

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA

Incorporada a la Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA ELECTRICA



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

MEJORAMIENTO DE LA CAPACIDAD Y PRODUCTIVIDAD EN EL
DEPARTAMENTO DE CABOS MARINOS MEDIANTE LA APLICACION
DEL ESTUDIO DEL TRABAJO

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

PRESENTA:

RODOLFO LEPE VELASCO

1986



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

I N D I C E .

	PAG.
I. INTRODUCCION	2
ANTECEDENTES	4
A) Referencias históricas de producto	5
B) Situación del Mercado	9
C) Localización de la Planta	13
II. INGENIERIA DEL PROYECTO	15
A) Ingeniería del producto	16
B) Diseño y especificaciones	20
C) Distribución de la planta	23
III. PROCESO DE FABRICACION	24
A) Diagrama de flujo	25
B) Diagrama de proceso de operación	27
C) Estándares de producción	30
D) Determinación de la capacidad de producción	50
IV. CONTROL DE LA PRODUCCION	53
A) Planeación y programación de la producción	54
B) Métodos y elementos de control	59
C) Evaluación de costos de producción en relación a estándares.	62
V. CONCLUSIONES	68
BIBLIOGRAFIA	73

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCION.

El presente estudio se decidió debido a que en el departamento de Producción de una fábrica de cebos marinos; no se tenía información verídica acerca de las capacidades del área por lo que siempre todo tipo de programación era equivocado; los datos proporcionados a dirección eran falsos y en consecuencia el área de ventas nunca cumplía en el tiempo determinado con los compromisos adquiridos para con sus clientes. La presente situación condujo a tomar la decisión de implementar en dicho departamento un estudio del trabajo, el cual proporcionará datos más exactos debido a un mejoramiento de la capacidad y productividad en el departamento, y de esta manera cumplir más acertadamente con los compromisos adquiridos por la empresa.

Como antecedentes tenemos que anteriormente se programaba en base a las capacidades de las máquinas estipuladas en libros o catálogos que brindaban las empresas a las que fueron adquiridas; pero lógicamente algunos datos eran obsoletos o antiguos, ya que se trabaja con maquinaria japonesa algunas nuevas y otras viejas las cuales han sufrido reparaciones y modificaciones; además el problema del lenguaje transgiversaba la información.

Se me brindó la oportunidad de ayudar a dicho departa-

mento dándoles a conocer las capacidades reales del área en base a un estudio del trabajo; puesto que anteriormente olvidaron por completo el trabajo realizado por el operador y el tiempo que utilizaba éste en desempeñarlo.

Estos datos servirán para conocer la capacidad real -- del área y poder proporcionar datos más precisos y cumplir correctamente con los compromisos expuestos con anterioridad. Este es el objeto por el cual decidí realizar esta tesis.

CAPITULO I.

ANTECEDENTES.

CAPITULO I.

a) Referencias históricas del producto.-

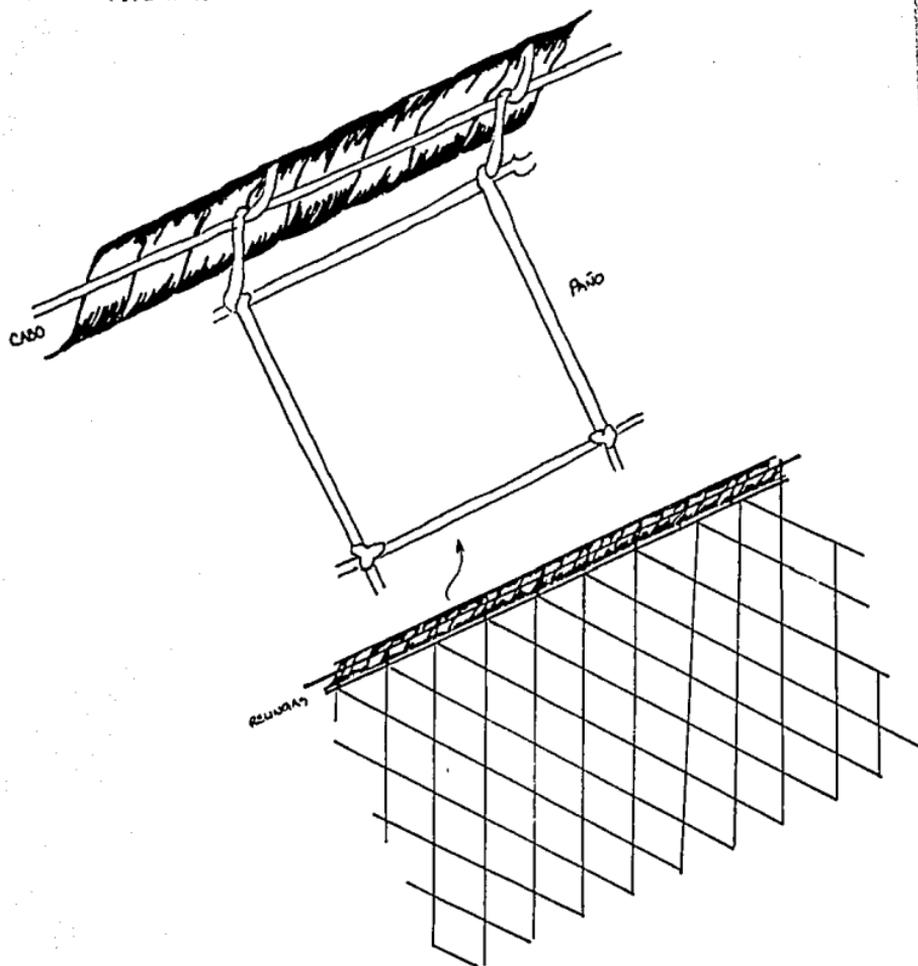
La forma primitiva en que se fabricaron los primeros - cabos a mano, impidió su rápido perfeccionamiento, que recién fué logrado por los años de 1860, en que aparecen las máquinas cableadoras.

Alrededor de 1900 comenzaron en Estados Unidos, cordeles de acordonamiento paralelo, en los que las distintas ca pas de hilos se acordaban en una sola operación mecánica.

Las exigencias cada vez mayores a que son sometidos -- los cabos, han llevado a idear máquinas y métodos especiales para el estudio de los mismos.

Actualmente los cabos marinos se utilizan en las pesquerías principalmente en el montaje de artes de pesca. Las redes según la forma en que debe trabajar un arte de pesca se aparejan sobre los cabos o relingas. Los cabos deben ser mucho más fuertes que los paños porque están tomando directamente las fuerzas hidrodinámicas durante la pesca o durante su lanzamiento o recuperación. (ver figura 1).

FIGURA 1.-



Existen varios tipos de cabos, dependiendo su uso y ma
teriales de fabricación:

- 1.- Cabos de fibras naturales.
- 2.- Cabos Combinados (tralla)
- 3.- Cabos Sintéticos (Objetos del estudio).

En los últimos tiempos los cabos de fibras naturales o combinados han sido sustituidos más frecuentemente por los cabos sintéticos. Para la fabricación de éstos se usan prin
cipalmente:

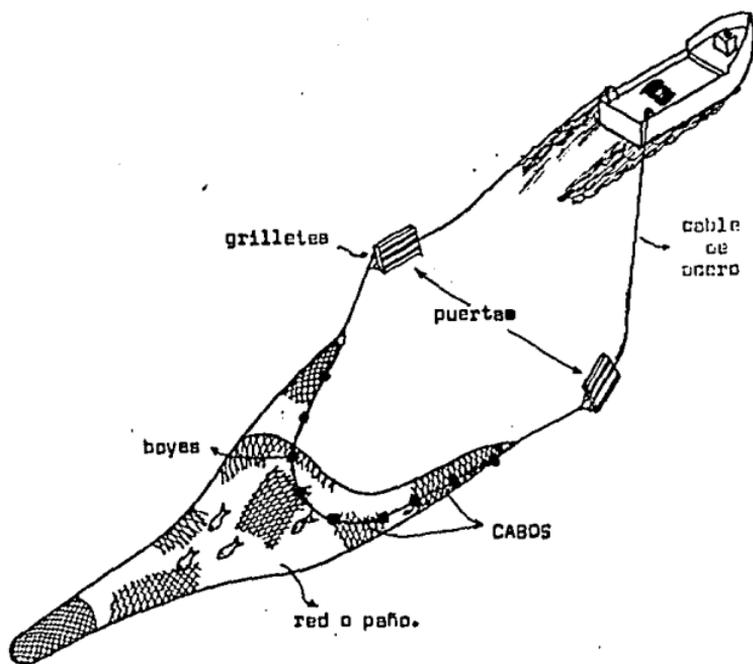
Poliámidas PA (nylon)

Polietileno PE

Polipropileno PP

Las ventajas de los cabos sintéticos son:

- * Alta resistencia a la fricción.
- * Alta resistencia a la rotura.
- * Alta elasticidad (importante en cargas grandes)
- * Duración (resistencia contra bacterias).



