

870117

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA

Incorporada a la Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA ELECTRICA



11/2
Ejem

TESIS CON
FALLA LE CR.GEN

PROYECTO DE PREINVERSION PARA LA INSTALACION DE UNA
PLANTA DE PRODUCCION DE EQUIPO DE SUJECION DE
CARGA EN MEDIOS DE TRANSPORTE

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

AREA INDUSTRIAL

PRESENTA:

ROBERTO JAIME DIAZ CELAYA

GUADALAJARA, JAL., 1988



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

INTRODUCCION	
ANTECEDENTES	1
CAPITULO I	
ESTUDIO DE LA DEMANDA	
1.1 Análisis de la demanda	4
1.2 Cálculo para determinar el tamaño de la muestra....	5
1.3 Nivel de confiabilidad de la muestra.....	9
1.4 Estimación de la demanda futura por unidades.....	11
1.4.1 Estimación de la demanda por unidades y toneladas transportadas	12
1.4.2 Estimación de la demanda para empresas del servicio público federal	12
1.5 Estimación de la demanda futura con alternativas generales	13
1.5.2 Estimación de la demanda futura con alternativa básica	13
1.5.3 Estimación de la demanda futura con alternativa de riesgo	14
CAPITULO II	
INGENIERIA DEL PRODUCTO	
2.1 Diseño del producto	15
2.2 Especificaciones y normas	16

CAPITULO III
INGENIERIA DE PLANTA

3.1	Localización de planta	27
3.2	Criterios principales	28
3.3	Criterios adicionales	30
3.2.1	Mano de obra	31
3.2.2	Materia prima	32
3.2.3	Energía eléctrica	32
3.2.4	Servicios	33
3.2.5	Localización de mercado	33
3.2.6	Clima	33
3.2.7	Marco político	34
3.2.8	Disponibilidad de terreno	35
3.2.9	Transporte	35
3.2.10	Maquinaria	36
3.3.1	Incentivos fiscales	36
3.3.2	Aspectos ecológicos	36
3.3.3	Centros de investigación, adiestramiento y capacitación	36
3.3.4	Centros de estudio	37
3.3.5	Actitud de la comunidad	37
3.5.0	Evaluación de la alternativa	42
3.6.0	Localización de planta en la ciudad de Guadalajara Jalisco, México.	44
3.7.0	Distribución de planta	48
3.8.0	Objetivos básicos de una distribución de planta....	51
3.8.1	Tipos clásicos de distribución	53

3.8.1.1 Factores que afectan a una distribución de planta	55
3.8.1.2 Selección de maquinaria y equipo.....	57
3.9.0.0 Método de fabricación	63

CAPITULO IV

ORGANIZACION DE LA EMPRESA

4.1 La organización	75
4.2 Los principios de la organización	76
4.3 Análisis de puestos	78

CAPITULO V

ANALISIS ECONOMICO

5.1 Análisis económico	92
5.1.1 Aproximación de la demanda futura.....	93
5.2.0 Análisis de costos	94

CONCLUSIONES	102
BIBLIOGRAFIA	104

I N T R O D U C C I O N

En este estudio se van a analizar aspectos de mercado técnicos y económicos, los cuales son de suma importancia para decidir sobre el futuro del presente proyecto, de igual forma daremos a conocer una panorámica general de cada uno de los capítulos que vamos a analizar para llevar a cabo nuestro proyecto haciendo uso de la observación de los objetivos y logros alcanzados.

1.- Estudio de la demanda.

Tiene por objetivo demostrar y cuantificar la existencia en ubicaciones geográficamente definidas, de individuos o entidades organizadas que son consumidores o usuarios actuales o potenciales del bien que se piensa ofrecer.

2.- Ingeniería del producto.

Efectuaremos el análisis del diseño del producto así como el conjunto de normas y especificaciones que lo constituyen.

3.- Ingeniería de planta .

Este capítulo es el más amplio debido a los antecedentes que lo componen, efectuaremos el análisis de localización de planta, distribución de planta, selección de maquinaria y equipo, método de fabricación e instalación del equipo.

4.- Organización de la planta.

En este capítulo diseñaremos los sistemas de organización administrativos y productivos

auxiliandonos de organigramas para los diferentes departamentos que forman nuestra planta.

