -ya que nadie puede dar lo que no tiene- pero además, de una categoría personal divina, es por tanto: Dios. En otras palabras, el fundamento básico de la dignidad humana, es que el hombre está hecho a imagen y semejanza de su Creador. (8)

1.2.4 DIFERENCIAS INDIVIDUALES

Si se atiende al significado que Boeccio da a la persona "sustancia individual de naturaleza racional" se llega a la conclusión de que si cada persona es una sustancia individual, entonces cada una de ellas tendrá diferencias entre sí. Todas ellas serán de naturaleza racional, pero por ser sustancias (ser que le compete existir en sí mismo y no en otro), tendrán el atributo del ser "individualidad".

(8) *Ibidem.*: pag. 21

1.2.3 NATURALEZA SOCIAL DEL HOMBRE

El ser humano, que tiende naturalmente a la felicidad, al bienestar, tiende también naturalmente a convivir con otros hombres para la mejor adquisición de los bienes que requiere, no sólo de índole material, sino también espiritual. "La división del trabajo y el intercambio de los productos son los medios ordinarios y normales del bienestar material", (9) si estas necesidades materiales no se dieran en sociedad, el hombre tendría tanto trabajo por hacer que no sólo no terminaría de satisfacer todas ellas, sino que tampoco tendría el tiempo ni el estado de ánimo previo para elevarse a los valores superiores de la ciencia, el arte y la religión, y no podría adquirir toda esa gama en cultura, educación natural y sobrenatural que normalmente adquiere por medio de otros hombres. (10)

El hombre además requiere de un hogar, de una familia con la que viva los momentos más importantes de su vida. En ella se ha originado y es a ella a la que le corresponde ofrecerle recíprocamente los cuidados más íntimos que requiere, pues por naturaleza tiene el objeto pleno del desarrollo humano de sus miembros. "La familia es una institución natural, nace espontáneamente dondequiera que haya hombres. La familia se impone a la colectividad, para ser reconocida, no sólo por hecho

(9) Ibidem.; pag. 25

(10) Ibidem.; pag. 27

sino también por derecho. De hecho, porque resulta del curso espontáneo de la actividad humana, de derecho, porque la colectividad está obligada a respetar el orden natural". (11)

1.2.6 RELIGIOSIDAD

Cada día nacen y mueren muchas células que integran el organismo humano, pero a pesar de la renovación continua de sus elementos materiales. El hombre tiene la consciencia interna de la unidad de su ser, de la permanencia y continuidad de algo constante y, de algún modo, inmutable. Como lo dijo Séneca: "Es diferente la edad del infante, del niño, del adolescente, del anciano. Pero yo soy el mismo que fui infante, niño y adolescente" (12).

A pesar de que un anciano no conserve ninguna célula de cuando era niño, está seguramente convencido de la identidad de sí mismo consigo mismo; es consciente de que algo suyo inaprensible pero muy real, ha subsistido siempre y subsistirá hasta el momento de su muerte...e incluso después de ella. (13)

El hombre, aunque tiene consciencia plena de su transitoriedad en este mundo, de su mortalidad, posee también ansias de que lo más íntimo de su ser subsista a la muerte de su cuerpo, y este anhelo se fundamenta en su misma espiritualidad. Si su espíritu ha subsistido aún a pesar de la renovación de la materia, y está consciente de ello, es lógico pensar que su espíritu no ha de

(11) CADAHITA, Jesús. La Familia, Matrimonio, Hogar, Hijos, pag. 29

(12) Cfr. GUERRA, Manuel: op. cit.; pag. 125

(13) DIEGO OLIVEROS. Realización personal en el trabajo, pag. 40

acabarse con la muerte corporal. El hombre por vía racional, puede llegar a la certeza de que no puede acabar por completo con su muerte, pues debido a que no puede encontrar su fin en esta tierra (aspecto que se ha explicado con anterioridad) tiene que retornar a su Creador, que es la Verdad y la Bondad absolutas, pues su inteligencia y voluntad no se saciarán sino hasta llegar a El. Por ello, el hombre lleva inscrito en su ser esa religiosidad que lo ha caracterizado desde el principio de los tiempos.

1.3 APLICACION DE LOS FUNDAMENTOS ANTERIORES

Todos los puntos anteriores analizados, dan importantes pautas a la gerencia de como debe ser el trato con el recurso humano:

1. No debe perder de vista la dignidad humana, ya que ésta hace que el ser humano no pueda ser considerado como un simple recurso más. Esta dignidad la posee en idéntica forma el que trabaja haciendo obras de intendencia y el director general de una compañía, ya que como se dijo antes, la dignidad humana se posee por el hecho de ser persona, es decir, por lo que se "es" y no por lo que se hace o se tiene.

"En la sociedad actual se pierde de vista el valor del trabajo, dado que se desconoce la dignidad de los individuos" (14). El valor de un trabajo reside comercialmente en la oferta y la demanda, pero su valor real, intrínseco, reside en la persona misma, ya que el trabajo es realizado por una persona y para una persona;

(14) ATHIE LAMBERI, Marcelo Ma. Relacion entre los fines de la empresa y los fines de la persona, pag. 40

para cumplir las necesidades propias y del consumidor a quien sirve. "El valor del trabajo es tanto material como espiritual ya que proporciona a la vida de las personas bienes tangibles (alimento, servicio, salario, vivienda, etc.) e intangibles (desarrollo personal, cultura, etc.) que permiten al hombre vivir como tal". (15)

"La expresión "trabajo humano" sirve, no sólo para diferenciarla con el trabajo de la máquina o del animal, sino para destacar su carácter de acto humano, realizado con libertad y responsabilidad". (16)

Los avances en tecnología deben tener presente en todo momento, que su razón de existir debe ser el servicio al hombre, "no basta perfeccionar un sistema de trabajo para que éste sea bueno, lo importante es que además sea regido por una filosofía del trabajo fundada en su carácter de actividad esencialmente humana, que respete la dignidad del hombre para no reducir esa actividad a un mero juego de fuerzas productivas. (17)

2) La empresa tiene que estar muy consciente de la libertad del hombre, puede obligar a una persona a cumplir ciertas normas que acepta de antemano en un contrato, sin embargo, no puede obligarle a pensar, desear algo, sentirse motivado al trabajo que realiza; esto sale de la persona misma. La empresa puede colaborar y dar motivos para que la persona desee en forma paralela lo que la

(15) Ibidem pag. 57

(16) OTERO OLIVEROS; loc. cit.

(17) ATHIE LAMBARRI; op. cit.; pag. 51

gerencia quiere, pero definitivamente, esta última no puede determinárselo. El hombre mismo por su libertad será quien decidirá.

"Por muy controlado que se tenga a un hombre, cuando menos se espera. el resorte de su libertad puede reaccionar saltando de un modo imprevisto". (18)

3) La materia y el espíritu forman una sola sustancia, sustancia de hombre y, por tanto, en los actos humanos están implicados siempre los dos ámbitos (19). Por ello cuando la gerencia procura desarrollar un mejor empleado, contribuye a formar también una mejor persona. (20) Todas las decisiones que tome en relación a ella le afectan como a un "todo", y no sólo a su "lado trabajador".

4) La gerencia logrará una mayor motivación si trata a los empleados de acuerdo a sus diferencias individuales; si no fuera por éstas, se podría adoptar alguna norma o criterio común para tratarlos, por lo cual se necesitaría también un mínimo de criterios.

Las diferencias individuales exigen que la justicia y la rectitud con los empleados sean individuales y no de índole estadística.

(21)

(18) GUERRA, Manuel. Op. Cit. pag 26

(19) ATHIE LAMBARRI, Marcela Ma.; op. cit.; pag. 8

(20) DAVIS Y NEWSTROM, El comportamiento humano en el trabajo. Comportamiento Organizacional. pag. 11

(21) id.

5) "La coordinación de esfuerzos es el único medio para lograr un fin grupal, cada uno de los hombres que forman parte de la empresa debe aportar lo que tiene, lo que la empresa requiera, para recibir de ésta la retribución que le ayude a cumplir con sus fines personales. (22) Con esto se aprecia entonces que la empresa no tiene asegurado su éxito, es necesario para ello contar con dos capacidades:

a) Para satisfacer eficazmente las necesidades de otros hombres, su mercado con un servicio competitivo;

b) Para satisfacer equilibradamente las necesidades e intereses de los hombres que la forman, pues para ellos se han incorporado a la sociedad "empresa". (23)

6) La gerencia debe atender a las necesidades que tiene el hombre de convivir con su familia, por lo que debe proporcionar horarios justos que permitan al empleado trabajar con esfuerzo y rendimiento, sin descuidar a su familia. Así mismo debe ofrecerle un salario justo, ya que el trabajo es el medio natural y ordinario por el que el hombre puede conseguir la propiedad privada que necesita para llevar una vida digna junto con su familia. (Juan Pablo 11, Laborem Exercens)

7) La religiosidad es un punto que debe ser atendido por los jefes y directivos, deben estar conscientes de que sus empleados tienen un fin trascendente que va más allá de trabajar en una empresa. por lo que tienen la obligación de ofrecerle no sólo condiciones de trabajo que no le desvíen de su camino hacia su fin, sino de

(22) ATHIE LAMBAERRI, Marcela Ma.: *ibidem*.; pag. 80

(23) *Ibidem* pag. 27

darle el tiempo justo requerido para que el hombre cumpla con los actos de religiosidad si lo desea. Pues por ser la religiosidad un aspecto de orden natural, la empresa no puede atacarla en ningún momento.

1.4 SITUACION CON RESPECTO A LOS DEMAS RECURSOS

1) "Los recursos humanos, a diferencia de los otros recursos, no son ni pueden llegar a ser propiedad de la organización. Los conocimientos, la experiencia, las habilidades, la fuerza, el esfuerzo, el ingenio, etc., son parte del patrimonio personal. (24)

La persona no puede ser "propiedad", porque la propiedad es un "medio" que sirve a una persona para alcanzar un fin y la persona no puede ser un "medio" de otra, ya que ambas poseen la misma naturaleza, son creadas como fines y no como simples medios. Ambas poseen la misma dignidad humana, y en esto se fundamenta la ilegitimidad de la esclavitud.

"Como no existe la esclavitud, nadie podrá ser obligado a prestar trabajos personales sin la justa retribución y sin su pleno consentimiento, salvo en la pena impuesta por autoridad judicial o legal (25), y aún en estos casos no puede decirse que el hombre haya pasado a ser propiedad de la nación, de su gobierno, etc. pues estos están formados por hombres de igual dignidad. Podrán obligarle así a realizar una u otra tarea, pero el esfuerzo, el

(24) ARIAS GALICIA, Fernando: op. cit.; pag. 24

(25) id.

ingenio, etc. que éste ponga no le podrán ser arrebatados en ninguna forma, ya que estos son inmateriales y personales.

2) "Las actividades de la persona humana en las organizaciones son voluntarias, no por el hecho de existir un contrato de trabajo la organización va a contar con el mejor esfuerzo de sus miembros, por el contrario, solamente contará con él si perciben que esa actitud va a ser "provechosa" en alguna forma, y si los objetivos de la organización son valiosos y concuerdan con los objetivos personales". (26)

3) Arias Galicia menciona que algunos contadores reconociendo la importancia del recurso humano, se han interesado en elaborar una especie de estados financieros, que además de reflejar los recursos materiales (como tradicionalmente se han venido haciendo), reflejen también las inversiones y los costos en los recursos humanos" (27). Para ello, han formulado una especie de estado de pérdidas y ganancias para cada persona, anotando por una parte los costos en que incurre (sueldos, desperdicios, prestaciones, errores, etc.), y por otra, las contribuciones (valor de la producción, total de ventas, etc.).