* RED DE ARRASTRE *

b) Situación del Mercado.-

Nuestro país posee un enorme litoral marino ya que --- cuenta con más de 8 560 Kms. de costa, lo que hace que el - mercado de ventas del cabo sintético marino sea de un poten- cial enorme, puesto que se utilizan principalmente en el ar- te del montaje de pesca, como complemento de un equipo for- mado por redes, boyas, cadenas, tablas, etc. (ver fig. 1.2)

Además es importante enunciar el fuerte impulso que du- rante los últimos años se le ha otorgado al mar, viéndolo - como una grandiosa fuente de recursos alimenticios para el futuro del país.

ANALISIS OFERTA-DEMANDA

La aplicación de los cabos sintéticos no solamente se presenta en la industria pesquera, además se emplean en la industria ganadera y agrícola y pueden ser usados en todo - lugar en donde existan necesidades de retención y asegura- miento, lo que los convierte en un producto de amplia deman- da. Compitiendo fuertemente contra el mercado de cabos na- turales (actualmente casi en desuso).

Situación Actual:

La estimación de la demanda actual, se determinará en base a una serie de datos estadísticos de ventas los que -- nos permitirán ver el comportamiento de la demanda durante los últimos cuatro semestres en los principales puntos de - distribución del producto (Acapulco, Veracruz, La Paz, Cu-- liacán, Campeche, Cd. del Carmen, Mazatlán, Ensenada, Villa hermosa, Salina Cruz, etc).

*Tabla de volúmenes históricos de ventas (Kgs)

Semestre / Producto	84/01	84/02	85/01	85/02	Prom. Sem.
Cabo Nylon	27,000	38,550	16,500	6,010	22,015
Cabo PE (polietileno)	43,600	49,150	48,500	88,509	57,439.75
Cabo PE (polipropileno)	52,000	3,000	7,000	2,500	16,125
Total Ventas	122,600	90,700	72,000	97,019	95,579.75
					95,579.75

*Nota.- Es conveniente mencionar que la produc-- ción de los distintos tipos de cabos - se hace en la misma maquinaria por lo que el aumento de producción en alguno de ellos, disminuirá la capacidad de - producción de otro.

Es importante conocer la cantidad porcentual promedio de ventas de los diferentes tipos de cabos, para poder comprender mejor la demanda específica de cada uno de ellos y de esta manera designarles tiempo en máquinas para su producción: esta es la capacidad de oferta que actualmente --- ofrece la empresa.



No se tienen datos sobre la capacidad de oferta actual, solo podemos decir que cumple con las necesidades actuales de demanda.

Situación Futura:

Es notable el incremento de la demanda en los cabos de polietileno (como se observa en la tabla), debido a su actual fuerte uso en el campo, pero por problemas en la capacidad de la maquinaria, ha disminuido la oferta en los --- otros cabos lo que no implica que no se tenga demanda de --

ellos sino simplemente una inadecuada utilización de recursos de producción.

Durante el desarrollo del presente trabajo se determinará la capacidad real en la planta, y de esta manera definir más certeramente la oferta que la empresa puede brindar a sus clientes.

Así mismo se darán conclusiones definitivas respecto al comportamiento actual y futuro de acuerdo a las leyes de la oferta y demanda.

c) Localización de la Planta.-

Un elemento básico en la descripción de la unidad productiva es la localización de la planta; esto se refiere tanto a la microlocalización de la unidad precisando su ubicación en la ciudad, como a la macrolocalización o sea su ubicación dentro del territorio nacional.

La Planta se encuentra localizada en la zona Industrial de la ciudad de Guadalajara, Jalisco; lo que la sitúa en un punto aparentemente muy bueno, por cumplir con factores naturales y externos adecuados.

De cualquier manera se hará una evaluación que se calificará en base a los siguientes factores:

- * Dimensiones y características de la Planta.
- * Integración en el Medio.

Dimensiones y características de la Planta.-

La fábrica tiene como características el ser una galera perfectamente simentada, que consta de todos los servicios necesarios tales como luz, agua, drenaje, teléfono y vías de acceso pavimentadas. Además se encuentra situada muy cerca de la avenida Lázaro Cárdenas y de las carreteras de México, D. F. y Chapala, lo que facilita en transporte tanto de materia prima como de producto terminado.

Integración en el medio.-

Como ya se ha dicho, la planta de producción se encuentra localizada en la ciudad de Guadalajara, Jalisco; de donde se distribuye a varios puntos de la República Mexicana - principalmente Puertos.

Creemos que Guadalajara es uno de los puntos de mercado más importantes de la República, y aunque resulte un tanto fácil controlar el mercado de Occidente, no lo parece -- igual para el área del Golfo. Pero esto no resulta cierto puesto que cada almacén cuenta con sus propias bodegas en donde guarda el producto que puede necesitar. (Esto en base a pronósticos).

Además que en ésta ciudad se tiene facilidad para conseguir el personal deseado, la materia prima requerida así como los servicios básicos para la elaboración del producto.

C A P I T U L O I I .

INGENIERIA DEL PROYECTO.

CAPITULO II.

a) Ingeniería del producto.-

Los cabos sintéticos se fabrican mediante un proceso - muy sencillo que consiste en torsionar varios hilos conjuntamente para formar un hilo más grueso en base a un calibre deseado.

El cabo se puede fabricar de varios materiales tales - como; polietileno, polipropileno, y nylon; los grosores que se trabajan van desde 1/4" hasta 1 1/2" dependiendo de las necesidades y requerimientos del cliente.

El proceso de fabricación se divide en tres etapas:

* Torsionado (a)

* Cableado (b)

* Terminado (c)

que dan al producto mayor resistencia a la abrasión.

(ver figura 2.1)

* Torsionado: El material se presenta en carretes los cuales se colocan en la máquina de torsionado. Los hilos de los carretes se unen en una polea; de la cual pasan por una flecha tubular de alimentación hacia unas poleas de torsión;

esta primera torsión se hace en dirección izquierda o Z, y se bobina en carretes de preparación.

* **Cableado:** Estos carretes se colocan de nuevo en maquina ria pero ahora en las cableadoras, para pasar por una polea y posteriormente por una flecha de alimentación en donde se les dará una torsión derecha o S.

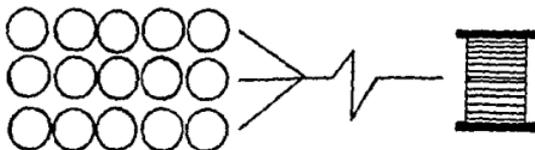
* **Terminado:** Tres carretes resultantes de cable alimentan la máquina de terminado pasando por una boquilla en donde se le da una torsión izquierda - final.

El producto se presenta en rollos de 100, 200 y 400 brazas de longitud.

PROCESO DE FABRICACION

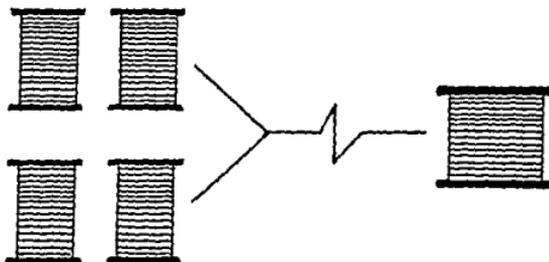
ETAPA INICIAL.-

Torcedo



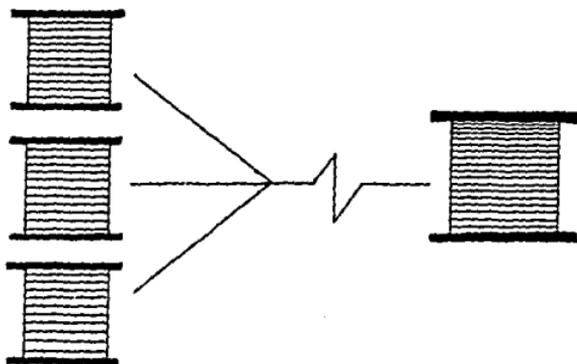
ETAPA INTERMEDIA.-

Cableado



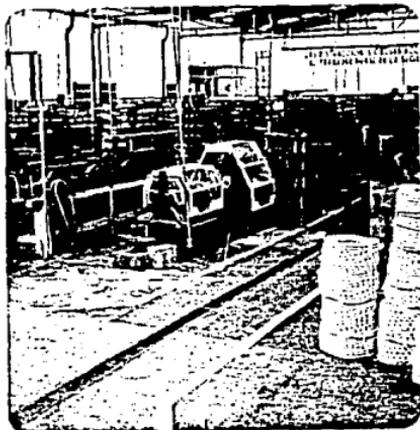
ETAPA FINAL.-

Terminado



(Figura. 2.1)

OTRAS ETAPAS DEL PROCESO



b) Diseño y especificaciones.-

En diseño se considera la técnica de fabricar el cabo, el cual se identifica de acuerdo a su diámetro y tipo de material. La medida o grosor del diámetro se logra en base a una combinación predeterminada de fibras de materia prima - en la preparación inicial (torsionado), y el número de hilos en el cableado.