5.- Análisis económico.

El análisis económico que se presenta cómo la evaluación del estudio técnico, consiste en la determinación y distribución de los costos de la inversión física y de los de operación del proyecto, en términos totales y unitarios.

Los costos de operación comprenden los gastos totales de mano de obra, materiales, servicios y deprecación, que corresponden a distintos niveles de utilización de la capacidad instalada.

En el costo total de la inversión física se incluyen los gastos de construcción de la obra física, de adquisición, transporte y montaje de equipos y máquinas de la provisión de existencias .

El equipo " ESTABILIZADORES DE CARGA " proporciona máxima seguridad al producto al momento de transportarlo de tal manera que se introduce al mercado con las siguientes características.

a) Instalación universal.

El equipo puede ser instalado facilmente en trailers, camiones de carga, camionetas pick up, panels, etc .

b) Máxima versatilidad.

El diseño del estabilizador está designado para utilizarse en cargas que se encuentran uniformemente distribuidas, de tal manera que cada estabilizador puede ser ammanufacturado

de acuerdo a las especificaciones y necesidades que el cliente requiera.

c) Simple operación.

Se presiona un botón y el equipo se acciona de manera automática sujetando a la carga.

d) Requiere de poco espacio.

Al momento de que no sujeta la carga y se retracta, ocupa sólo 2" de cada lado del trailer permitiendo el libre paso a la carga del mismo.

e) Económico.

Con un precio económico y con la máxima seguridad que proporciona el equipo al momento de transportar el producto ofrece la máxima protección al producto en casos de accidentes, volcaduras etc.

CAPITULO I

ESTUDIO DE LA DEMANDA

1.1 Análisis de la demanda.

El análisis de la demanda tiene por objeto demostrar y cuantificar la existencia, en ubicaciones geográficamente definidas de individuos ó entidades organizadas que son - consumidores o usuarios actuales ó potenciales del bien ó servicio que se piensa ofrecer.

En un sentido restringido del término ese análisis está íntimamente ligado a la capacidad de pago de los consumidores. Pero en un sentido más amplio el análisis debe abarcar el estudio de la cantidad deseable ó necesaria de un - cierto bien o servicio, independientemente de la posibilidad de pago directo por parte de aquellos para quienes - ese bien ó servicio será producido.

En el desarrollo del estudio de la demanda sin embargo, es frecuente que se siga un orden diferente, comenzandose, por ejemplo, por determinar el tamaño de la muestra para - así mismo determinar el número de encuestas que vamos a realizar para posteriormente conocer el nivel de confiabilidad de las encuestas que se llevaron a cabo hasta llegar finalmente a conclusiones relativas a la demanda futura.

1.2 Cálculo para determinar el tamaño de la muestra.

Para calcular el tamaño de la población se elaboró una de compañías que su producto tiene la característica de que requiere máxima seguridad al momento del transporte.

- Coca Cola
- Pepsi
- Vitromex
- Cerveceria Cuahatemoc
- Cerveceria Corona
- Hewlett Packard
- I. E. M

Posteriormente la formula para calcular el tamaño de la muestra es la siguiente:

$$S_p = Z(P(1-P)/n)^{1/2} \left((N-n)/(N-1) \right)^{1/2}$$

Despejando el tamaño de la muestra (n) :

$$n = NP(1-P) / (N-1) \left(S_p / Z \right)^2 + (1-P)P$$

De donde:

n = Tamaño de la muestra

N = Tamaño de la población

P = Es la probabilidad de que se compre

S_p = Error estandar

Z = Confiabilidad

El cálculo se hizo en base a tres observaciones cómo sigue:

- 1) Cervecería Cuahatemoc
- 2) Cervecería Corona
- 3) Coca Cola.

Se obtuvieron los siguientes datos:

- 1) Existe una posibilidad del 90% de adquirir el equipo
- 2) Existe una posibilidad del 90% de adquirir el equipo
- 3) Existe una posibilidad del 80% de adquirir el equipo

De donde la probabilidad promedio de que se compre el equipo es de :

$$P = \frac{0.9 + 0.9 + 0.8}{3} = 0.86$$

3

$P = 86\%$

Por lo tanto:

$$P = 86\%$$

$$S_p = 10\%$$

$$Z = 90\% \text{ aproximado para } 1.65$$

$$N = 7$$

$$n = ?$$

Entonces sustituyendo en la formula :

$$n = \frac{7(0.86)(0.14)}{4(0.12) + (0.1204)} = 4.96 \text{ aproximadamente} = 5$$

Por lo tanto; $n = 5$ Encuestas.