Pero como se ha venido fundamentando, el recurso humano tiene un carácter especial que lo hace más complejo a los otros recursos. Por la naturaleza del hombre, es de suponerse que este tipo de prácticas se compliquen, y los resultados del intento sean subjetivos e inexactos. El mismo autor contempla en su libro algunos puntos débiles de esta pretensión:

(26) *Ibidem*; pag. 25

(27) *Ib.*

- a) Llevar una contabilidad de este tipo es muy costosa;
 - b) No todos los beneficios ni los costos son cuantificables en términos monetarios, p.e. cuánto cuesta que una recepcionista atienda mal a un cliente?
 - c) No todos los costos y beneficios son observados siempre.
 - d) Los costos y beneficios no siempre son exactos ni válidos, a veces se les adjudica el costo o el beneficio a personas que no fueron directamente responsables de tales. p.e. si la recepcionista estaba sentada porque el jefe la regañó fuerte e injustamente un momento antes, de quién es la culpa? (28)
- 4) Los recursos humanos, dentro de una organización pueden incrementarse sin aumentar necesariamente el número de personas contratadas. Las formas adecuadas para tal fin son, según Arias Galicia, básicamente dos:

- a) El descubrimiento: Consiste en encontrar aquellas habilidades e intereses desconocidos o pocos conocidos por las personas, para ello, los tests psicológicos, y la orientación profesional son auxiliares muy valiosos.
- b) El mejoramiento: Busca proporcionar mayores conocimientos, experiencias, nuevas ideas, etc., a través de la educación y la capacitación. (29)

El hombre que se educa y la empresa que se hace cargo económicamente de su capacitación y educación hacen una inversión a cambio de un beneficio posterior que puede traducirse en mayores ganancias para ambos. Por ello los economistas han introducido ya

(28) Cfr. *Ibidem*; pag. 335

(29) *Ibidem*; pag. 75

el término de "capital humano", en el que la persona es capitalista porque invierte su esfuerzo y su tiempo, y "en términos generales a mayor inversión en educación, mayores van a ser sus ingresos". (30)

La empresa invierte en clases, libros, tiempo pagado al trabajador en ausencias aprobadas por la empresa para su capacitación, etc. a cambio obtendrá una mayor eficiencia y eficacia por parte de sus trabajadores.

Debe tenerse presente, sin embargo, que el hombre invierte en sí mismo sólo si libremente busca aprender, por lo que en vano resulta el desembolso de la empresa si el trabajador no pone la parte que le corresponde. Así mismo, la empresa deberá estar pendiente de poder ofrecer a su personal capacitado aquellas condiciones que le motiven a continuar trabajando en la misma empresa que lo capacitó y noirse a buscar un mejor empleo a otra, ya que esto sólo constituirá una pérdida para la compañía.

El incremento en los recursos humanos depende, sin embargo, no sólo del método de enseñanza aplicada, ni del interés prestado por el mismo trabajador, sino que se verá influenciado por las mismas características que se mencionan en el inciso siguiente, sobre las causas que pueden disminuir los recursos humanos.

5) los recursos humanos pueden ser disminuidos por muchas causas que no afectan en nada a los otros recursos:

Mala salud, Higiene

Alimentación

Insatisfacción por el trabajo que se realiza

Relaciones con sus compañeros y jefes de trabajo, etc.

(30) Ibidem: pag. 312

6) Los recursos humanos son escasos, en el sentido en que no todo el mundo posee las mismas habilidades, conocimientos, etc. El conjunto de características que hacen destacar a la persona en algunas actividades sólo es poseído por unos pocos, y por ello hay personas u organizaciones dispuestas a cambiar dinero u otros bienes por el servicio de otros, surgiendo así los mercados de trabajo. En términos generales, entre más escaso resulte un recurso más solicitado será, estableciéndose así una competencia entre los que conforman la demanda que se traduce en mayores ofertas de bienes o dinero a cambio de servicios (31).

Esta valoración del trabajo basada únicamente en la oferta y la demanda ha traído consecuencias sociales dramáticas. "El hombre desde su origen está llamado a trabajar, pues ese es el medio habitual para cubrir las necesidades que posee, y poder tener, junto con los que dependan de él una vida digna" (Juan Pablo II en repetidas ocasiones: *Laborem Exercens* y en su segunda visita a México).

Sin embargo, las condiciones ofrecidas a los trabajadores difícilmente les permiten llevar una vida digna (satisfacción de bienes materiales y espirituales como hombre que se es: unidad de cuerpo y alma) como hombres independientes, más aun cuando tienen una familia por la que deben responder. La gerencia debe recordar la dignidad de las personas que trabajan en la compañía y buscar satisfacer lo más posible las necesidades de todos los hombres que han formado la empresa, esa pequeña sociedad que, al igual que cualquier otra, debe tener como fin el bien común.

(31) Cfr.: *Ibidem.*; pag. 71

1.5 CIERTAS TEORIAS SOBRE LAS NECESIDADES DEL HOMBRE

Para complementar lo que se ha tratado en secciones anteriores, se incluyen en el cuerpo de trabajo dos teorías típicas sobre las necesidades del hombre.

1.5.1 SEGUN EL DR. ABRAHAM MASLOW

Según Maslow hay una escala de necesidades que el hombre busca satisfacer gradualmente, hasta no haber cubierto satisfactoriamente las necesidades del orden anterior, el hombre no busca satisfacer las siguientes. La secuencia se establece no en orden de importancia, sino de "urgencia". De hecho las superiores corresponden más al hombre en cuanto tal, y las primeras a las de cualquier ser vivo que tiene instinto de supervivencia.

1) Necesidades fisiológicas o primarias; surgen diariamente y están ordenadas a la supervivencia: hambre, sed, sueño, frío, etc.

2) Necesidades de seguridad; el hombre está consciente de que necesitará el alimento, el vestido, etc. diariamente y siente la necesidad de asegurarse de que no le faltarán el día de mañana, ni a él ni a su familia.

3) Necesidades sociales; el hombre es un ser sociable por naturaleza, reconoce la necesidad que tiene de los demás para alcanzar sus satisfactores, y la necesidad de sentirse aceptado por los miembros de su sociedad, así como saberse "útil" y responsable para la misma.

4) Necesidades de estima; el hombre necesita sentirse acogido y estimado por la sociedad a la que pertenece. Necesita que se le reconozca su importancia y que se le destaque entre los demás miembros del grupo.

5) Necesidades de autorrealización; esta necesidad vendría a ser la búsqueda del hombre por trascender, búsqueda del perfeccionamiento, de la inteligencia y voluntad que posee. Arias Galicia explica estas necesidades, como "un deseo de dejar huella de uno mismo en este mundo, una manera de lograrlo es perpetuándose en la propia obra, por lo que esta necesidad se ve especialmente frustrada en el trabajo industrial, pues la producción en serie fragmentada en diversas operaciones repetitivas, impide dejar personalmente una obra concluida, imponiendo así un obstáculo a la satisfacción de ésta necesidad".

(32)

(32) id.

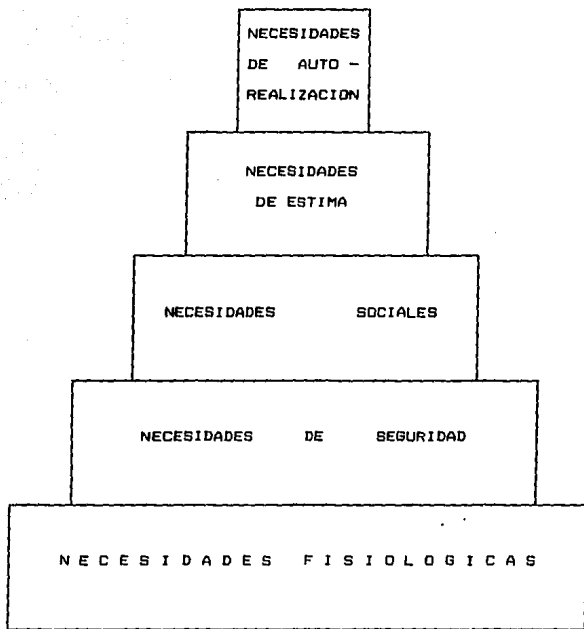


fig. 1.2 Escala de necesidades humanas según Maslow

1.5.2 TEORIA DE HERZBERG

Su estudio consistió en cuestionar a un número de ingenieros y contadores sobre las situaciones que más satisfacciones e insatisfacciones les habían proporcionado en su trabajo, y a su vez, de si éstas les habían provocado trabajar con mayor, igual o menor intensidad.

A las conclusiones que llegó con sus colaboradores son:

1) Los factores intrínsecos o pertenecientes al puesto (responsabilidad, iniciativa, reconocimiento de méritos, que se le tome en cuenta en sus sugerencias y aportaciones, etc.) provocan satisfacción cuando se presentan, pero su ausencia no causa insatisfacción;

2) Los factores extrínsecos al puesto (simpatía con los compañeros, limpieza, preocupación por sus necesidades personales, etc.) causan insatisfacción cuando están ausentes, pero no causan necesariamente satisfacción al presentarse. (33)

(33) Cfr. *ibidem.*; pag. 73

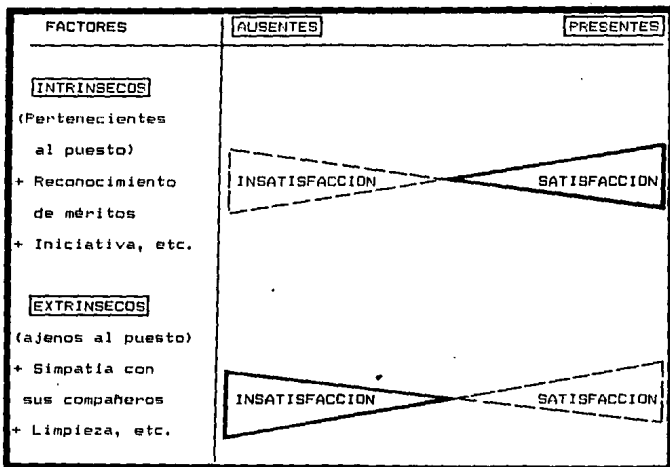


fig. 1.3 Ilustración de la teoría

La crítica principal de esta teoría radica en el hecho de que el hombre tiende a adjudicar a otros (factores del medio externo) los fracasos obtenidos, y a sí mismo los méritos alcanzados, lo cual puede haber arrojado resultados poco objetivos al análisis. Sin embargo, resulta importante para la gerencia tomar en cuenta esta teoría para aprovechar lo que ésta pueda tener de cierto, ya que, aunque el aspecto metodológico de cómo fundamentó esta teoría no sea el óptimo, las conclusiones alcanzadas pueden ser, en gran modo, ciertas y útiles para la gerencia. (34)

1.6 OBJETIVOS DE LA EMPRESA Y DEL TRABAJADOR

La empresa puede ser contemplada bajo dos aspectos: como una unidad de producción y como centro de relaciones. En ambos casos, lo esencial es la asociación de trabajo y capital para transformar los recursos naturales en bienes al servicio del hombre. (35)

Como objetivos comprendidos por la empresa y el trabajador, pueden enumerarse los siguientes:

1) Proporcionar un servicio a la comunidad.

"Si la empresa no sirve, si no satisface necesidades por medio del intercambio de bienes o servicios, no tiene ninguna razón de ser".

(36)

2) Que la empresa produzca por sí misma, la fuerza requerida para su propia continuidad.

(34) Cfr. *ibidem.*; pag. 74

(35) ATHIE LAMBARRI, Marcelo Ma.: *op. cit.*: pag. 78

(36) Cfr. *ibidem.*; pag. 57

Si la empresa es el ámbito donde el hombre trabaja, y es por medio de este trabajo que puede adquirir los bienes que requiere para sobrevivir, se desprende consecuentemente la necesidad de permanecer en ella.

Para que la empresa logre su subsistencia, requiere continuamente, satisfacer el primer objetivo que aquí se expone. De este modo se lograrán obtener las utilidades que han de ser, por una parte, distribuidas entre los miembros que la generan, y por otra, reinvertidas para permanencia y crecimiento de la misma.

3) Generar un valor económico agregado suficiente y distribuirlo entre quienes lo generan.