La figura anterior nos brinda una idea más amplia del diseño y fabricación.

A continuación se presenta una tabla de construcción - del producto:

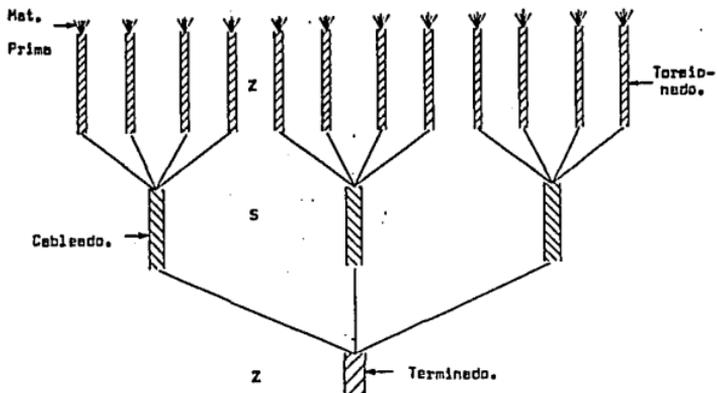
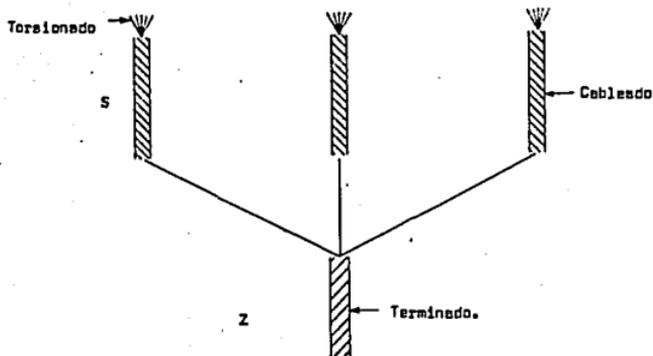
MATERIAL: Polietileno (PE).

<u>Calibre</u>	<u>Hilos</u>	<u>Pasos de fabricación</u>	<u>Resistencia</u> (Kg)	<u>Peso</u> (Kg/brazas)
1/4	21	X 3 X 3	357	14.5/400
3/8	21	X 7 X 3	833	16/200
1/2	21	X 12 X 3	1429	13.5/100
3/4	13	X 36 X 3	2653	30/100
1	17	X 51 X 3	4916	50/100
1 1/4	17	X 75 X 3	6024	80/100



TORSIONES

(dirección de la torsión)



DISEÑO DEL PRODUCTO

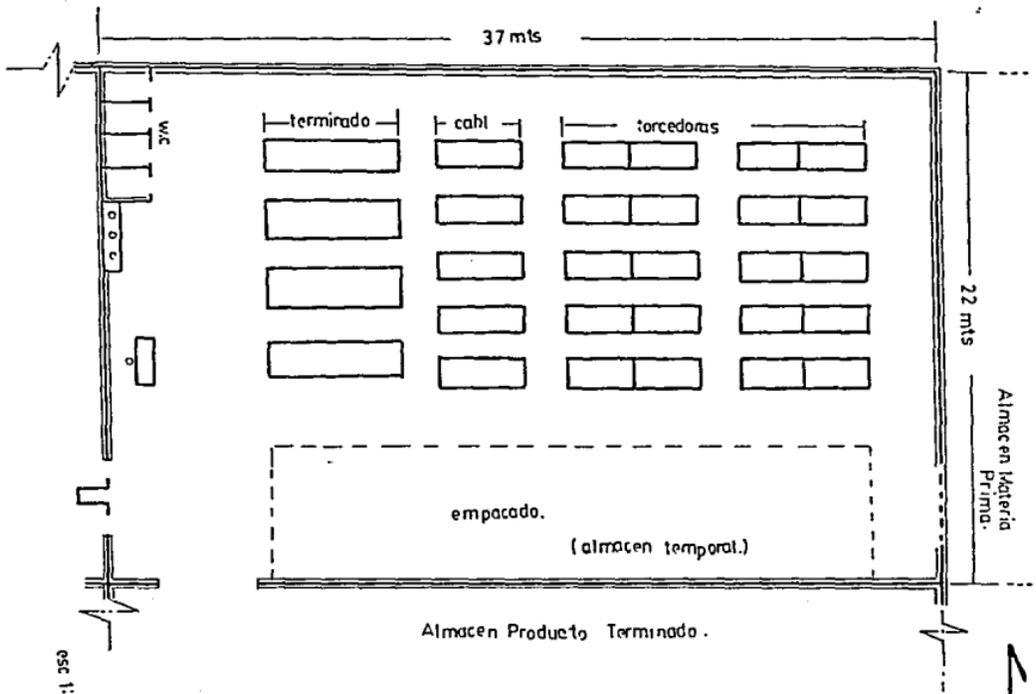
MATERIAL: Polipropileno (PP).

Calibre	Hilos	Pasos de fabricación	Resistencia (kg)	Peso (kg/brazas)
1/4	30	X 3 X 3	425	11.5/400
3/8	30	X 5 X 3	700	11/400
1/2	30	X 12 X 3	1550	13/100
3/4	18	X 3 X 12 X 3	3300	28/100
1	24	X 3 X 16 X 3	5725	46/100
1 1/4	24	X 3 X 24 X 3	8 250	72/100

MATERIAL: Nylon (NA).

Calibre	Hilos	Pasos de fabricación	Resistencia (kg)	Peso (kg/mts.)
1/4	15	X 3 X 3	725	9/400
3/8	15	X 7 X 3	1625	20/400
1/2	10	X 3 X 6 X 3	3000	16.5/100
3/4	10	X 3 X 14 X 3	6375	39.5/100
1	14	X 3 X 18 X 3	11050	66/100
1 1/4	14	X 3 X 27 X 3	16900	107/100

d) Distribución de planta.-



Almacén Materia Prima.

Almacén Producto Terminado.

C A P I T U L O I I I .

PROCESO DE FABRICACION

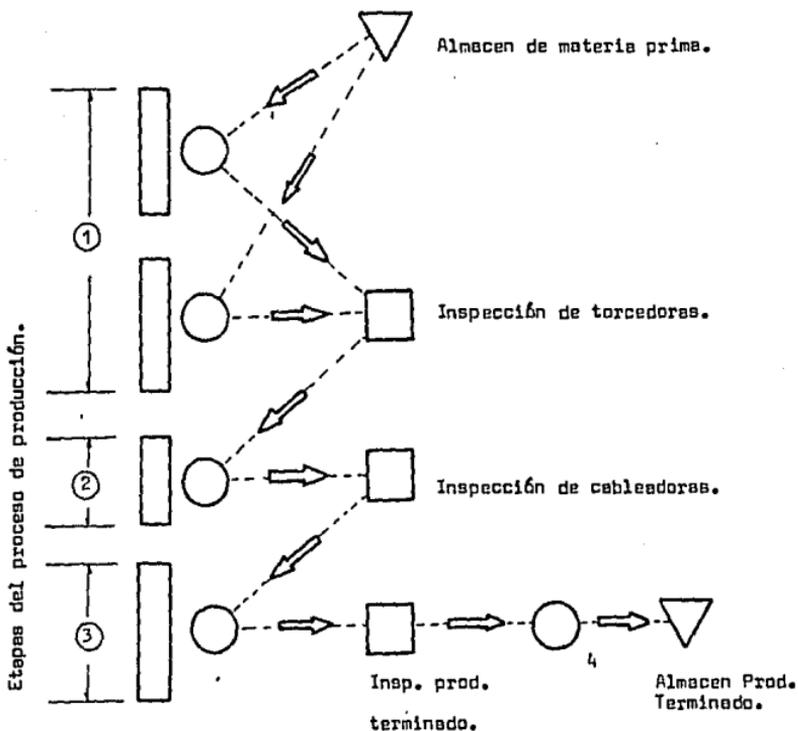
a) Diagrama de Flujo.-

Como su nombre lo dice el diagrama de flujo del producto nos indicará el recorrido del cabo en cuanto a la distribución en planta, el cual nos indicará los posibles cambios en la distribución por demoras que nos pudieran generar costos ocultos. Pero fácilmente podemos observar que su flujo dentro del área es adecuado y rápido además que la empresa no está interesada en ningún tipo de cambios en su distribución original.