FORMATO DEL CUESTIONARIO PARA LLEVAR A CABO LAS ENCUESTAS

CUESTIONARIO

Nombre de la empresa.- _____

Dirección.- _____

Teléfono.- _____ Ciudad _____ Cp _____

Persona entrevistada.- _____

Puesto que ocupa.- _____

PREGUNTAS

1.- ¿ Cree usted que el transporte de su producto es el adecuado?

2.- ¿ Qué problema ha tenido en el transporte actualmente?

3.- ¿ Le gustaría que su producto al momento de transportarlo
 estuviera sujeto mediante unos estabilizadores de carga?

4.- ¿ Estaría dispuesto a invertir en el equipo "ESTABILIZADOR
 DE CARGA"? _____

1.3 NIVEL DE CONFIABILIDAD DE LA MUESTRA.

1.- Para la pregunta (1) obtuvimos los siguientes datos:

a) 5 Compañías creen que el transporte de su producto no es el adecuado, de donde:

$$P=1 \text{ y } q=0$$

2.- Para la pregunta (2) obtuvimos los siguientes datos:

b) 3 Compañías afirman haber tenido pérdidas al momento de transportar su producto, de donde:

$$P=0.6 \text{ y } q=0.4$$

3.- Para la pregunta (3) obtuvimos los siguientes datos:

c) 4 Compañías prefieren que su producto permanezca estático al momento de transportarlo, de donde:

$$P=0.8 \text{ y } q=0.2$$

4.- Para la pregunta (4) obtuvimos los siguientes datos:

d) 5 Compañías estarían dispuestas a invertir en el equipo estabilizadores de carga siempre y cuando tuviera un precio económico, de donde:

$$P=1 \text{ y } q=0$$

En base a estas probabilidades calculadas, procedemos a calcular la confiabilidad de los datos en base a la fórmula (1) y por lo que respecta entonces y tomando en cuenta los siguientes datos ya mencionados:

$$Z= 1.65$$

$$N= 7$$

$$n= 5$$

Procedemos a calcular el error estándar (Sp) y posteriormente la confiabilidad (C), de donde $C=1-Sp$.

Substituyendo datos en la formula del tamaño de la muestra
tenemos que para S_p :

- | | | | | |
|-----|----|-----------------|----------|---------------|
| 1.- | a) | $S_p = 0\%$ | γ | $C = 100\%$ |
| 2.- | b) | $S_p = 20.8\%$ | γ | $C = 79.12\%$ |
| 3.- | c) | $S_p = 17.04\%$ | γ | $C = 82.95\%$ |
| 4.- | d) | $S_p = 0\%$ | γ | $C = 100\%$ |

De donde el porcentaje de confiabilidad promedio de acuerdo a el estudio de la demanda es de 90%.

1.4 ESTIMACION DE LA DEMANDA POR UNIDADES.

Vehículos registrados por tipo y uso registrados al 31 de Diciembre de cada año, incluyendo los vehículos fronterizos.

AÑO Y ENTIDAD	CAMIONES PARA CARGA		PARTICULARES
	OFICIALES	DE ALQUILER	
FEDERATIVA (1987)			
Aguas calientes	1,127	672	23,816
Baja California	235	1,882	131,192
Baja California Sur	1,113	426	769
Campeche	176	298	13,760
Coahuila	101	1,320	90,023
Colima	-	1,810	53,354
Chiapas	34	1,971	36,116
Chihuahua	227	5,643	121,478
Distrito Federal	-	10,777	196,558
Durango	140	4,157	60,063
Guanajuato	138	768	81,502
Guerrero	415	1,358	27,281
Hidalgo	843	269(c)	31,005
Jalisco	1,507	1,740	141,945
Mexico	460	3,982	124,876
Michoacan	17	2,677	90,173
Morelos	269	1,356	39,001
Nayarit	-	187	29,918
Nuevo León	582	2,483	91,333
Oaxaca	501	2,075	45,013
Puebla	34	1,645	92,033
Queretaro	1	1,102	21,122(c)
San Luis Potosí	6	1,114	56,623
Sinaloa	-	5,086	69,823
Sonora	903	4,366	92,344
Tabasco	720	1,877	23,812
Tamaulipas	2	1,719	152,043
Tlaxcala	-	484	11,419
Veracruz	3	2,418	135,696
Yucatán	45	2,441	25,425
Zacatecas	165	594	34,264
TOTAL	10,108	71,932	2'174,891