"Es necesario distinguir las "utilidades" del "valor económico agregado", éste es el resultado de transformar la materia en bienes útiles al hombre o ponerla a su alcance mediante el servicio; en otras palabras "humanizar", imprimir un valor superior a la materia por la intervención humana". (37) Las utilidades "son consecuencia de obtener un valor económico agregado, son un derecho de la empresa y por tanto de cada uno de los que intervienen en su generación".

4) Que la empresa mejore en su rendimiento.

De un aumento en el rendimiento se derivan mayores utilidades para el trabajador (en justicia) y para la empresa. Gracias a éstas se hace posible efectuar mejoras apreciables a los trabajadores - condiciones de trabajo, capacitación, etc.- y a los métodos de producción, que contribuirán nuevamente a una mayor productividad.

(37) Cfr. *ibidem.*; pag. 87

5) Desarrollar la capacidad de los hombres que la integran, y que cada puesto sea ocupado por el personal adecuado.

Existe un compromiso mutuo entre el individuo y la organización. La empresa tiene derecho a esperar ayuda del trabajador, que se interese por su progreso, su éxito, y a cambio esta, debe interesarse por el trabajador, desear su bien y hacerle participe de su prosperidad. El hombre debe encontrar en la empresa no sólo un medio para subsistir, sino también para ser cada día mejor.

(38)

6) Tener un clima organizacional agradable.

El que los empleados tengan una convivencia agradable y satisfactoria se cubren las necesidades de:

- a) aceptación o de estima (Maslow),
- b) pertenencia o sociales (Maslow),
- c) seguridad (Maslow), pues si el trabajador está contento dentro de la empresa que labora, no tiene la ansiedad de buscar otro empleo.

7) Contar con higiene y seguridad industrial.

En este aspecto se refleja claramente el concepto que la empresa tiene de la dignidad de sus trabajadores. El beneficio que obtiene el personal es claro. Para la empresa, además del evitarse pago de indemnizaciones, aumentos en las primas de seguro, y otros "costos ocultos" (39); significa una satisfacción el acondicionamiento y mantenimiento de los lugares de trabajo.

(38) *ibidem.*; pag. 8^a

(39) *Cfr.* FEYES PONCE. *Opuscul.*; op. cit.; pag. 24

B) Adquirir buenas relaciones públicas y prestigio social.

Cuando el trabajador hace amigos con los clientes, los hace también para la empresa. cuando el trabajador es recomendado por una empresa prestigiada, obtiene más fácilmente aquello que desea.

(40)

Por todos los objetivos descritos se puede decir que lo esencial es la empresa y su permanencia, para llegar a un fin, que es: el bien del hombre a quien sirve.

(40) Cfr. id.

CAPITULO DOS

SISTEMAS BASICOS DE ORGANIZACION

"Si la gente es capaz de lograr y realizar, les gustará su trabajo. Esto obtendrá un objetivo social largamente buscado".

(Keith Davis)

CAPITULO 2 SISTEMAS BASICOS DE ORGANIZACION

2.1 GENERALIDADES

Una vez que se ha estudiado y comprendido mejor la naturaleza del hombre, se podrá proceder a hacer un análisis del trabajo que efectúa dentro de la empresa. Habrá que saber que la ingeniería de métodos es la rama de la ingeniería industrial, que "se ocupa de la integración del ser humano dentro del proceso de producción... su tarea consiste en decidir dónde encaja el ser humano en dicho proceso y en decidir cómo puede el hombre desempeñar más efectivamente las tareas que se le asignan". (41) Para tal objeto, el ingeniero industrial hace uso de las gráficas, diagramas, tablas de tiempos, etc. que tienen como finalidad ayudar a detectar las fallas, movimientos inútiles, tiempos ociosos, recorridos inadecuados, etc. que llevan a cabo los trabajadores y en base a los resultados, elaborar el diseño de la producción, que vaya de acuerdo a los objetivos de la empresa y del trabajador.

Al llevar a la práctica estos métodos, no hay que olvidar los aspectos que caracterizan al hombre, ya que, por su inteligencia y libertad pueden, al sentirse observados, modificar su conducta; (ya sea porque sienten atacado su ego, piensan que se les puede exigir mayor esfuerzo, etc.), y de ser así, los resultados obtenidos en el estudio serán poco valiosos. Puede observarse

(41) ERICH, Edward V. Ingeniería de Métodos, pag. 97

entonces que, durante este análisis el centro de estudio es, a fin de cuentas, la persona; por tanto se requiere su cooperación. Como no se le puede obligar que ponga lo mejor de sí para que el proyecto sea exitoso, habrá que persuadirlo, quizás, planteándole las ventajas que le proporcionará dicho estudio. Pero de nada servirá comunicárselo, si siente que lo único que busca la empresa de cada trabajador es "utilizarlo" para su propia riqueza. En cambio, su actitud será positiva si siente una filosofía humana vivida en la empresa, que reconoce a cada persona como una parte importante que la integra, que respeta su dignidad y se interesa por su desarrollo.

Como un ejemplo práctico al último aspecto que se señaló en el párrafo anterior, cabe mencionar un experimento llevado a cabo en una industria, en el que la gerencia le comunicó al personal que se realizaría un estudio para encontrar los métodos y condiciones de trabajo que habría que instalar para disminuir su agotamiento físico y mental, y a la vez aumentar la productividad contribuyendo así a la mejora de empresa de la que eran parte con todo y sus beneficios. La respuesta del personal fue asombrosa, el nivel de producción mejoró considerablemente, aún cuando las condiciones de iluminación empeoraban como parte del experimento. Las conclusiones obtenidas fueron que la empresa vivía una filosofía digna de recibir la confianza de sus obreros, y que éstos sintieron un interés hacia ellos satisfaciendo en cierto modo la "necesidad social y de estima" que desarrolla Maslow.

Teniendo de base los fundamentos anteriores, se podrá proceder a iniciar la tarea de la ingeniería de métodos, siguiendo los pasos del procedimiento necesario para cualquier mejora en el diseño productivo:

- 1) Seleccionar el trabajo o área de trabajo que se va a estudiar.
- 2) Registrar todo lo que sea pertinente del método actual por observación directa.
- 3) Examinar con espíritu crítico lo registrado, en sucesión ordenada, utilizando las técnicas más apropiadas para cada caso.
- 4) Idear el método mas práctico, económico y eficaz, teniendo debidamente en cuenta todas las contingencias previsibles.
- 5) Implantar el nuevo método como práctica normal.
- 6) Mantener en uso dicha práctica, instituyendo inspecciones regulares.

Para obtener las bases teóricas que son necesarias a aplicar en la pequeña industria textil que se analiza en esta tesis, se desarrollarán las secciones siguientes:

2.2 DIAGRAMAS PARA ANALIZAR EL PROCESO DE PRODUCCION

2.2.1 DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO

Se usa como instrumento de análisis, ya que nos presenta en forma gráfica el recorrido del producto a través de todas las estaciones de trabajo, poniendo en evidencia los tiempos utilizados para procesar el producto, para almacenarlo, transportarlo de una estación a otra o a un almacén, los tiempos muertos o de demora, o simplemente los tiempos de inspección. Este tipo de diagrama no puede considerarse como un fin sino como un medio para descubrir todos los tiempos ocultos que afectan al costo de una pieza determinada.

Los símbolos que utiliza este diagrama son los que señala la ASME (American Society of Mechanical Engineers) para el análisis de procesos y son los siguientes.

- 1) Una operación *** ○ ***. Indica las principales fases del proceso, generalmente ocurre cuando la pieza en estudio se transforma intencionalmente.
- 2) Una inspección *** □ ***. Ocurre cuando la parte se somete a un examen para determinar su conformidad con cierta norma o estándar.
- 3) Un transporte *** ⇨ ***. Se da cuando la pieza se mueve de una estación a otra o a un almacén.

4) Una demora *** D ***. Ocurre cuando a una pieza no se le permite ser procesada inmediatamente en la siguiente estación de trabajo.

5) Un almacenamiento *** ▽ ***. Ocurre cuando una pieza se retira y protege contra un traslado no autorizado.

2.2.2 DIAGRAMA DE RECORRIDO DE ACTIVIDADES

Aunque el diagrama de flujo del proceso suministra la mayor parte de la información relacionada con el proceso de fabricación. Por lo tanto se utiliza este tipo de diagrama para mostrar el recorrido de fabricación del producto o los productos.

De esta forma se puede visualizar la trayectoria que sigue el producto a través de la fábrica, las distancias que recorre, los lugares de almacenamiento, etc. con el objeto de desarrollar soluciones futuras. Aunque, para esto, hay que tener previamente definida la distribución de planta (sección 2.3)

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO

Fecha: _____

RESUMEN

	No.	Tiempo
Operaciones		
Transportes		
Insecciones		
Retrasos		
Almacenajes		
Distancia recorrida		

Proceso: _____
 Hombre Material _____
 El diagrama principia en: _____
 El diagrama termina en: _____

Detalles del método	Pendientes										Observaciones	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
--	O	⇨	□	□	▽							
--	O	⇨	□	□	▽							
--	O	⇨	□	□	▽							
--	O	⇨	□	□	▽							
--	O	⇨	□	□	▽							
--	O	⇨	□	□	▽							
--	O	⇨	□	□	▽							
--	O	⇨	□	□	▽							
--	O	⇨	□	□	▽							
--	O	⇨	□	□	▽							
--	O	⇨	□	□	▽							
--	O	⇨	□	□	▽							
--	O	⇨	□	□	▽							
--	O	⇨	□	□	▽							
--	O	⇨	□	□	▽							
--	O	⇨	□	□	▽							
--	O	⇨	□	□	▽							
--	O	⇨	□	□	▽							
--	O	⇨	□	□	▽							
--	O	⇨	□	□	▽							
--	O	⇨	□	□	▽							

Fig. 2.1 Forma para el diagrama de flujo del proceso

2.3 DISTRIBUCION DE PLANTA FISICA

La distribución de planta comprende la localización y arreglo de los recursos de producción de manera que brinde una máxima economía de operación y a la vez sea segura y satisfactoria para los obreros. Su naturaleza es tal, que una vez hecha, los errores cometidos tienden a permanecer como costos inherentes de operación por un largo periodo. Por eso, al planear una distribución de planta, es necesario observar una serie de factores que influyen en el diseño de la misma. Dichos factores son, además de otros:

- 1) Factor material: diseño, especificaciones, características físicas, químicas y biológicas, cantidad y secuencia de operaciones de distintos insumos.
- 2) Factor humano: acceso, protección contra siniestros, seguridad, condiciones de trabajo, requerimientos de mano de obra, consideraciones psicológicas, organización y supervisión.
- 3) Factor movimiento: diagramas de flujo y operación, reducción del manejo de material innecesario y antieconómico, análisis de métodos de manejo de materiales, equipo de transporte, etc.
- 4) Factor esperas: almacenamientos, retrasos, localización y espacio para cada área de métodos de almacenamiento, etc.
- 5) Factor servicio: acceso, facilidades, protección contra siniestros, alumbrado, ventilación, mantenimiento, etc.
- 6) Factor edificio: incluye todo lo relativo a la construcción: altura de techos, columnas, etc.

7) Factor cambio: adaptabilidad, flexibilidad, limitaciones actuales, expansión, etc.

Al haber tomado en cuenta los factores anteriores y teniendo la información previa: los diagramas de flujo del proceso, el número y tipo de estaciones de trabajo, etc. se podrá proceder a planear la distribución. Para ello hay que valerse del LAY/OUT, que se puede definir como un plano de proceso que consiste en la localización de estaciones de trabajo, ayudas de trabajo, mesas de inventario, almacenes, oficinas, baños, etc.

2.4 DETERMINACION DE TIEMPOS ESTÁNDAR

Definimos el estudio de tiempos como una técnica para establecer el tiempo estándar asignado para ejecutar un trabajo determinado. Es importante establecer este estándar para propósitos de programación, presupuestos, precios, pago de salarios, etc.