A continuación se presenta un diagrama de flujo del -- producto en la planta.

a) Diagrama de flujo del producto.-

(1 línea)



Etapas del proceso.-

- ① Torcedoras.
- ② Cableadoras.
- ③ Terminado.
- ④ Empacado.

b) Diagrama de proceso de operación.-

En el presente diagrama podremos observar las relaciones existentes entre las operaciones que intervienen en la fabricación del cabo en donde se anotarán los tiempos tomados para cada actividad así como su distancia en el recorrido, los almacenes, etc.

Como resulta prácticamente igual la fabricación de cualquiera de los materiales del cabo se eligieron unas muestras al azar representativas del proceso.

De igual manera el diagrama de proceso nos indica los posibles cambios en el método de operación pero en nuestro caso no es posible hacer cambios puesto que el método actual solo cuenta con los pasos necesarios, posteriormente se indicará que solo se necesitaba conocer las capacidades reales existentes de la empresa.

A continuación se presentan algunos diagramas de proceso como muestra representativa.

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO

Objeto del Diagrama D.F.P. (Cabo P.E 2/8) Diagrama No. 1
 Dibujo No. 1 Parte _____ Diagrama del Método _____
 El Diagrama empieza en Torsionado cabo Elaborado por R.L.V.
 El Diagrama termina en Producto terminado Fecha II/B4loja 1 De 2

Dist. en Pies	Unid. Tiempo en Min.	Simbo los	Descripción Del Proceso				
-	100	▽	Almacén MP. temp.				
2296	2.15	➡	Transp. torsionado				
2296	153.45	○	Torsionado	Se obtienen 32.5 ctes/turno(p 5hrs)			
13.12	0.138	□	Insp. torsionado				
9.84	0.138	➡	Transp. cableado				
9.84	22.37	○	cableado	Se obtienen 22.37 ctes/turno (8.5hrs)			
656	0.06	□	Insp. cableado				
8.20	0.06	➡	Transp. terminad				
8.20	27.646	○	Terminado	Se obtienen 36 rollos/turno (8.5 hrs)			
16.40	32.15	□	Inspección	32.5	carretes		
26.24	22.32	○	empaque	32.5	carretes		
19.68	0.12	➡	Tansp. P. T.	32.5	carretes		
-	100	▽	Almacén P. T.	Temporal			

RESUMEN

	EVENIO	NUMERO	TIEMPO	DISTANCIA
OPERACIONES		4	198.41 minutos	67.24 pies
INSPECCIONES		3	32.48 min.	36.08 pies
ACTIVIDADES COMBINADAS		-	-	-
TRANSPORTES		4	2.468 min.	61.68 pies
ALMACENAMIENTOS		2	200.00	-
RETRASOS		-	-	-

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO

Objeto del Diagrama D.F.P. (Cabo P.E 1/4) Diagrama No. 2
 Dibujo No. 2 Parte _____ Diagrama del Método _____
 El Diagrama empieza en Torsionado cabo Elaborado por R.L.V.
 El Diagrama termina en Producto Terminado Fecha 11/8/61 Hoja 2 De 2

Dist. en Pies	Unid. Tiempo en Min.	Simbo los	Descripción Del Proceso	OBSERVACIONES			
-	100	▽	Alim. Mat. Prima				
22.96	2.15	→	Transp. torsionado				
22.96	153.45	○	Torsionado	Se obtienen 32.5 ctes/T (8.5 hrs)			
1332	0.138	□	Insp. torsionado				
9.84	72.55	→	Cableado	Se producen 6.88 cte/t. (8.5 hrs)			
9.84	0.138	○	Cableado				
6.56	0.06	□	Insp. cableado				
8.20	0.06	→	Transp. terminado				
8.20	71.806	○	Terminado	Se producen 6.95 rollos/t (8.5 hrs)			
16.40	32.15	□	Inspección	29 carretes			
26.24	22.32	○	Empaque	29 carretes			
19.68	0.12	→	Transporte P.T	29 carretes			
-	100	▽	Almacén P. T.	Tempora			

RESUMEN

EVENO	NUMERO	TIEMPO	DISTANCIA
OPERACIONES	4	320.126	67.24
INSPECCIONES	3	32.34	36.08
ACTIVIDADES COMBINADAS	-	-	-
TRANSPORTES	4	2.468	61.68
ALMACENAMIENTOS	2	200.00	-
RETRASOS	-	-	-

c) Estandares de Producción.-

EL ESTUDIO DE TIEMPOS ES UNA TECNICA PARA DETERMINAR CON MAYOR EXACTITUD POSIBLE, PARTIENDO DE UN NUMERO LIMITADO DE OBSERVACIONES EL TIEMPO NECESARIO PARA LLEVAR A CABO UNA TAREA DETERMINADA CON ARREGLO A -- UNA NORMA DE RENDIMIENTO PREESTABLECIDA.

En base a esta definición se obtendrán los estándares de producción de cada producto, de acuerdo al tipo de material y diámetro, en sus diferentes etapas de fabricación.

Estos estándares nos servirán para determinar la capacidad de producción, objetivo fundamental del presente estudio.

*NOTA.- Solo se presentarán algunos estudios de tiempos como muestras representativas del trabajo realizado, puesto que incluir todos convertiría nuestro trabajo en algo repetitivo y poco funcional.

Febrero de 1986.

DEPARTAMENTO DE CABO.

MATERIAL: POLIETILENO 13 1/2

EQUIPO No. 1

MAQUINAS: TORCEDORAS

PREP. CABO 3/8

No. de ctes. de alimentación	21
Peso del cte. de alimentación	0.712 kg.
Peso del cte. producido	4.643 kg
Velocidad en Gr./minuto	30.39

FRECUENCIAS

- Transportar carretes de alim.	$= \frac{4.643}{0.712} = 6.52/\text{cte. prod.}$
- Cambiar cte. alimentación	= 6.52/cte. prod.
- Sacar cte. producido	= 1 vez/cte. prod.
- Transportar cte. prod. a prep.	= 1 vez/cte. prod.
- Patrullar máquina	= 6.52/cte.

PRODUCCION

1.- Máquina andando $= \frac{4643}{30.39} = 152.78$ min/cte. producido

a) Transportar ctes. de alimentación $6.52 \times 0.33 = 2.1516'/\text{cte}$

b) Cambiar carrete de alimentación $6.52 \times 0.125 = 0.815 "$

TIEMPO TRABAJADO

1.- MAQUINA ANDANDO

a) Transportar ctes. de alimentación.	2.1516
b) Cambiar cte. de alimentación	0.815
c) Transportar cte. prod. a prep.	0.276
d) Patrullar máquina	<u>2.3276</u>
	5.5703

2.- MAQUINA PARADA

a) Sacar cte. producido	0.6954
-------------------------	--------

3.- TIEMPO DE OPERACION = 5.57 + 0.6954 = 6.2457 min/cte.prod.

= 3.25 X 6.2457 = 20.2985 min/turno

limpieza = $\frac{10}{30.2985}$ " "

4.- Carga de trabajo = $\frac{30.2985}{510}$ = 0.0594 = 5.8%

*Utilizando 10 máquinas en condiciones iguales 59%.

Febrero de 1986.

DEPARTAMENTO CABO.

MATERIAL: POLIETILENO 13 1/2

EQUIPO No. 1

MAQUINAS: CABLEADORAS PREP. 3/8

No. de carretes de alimentación	7
Peso del cte. de alimentación	4.5433 Kg.
Peso carrete producido	5.333 Kg.
Velocidad en Gr./minuto	254.07

FRECUENCIAS

- Cambiar cte. alimentación	= $\frac{5333}{4643.3}$ = 1.148 cte/prod.
- Espera	= 1.13/cte. prod.
- Sacar cte. producido	= 1 vez/cte. prod.
- Transp. cte. prod. a producir	= 1 vez/cte. prod.
- Transp. cte. vacío a torcedoras	= 1.13 / cte. prod.
- Patrullas máquina	= 2.26 / cte. prod.