(c) Los notables decrementos que presentan estas cifras se debe a las aclaraciones extemporaneas por parte de la fuente.

1.4.1 ESTIMACION DE LA DEMANDA POR UNIDADES Y TONELADAS TRANSPORTADAS.

Número de unidades y toneladas transportadas por el servicio de carga especializada, según tipo de vehículo.

AÑO DE 1987.

<u>CONCEPTO</u>	<u>UNIDADES</u>	<u>TONELADAS MILES</u>
Carrón de 2 ejes	47,167	88,521
Carrón de 3 ejes	13,550	23,199
Tractocarrón 2 ejes	1,482	3,494
Tractocarrón 3 ejes	11,450	33,247
Semiremolque 1 eje	358	-
Semiremolque 2 ejes	13,041	-
Semiremolque 3 ejes	1,638	-
Remolque de 2 ejes	217	-
TOTAL	88,993	160,460

1.4.2 ESTIMACION DE LA DEMANDA PARA LAS EMPRESAS DEL SERVICIO PUBLICO FEDERAL.

Empresas del servicio público federal de autotransporte de carga según clase de servicios.

AÑO DE 1987

<u>CONCEPTO</u>	<u>NÚMERO DE EMPRESAS</u>
Carga regular	1,575
Carga especializada	1,575
Carga varía	123
TOTAL	2,917

1.5 ESTIMACION DE LA DEMANDA FUTURA.

Para la estimación de la demanda futura en camiones para carga oficiales, de alquiler y particulares se va a tomar en cuenta la probabilidad de que se compre el equipo de la combinación de las preguntas (2), (3), (4) del cuestionario y cada una de ellas por el nivel de confiabilidad que tienen para obtener la probabilidad de que se adquiriera el equipo de estabilizadores de carga.

De donde:	(C)	(P)
(2) Pérdidas por transporte	79.12%	60%
(3) Preferencia carga estática	82.95%	80%
(4) Posibilidad de inversión	100.00%	100%

Por lo que:

$$P_T = (79.12\%)(60\%)(82.95\%)(80\%)(100\%)(100\%) = 31.50\%$$

1.5.2 ESTIMACION DE LA DEMANDA FUTURA CON ALTERNATIVA BASICA.

Si se considera la alternativa básica entonces, se van a considerar las unidades oficiales, de alquiler y particular es.

CANTIDAD DE CAMIONES SEGUN TIPO DE CARGA DEL SERVICIO PUBLICO FEDERAL.

Carga especializada	88,903
Carga regular	106,691
Carga varia	3,890
TOTAL DE CAMIONES	204,484

Por consiguiente se tiene el total de unidades (camiones) y la probabilidad de comprar el equipo, entonces se va a considerar un factor de correlación para la instalación del equipo del 15%, entonces:

$$P = 0.315$$

$$\text{Total de unidades} = 204,484$$

$$\text{Tasa de instalación} = 15\%$$

$$\text{Total de estabilizadores/día} = ?$$

$$x = (204,484)(0.315) = 64,412 \text{ Estabilizadores/año}$$

$$x = 64,412/240 = 268 \text{ Estabilizadores/día}$$

$$x = 268(15\%) = 40 \text{ Estabilizadores/día.}$$

1.5.3 ESTIMACION DE LA DEMANDA FUTURA CON ALTERNATIVA DE RIESGO.

Si se considera la alternativa de riesgo entonces, se van a considerar solamente las unidades particulares y la concentración del mercado más importante en los estados de B.C.N. CHIH. , D.P. , JAL. , MEX. , TAMPS. , VER. , SON.