"Como cualquier estándar, la unidad de medición es arbitraria: sus únicos requerimientos son que sea aceptada por aquellos que la usan, y que sea comunicable... Por consiguiente, un estándar no necesita ser universal" (42), basta que los miembros de una misma empresa lo entiendan, acepten, y utilicen.

(42) *ibidem.* pag. 222

Este estudio se aplicara para obtener los tiempos estandar en la produccion de lienzos.

El equipo básico empleado en la medición de tiempos es:

- 1.- Cronómetro
- 2.- Forma para estudio de tiempos
- 3.- Calculadora electrónica.

2.4.1 CRONOMETRO

Tenemos diversas clases de cronómetros entre los cuales están:

- 1.- Reloj de centésima de minuto 0.001 min.
- 2.- Reloj de minuto decimal 0.01 Min.
- 3.- Reloj de hora decimal 0.01 Hora.

2.4.2 FORMA PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS

Existen formas preestablecidas que pueden utilizarse al llevar a cabo un estudio de tiempos, sin embargo, hay ocasiones en las que conviene diseñar una distinta que se adapte a las situaciones propias del proceso. Encontrándose en la necesidad anterior se recomienda considerar, con una disposición que facilite su registro, los siguientes puntos:

- a) Fecha del día en que se realiza el estudio, nombre del operario, del analista y el producto estudiado.
- b) Operación. Se describe en pocas palabras la parte del proceso que se está llevando a cabo.
- c) Tiempo. Se ponen las lecturas de cada tiempo que se toma con el cronómetro.
- d) Tiempo total. Es la sumatoria de cada uno de los tiempos encontrados en la misma operación.
- e) Número de observaciones. Es el número de tiempos cronometrados tomados a la misma operación.
- f) Tiempo promedio (T_m). Este resultado se obtiene al dividir el tiempo total por el número de observaciones.
- g) Factor de nivelación o calificación (N). Este factor indica el nivel de desempeño con el que se desenvuelve una operación, considerando las condiciones en las que se realiza el trabajo. Para ello existen tablas que toman en cuenta el esmero del operario, su destreza, condiciones de trabajo, etc.
- h) Tiempo normal o calificado (T_n). Es el tiempo que se emplearía para completar un ciclo de una operación si se ejecutara a la velocidad normal de trabajo. Se obtiene de la multiplicación del tiempo promedio por el factor de nivelación.
- i) Tolerancia. Después de haber calculado el tiempo normal, hay que añadir ciertos márgenes que tomen en cuenta las numerosas interrupciones producidas durante el trabajo para llegar al tiempo estándar.

En general las tolerancias se aplican para cubrir tres amplias áreas que son las demoras personales (tomar agua, ir al sanitario, etc.), fatiga y los retrasos inevitables (interrupciones por el supervisor, irregularidades en los materiales, etc.

d) Margen por interferencia de máquinas. (I) Cuando se asigna más de una máquina a un operario, puede haber momentos durante el día de trabajo una o más de ellas debe esperar a que el operario termine su trabajo en otra. Cuanto mayor sea el número de máquinas que se asignen al operario, tanto más aumentará el retraso por interferencia.

El grado de interferencia de máquinas va en función del número asignado de instalaciones o equipos, la aleatoriedad del tiempo de servicio requerido, la proporción del tiempo de servicio al tiempo de funcionamiento, la magnitud del tiempo de funcionamiento y el valor medio del tiempo de servicio. Aunque se han elaborado muchas fórmulas, tablas y diagramas para determinar la magnitud de interferencia de máquinas, la expresión desarrollada por Wright es relativamente sencilla y ha probado ser satisfactoria cuando el número de máquinas asignado es siete o más. Cuando se asignan de dos a seis máquinas, Wright recomienda el uso de gráficas empíricas como la indicada en la figura 2.1

Para siete o más máquinas, Wright obtuvo:

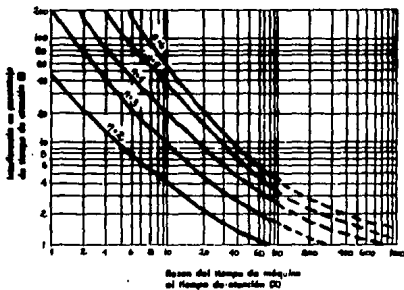
$$I = 50 \left[\sqrt{I(1+X-n) + 2n} - (1+X-n) \right]$$

donde:

I = interferencia expresada como porcentaje del tiempo medio de atención.

X = razón del tiempo medio de funcionamiento de máquina al tiempo medio de atención de la misma.

n = número de máquinas asignadas a un operador. (43)



Interferencia en el porcentaje de tiempo de atención cuando el número de equipos o máquinas asignadas a un operario es seis o menos.

(43) NIEBEL, Benjamín. Ingeniería Industrial, pag. 357

k) Tiempo estándar. (Ts) Tiempo necesario para completar un ciclo de una operación cuando esta se ejecuta con cierto método y a cierta velocidad de trabajo arbitraria, la cual incluye estipulaciones por retrasos que estén fuera del control del operador. Este tiempo se determina:

$$T_s = (T_m * N) + T_o$$

Donde:

Ts = tiempo estándar

Tm = tiempo promedio

N = factor de nivelación o calificación

To = tolerancia .

Si se necesita evaluar un tiempo estándar de producción de máquinas que trabajan simultáneamente, se puede obtener en forma análoga si observamos que "N" es un factor de calificación en el que en máquinas se podrá entender prácticamente como la relación entre la velocidad máxima de producción y la velocidad ajustada durante un estudio de tiempos. Es decir, si la velocidad máxima de una máquina es de 100 rpm. en condiciones normales, y la velocidad a la que se ajusta la máquina en el momento del estudio es de 80 rpm., entonces el factor de nivelación es de un 80%. "To" es un margen que se puede considerar por la interferencia "I" que existe entre las máquinas.

$$T_s = (T_m * N) + I$$

En la figura 2.4 se muestra la forma especialmente diseñada para requerimientos de esta tesis. Las abreviaciones usadas corresponden a:

i = tiempo inicial de la interrupción.

f = tiempo final de la interrupción.

ev = indica cuando el paro es evitable.

in = indica cuando el paro es inevitable.

tpo = tiempo que dura la interrupción desde que inicia hasta que termina.

ref = referencia que conecta al espacio de comentarios.

CAPITULO 3

ANALISIS DEL CAMPO DE TRABAJO

Todo estudio analítico del trabajo es tan sistemático que implacablemente va poniendo al descubierto, uno por uno, los puntos donde se desperdicia tiempo y energía. Para suprimir este desperdicio hay que determinar sus causas, que suelen ser la mala planificación y organización, un control insuficiente o una formación inadecuada.

(Oficina Internacional del Trabajo)

CAPITULO 3 ANALISIS DEL CAMPO DE TRABAJO

3.1 ANTECEDENTES

Una vez estudiados algunos aspectos teóricos fundamentales en los dos primeros capítulos, se procederá al análisis de una pequeña industria textil que elabora sueteres abiertos, cerrados y playeras con tejidos de punto, para sacarlas a la venta a tiendas departamentales y boutiques.

Hoy en día, por falta de capital, tiene que mandar maquilar para cubrir algunas operaciones que en diciembre del año anterior podía satisfacer propiamente, quedando su proceso productivo reducido al tejido de lienzo, corte del mismo e inspección de la prenda ya terminada. (vease fig. 3.1)

Para la producción de lienzos se cuenta con cuatro máquinas tejedoras, que en lo sucesivo se hará referencia mediante las letras:

- A- Universal MCM
- B- Universal MC-II
- C- Stoll JBDM/b
- D- Stoll JBDM/b

de las cuales la última se encuentra fuera de servicio, y las otras tres son manejadas simultáneamente por un operador calificado en el primer tiempo y por uno no calificado en el segundo, siendo esta operación de tejido la única que requiere de turno y medio de lunes a viernes y de medio turno el sábado. Con las máquinas tejedoras se inicia el ciclo productivo, elaborando

los lienzos del tamaño requerido según la orden de producción. A continuación, los lienzos son hilvanados con una máquina recta marca Yamato para poder ser enviados sin deshilacharse a una empresa encargada de teñirlos con los colores deseados. Más tarde, los lienzos regresan al taller donde se deshilvanan para tener la facilidad de extenderlos uno sobre otro. Una vez apilado el número suficiente de lienzos, se marca el que queda en la parte superior con el patrón correspondiente para luego proceder al corte con una máquina sierra marca Simplex y enviar las piezas a una empresa maquiladora para ser unidas y terminar de formar las prendas. Por último, se reciben terminadas y sólo se revisan para corregir los detalles necesarios y hacer la entrega del pedido.

Para efectos de esta tesis se ha procedido al análisis de la producción de un tipo de sueter abierto que se maneja en ocho tallas. Este modelo representa la muestra más significativa de esta pequeña industria debido a dos aspectos:

- a) Es el producto manejado en mayor volumen.
- b) Es el que incluye mayor número de operaciones comunes al resto de las prendas producidas.

La materia prima utilizada en la elaboración de los sueters mencionados es "Flexlon" compuesto por 70% de fibra acrílica y 30% de filamento de nylon.

3.2 PROCEDIMIENTO

Siguiendo los pasos mencionados en la sección 2.1 para la elaboración de cualquier estudio de mejora en el diseño productivo, se comienza:

PASO 1 Seleccionar el trabajo o área de trabajo que se va a estudiar.

Se delimitó el área de estudio en lo que compone el propio sistema productivo de la planta, dejando de considerar lo referente a maquilas, sistemas de entrega de la misma empresa, etc. ya que se considera prioritario atender la tan baja productividad que existe dentro de la misma.

PASO 2 Registrar todo lo que sea pertinente del método actual por observación directa.

El primer estudio elaborado fue el diagrama de flujo del proceso y el diagrama de recorrido de actividades, conjuntado a la distribución de planta física, con el fin primario de obtener una visión general del ciclo productivo en la elaboración de una prenda. Dicho estudio se desarrolla a continuación.

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO

Fecha: 10.1.90

RESUMEN

Operaciones	No.	Tiempo
Transportes		
Inspecciones		
Retrasos		
Almacenajes		
Distancia recorrida		

Proceso: Fabricación de prendas de vestir
 Hombre Material

El diagrama principia en: almacén de materia prima
 El diagrama termina en: almacén de prenda ya terminada

Detalles del método inferior (procedimiento casi completo)	Estaciones											Observaciones		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
- Abracar de m. prima	○	○	○	○	▼									
- Al área de tejido	○	●	○	○	○	▼								
- Tejido	●	○	○	○	○	▼								
- En el mismo lugar	○	○	○	■	○	▼								
- Otro edificio para hilvanar	○	●	○	○	○	▼								
- Hilvanado de lienzo	●	○	○	○	○	▼								
- En el mismo lugar	○	○	○	■	○	▼								Se dobla el lienzo y seoran los bordes posibles de deshilar
- Al teñido	○	●	○	○	○	▼								Se manda a tintorería
- Regresa a planta para corte	○	●	○	○	○	▼								
- Deshilvanado y corte	●	○	○	○	○	▼								
- En el mismo lugar	○	○	○	■	○	▼								
- Al área de unido	○	●	○	○	○	▼								Se mandan piezas por tallas
- Unir frente con espalda y mangas (avar)	●	○	○	○	○	▼								
- Unir cuello (remate)	●	○	○	○	○	▼								
- (Hacer ojales)*	●	○	○	○	○	▼								
- (Hacer botones)* terminado (quitar rebillas y atiquetas)	●	○	○	○	○	▼								Se realizan las tres operaciones en la misma estación
- Al área de planchado	○	●	○	○	○	▼								
- Planchar prenda	●	○	○	○	○	▼								
- Al almacén	○	●	○	○	○	▼								En este almacén hay un área de inspección
- * continúa en pag 54 a	○	○	■	○	○	▼								

(*) de ser necesario

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO

Fecha: _____

RESUMEN

	No.	Tiempo
Operaciones		
Transportes		
Inspecciones		
Petateos		
Almacenajes		
Distancia recorrida		

Proceso: _____
 Hombre Material _____

El diagrama principia en: _____

El diagrama termina en: _____

Detalles del método	Precedentes											Observaciones
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	○	◆	□	▽								
- Revisar terminado y Inmersión de la cuerda	○	◆	■	▽								
- (suavizar lavar)*	●	◆	□	▽								
Imprimir y etiquetar por pedido	●	◆	□	▽								
Almacenar	○	◆	□	▽								
	○	◆	□	▽								
	○	◆	□	▽								
	○	◆	□	▽								
	○	◆	□	▽								
	○	◆	□	▽								
	○	◆	□	▽								
	○	◆	□	▽								
	○	◆	□	▽								
	○	◆	□	▽								
	○	◆	□	▽								
	○	◆	□	▽								
	○	◆	□	▽								
	○	◆	□	▽								

(*) de ser necesario

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO

Fecha: A. 8. 90.