PRODUCCION

1.- Máquina andando = $\frac{5333.33}{254.07}$ = 20.59 min/cte. prod.

a) Espera	= 1.13 X 0.1438 = 0.1625/cte prod.
b) Transp. cte prod a produc	= 1 X 0.1276 = 0.1276/ "
c) Transp. cte vacío a torc	= 1.13 X 0.2761 = 0.3119/ "
d) Patrullar máquina	= 2.26 X 0.3578 = $\frac{0.8068}{1.4088}$ / "

2.- Máquina parada

- a) Cambiar cte. alímet $1.13 \times 0.39 = 0.4407/\text{cte prod.}$
b) Sacar cte. prod. $1 \times 0.8725 = \frac{0.8725}{1.3132}/\text{cte prod.}$

3.- Tiempo de ciclo = $20.99 + 1.3132 = 22.30 \text{ min/cte. prod.}$

4.- Tiempo disponible = $510 - 10.8388 \text{ (limpieza y lubric)}$
 $= 499.16 \text{ min/turno}$

5.- Producción = $\frac{499.16}{22.31} = 22.37 \text{ ctes/turno.}$
 $= 22.37 \times 5.333 = 119.29 \text{ kg/turno.}$

Utilizando 8 máquinas = $119,29 \times 2 = 238.58 \text{ kg/turno.}$

$22.37 \times 2 = 44.74 \text{ ctes/turno.}$

TIEMPO TRABAJADO

1.- Máquina andando

- a) Espera $0.1624 \text{ min/cte. prod.}$
b) Transp. cte. prod a 0.1276 " "
prod.
c) Transp. cte vacío a 0.3119 " "
prod.
d) Patrullar máquina $\frac{0.8062}{1.4089}$ " "

2.- Máquina parada

- a) Cambiar cte. de alimentación $0.4407 \text{ min/cte prod.}$
b) Sacar cte. producido $\frac{0.8725}{1.3132}$ " " "

$$\begin{aligned}
 3.- \text{Tiempo de operación} &= 1.4089 + 1.3132 = 2.7221 \text{ min/cte.prod.} \\
 &= 2.7221 \times 22.37 = 60.8933 \quad " \quad " \\
 \text{limpieza} &= \frac{10}{70.8933} \text{ min/turno.}
 \end{aligned}$$

$$4.- \text{Carga de trabajo} = \frac{70.8933}{510} = 13.90\%$$

*Utilizando dos máquinas
 en condiciones iguales = 27.80%

Febrero de 1986.

DEPARTAMENTO CABO.

MATERIAL: polietileno 13 1/2.

EQUIPO: 1

MAQUINA: Producción Cabo 3/8.

Peso Cte. alimentación 5.333 kg.

No. ctes de alimentación 3

Peso del cte. producido 16.00 kg.

Velocidad en gramos X minuto 783.50

FRECUENCIAS

- 1.- Cambiar cte de alimentación 3/rollo producido
- 2.- Quitar sobrante a cte. alim. 3/rollo producido
- 3.- Transportar cte. vacio a torc. 3/rollo producido
- 4.- Sacar rollo producido 1/vez rollo producido.

PRODUCCION

1.- Máquina andando = $\frac{16000}{783.5} = 20.42$ min/rollo producido.

a) Quitar sobrante al cte. de alim. = 3 X 0.1058 = 0.3174

b) Transportar cte. vacio a torc. = 3 X 0.2761 = $\frac{0.8283}{1.1457}$

2.- Máquina parada

a) Cambiar cte. de alim. = 3 X 1.264 = 3.792

b) Sacar rollo producido = 1 X 3.434 = $\frac{3.434}{7.226}$

4.- Tiempo de ciclo = 20.42 + 7.226 = 27.646 min/cte. prod.

5.- Tiempo disponible = 510 - 10.8388 (limp. y lumb) = 499.16
Min/tur.

6.- Producción = $\frac{499.16}{27.646} = 18.05$ rollos/turno.

18.05 X 16 = 288.8 kg.

*Utilizando dos máquinas en = 577.6 kg/turno.

condiciones iguales = 36.1 rollos/turno.

TIEMPO TRABAJADO.-

1.- Máquina andando

a) Transportar cte vacío a torcedoras 0.3174 /rollo prod.

b) Quitar sobrante cte. de alim. $\frac{0.8283}{1.1457}$ " "

2.- Máquina parada

a) Cambiar cte. de alim 3.792 / rollo prod.

b) Quitar sobrante cte. alim. 3.434 / rollo prod.

3.- Tiempo de operación 1.1457 + 7.226 = 8.3717 min/rolloprod.

18.05 X 8.3717 = 151.10 min/trunco

limpieza = $\frac{10.00}{161.10}$ min/turno

4.- Carga de trabajo = $\frac{161.10}{510} = 0.3158 = 31.58\%$

*Utilizando dos máquinas en condiciones

iguales = 63.16%

Como ya se vio anteriormente, el proceso para la fabricación de cabo, consta de tres etapas (torcedoras, cableado ras y terminado), las que el operador deberá atender en determinada proporción para obtener una máxima producción del producto; además de una medición real del tiempo trabajado en base a la eficiencia del operador.

A continuación se expondrá un resumen en el que se determina la producción máxima, así como el porcentaje de --- tiempo que deberá dedicar el trabajador a cada etapa del -- proceso. Estos datos los deberá conocer perfectamente el su pervisor del área para saber cuando exigir o cuando recom-- pensar en base a incentivos a los que se haga acreedor el - trabajador.

Además es importante recalcar que estos datos son de - máxima importancia para el departamento de control y progra mación de la producción para poder determinar los tiempos - reales en las entregas de los productos para ventas.

CABO POLIETILENO 3/8

EQUIPO # 1

	Kg/turno	Rel/max	CT(indv)	CT(real)
TORCEDORAS	150.08	1.00	59 %	59 %
CABLEADORAS	238.58	0.63	27.8%	17.5%
TERMINADO	<u>577.6</u>	0.26	63.16%	<u>16.4%</u>
	150.08 Kg			92.9%

CARGA DE TRABAJO COMBINADA = 92.9%

PRODUCCION MAXIMA = 150 Kg/turno

*Es importante recordar que el turno es de 8.5 horas.

Febrero de 1986

DEPARTAMENTO DE CABO.

MATERIAL: POLIETILENO 13 1/2

EQUIPO: No. 2

MAQUINAS: TORCEDORAS

PREP. CABO 1/4

No. de ctes. de alimentación	21
Peso del cte. de alimentación	0.712 Kg.
Peso del cte. producido	4.643 Kg.
Velocidad en Gr./Minuto	30.39

FRECUENCIAS

- Transportar carretes de alim.	= $\frac{4.643}{0.712}$ = 6.52/cte. prod.
- Cambiar cte. alimentación	= 6.52/cte. prod.
- Sacar cte. producido	= 1 vez/cte. prod.
- Transportar cte. prod. a prep.	= 1 vez/cte. prod.
- Patrullar máquina	= 6.52/cte.

PRODUCCION

1.- Máquina andando = $\frac{4643}{30.39}$ = 152.78 min/ cte. producido

- a) Transportar ctes. de alimentación $6.52 \times 0.33 = 21.1516 \text{ min/cte}$
- b) Cambiar carrete de alimentación $6.52 \times 0.125 = 0.815 \text{ "}$
- c) Transportar cte. prod. a prep. $1 \times 0.2761 = 0.2761 \text{ "}$
- d) Patrullar máquina $6.52 \times 0.3570 = \underline{2.3726"}$
5.5703

2.- Máquina parada

- a) Sacar cte. producido $1 \times 0.6754 = 0.6754 \text{ min/cte.}$

3.- Tiempo de ciclo = $152.78 + 0.6754 = 153.45 \text{ min/cte. prod.}$

4.- Tiempo disponible = $510 - 10.8388 = 499.16 \text{ min/turno.}$

5.- Producción = $\frac{499.16}{153.45} = 3.25 \text{ ctes prod/ turno-máquina.}$
= $3.25 \times 4.643 = 15.089 \text{ kg/turno}$

Utilizando 10 máquinas = $3.25 \times 10 = 32.5 \text{ ctes/turno.}$

= $15.08 \times 10 = 150.08 \text{ kg/turno.}$

TIEMPO TRABAJADO

1.- MAQUINA ANDANDO

a) Transportar ctes. de alimentación	2.1516
b) Cambiar cte. de alimentación	0.815
c) Transportar cte. prod. a prep.	0.276
d) Patrullar máquina	<u>2.3276</u>
	5.5703

2.- MAQUINA PARADA

a) Sacar cte. producido	0.6954
-------------------------	--------

3.- TIEMPO DE OPERACION = 5.57 + 0.6954 = 6.2457 min/cte prod.

= 3.25 X 6.2457 = 20.2985 min/turno.

limpieza	= <u>10</u>		
	30.2985	"	"

4.- Carga de trabajo = $\frac{30.2985}{510} = 0.0594 = 5.9\%$

*Utilizando 10 máquinas en condiciones iguales 59 %

Marzo 1986.

DEPARTAMENTO CABO.

MATERIAL: POLIETILENO 13 1/2

EQUIPO No. 2

MAQUINAS CABLEADORAS PREP. 1/4

No. de carretes de alimentación	3
Peso cte. alimentación	4.643 Kg.
Peso cte. producido	4.888 Kg.
Velocidad en Gr/min	68.58

FRECUENCIAS

- Cambiar cte. de alimentación	=	$\frac{4888}{4643}$	=	1.0527/cte. prod.
- Espera	=			1.0527/cte. prod.
- Sacar cte. producido	=			1 vez/ cte. prod.
- Transportar cte. prod a prod	=			1 vez/ cte. prod.
- Transportar cte. vacio a torc	=			1.0527/cte. prod.
- Patrullar máquina	=			2.035/ cte. prod.