CONCENTRACION DEL MERCADO POR ESTADO	% NACIONAL	UNIDADES
B.C.N.	6.032%	12,344
CHIH.	5.535%	11,420
D.P.	3.038%	18,481
JAL.	6.527%	13,345
MEX.	5.742%	11,471
TAMPS.	6.991%	14,295
VER.	6.377%	13,040
SON.	4.245%	8,532
	<u>50.536%</u>	
	Concentración de mercado más importante	

Para un nivel del $31.5\% = 15.9\%$, considerando tractocaciones en el mercado potencial y aplicando factor de correlación =

$$12,332/38,903 = 14.5\% : (2'255,331)(0.5036)(.14155)(.15)/240$$

$$= 32.67 = 33 \text{ Estabilizadores/día.}$$

CAPITULO II

INGENIERIA DEL PRODUCTO

2.1 DISEÑO DEL PRODUCTO.

La capacidad del diseño se basa en condiciones técnicas ideales y promedios, conducentes también al menor costo unitario posible, que no reflejan necesariamente la situación real en que operará el proyecto. Es posible que esa capacidad pueda llegar a ser igual a la producción normal pero solamente como un caso especial. Así como determinadas instalaciones industriales, como los hornos, tienen una capacidad de diseño dependiente de diversos factores, entre ellos la calidad del combustible, la altura sobre el nivel del mar, la productividad de la mano de obra, la calidad y la forma de la carga, etc., la variación y el efecto de los factores análogos a los mencionados sobre otros tipos de proyectos no son siempre previsible.

GENERALIDADES

Bajo este principio se requiere un producto que tenga las siguientes características:

- a) Funcional
- b) Práctico
- c) Económico
- d) Eficaz
- e) Fácil de instalar
- f) Confiable

Con estas condiciones, después de tratar con varios modelos y métodos de fabricación, se decidió por el que más satisfacía las condiciones anteriores o criterios de evolución al problema cuyas características se exponen a continuación.

DISEÑO DEL MODELO

2.2 Especificaciones y norma.

1) Pieza principal.

Esta pieza es la que servirá para poder abrir y cerrar el equipo en la parte inferior, ya que tiene la característica de que funciona como una bizaña, de ser construida preferencialmente de ángulo de acero APS-2"x5/16" de espesor.

Cálculos efectuados.

M = Momento torsionante aplicado

$$M = (500 \text{ lb.}) (0.45) (12") (0.0254 \text{ m/in}) (100 \text{ cm/lmt.}) = 6,858 \text{ Kg.cm}$$

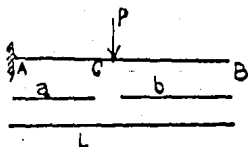
$$C = 5,258 \text{ Kg.cm} / 1,300 \text{ Kg./cm}^2 = 4,045 \text{ cm}^3$$

Por lo tanto tenemos que la deflexión permisible es:

$$D_p = 1/2 \times 2.34 \text{ cm} / 2.5 = 0.468 \text{ cm}$$

$$D_p = 0.468 \text{ cm}$$

Considerando el ángulo como una viga empotrada la cual soporta una fuerza P en el extremo entonces:



$$\text{Deflexión máxima} = Pd^3/3EI(1+3b)/2a)$$

$$D_{\text{máx.}} = (500)(0.45)(12 \times 2.54)^3 / (17.46)(2 \cdot 038,990)$$

$$D_{\text{máx.}} = 0.0597 \quad \text{por lo tanto:}$$

$D_{\text{máx}}$ es menor que $D_{\text{permisible}}$

Entonces es confiable el ángulo APS2"x5/16".

La pieza principal además del ángulo de acero APS 2"x5/16" van a estar soldados dos bujes de 1^{1/8}" de diámetro y 1/8" de espesor a una longitud de 2" como se muestra en la fig. (1) para formar el complemento total de la pieza principal.

1-a) Pieza principal superior.

Esta pieza es la que servirá para poder abrir y cerrar el equipo en la parte superior del estabilizador, ya que tiene la característica de que funciona como una bizagra en la parte superior, debe ser construida preferencialmente de ángulo de acero APS 2"x5/16", la pieza(1-a) además del ángulo de acero va a llevar soldado 2 bujes de acero en los extremos de 1^{1/8}" de diámetro y un espesor de 1/8" a una longitud de 1" como se muestra en la figura(1-a) para formar el complemento de la pieza principal superior.