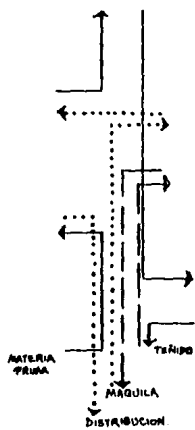
RESUMEN

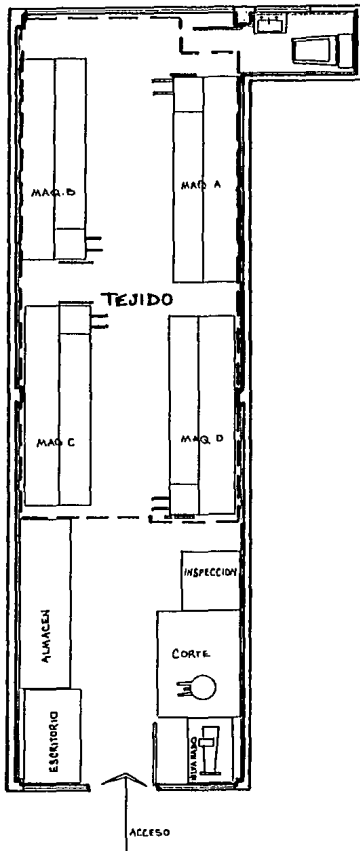
	No.	Tiempo
Operaciones		
Transportes		
Inspecciones		
Petrasos		
Almacenajes		
Distancia recorrida		

Proceso: Fabricación de prendas de vestir
 Hombre Material

El diagrama principia en: Almacén de materia prima
 El diagrama termina en: Almacén de prenda ya terminada

Detalles del método actual	Posibilidades										Observaciones
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
-- Almacén de materia prima	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
-- Al orzada tejido	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	
-- Tejido	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
En el mismo lugar	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	Espera a reunir la orden completa
A hilvanado	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	
-- Hilvanado del lienzo	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
En el mismo lugar	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	Se corta el lienzo y se unen los bordes posibles de deshilarse.
A teñido	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	Se manda a tintorería
Regresa a planta para corte	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	
Deshilvanado y corte	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
En el mismo lugar	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
A maquilar el unido y terminado	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	
Regresa a planta para inspección	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	
Revisor terminado y limpieza	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
Empacar y etiquetar pedido	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
A almacén	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	
Almacenar	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	Hasta ser distribuidos
	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	





Una vez comprendido el proceso para la producción de una prenda de vestir, se intentó detectar a simple vista los aspectos por los cuales disminuía la productividad. Como se puede observar en los diagramas de las dos páginas anteriores, la distribución general de la planta es satisfactoria, en el diagrama de flujo no se observan recorridos inútiles significativos. Sin embargo se apreció que en las máquinas tejedoras había paros frecuentes en la producción, y que al cortar había mucho desperdicio debido a que se utilizaban lienzos más grandes de la talla requerida, ya sea porque se tejió sin atender a lo solicitado o por que se hacía uso de lienzos destinados a tallas más grandes para solventar pedidos urgentes. Por todo esto se decidió enfocar más interés a la etapa del tejido. Como un método inmediato para registrar fallas en esta, se optó un análisis de tiempos y operaciones con el fin de detectar los tiempos perdidos, sus causas y las capacidades de producción en cada máquina tejedora. La situación que existe para la toma de tiempos es especial debido a que las tres máquinas en servicio trabajan en forma simultánea; por ello, hubo que diseñar una forma de tiempos (misma que se presentó en la fig. 2.4). Para obtener datos objetivos se procedió al registro una vez por semana en nueve ocasiones. El reflejo de dicho análisis se muestra a continuación:

HOJA DE OBSERVACIONES PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS
SIMULTANEO EN TRES MAQUINAS SEMIAUTOMATICAS

HOJA 1 de 2

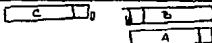
HORA INICIAL: 9 a.m.
HORA FINAL: 1:30 p.m.

OPERADOR:
Edmundo

OBSERVADOR:
FHG

FECHA:
8-V-90

DISPOSICION DE LAS MAQUINAS:



TIEMPO	MAQUINA A			MAQUINA B			MAQUINA C		
	i	ev	tpo ref	i	ev	tpo ref	i	ev	tpo ref
	f	in		f	in		f	in	
00 00	Comienza lienza 1								
04 20				Comienza lienza No 2					
07 58	Reajuste hilo	:	in						
08 00	Continua	f	0.30						
25 25				Comienza lienza No 2					
25 30							Comienza lienza No 1		
30 15	Comienza lienza No 2								
36 02				Comienza lienza No 3	:				
51 50				Para por fallo	ev	A			
52 02							Comienza lienza No 2		
55 50				Comienza lienza 3					
59 60				Para por fallo	ev	A			
60 00	Comienza lienza No 3								
62 04	Reajuste hilo	:	in						
62 17	Continua	f	0.15						
69 64				Comienza lienza No 3	:	22.62			
79 01							Comienza lienza No 3		
90 00	Comienza lienza No 4								
90 64				Comienza lienza No 4					
104 01							Comienza lienza No 4		
111 58				Comienza lienza No 5					
119 05	Reajuste lienza No 5	:							
124 00	Para li maquina	ev	B						
130 07	Comienza lienza No 5	f	10.22						
132 49				Comienza lienza No 6					
133 01							Comienza lienza No 5		
TPO. TOTAL OBSERVADO									
SUMA TPO. EVITABLES									
TIEMPO EFECTIVO UNIDADES ELABORAD.									
SUMA TPO. INEVITAB. No.									

REF.	COMENTARIOS
A	Talla el buer los cambios por el ajuste de 19 g/litas
B	Se cae el lienza por no ponerse la maquina al taller el hilo. El lienza peso 20 gr. El operario estaba muy molesto por la cantidad de las maquinas expresadas. Tolan muy sucias las maquinas, el día que son las loques ya no van a funcionar.

HOJA DE OBSERVACIONES PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS
SIMULTANEO EN TRES MAQUINAS SEMIAUTOMATICAS

HOJA 2 de 2

HORA INICIAL: 9 am

OPERADOR:

OBSERVADOR:

FECHA:

HORA FINAL: 1:30 pm

Edmundo

F.H.G.

8.V.90

DISPOSICION DE LAS MAQUINAS:

TIEMPO	MAQUINA A	1 ev tpo ref		MAQUINA B	1 ev tpo ref		MAQUINA C	1 ev tpo ref	
		f	in		f	in		f	in
135.05	Parpa hilo	i	in				Parpa aguja	i	ev
145.20	Continua	f	0.15						
149.05							Continua	f	0.14
151.30				Se detiene para reemplazar hilo	f	in			
154.47				Continua	f	0.17			
159.92	Comienza lienzo 6								
174.01							Comienza lienzo 6		
174.89				Comienza lienzo 8					
189.90	Comienza lienzo 7			Comienza lienzo 9					
195.35									
201.26							Comienza lienzo 3		
205.02							Para por falla	f	ev
205.07							Continua	f	0.07
216.42				Comienza lienzo 10					
229.00	Comienza lienzo 8								
229.15				Para por rotura de hilo	i	in			
230.25				Continua	f	0.10			
239.08							Comienza lienzo 8		
239.15	Para por falla	i	ev						c
239.05	Continua	f	0.90						
235.07	Para mequina	i	ev						
235.82	Comienza reemplazo de hilo	f	in	0.25	D				
236.10	Continua	f	0.18						
239.13				Comienza lienzo 11					
252.05	Comienza lienzo 7								
255.01							Comienza lienzo 9		
TPO. TOTAL OBSERVADO		252.05		231.93			229.71		
SUMA TPO. EVITABLES		11.12		23.62			0.07		
TIEMPO EFECTIVO		240.93		211.31			229.64		
UNIDADES ELABORAD.		8 lienzos		10 lienzos			8 lienzos		
SUMA TPO. INEVITAB. No.		0.78 3		0.29 2			—		

REF.	COMENTARIOS
c	Parpa sin falla aparente
d	Hacia este momento atardece y la maquina quedo estubo distraida.

HOJA DE OBSERVACIONES PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS
SIMULTANEO EN TRES MAQUINAS SEMIAUTOMATICAS

HOJA 1 de 2

HORA INICIAL: 6 pm

OPERADOR: José

OBSERVADOR: F. H. G.

FECHA:

22-V-90

DISPOSICION DE LAS MAQUINAS:

C 1 0

1 B

A 1 0

TIEMPO	MAQUINA A	i ev tpo ref f in	MAQUINA B	i ev tpo ref f in	MAQUINA C	i ev tpo ref f in
00 00			Comienza línea 1			
00 60	Comienza línea 1					
00 78			Tiempo falta i in			
01 16			Continúa	0.18		
21 09			Comienza línea 2			
25 50					Comienza línea 1	
25 59					Para máquina i ev	A
25 64					Continúa	0.05
30 31	Comienza línea 2	29.71				
42 19			Comienza línea 3			
52 50					Comienza línea 2	
60 02	Comienza línea 3	59.11				
63 21			Comienza línea 4 i ev	B		
63 35			Para par falla			
79 32					Comienza línea 3	
82 02					Para máquina i ev	A
82 11					Continúa	0.09
90 17	Comienza línea 4	90.17				
104 02					Comienza línea 4	
108 07					Para máquina i ev	A
108 14					Continúa	0.07
119 08	Comienza línea 5					
126 00	Rompe Aguja	i ev				
120 35	Continúa	0.35				
134 02					Comienza línea 5	
136 03					Para máquina i ev	A
TFO, TOTAL OBSERVADO						
SUMA TFO. EVITABLES						
TIEMPO EFECTIVO UNIDADES ELABORAD.						
SUMA TFO. INEVITAB. No.						

REF.	COMENTARIOS
A	No se sabe el motivo de la falta. El operario revisó y volvió a prender la máquina.
B	Por accidente en las máquinas de memoria. El operario de esta línea no pudo arreglarlo por lo que quedó parada toda la tarde. Se despidió el tiempo 4 que pesa 5gr.

HOJA DE OBSERVACIONES PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS
SIMULTANEO EN TRES MAQUINAS SEMIAUTOMATICAS

HOJA 1 de 2

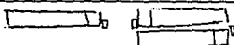
HORA INICIAL: 10 am
HORA FINAL: 1:10 pm

OPERADOR:
Edmundo

OBSERVADOR:
F.H.G.

FECHA:
29-V-90

DISPOSICION DE LAS MAQUINAS:



TIEMPO	MAQUINA A			MAQUINA B			MAQUINA C		
	i	ev	tpo ref	i	ev	tpo ref	i	ev	tpo ref
	f	in		f	in		f	in	
00 00									
05 09	Comienza hilo 1								
10 05									
10 25									
10 30									
10 35									
15 52									
27 02									
34 31	Comienza hilo 2								
36 54									
38 27									
38 49									
54 07									
57 09									
64 42	Comienza hilo 3								
78 52									
78 48									
80 01									
81 09									
92 17									
92 27									
94 57	Comienza hilo 4	i							
100 52									
108 24									
109 10	Se separa la máquina	ev	C						
113 15	Comienza hilo 5	f	10:50						
TPO. TOTAL OBSERVADO									
SUMA TPO. EVITABLES									
TIEMPO EFECTIVO UNIDADES ELABORAD.									
SUMA TPO. INEVITAB. No.									