PRODUCCION

1.- Máquina andando	=	$\frac{4888}{68.58}$	=	71.27 min/cte. prod.
a) Espera		1.0527×0.1438	=	0.1513 min/cte prod.
b) Transp. ctes prod a prod.	=	1×0.1276	=	0.1276 " "
c) Transp. cte vac a torc.	=	1.0527×0.2761	=	0.2906 "
d) Patrullar máquina	=	2.038×0.3570	=	<u>0.7275</u> "
				1.2971 "

2.- Máquina parada

a) Cambiar cte de alim $1.0527 \times 0.39 = 0.4105$ min/cte p.

b) Sacar cte. prod. $1 \times 0.8785 = \frac{0.8785}{1.2830}$ "

3.- Tiempo de ciclo = $71.27 + 1.2830 = 72.55$ min/cte prod.

4.- Tiempo disponible = $510 - 10 = 500 - 0.8388$ (lub) = 499.16 m/tur.

5.- Producción = $\frac{499.16}{72.55} = 6.88$ ctes/turno

$= 6.88 \times 4.888 = 33.62$ Kg/turno

*Utilizando dos máquinas en condiciones iguales

$6.88 \times 2 = 13.76$ ctes/turno

$33.62 \times 2 = 67.24$ kgs/ turno

1.- MAQUINA ANDANDO

M. Trabajando = 1.2971 min/ cte. prod.

2.- Máquina parada

a) cambiar cte. alim 0.3977 min/cte prod.

b) Sacar cte. producido $\frac{0.8725}{1.2702}$ min/cte prod.

3.- Tiempo de Operación = $1.2971 + 1.2702 = 2.5673$ min/cte prod

$2.5673 \times 6.88 = 17.663$ min/turno

limpieza $= \frac{10.00}{27.663}$ min/turno

4.- Carga de trabajo = $\frac{27.663}{510} = 0.0542 = 5.42\%$

*Utilizando dos máquinas = 10.84%

DEPARTAMENTO CABO.

MATERIAL: POLIETILENO 13 1/2

EQUIPO: No. 2

MAQUINA: PRODUCCION CABO 1/4

Peso de cte. alimentación 4980 kg.

Peso de rollo producido 14.5 Kg.

No de carretes de alimentación 3

Velocidad en Gr/min. 224.5

FRECUENCIAS

- Cambiar cte. de alim 3 /rollo prod.
- Quitar sobrante a cte. alim 3 /rollo prod.
- Transportar cte. vac. a torc 3 /rollo prod.
- Sacar rollo producido 1 vez/rollo prod.

PRODUCCION

1.- Máquina andando = $\frac{14.50}{224.5} = 64.58$ min/rollo prod.

a) Quitar sobrante al cte. de alim. $3 \times 0.1058 = 0.3174$

b) Transp. cte. vacio a torcedoras $3 \times 0.2761 = \frac{0.8283}{1.1457}$

2.- Máquina parada

a) Cambiar cte de alim = $3 \times 1.264 = 3.792$

b) Sacar rollo producido = $1 \times 3.434 = \frac{3.434}{7.226}$

3.- Tiempo de operación = $64.58 + 7.226 = 71.806$ min/cte prod.

4.- Tiempo disponible = $510 - 10 - 0.8388(\text{lub}) = 499.16$ min/turno

5.- Producción = $\frac{499.16}{71.806} = 6.95$ rollos/turno

$$6.95 \times 14.5 = 100.77 \text{ Kg./turno.}$$

TIEMPO TRABAJADO

1.- Máquina andando

a) Transportar de vacío a torcedoras	0.3174/rollo prod.
b) Quitar sobrante a cte. aliment.	<u>0.8283</u> " "
	1.1457

2.- Máquina parada

a) Cambiar cte. alimentación	3.792/ rollo prod.
b) Sacar rollo producido	<u>3.434/ rollo prod.</u>
	7.226

3.- Tiempo de ciclo = 1.1457 + 7.226 = 8.3712 min/rollo prod.

$$6.95 \times 8.3712 = 58.18 \text{ min/turno}$$

$$\begin{array}{rcl} \text{limpieza} & = & \frac{10.00}{68.18} \quad " \quad " \end{array}$$

4.- Carga de trabajo = $\frac{68.18}{510} = 0.1336 = 13.36\%$

CABO POLIETILENO 1/4

EQUIPO # 2

	Kg/turno	Rel/max	CT(indv)	CT(real)
TORCEDORAS	150.08	0.44	59 %	25.96 %
CABLEADORAS	67.24	1.00	10.84%	10.84 %
TERMINADO	<u>100.77</u>	0.66	13.36%	<u>8.81 %</u>
	67.24			45.61 %

CARGA DE TRABAJO 45.61%

CAPACIDAD 67.24 Kgs.

* Lo que indica que un operador puede trabajar otro equipo exactamente igual, lo que no aumentaría la - cap. de producción al doble, dando como resultado - lo siguiente.

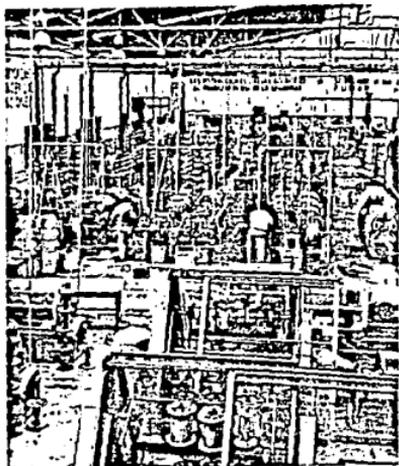
CARGA DE TRABAJO 45.61 X 2 = 91.22%

PRODUCCION MAXIMA 67.24 X 2 = 134.48 Kg/Turno

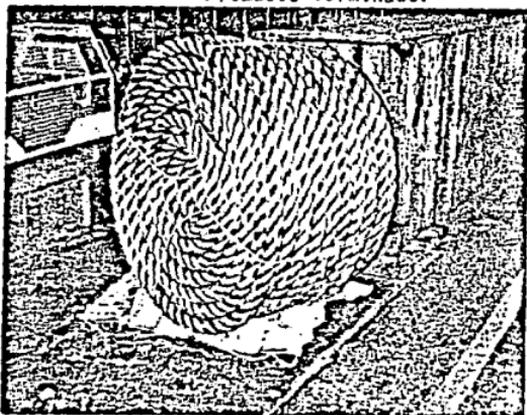
* Turno de 8.5 horas



Almacén Temporal



Proceso de fabricación



Producto Terminado.

d) Determinación de la capacidad de Producción.-

Para determinar la capacidad de producción de los cables en sus diferentes medidas y materiales; se elaborará una tabla la que servirá como medida de referencia para saber cuántos kilos se pueden fabricar realmente y en qué tiempo; para que de esta manera el departamento de Control y Programación de la Producción pueda cumplir adecuadamente con los compromisos adquiridos por la compañía.

En las tablas posteriores se presentarán los kilogramos por turno y por hora que se pueden fabricar en los diferentes diámetros y materiales. Esto se obtuvo de la toma de los estudios de tiempos realizados en el inciso anterior.

Es importante recordar que el turno que sirvió como base es de 8.5 hrs; pero las capacidades que pide el departamento de Producción es en kilogramos por hora, por lo que con una simple división de la cantidad producida por turno entre 8.5 nos dará como resultado los KILOGRAMOS POR HORA solicitados por el departamento, el trabajar con estas unidades facilitará el trabajo para determinar el número de turnos necesarios para la fabricación de los productos y con esto definir la fecha de entrega.

CAPACIDADES DE PRODUCCION

(Departamento de Cabo)

<u>Diámetro</u>	<u>Polipropileno</u>	<u>Polietileno</u>	<u>Nylon</u>
	Kg/turno (8.5hrs)	Kg/turno	Kg/turno
1/4	123.91	134.48	156.00
3/8	138.4	150.00	174.0
1/2	143.06	155.50	180.38
3/4	143.77	156.28	181.28
1	145.63	158.30	183.62
1 1/4	148.51	161.43	187.25

CAPACIDADES DE PRODUCCION

(Departamento de Cabo)

<u>Diámetro</u>	<u>Polipropileno</u>	<u>Polietileno</u>	<u>Nylon</u>
	(Kg/hr)	(Kg/hr)	(Kg/hr)
1/4	14.57	15.82	18.35
3/8	16.28	17.64	20.47
1/2	16.83	18.29	21.22
3/4	16.91	18.38	21.32
1	17.13	18.62	21.60
1 1/4	17.47	19.00	22.03

C A P I T U L O I V

Control de la Producción

a) Planeación y Programación de la Producción.