3) Brazo inferior de la bizzarra.

La pieza (3) va a estar compuesta por 2 perfiles rectangulares de acero (PRC) de 2"x3/16" y una longitud de 12", la cual va a estar soldada a 4 juntas en los extremos con las siguientes características:

- Barra hueca de acero de $D=1\frac{1}{8}"$, $e=1/8"$, $L=12"$

El brazo inferior de la bizzarra tiene la finalidad de actuar como brazo mecánico permitiendo movimientos giratorios de 75° . Ver figura (3)

Cálculos efectuados:

Presión= 500 lb. = 226.8 Kg.

No. Bizzarras = 15

No. de brazos = 2

De donde la fuerza actuante en el brazo inferior de la bizzarra es de :

$$F = 226.80 / (15)(2) = 7.56 \text{ Kg.}$$

Considerando un factor de seguridad de 3 y para $K=1$ se tiene los siguientes:

EL/r menor igual a 120, siendo la relación de esbeltez de donde L = longitud, r = radio de giro= (I/A) para :

I = Momento de inercia

A = Area de la sección

Para encontrar el momento de inercia actuante es necesario despejar de la fórmula siguiente:

$$P = (E)I(\pi)^2/L^2$$

De donde:

P= Fuerza actuante

I= Momento de inercia

$\pi = 3.1416$

L= Longitud

E= Módulo de elasticidad del acero para el perfil rectangular.

Despejando para encontrar I:

$$I = P(L^2)/(E)(\pi)^2$$

Sustituyendo valores se tiene :

$$I = (7.56)(3)(30.482)^2/(2'039,000)(\pi)^2 = 0.001047 \text{ cm}^4$$

Para el cálculo del radio de giro sustituyendo valores:

$$r = KL/120 = (1)(30.48)/120 = 0.254 \text{ cm}$$

De dónde el área requerida es de :

$$r^2 = I/A$$

Despejando entonces:

$$A = I/r^2 = (0.00104)/(0.254)^2 = 0.02 \text{ cm}^2$$

OPCIÓN (1)

Se propone un perfil rectangular de 2"x3/16", de tablas para proporcionar un área de 2.42 cm²

Por lo que el momento permisible es de :

$$I_p = bh^3/12 = (0.1875)(5.08)^3/12 = 2.048 \text{ cm}^4$$

Por lo que el radio de giro es de :

$$r = h/12^{0.5} = 5.08/12^{0.5} = 1.466 \text{ cm.}$$

Por límite de proporcionalidad se tiene que :

El esfuerzo permisible es de 1500 Kg/cm^2

De donde el área resultante es de :

$$A = (7.56)(3)/1500 = 0.01512 \text{ cm}^2$$

Por lo que se adopta el perfil rectangular de $2" \times 3/16"$.

3-a) Brazo superior de la biazarra.

La pieza 3-a), va a estar compuesta por un perfil rectangular de $1" \times 3/16"$ y una longitud de $14"$, la cual va a estar soldada a 2 bujes en los extremos del perfil rectangular con las siguientes características:

- Barra hueca de acero de $L = 1^{1/8}"$, $e = 1/8"$ y una longitud de $2"$.

El brazo superior de la biazarra tiene la misma finalidad que la pieza (3), permitiendo ésta movimientos giratorios de 75° al estabilizador.

Los cálculos efectuados para la pieza (3-a) son iguales a los de la pieza (3) con la diferencia de que el perfil rectangular será de $1"$ en vez de $2"$ para permitir el acoplamiento de los bujes de $1"$.

Cálculos efectuados:

Se propone un perfil rectangular de 1"x 3/16" de acero para la fabricación de la pieza 3-a) proporcionando al perfil un área de 1.21 cm².

Por lo que el momento de inercia permisible es de :

$$I = bh^3/12 = (0.1875)(2.54)^3/12 = 0.256 \text{ cm}^4$$

Para un radio de giro de :

$$r = h/12^{1/2} = 2.54/12^{1/2} = 0.7332 \text{ cm.}$$

Para un área de :

$$A = 7.56(3)/1500 = 0.01512 \text{ cm}^2$$

Por lo que se acepta el perfil rectangular de 1"x3/16".