REF.	COMENTARIOS
A	Se hizo ruido un hilo Corta y vuelve a unir
B	Se hizo ruido en la máquina al comenzar el hilo, se cayó el hilo que quedaba 490g
C	Se hizo ruido en la máquina al comenzar el hilo, se cayó el hilo que quedaba 490g
	Se hizo ruido en la máquina al comenzar el hilo, se cayó el hilo que quedaba 490g
	Se hizo ruido en la máquina al comenzar el hilo, se cayó el hilo que quedaba 490g

HOJA DE OBSERVACIONES PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS
SIMULTANEO EN TRES MAQUINAS SEMIAUTOMATICAS

HOJA 1 de 2

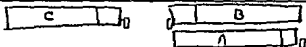
HORA INICIAL: 11 am
HORA FINAL: 2:15 pm

OPERADOR:
Estruilo

OBSERVADOR:
T. H. G.

FECHA:
5 VI 90

DISPOSICION DE LAS MAQUINAS:



TIEMPO	MAQUINA A	i ev tpo ref		MAQUINA B	i ev tpo ref		MAQUINA C	i ev tpo ref	
		f	in		f	in		f	in
00 00							Comienza lenzo 1		
00 98							Parque hilo	i	in
01 10							Continua	f	0.12
05 16							Para la máquina	i	ev
05 50							Continua	f	0.34
10 09	Comienza lenzo 1								
22 05				Comienza lenzo 1					
23 30							Comienza lenzo 2		
29 98							Para la máquina	i	ev
30 10							Continua	f	0.12
39 05	Comienza lenzo 2								
39 30	Se detiene por un momento								
39 43	Continua		in						
43 09			0.13				Comienza lenzo 2		
44 15				Para la máquina	i	ev	B		
47 32				Continua	f	0.17			
54 69							Comienza lenzo 3		
68 02				Comienza lenzo 3					
70 08	Comienza lenzo 3						Comienza lenzo 4		
81 32									
88 09				Comienza lenzo 4					
102 15	Comienza lenzo 4						Comienza lenzo 5		
108 52				Comienza lenzo 5					
109 15									
129 38							Comienza lenzo 6		
130 10				Comienza lenzo 6					
TPD. TOTAL OBSERVADO									
SUMA TPD. EVITABLES									
TIEMPO EFECTIVO UNIDADES ELABORAD.									
SUMA TPD. INEVITAB. No.									

REF.	COMENTARIOS
A	sin falla aparente
B	Se comprisan 4 agujeros porque el operario no se dio cuenta inmediatamente cuando empezó a jalar la máquina
	El operario autismo estas máquinas dan demasiado lata para lo que me pagan!

HOJA DE OBSERVACIONES PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS
SIMULTANEO EN TRES MAQUINAS SEMIAUTOMATICAS

HOJA 1 de 2

HORA INICIAL: 9:30 am

OPERADOR:

OBSERVADOR:

FECHA:

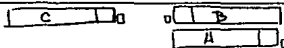
HORA FINAL: 12:45 pm

Edmundo

F. H. G.

12-VI-90

DISPOSICION DE LAS MAQUINAS:



TIEMPO	MAQUINA A	i ev tpo ref		MAQUINA B	i ev tpo ref		MAQUINA C	i ev tpo ref	
		f	in		f	in		f	in
02 15	Comienza lienzo 1								
03 22							Comienza lienzo 1		
05 13				Comienza lienzo 1					
05 33	Elige para la maq	i	ev	A					
09 52	Continua	f		3.59					
26 22				Comienza lienzo 2					
29 32							Comienza lienzo 2		
36 16	Comienza lienzo 2								
38 19	Elige la maquina	i	ev	B					
39 00	Continua	f		0.81					
47 31				Elige para maq	i	ev	C		
54 32				Comienza lienzo 3	f		7.01		
56 02							Comienza lienzo 3		
56 54							Para la maquina	i	ev
56 58							Continua	f	0.21
59 15									
67 08	Comienza lienzo 3								
82 02							Comienza lienzo 4		
83 09							Para la maquina	i	ev
83 18							Continua	f	0.09
98 15	Comienza lienzo 4								
99 20	Para la maquina	i	ev	D					
99 22	Continua	f		0.12					
107 42							Comienza lienzo 5		
112 12							Para la maquina	i	ev
114 39							Continua	f	0.27
TPO. TOTAL OBSERVADO									
SUMA TPO. EVITABLES									
TIEMPO EFECTIVO UNIDADES ELABORAD.									
SUMA TPO. INEVITAB. No.									

REF.	COMENTARIOS
A	Al dar cuenta de la mala calidad del lienzo peso y cambio cepillos. No hay desperdicio de lienzo pues luego lo usen
B	Para ajustar cepillos
C	Cambia la cadena del programa para hacer cintas de cuello
D	sin folio presente

HOJA DE OBSERVACIONES PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS
SIMULTANEO EN TRES MAQUINAS SEMIAUTOMATICAS

HOJA 1 de 2

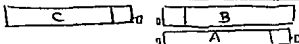
HORA INICIAL: 10:40 am
HORA FINAL: 1:50 pm

OPERADOR:
Edmundo

OBSERVADOR:
F.H.G

FECHA:
19.VI.90

DISPOSICION DE LAS MAQUINAS:



TIEMPO	MAQUINA A			MAQUINA B			MAQUINA C		
	i	ev	tpo ref	i	ev	tpo ref	i	ev	tpo ref
	f	in		f	in		f	in	
00 00				Comienza lenzo 1					
09 32							Comienza lenzo 2		
11 13							Para la máquina	i	ev
14 13							Continua	f	3.01
18 20	Comienza lenzo 1								
30 15				Se rompe una aguja	i	ev			
31 02				Continua	f	0.81			
37 48							Comienza lenzo 2		
42 12	Comienza lenzo 2								
48 53				Se rompe el hilo	i	in			
51 03				Continua	f	2.5			
62 50							Comienza lenzo 3		
63 35									
78 10	Comienza lenzo 3								
78 13	Se rompe una aguja	i	ev						
85 30	Continua	f	7.17						
87 08	Para la máquina	i	ev						
89 02	Continua	f	1.94						
92 30							Comienza lenzo 4		
105 30	Comienza lenzo 4								
109 30	Se rompe una aguja	i	ev						
112 13	Continua	f	2.82						
118 49							Comienza lenzo 5		
120 13	Para la máquina	i	ev						
120 58	Continua	f	0.45						
138 13	Comienza lenzo 5								
TPO. TOTAL OBSERVADO									
SUMA TPO. EVITABLES									
TIEMPO EFECTIVO									
UNIDADES ELABORAD.									
SUMA TPO. INEVITAB. No.									

REF.	COMENTARIOS
A	Sin salida aparente
B	Por termino del lenzo
C	Por no haberse parado la máquina al terminar el hilo

**HOJA DE OBSERVACIONES PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS
SIMULTANEO EN TRES MAQUINAS SEMIAUTOMATICAS**

HOJA 2 de 2

HORA INICIAL: 10:40 am
HORA FINAL: 1:30 pm

OPERADOR:
Edmundo

OBSERVADOR:
F.H.G

FECHA:
19.VI.90

DISPOSICION DE LAS MAQUINAS:

TIEMPO	MAQUINA A	i ev tpo ref		MAQUINA B	i ev tpo ref		MAQUINA C	i ev tpo ref	
		F	in		F	in		F	in
144 06							Comienza lentes 6		
153 03							Para la maquina	i ev	A
155 20							Centrada	f	217
160 10	Comienza lentes 6								
169 10	Para la maquina	i ev	A				Comienza lentes 7		
169 20	Centrada	f	0.30						
190 25				Termina lentes					
TPO. TOTAL OBSERVADO	158.10			Cintas 190.25			179.78		
SUMA TPO. EVITABLES	2.79			—			5.22		
TIEMPO EFECTIVO	155.31			190.25			174.56		
UNIDADES ELABORAD.	5 lentes			63 cintas			6 lentes.		
SUMA TPO. INEVITAB. No.	—			—			—		

REF.	COMENTARIOS

HOJA DE OBSERVACIONES PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS
SIMULTANEO EN TRES MAQUINAS SEMIAUTOMATICAS

HOJA 1 de 2

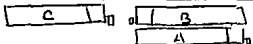
HORA INICIAL: 10 am
HORA FINAL:

OPERADOR:
Edmundo

OBSERVADOR:
F.H.G

FECHA:
26.VI.90

DISPOSICION DE LAS MAQUINAS:



TIEMPO	MAQUINA A				MAQUINA B				MAQUINA C			
	i	f	ev	tpo ref	i	f	ev	tpo ref	i	f	ev	tpo ref
00 00												
05 09	Comienza hilo 1				Comienza hilo 1							
07 05									Comienza hilo 1			
08 05									Para máquina	i	in	A
08 27									Continúa	f		0.22
10 05												
10 33												
12 03	Se para la máquina	i	ev	B								
16 08	Comienza hilo 1	f										
22 50					Comienza hilo 2							
34 51									Comienza hilo 2			
43 50					Comienza hilo 3							
45 28									Para máquina	i	in	
45 41									Continúa	f		0.13
46 38	Comienza hilo 2											
48 15					Camio de hilo	i	in					
48 34					Continúa	f		0.19				
61 30									Comienza hilo 3			
64 71					Comienza hilo 4							
64 00	Para hilo	i	in									
64 45	Continúa	f		0.15								
65 03									Para la máquina	i	ev	E
65 14									Continúa	f		0.10
76 00	Comienza hilo 3								Para la máquina	i	ev	B
76 08									Continúa	f		0.1
85 27					Comienza hilo 5							
TPO. TOTAL OBSERVADO												
SUMA TPO. EVITABLES												
TIEMPO EFECTIVO												
UNIDADES ELABORAD.												
SUMA TPO. INEVITAB. No.												

REF.	COMENTARIOS
1	Se hizo cada un hilo, cada y vuelve a unir
2	Para ser masiva aparente, El operador terminó y lo volvió a prender ... sin dejar de dar su queja al respecto ...

**HOJA DE OBSERVACIONES PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS
SIMULTANEO EN TRES MAQUINAS SEMIAUTOMATICAS**

HOJA 2 de 2

HORA INICIAL: _____	OPERADOR: <u>Edmundo</u>	OBSERVADOR: <u>F. H. G.</u>	FECHA: <u>26-VI-90</u>
HORA FINAL: <u>12:23 p.m.</u>			

DISPOSICION DE LAS MAQUINAS:

TIEMPO	MAQUINA A			MAQUINA B			MAQUINA C		
	i	ev	tpo ref	i	ev	tpo ref	i	ev	tpo ref
	f	in		f	in		f	in	
09 15							Comienza lienzo 9		
106 27				Comienza lienzo 6					
107 13	Comienza lienzo 9								
108 15				Prampa hilo	i	in			
108 32				Continua	f	-13			
116 32							Comienza lienzo 5		
127 28				Comienza lienzo 7					
137 10	Comienza lienzo 5								
142 51							Comienza lienzo 6		
TFO. TOTAL OBSERVADO	132.31			127.98			136.54		
SUMA TFO. EVITABLES	16.08			1.48			.90		
TIEMPO EFECTIVO	116.23			126.50			135.64		
UNIDADES ELABORAD.	4 lienzos			6 lienzos			5 lienzos		
SUMA TFO. IHEVITAB. No.	0.15 1			0.36 2			0.35 2		

REF.	COMENTARIOS

HOJA DE OBSERVACIONES PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS
SIMULTANEO EN TRES MAQUINAS SEMIAUTOMATICAS

HOJA 1 de 2

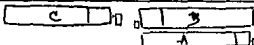
HORA INICIAL: 11 am
HORA FINAL: _____

OPERADOR:
Edmundo

OBSERVADOR:
F. H. G.