La experiencia administrativa ha demostrado que, a todos los niveles, los planes más efectivos son el resultado de un proceso racional de planeación; una sucesión lógica y ordenada de etapas.

Quien planea debe hacer lo siguiente:

- 1.- Definir el objetivo
- 2.- Conocimiento de los recursos con que se cuenta.
- 3.- Establecer premisas y restricciones.
- 4.- Analizar la información.
- 5.- Desarrollar planes alternativos.
- 6.- Elegir el mejor plan.
- 7.- Elaborar planes derivados.
- 8.- Atender a la ejecución.

1.- Definir el objetivo.

El primer paso consiste en definir el objetivo, o sea plantear el problema. Es necesario comprobar si realmente es necesario un nuevo plan o si es posible usar o modificar uno de los ya existentes.

2.- Conocimiento de los recursos con que se cuenta.

Evaluar la capacidad de los recursos con que cuenta la

empresa: técnicos, humanos y económicos.

3.-Establecer premisas y restricciones.

Entre las premisas y restricciones figuran las políticas aplicables, los planes existentes, los pronósticos de la situación futura y la información disponible. Son los hechos y suposiciones en que se basa el plan.

Por lo general, en toda planeación, una o varias premisas constituyen factores limitativos (llamados a veces críticos o estratégicos). Los factores limitativos son, a menudo, la base para elegir entre los planes alternativos. Pueden consistir por ejemplo, en una política específica, un límite de tiempo, un presupuesto o un pronóstico de fuerza laboral disponible en una fecha futura.

4.- Analizar la información.-

Quien planea debe ordenar y analizar todos los datos, eliminando los no pertinentes; en nuestro caso fue necesario el obtener información en capacidades de producción para de esta manera ayudar a incrementar los volúmenes de producción.

5.- Desarrollar planes alternativos.

Se debe buscar todas las maneras posibles de alcanzar

el objetivo establecido, ya que a menudo el mejor plan fracasa por omitir, precipitadamente, lo que se considera obvio. Por eso es importante tener siempre alternativa.

6.- Elegir el mejor plan.

Se deben hacer varias preguntas analíticas para elegir de entre varias alternativas la mejor, ya que este punto es decisivo en la planeación.

7.- Elaborar planes derivados.

Esto puede ser o no ser necesario, dependiendo de lo complejo del plan fundamental.

8.- Atender la ejecución.

Este paso, destinado a garantizar que los planes se ejecuten con propiedad y oportunidad, esto es realmente parte del proceso de control explicado en el siguiente inciso.

La planeación primera de las funciones administrativas se realiza en todos los niveles. El presidente de la empresa se dedica principalmente a la planeación a largo plazo, que permite alcanzar objetivos generales de la empresa: *el departamento de producción planeará en base a las capacidades de producción los objetivos propuestos por el área de ventas.* En cambio el supervisor se ocupará de objetivos in mediatos, por ejemplo la planeación del trabajo diario de grupo.

* (Objetivo principal del estudio)

Por lo regular el proceso de planeación en el área de producción se hará formalmente y por escrito; por lo que la planeación diaria entregada al supervisor será una medida básica para medir el rendimiento real de el área.

A cualquier nivel la planeación estará sujeta a cambios, de acuerdo a las variaciones del medio ambiente en que funciona la empresa.

PROGRAMACION

La programación es la fase del control de producción que determina cuando se debe ejecutar el trabajo. El itinerario establece qué, dónde y cómo, mientras que la programación indica cuándo se debe hacer cada cosa. Es necesario establecer fechas de iniciación y terminación, con el fin de

utilizar las instalaciones, por lo general la programación - se basará en los siguientes factores:

- Necesidad de la distribución del artículo completo o en parte, incluyendo cantidad y fecha.
- Capacidad de producción de la planta, personal o departamento.
- Flujo de trabajo en operación (tiempo disponible para otros trabajos).
- Tiempo requerido para obtener materiales, productos, etc., así como para resolver cualquier problema que se presente.

La programación exige considerar los recursos disponibles y lo que es más importante, la antelación necesaria para controlar y coordinar las labores esenciales y obtener los materiales o productos auxiliares antes de comenzar la producción.

La programación ha obligado al departamento de control de producción a tener que desarrollar métodos de control -- el área de cabo para poder medir el rendimiento y eficiencia en base a productividad. Métodos que se presentarán en el inciso siguiente.

b) Métodos y Elementos de Control

Como se vio anteriormente para que el área de producción tenga una eficiente forma de programar, es necesario una serie de métodos que apoyados en elementos de registro, que nos brindarán una ayuda en el control diario de la producción.

La secuencia de estos elementos de programación y control es la siguiente:

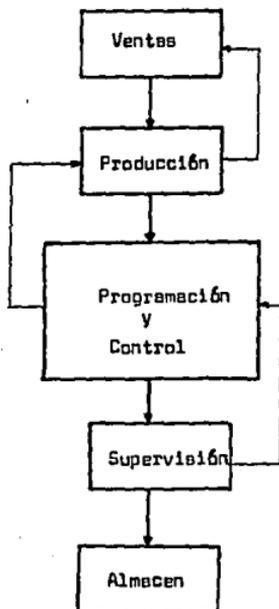
- 1.- Se recibe un pronóstico de ventas, proporcionado por dicha área. Este pronóstico se compone de períodos mensuales.
- 2.- Este pronóstico deberá ser entregado a la gerencia de producción, quien tomará nota y pasará a control y programación.
- 3.- Programación, de el programa recibido descuenta las existencias y el resultado es la cantidad de kilogramos a fabricar. (Programa de producción).
P. Prod. = Pronóstico ventas - existencias.
- 4.- Una vez corregido el pronóstico, el siguiente paso es analizar las capacidades de producción para determinar fechas e inicio y entrega.
- 5.- Posteriormente pasa de nuevo a gerencia de producción la cual da el visto bueno y posteriormente pasará por escrito y en forma oficial a supervisión

la cantidad de kilogramos requeridos a producir, - detallando tipo de cabo, material, calibre, color, etc. Se anotará la fecha a iniciar y el plazo de - término. (ver reporte anexo).

- 6.- Diariamente el supervisor entregará un reporte a - almacén con copia a programación en donde reportará la cantidad de kilos producidos detallando cada producto.
- 7.- El departamento de programación irá descontando la cantidad de kilogramos hasta completar los solicitados, observando que se haya cumplido con la fecha establecida; pasando posteriormente información a la gerencia de producción la cual informará a ventas de la terminación del programa.
- 8.- Si el supervisor tiene problemas por mantenimiento o falta de materia prima, etc; deberá reportar a - programación lo sucedido para que ésta lo tenga -- presente y comunique a ventas un posible retraso - en la entrega.

Este sistema está basado en pronóstico de ventas y por políticas de la empresa no se manejan stocks de seguridad; y en caso de tener un pedido especial o urgente, deberá presentarse a producción autorizado directamente por la dirección explicando el seguimiento que se deberá dar a dicho pedido, ya que esto podrá adelantar o retrasar el cumplimiento de los programas de producción.

SEGUIMIENTO DE UNA ORDEN DE PRODUCCION



c) Evaluación de Costos de Producción en relación a estándares.

Puesto que los diccionarios definen la palabra "estándar" como "una medida de comparación", "una norma" o "un modelo o ejemplo a comparar"; trabajaremos la evaluación de costos de producción en relación a estándares como un costo estándar, el cual brinda una idea rápida para poder comparar que artículo conviene producir, a cual convendrá darle prioridad, etc. Todos estos factores los deberá conocer el departamento de producción solo como una medida comparativa puesto que este trabajo se realiza detalladamente en el departamento de costos del área contable de la empresa.

Los costos estándares se determinan como la suma de los costos de: mano de obra directa más el consumo de materia prima, todo como unidad kg/hr. Esto nos proporciona una idea completa del costo real, pero si es suficiente para el departamento de producción.

A continuación se brinda una tabla de costos estándares de los cabos que se presentan en este trabajo y que se fabrican en la planta:

COSTO ESTANDAR; COSTO M. O + COSTO M. P.

La elaboración de la tabla se realizó de la siguiente manera:

- 1.- De las capacidades de producción obtenidas en el capítulo III inciso d, a los kilogramos/hora se les aplicó el inverso para obtener horas/kilogramo.
- 2.- Se solicitó a nóminas el sueldo promedio por hora de un operador del área de cabo.
- 3.- El resultado de la multiplicación de hrs/ko por (\$/hr) es el costo por kilogramo de mano de obra.
- 4.- Este resultado se suma al costo por kilogramo de mat. - prima (\$/kg) y nos da como resultado final el costo --- estándar.