4) Piecha soporte-

La pieza (4) va a estar compuesta por una barra hueca de aluminio de diámetro de 7/8", con un espesor de 1/8" y para una longitud de 12"; tiene la función de soportar el ángulo de aluminio que se refiere a la pieza (5).

La pieza (2) la forma la flecha del estabilizador que va desde el motor de 12 voltios de corriente directa, que se encuentra en la parte inferior de la plataforma del trailer hasta los panales superior e inferior respectivamente.

La flecha está compuesta por una barra hueca de acero de diámetro de 7/8" y un espesor de 1/8" con una longitud de 80.5".

La flecha tiene como función mediante movimientos giratorios ejercer una presión de 500 lb/pul² para el panel inferior, dicho de otra manera para el canal de aluminio y de 40-50 lb./pul² para el panel superior teniendo una presión total sobre la carga de 550 lb./pul² aproximadamente. de donde la fuerza aplicada al momento torsionante es de :

$$P = F/A$$

Despejando P:

$$P = F.A$$

Siendo P la presión total ejercida sobre la carga y A el área requerida por la flecha para permitir el movimiento giratorio, por lo tanto:

$$A = F \cdot D^2/4$$

$$A = (3.1416)(7/8^2)/4 = 0.601328 \text{ pul}^2$$

Sustituyendo los valores anteriores entonces:

$$P = (550 \text{ lb.}) (0.601328 \text{ in}^2) = 330.72703 \text{ lb/pul}^2.$$

4-1) Buje de aluminio.

La pieza (4-1) va a estar compuesta por una barra hueca de aluminio de $1\frac{1}{8}$ " de diámetro y con un espesor de $1/8$ " a una longitud de corte de 2" para formar el buje principal del ángulo de aluminio de $2 \times 5/16$ ".

4-a) Buje de aluminio(1).

La pieza (4-a) va a estar compuesta por una barra hueca de aluminio de diámetro de $1\frac{1}{8}$ ", con un espesor en la barra de $1/8$ " a un corte de 1" para formar el buje principal del ángulo de aluminio de $2 \times 5/16$ " formando la bi - zagar superior del equipo.

4-a) Plecha soporte (superior).

La pieza 4-a) va a estar compuesta por una barra hueca de aluminio de diámetro de $7/8"$, con espesor de $1/8"$ y una longitud de $4"$, tiene la función de soportar el ángulo de aluminio superior del equipo que viene a ser la pieza 5-a).

5) La pieza 5 va a estar compuesta por un ángulo de aluminio de $2" \times 5/16"$, con una long. de $12"$ soldada a dos bujes en los extremos con las siguientes características:

- Barra hueca de aluminio de $D=1\frac{1}{2}"$, $e=1/8"$ y $L=4"$

La pieza (5) tiene la función de complementar el brazo de la bizagra inferior. Ver fig. (5)

5-a) La pieza 5-a), va a estar compuesta por un ángulo de aluminio de $L=4"$, de $2" \times 5/16"$, soldada a 2 bujes en los extremos con las siguientes características:

- Barra hueca de aluminio de $D=1\frac{1}{2}"$, $e=1/8"$, $L=4"$

La pieza 5-a) tiene la función de soportar y complementar el brazo de la bizagra superior. Ver fig. (5-a)

6) La pieza (6), va a estar compuesta por un canal de aluminio con las siguientes características:

- Canal de aluminio de $12"$

- Espesor de $1/8"$

- Doble en la crista de $2"$

- Longitud de $22"$

La pieza (6) soporta el canal inferior del equipo y tiene la función de sujetar la carga.

6-a) La pieza (6-a), va a estar compuesta por un canal aluminio con las siguientes características:

- Canal de aluminio de 4"
- Espesor de 1/4"
- Doblez en la orilla de 1" (formando ángulo de 90°)
- Longitud de 22"

La pieza (6-a) la forma el panel superior del equipo. y tiene la función de sujetar la carga en la parte superior. Ver fig. (6-a)

7) Unión para los paneles.