FECHA:
3.VI.90

DISPOSICION DE LAS MAQUINAS:



TIEMPO	MAQUINA A	i ev tpo ref f in	MAQUINA B	i ev tpo ref f in	MAQUINA C	i ev tpo ref f in
00 .00	Comienza lanza 1					
01 .54			Comienza lanza 1			
01 .91					Comienza lanza 1	
05 .10	Cambia hilo	1 in				
05 .24	Continúa	1 .14				
07 .08			Cambia hilo	1 in		
07 .22			tu-hava	1 .14		
09 .15					Para máquina	1 EV A
09 .26					Continúa	1 .11
21 .76			Comienza lanza 2			
28 .13					Comienza lanza 2	
30 .15			Recoge hilo	1 in		
30 .33			Continúa	1 .18		
30 .40	Comienza lanza 2					
35 .09					Cambia hilo	1 in
35 .22					tu-hava	1 .13
43 .01			Comienza lanza 3			
50 .10	Cambia hilo	1 in				
51 .28	Continúa	1 .18				
55 .45			Cambia hilo	1 in	Comienza lanza 3	
56 .44			Continúa	1 .13		
59 .03					Para máquina	1 EV A
59 .23					Continúa	1 .10
60 .05			Se rompen agujas	1 EV B		
60 .30	Comienza lanza 3					
64 .25			Continúa	1 .1.3 C		
TPO. TOTAL OBSERVADO						
SUMA TPO. EVITABLES						
TIEMPO EFECTIVO						
UNIDADES ELABORAD.						
SUMA TPO. INEVITAB. No.						

REF.	COMENTARIOS
A	Se rompió el hilo.
B	Se rompió 2 agujas por que se hizo ruido debido a desajustes.
C	Se tardó en arreglar, y así, volvió a referirse al mal estado de las máquinas.

HOJA DE OBSERVACIONES PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS
SIMULTANEO EN TRES MAQUINAS SEMIAUTOMATICAS

HOJA 2 de 2

HORA INICIAL: _____	OPERADOR: Edmundo	OBSERVADOR: F H.G	FECHA: 3.VI.90
HORA FINAL: 1:27 pm.			

DISPOSICION DE LAS MAQUINAS:

TIEMPO	MAQUINA A	i ev tpo ref f in	MAQUINA B	i ev tpo ref f in	MAQUINA C	i ev tpo ref f in
68.62						
78.15	Repafile	i in	Comenzo lienzo 4			
78.31	Continua	f 0.16				
82.82					Comenzo lienzo 4	
89.64			Comenzo lienzo 5			
91.18	Comenzo Lienzo 4	i				
110.02			Comenzo lienzo 6		Comenzo lienzo 5	
110.68						
112.00	Para la máquina	ev D				
113.03	Comenzo lienzo 4	f 25.05				
128.12			Cambio accesorio	i in		
128.26			Continua	f 0.14		
131.63			Comenzo lienzo 7			
137.24					Comenzo lienzo 6	
147.31	Comenzo lienzo 5					
TPO. TOTAL OBSERVADO	147.31		131.33		136.33	
SUMA TPO. EVITABLES	25.85		4.3		0.21	
TIEMPO EFECTIVO	121.46		127.03		136.12	
UNIDADES ELABORAD.	4 lienzos		6 lienzos		5 lienzos	
SUMA TPO. INEVITAB. No.	.48 3		.59 4		.13 1	

REF.	COMENTARIOS
D	Se ree al lienzo que se rompió la máquina al fallar el hilo; el lienzo no se podía aporrear para alta de la zona salta delicada. Podía ser
	El operario exclamó "Problema del jefe" en que se mantuvieron que
	no molesté por las consecuencias. A mí que me paguen la parte

HOJA DE OBSERVACIONES PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS
SIMULTANEO EN TRES MAQUINAS SEMIAUTOMATICAS

HOJA 1 de 2

HORA INICIAL: 10 am.
HORA FINAL: _____

OPERADOR:
Edmundo

OBSERVADOR:
F. H. G.

FECHA:
10 VI 90

DISPOSICION DE LAS MAQUINAS:

TIEMPO	MAQUINA A	i ev tpo ref			MAQUINA B	i ev tpo ref			MAQUINA C	i ev tpo ref		
		f	in			f	in			f	in	
00 00	Comienza lienza 1											
00 10					Comienza lienza 1							
00 13									Comienza lienza 1			
13 20					Cambia hilo	i	in					
13 34					Continúa	f		0.14				
21 27					Comienza lienza 2							
25 05									Para la máquina	f	ev	A
25 10									Cont. nua.	f		0.7
27 45									Comienza lienza 2			
30 28	Comienza lienza 2											
42 28					Comienza lienza 3							
53 12	Cambia hilo	i	in									
53 29	Continúa	f		0.17								
54 64									Comienza lienza 3			
60 35	Comienza lienza 3											
63 29					Fin de lienza por mg	i	in					B
79 59					Comienza ciclo	f		15.25				
81 83									Comienza lienza 4			
91 05	Comienza lienza 5											
98 40	Cambia hilo	i	in									
99 03	Continúa	f		0.13								
105 09	Para máquina	i	ev									C
107 08									Para máquina	i	ev	
109 43	Continúa	f		4.34								
109 54									Empieza a andar mg	f	in	0.51 D
109 60									Continúa	f	in	0.06 E
TPO. TOTAL OBSERVADO												
SUMA TPO. EVITABLES												
TIEMPO EFECTIVO												
UNIDADES ELABORAD.												
SUMA TPO. INEVITAB. No.												

REF.	COMENTARIOS
A	No se supo el motivo, el operador volvió a prender
B	Para la máquina para cambiar la cadena y hacer ciclos de vuelta
C	Se hizo ciclo y se alard. Se empezaron a equivar
D	El operador se tardó porque estaba atendiendo a la máquina A.
E	No se supo el motivo del paro

RESUMEN DE RESULTADOS

	MAQ.A	MAQ.B	MAQ.C
SUMA DE TIEMPOS OBSERVADOS	1,563min.	1,077min.	1,539min.
SUMA DE TIEMPO EVITABLES	82min.	151min.	12min.
SUMA DE TIEMPOS EFECTIVOS	1,480min.	926min.	1,524min.
SUMA DE TIEMPOS INEVITABLES (TIEMPOS DE ATENCION)	3min.	2min.	1min.
SUMA DE UNIDADES ELABORADAS	50pzas.	44pzas.	56pzas.
SUMA TOTAL DE LIENZO DESFERDICIAO		1,446gr.	
SUMA DE AGUJAS ROTAS		16pzas.	
NUMERO DE QUEJAS POR SALARIO		3	
NUMERO DE QUEJAS POR SITUACIONES DE TJO.		7	

Para continuar con el estudio se muestran a continuación los cálculos para la obtención del tiempo estándar de máquinas en la producción de lienzos. (secc. 2.4)

$$T_s = (T_m \cdot N) + I$$

Para obtener el tiempo promedio (T_m) de las tejedoras se dividió la suma de los tiempos efectivos por el número de lienzos de igual tamaño.

De la máq. A $T_m = 29.61$ min. por lienzo

De la máq. B $T_m = 21.05$ min. por lienzo

De la máq. C $T_m = 27.21$ min. por lienzo

Para tener el valor N se consideró la velocidad de funcionamiento de la máquina durante el tiempo de estudio, respecto a la velocidad máxima con la que pudiera trabajar:

máq. A trabaja a un 80% de su vel. de diseño : $N = 0.8$

máq. B y C trabajan a un 100% de su vel. de diseño : $N = 1.0$

Para obtener I se tomó el dato de la tabla 2.1 a, entrando con el el valor de "X"

$$X = \frac{\text{Tiempo medio medio de operación de las máq.}}{\text{Tiempo medio de atención de las máq.}}$$

$$X = \frac{1480.53 + 926.28 + 1524.11 - (2.04 + 1.84 + 1.09)}{2.04 + 1.84 + 1.09}$$

$$X = 789.93$$

Con este dato se observa en la gráfica 2.1.ª que para 3 máquinas "I" toma un valor de 0.20%, el cual, aunque ínfimo se le toma en cuenta entre los cálculos del Ts.

$$\text{Tiempo medio de atención (Tma)} = \frac{1.84+2.04+1.09}{3}$$

Tma 1.65

$$T_{\text{maq. A}} = \left(\frac{1480.53}{50} * 0.8 \right) + 0.002 (1.65) = 23.69$$

$$T_{\text{maq. B}} = \left(\frac{926.28}{44} * 1 \right) + 0.002 (1.65) = 21.05$$

$$T_{\text{maq. C}} = \left(\frac{1524.11}{56} * 1 \right) + 0.002 (1.65) = 27.21$$

PASO 3 examinar con espíritu crítico lo registrado en sucesión ordenada, utilizando las técnicas más apropiadas para cada caso

Basándose en la relación del tiempo observado con el tiempo aprovechado (tiempo efectivo) se confirmó la intuición primera en cuanto a la falta de productividad en las máquinas tejedoras. Para estudiar este caso se consideró que lo primero por hacer era examinar, en base a los tiempos perdidos, las fallas en las que incurría el proceso y sus repercusiones.

Observaciones tomadas como fallas evitables en el proceso:

1.. Interrupción de la máquina

A. Originada por:

- a) Falta de limpieza
- b) Desajuste de la máquina provocado en parte por el operario no calificado del segundo turno
- c) Término del hilo por no hacer el cambio del cono a tiempo

B. Este paro provoca:

- a) Tiempo muerto de máquina

2. Fallas en la máquina

A. Originada por:

- a) Falta de limpieza diaria
- b) Falta de mantenimiento preventivo
- c) Improvisación del mantenimiento correctivo
- d) Desidia en la compostura de ciertos elementos de la máquina aparentemente no indispensables

B. Estas fallas provocan:

- a) Rompimiento de agujas
- b) Desprendimiento del lienzo de un tamaño inutilizable
- c) Mala calidad en el lienzo
- d) Reducción de velocidad en el trabajo de la máquina A en un 20%
- e) Reducción de vida útil de los accesorios y de la misma máquina.
- f) Insatisfacción del operario: desmotivación.

3. Mal balanceo de la producción de las máquinas

A. Originado por:

- a) Limitaciones por falta de tarjetas para programar las máquinas

B. Esto provoca:

- a) Tiempo muerto de máquina por estar cambiando frecuentemente el tipo de tejido que elabora

Lo siguiente será llevar las observaciones descritas anteriormente, a un análisis económico. Este tendrá el objeto de apreciar los gastos en que incurre la empresa por no invertir lo necesario en el proceso.

Como el análisis económico es "semanal" y los datos obtenidos en el estudio referentes a producción, desperdicios, tiempos ociosos, etc. se tienen en base a "horas de observación", se incluirá un factor "F" que al multiplicarse por la sumatoria de alguno de estos datos proporcione un resultado objetivo para utilizarse como dato semanal. "F" entonces, es una relación entre las hrs. de trabajo en la semana y las hrs. registradas en el estudio, por tanto:

$$F = \frac{64 \text{ hrs. de tjo. a la semana}}{27.57 \text{ hrs. de estudio}}$$

$$F = 2.32$$

Los datos promedio semanales en que incurro son:

1) Por tiempo muerto de máquina: Este tiempo se obtuvo por la diferencia entre el tiempo real observado y el tiempo estándar, que dando considerado todo, inclusive el debido a la producción vana de lienzos.

Para calcular este costo se podrían considerar las utilidades que se dejan de percibir por incurrir a un tiempo muerto de máquina, pero resulta incosteable emplear tal técnica ya que esta empresa no tiene el control estricto sobre las utilidades. Se tomara entonces un camino alternativo basado en:

- a) Salario del operario, y
- b) Costo de oportunidad del dinero invertido en una máquina.

a) Salario del operario:

Si se considera que al tener una máquina ociosa se pierde a la vez el tiempo proporcional que le dedicaría para lograr el nivel de producción preestablecido que esta -en buen funcionamiento- debería rendir, se obtiene entonces que el costo por hora ociosa de máquina se relaciona directamente con el costo por hora del operador.