Ejemplo:

MATERIAL: Cabo polietileno

DIAMETRO: 1"

CAPACIDAD: 18.62 kg/hr.

INV. CAP: 0.0537 Hr/Kg.

SUELDO: \$ 255.02 por Hr.

COSTO MANO DE OBRA = 0.0537 Hr/Kg X 255.02 \$/Hr =13.69
\$/Kg

COSTO MAT. PRIMA = 343.00 \$/Kg

COSTO ESTANDAR + 356.69 \$/Kg.

POLIPROPILENO

DIAMETRO	MANO DE OBRA (Hr/kg) (\$/Hr)	+ MAT. PRIMA (\$/Kg)	= COSTO ESTANDAR (\$/Kg)
1/4	0.068 (255.02)	573.84	591.18
3/8	0.061 (255.02)	573.84	589.93
1/2	0.0594 (255.02)	573.84	588.98
3/4	0.0591 (255.02)	573.84	588.91
1	0.058 (255.02)	573.84	588.63
1 1/4	0.056 (255.02)	573.84	588.12

POLIETILENO

DIAMETRO	MANO DE OBRA	MAT. PRIMA	COSTO ESTANDAR
1/4	0.063 (255.02)	343	359.12
3/8	0.056 (255.02)	343	357.45
1/2	0.054 (255.02)	343	356.94
3/8	0.0544 (255.02)	343	356.87
1	0.0537 (255.02)	343	356.69
1 1/4	0.052 (255.02)	343	356.42

N Y L O N

DIAMETRO	MANO DE OBRA	MAT. PRIMA	COSTO ESTANDAR
1/4	0.054(255.02)	1283	1296.77
3/8	0.048(255.02)	1283	1295.24
1/2	0.047(255.02)	1283	1294.98
3/4	0.0469(255.02)	1283	1294.96
1	0.0462(255.02)	1283	1294.78
1 1/4	0.0453(255.02)	1283	1294.55

Como se explicó anteriormente estos costos serán utilizados en el departamento de producción solo como un auxiliar para determinar las prioridades en los programas y, - comparación entre los distintos productos.

CAPACIDAD DE PRODUCCION MENSUAL (2 turnos)

Material	Prom. (Kg/Hr)	(Kg/día)	(Kg/mes)	(Kg/semestre)
Nylon	20.83	333.26	7,332.16	43,992.96
Polietileno	17.95	287.20	6,332.40	39,910.40
Polipropileno	16.53	264.50	5,819.15	34,914.88

99 Estos con una demanda uniforme de 33.33% para cada producto, pero nuestra -
demanda real es de Ny 26%, Pe 67%, Pp 7%; pero como el método de fabricación es igual
para producir un mayor % de uno que de otro, ajustamos nuestras capacidades a la deman
da actual dando como resultado:

Nylon	23%	27,328.195
Polietileno	60%	71,290.944
Polipropileno	17%	<u>20,199.101</u>
		118,818.240

Estos datos se compararán posteriormente con la demanda actual y en las con-
clusiones se verá el resultado real del estudio.

Nota.- día 16 hrs.
mes=22 días
Semestre = 6 meses

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

Del presente estudio de nuestra tesis realizado podemos concluir lo que a nuestro criterio resultan ser los puntos más importantes de ésta, expuestos a continuación:

- * Nuestro producto, el cabo, presenta a lo largo del tiempo una historia muy interesante e importante en la que se observa como se va modificando los procesos de fabricación así como los materiales de construcción desde su utilización de fibras naturales hasta las sintéticas actuales; esto en base a los avances técnicos y científicos de la época con lo que día a día ofrecen nuevas y mejores ventajas para su utilización.
- * Los cabos de fibras naturales o combinados han sido sustituidos más frecuentemente por los cabos sintéticos (objeto del estudio); para la fabricación de estos cabos se usa principalmente:

Poliamidas PA (Nylon)

Polietileno PE

Polipropileno PP

Las ventajas de los cabos sintéticos son las siguientes:

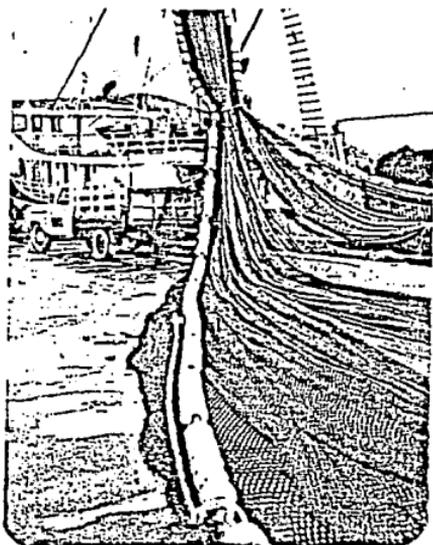
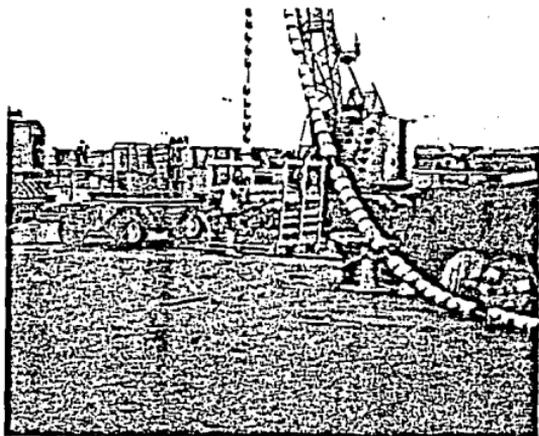
- Alta resistencia a la fricción.
- Alta resistencia a la rotura.

- Alta elasticidad (muy importante en las cargas grandes).
- Duración. (Resistencia contra bacterias)

ESTADO DE LA UNIÓN FEDERAL DE MEXICO

PRINCIPALES APLICACIONES DEL PRODUCTO

(U S O S)



* Se elaboró un análisis de oferta-demanda analizando la -
situación actual, en la que se cumplen las cantidades de
demanda requerida, pero la mayoría de las veces fuera de
tiempo. Además no conocíamos una Oferta real, con la que
pudiéramos incrementar o mejorar nuestro mercado actual.

PERIODO ACTUAL

<u>Material</u>	<u>%Demanda</u>	<u>Dem. Prom.</u>	<u>Oferta</u>
Cabos Ny	23	22,015	22,015
Cabos Pe	60	57,439.75	57,439.75
Cabos Pp	17	<u>16,125.0</u>	<u>16,125.0</u>
		95,579.75	95,579.75

Pero con el estudio realizado podemos concluir lo si-
guiente:

PERIODO PROPUESTO

<u>Material</u>	<u>%Demanda</u>	<u>Dem. Prom.</u>	<u>Oferta</u>
Cabos Ny	23	22,015	27,328.195
Cabos Pe	60	57,439.75	71,290.944
Cabos Pp	17	<u>16,125.0</u>	<u>20,199.101</u>
		95,579.75	118,818.24

El estudio del trabajo nos brinda como resultado que tenemos un porcentaje de oferta extra de 24.31% o en términos de trabajo y costos nos indica que estamos utilizando solo el 80.44% de nuestros recursos y sus costos se están elevando un 19.46%.

Con lo que queda demostrado la importancia de este en términos de trabajo.

* Los puntos de ubicación y condiciones de trabajo en nuestra empresa creemos que son adecuados para el tipo de trabajo a desarrollar ya que la empresa --- brinda las condiciones adecuadas al trabajador y su ubicación en Guadalajara ofrece facilidades de ---- transporte, mano de obra, servicios, etc.

Por lo tanto podemos concluir que el estudio de tiempos realizado fue adecuado puesto brindó a la empresa un aumento en su capacidad de producción y un aumento en su oferta.

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

BIBLIOGRAFIA. -

- + Materiales didácticos para la capacitación
tecnológica de artes y métodos de pesca.
S. L. OKONSKI
Dirección General de Ciencia y Tecnología del Mar
Instituto Nacional de Pesca en México, 1977.

- + Ingeniería Industrial, estudio de tiempos y
movimientos.
BENJAMIN W. NIEBEL.
Representaciones y Servicios de Ingeniería
Impreso en México, 2a. Edición, 1976.

- + Introducción al Estudio del Trabajo.
Of. Internacional del Trabajo.
5a. Edición (1980)
Impreso en Suiza

- + Administración en las Organizaciones
(Un enfoque de Sistemas)
KAST - ROSENZWEIG
Mc.Graw-Hill
Impreso en México, 1981
1a. Edición en Español 1979

- + Gerencia de Producción y Operaciones
RAYMOND R. MAYER.
Mc. Graw Hill
Impreso en México, 1978.

+ Netting Materials for fishing gear.

GERHARD KLUST.

Published by Arrangement with the FAO.

Organization of United Nations for Fishing News (books Ltd)
England, 1975