Para hacer un cálculo mas fiel a la realidad, se consideró sólo una tercera parte del salario para "distribuirlo" por las tres máquinas que el operador maneja, ya que lo habitual no es que más de una máquina esten paradas simultaneamente, obteniendo lo siguiente:

Salario semanal al tejedor: N#267.75

Entonces: $267.75 / 3 = N#89.25$ semanales "por máquina"

si se consideran 64 hrs. de trabajo a la semana:

$$\text{N}\$ 89.25 / 64 = \text{N}\$ 1.39 \text{ por hora y por máquina}$$

b) Costo de oportunidad del dinero invertido en una máquina:

Esto se refiere a los intereses posibles de obtener por la suma depositada en el banco equivalente al monto obtenido por la venta de una máquina que en avalúo se calcula en N\$40,000.00.

La tasa que se aplicó es de 14.04 anual, tasa de rendimiento en cuenta maestra Banamex durante el mes de agosto de 1993. Esto es una tasa de 0.27 semanal, entonces:

$$\text{Costo por uso de máquina} = 40,000 * 0.0027 / 64 = \text{N}\$ 1.68 \text{ por hr.}$$

Total de costo por hr. ociosa de máquina:

Costo por hr. de salario	1.39
Costo por hr. de uso de máq.	1.68

N\$3.07

Horas ociosas detectadas durante el tiempo de estudio:

$$\text{Hrs. ociosas de máq.} = \frac{\text{Ipo. real obs.} - T_s (\text{Total de lienzos})}{60}$$

$$\text{Hrs. ociosas máq. a} = (1,563 - 23.59(50)) / 60 = 6.39$$

$$\text{Hrs. ociosas máq. b} = (1,077 - 21.05(44)) / 60 = 2.52$$

$$\text{Hrs. ociosas máq. c} = (1,539 - 27.21(56)) / 60 = 0.25$$

El total de hrs. ociosas durante el estudio, es de 9.16, y si se multiplica por el factor "F" se obtendrán las horas ociosas a la semana, es decir, 21.25 hrs. ociosas a la semana.

Costo por tiempo ocioso a la semana:

$$(21.25) (3.07) = \text{N}\$65,23 \text{ semanales}$$

2) Por rompimiento de agujas:

De las 27.57 hrs. en las que se hicieron observaciones, se rompieron un total de 16 agujas. Esto significa que en una semana real de trabajo se rompen:

$$(\text{Agujas rotas}) * F = (16) (2.32) = 37.12 \text{ pzas. semanales}$$

El costo por aguja es de N\$1.20, entonces:

$$(37.12) (1.20) = \text{N}\$44,40 \text{ semanales}$$

3) Por desperdicio de lienzos:

Se observó un desperdicio de 1446gr. durante las horas de estudio, esto significa una pérdida semanal de:

$$(1,446) (2.32) = 3,354.72 \text{ gr. semanales}$$

El precio por Kg. de hilo es de N\$25.00, entonces:

$$(3.35) (25) = \text{N}\$83,85$$

4) Por reducción de la vida útil de máquina:

Este costo se puede obtener en base a la diferencia de depreciaciones entre las condiciones de una máquina que tiene un mantenimiento programado y la que tiene un mantenimiento restringido a "mientras funcione".

a) Vida útil de máquina con buen mantenimiento: 1,300 semanas

$$\text{N}\$40,000 / 1,300 = 30.76$$

b) Vida útil de máquina con mal mantenimiento: 520 semanas

$$\text{N}\$40,000 / 520 = 76.92$$

El costo estimado entonces es de:

$$76.92 - 30.76 = \text{N}\$46.16$$

TOTAL DE GASTOS PROMEDIO SEMANALES (por motivos de 1 a 4) :

$$\text{N}\$239.64$$

5) Por mala calidad en el producto.

Por carecer de información estadística para evaluar pronósticos y otros elementos necesarios para el cálculo económico de este rubro, este estudio se limita a recordar la importancia que tiene respecto a:

a) posibilidades de devoluciones de mercancía

b) pérdida de clientes

c) limitaciones para exportar y competir incluso a nivel regional etc.

b) Por insatisfacción del operario.

Lo cual lleva a:

- a) No apreciar la importancia de su trabajo lo que le causa una cierta insatisfacción personal.
- b) Tener repercusiones negativas en su estado de ánimo. Esto lo refleja a sus compañeros de trabajo, e inclusive, a los miembros de su familia.
- c) Sentir apatía por su trabajo, lo que le provoca un mayor agotamiento.
- d) No buscar cumplir más que con lo mínimo como reflejo del desinterés por el desarrollo de la empresa.

Es importante mencionar que durante el tiempo que se convivió con los operarios se escuchaban entre sus comentarios frases quejumbrosas respecto a su situación de trabajo, tales como: "Van varias veces que le digo al patrón que me da gasolina y aceite para limpiar las máquinas, pero no me hace caso; así no se puede trabajar.", "Están muy sucias las máquinas; el día que por fin las limpien ya no van a funcionar.", "Con esta cortadora no se puede hacer un buen corte porque no le han comprado el plato que se rompió, y además hay que apoyar mucho la sierra", etc. Otras quejas escuchadas con menor grado se refirieron al sueldo y prestaciones que recibían. Tomando nota del número de ellas, se obtuvo lo siguiente:

OPERARIO	NUM. DE QUEJAS	RESPECTO A:	
		Situaciones de t.i.o.	salario
Tejedor	10	7	3

PASO 4. Idear el método más práctico, económico y eficaz, teniendo debidamente en cuenta todas las contingencias previsibles.

Se sabe que todo cambio exige un esfuerzo. Para evitar los costos ya mencionados, se analizarán las inversiones necesarias a efectuar.

i. Mantenimiento preventivo.

a) Cada cambio de turno:

*Sopletear toda la maquina para eliminar pelusas y ajustar requillitas. Esto toma un tiempo de 10 min.

Costo por hr. de máq. ociosas:

Tiempo ocupado a la semana: 1.83 hr.

Entonces:

$$(3.07) (1.83) = \underline{N\$5.61 \text{ semanales}}$$

Como no se cuenta con una compresora habría que comprar una, este gasto se prorrateará somanalmote tomando en cuenta la depreciación en línea recta sin salvamento:

Compresor De Vibiss de 0.5 H.P. con una vida útil de 156 semanas y un costo de N\$2,137.

$$2,137 / 156 = \underline{N\$13.69 \text{ semanales}}$$

b) Cada 15 días:

Limpiar y engrasar las máquinas, lo cual toma un tiempo de 15 minutos:

Costo por hr. ociosa de máquina: N\$3.07

Tiempo ocupado a la semana: 0.125 hrs.

$$(3.07)(0.125) = \underline{\text{N}\$0.38 \text{ semanales}}$$

c) Cada 6 meses:

Es recomendable programar este mantenimiento para que coincida con temporadas bajas y fuera del horario productivo. Este mantenimiento consiste en una limpieza total de las partes de la máquina y el engrasado y ajustado de la misma. Esto tiene un costo de: N\$550.00 que prorrateado en el semestre, a cada semana corresponde:

$$550 / 26 = \underline{\text{N}\$21.15 \text{ semanales}}$$

3. Varios:

Entre estos gastos se encuentran la compra de tarjetas (necesarias para programar la máquina a los cambios que se requieren para que haga una puntada específica en el tejido), refacciones de las que carecen, etc. Para ello se calculan N\$20.00 semanales

EL TOTAL DE ESTAS INVERSIONES ES: N\$60.83

R E S U M I E N D O:

PERDIDAS ACTUALES	INVERSION PROPUESTA	AHORRO
N\$239.64	- N\$60.83	= N\$178.81semanales

Es decir un ahorro del 76.6% además de mejorar los puntos referentes a la motivación y satisfacción del operario y calidad del producto, mencionados anteriormente.

A lo anterior, habrá que agregarle los beneficios en el aumento a la producción de cada máquina. Al eliminar el tiempo ocioso de 21.25 hrs. a la semana, representa un 9% de aumento a la capacidad de producción, ya que el tiempo que cubren los turnos de trabajo es de 64 hrs. semanales con 3 máquinas.

CONCLUSIONS

CONCLUSIONES:

Mediante la elaboración de esta tesis se ha mostrado la importancia de no llevar una buena organización y planeación que prevea aspectos de trascendencia para la vida de la empresa. A continuación se muestran las conclusiones a las que he llegado

referentes a:

- Inversión
- aspecto humano
- productividad

Inversión;

Se ha hecho ver en forma cuantitativa que el dirigente de esta empresa, al querer ahorrar sin conocimiento pleno de lo que implica cada decisión, incurre en costos mayores sumamente dañinos para la misma; respondiendo a la trillada frase de que "lo barato suele salir caro". Se ha visto que por no llevar un mantenimiento preventivo y ni siquiera un adecuado correctivo, se provocan trastornos cada vez mayores en las maquinas pérdida de tiempo, y desperdicios de tejido.

Aspecto humano:

Se puede concluir que por no atender al recurso humano como conviene, tanto el personal trabajador como el dirigente se sienten en distintos "equipos" con intereses aparentemente opuestos. Esto provoca una división de esfuerzos que tiene en consecuencia un fracaso tanto en los objetivos particulares como en los comunes. Es urgente pues, formar un solo equipo de trabajo integrado por una comunicación eficiente de intereses, necesidades, etc. para encontrar los objetivos comunes.

Productividad:

Mediante el estudio de una de las áreas del sistema productivo dentro de la empresa, se ha apreciado una gran suma de gastos susceptibles de evitar. Estos son el reflejo de la tan baja productividad existente, por lo que es urgente elevarla para poder hacer frente a la competencia actual y lograr la subsistencia en el mercado.

BIBLIOGRAFIA

B I B L I O G R A F I A

ARIAS GALICIA, Fernando; Administración de Recursos Humanos. 6a. ed; México. Edit. Trillas. 1982 p. 760

ATHIE LAMBARRI, Marcela Ma.; Relación entre los fines de la empresa y los fines de la persona. México. Edit. Trillas. 1978. p.230

CADAHIA, Jesús.; La familia, matrimonio, hogar, hijos. 3a. ed.; México. Edit. Minos. p.420

DAVIS, Keith y NEWSTROM.; El comportamiento humano en el trabajo. Comportamiento organizacional. 2a. ed; México.. Edit. Mc. Graw-Hill. 1988. p. 608

DOUGLAS MC GREGOR; El aspecto humano de las empresas. Edit. Diana. México.. 1974 p. 510

GUERRA, Manuel; El enigma del hombre. 2a. ed; Pamplona.. Edit. EUNSA. 1978. p. 277

HAST y ROSENZWEIG; Administración en las organizaciones. tr. MRCOS, Jorge; Edit. Mc. Graw-Hill., México.. 1979 p. 622

KRICK, Edward; Ingeniería de métodos, Edit. LIMUSA. México.. 1987
p. 543

ROBBINS, Stephen; Comportamiento organizacional, tr. ROSAS, Rosa
Ma.; México.. Edit. Prentice Hall. 1987. p. 566

MILLAN PUELLES. Persona humana y justicia social. 14a. ed.;
Madrid.. Edit. Rialp. 1978. p.164

NIEBEL, Benjamin W.; Ingeniería Industrial: Estudio de Tiempos y
Movimientos, tr. RODRIGUEZ, Oscar; 2a. ed.; México..
Edit. Representaciones y Servicios de Ingeniería. 1980. p. 680

OFICINA INTERNACIONAL DEL TRABAJO; Introducción al estudio del
trabajo. 3a. ed; Suiza.. Edit. DIT. 1983. p.451

OTERO OLIVEROS. Realización personal en el trabajo.
Pamplona.. Universidad de Navarra. 1978. p. 150

REYES PONCE, Agustín; Administración de personal. México..
Edit. Limusa. 1980. p. 156