La pieza (7) la forma la unión para los paneles, está compuesta por un canal de aluminio con las siguientes características:

- Canal de aluminio de 3"x1^{1/2}"
- Espesor de 3/16"
- Longitud de unión= 2"

La pieza (7) tiene la función de unir el panel superior del panel inferior con soldadura de Al-2 con electrodos de diferente tipo de acuerdo al espesor del panel como se muestra en la figura.

TABLA I

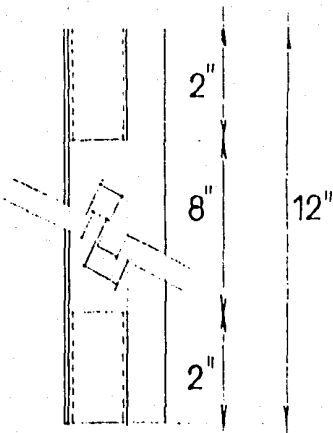
PAÑAL	ESPEJOR	ELECTRODO	AMPERAJE
Superior	1/4"	3/16"	125-175
Inferior	1/8"	1/8"	75-85

La soldadura va a ser con corriente directa y con la polaridad inversa, tomando como referencia el polo(+), teniendo ésta el 5% de Silicón y el 95% de aluminio contando con una resistencia a la tensión de 12,000 libras por pulgada cuadrada. Ver fig. (7)

2.5/16"

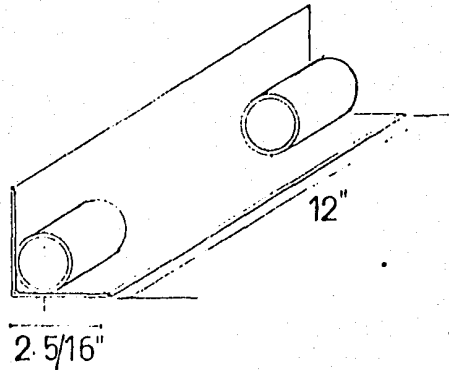


1/8"



ESC. 1:25

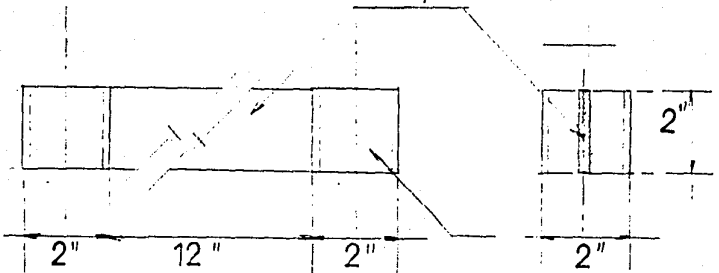
PIEZA 1



UAG
TESIS PROFESIONAL
ROBERTO DIAZ C
ANGULO

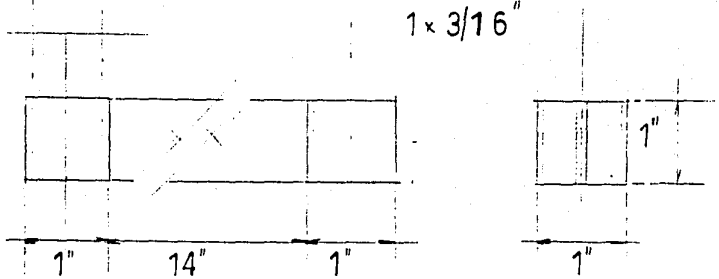
PIEZA 3

$2 \times 3/16''$



PIEZA 3a

$1 \times 3/16''$



ESC. 1:25

U A G

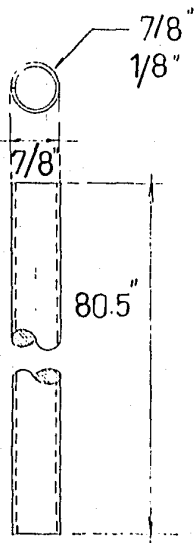
TESIS PROFESIONAL

ROBERTO DIAZ C.

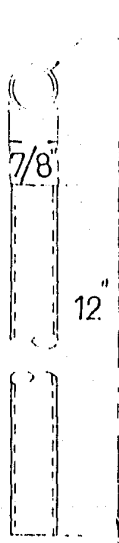
PERFILES

02

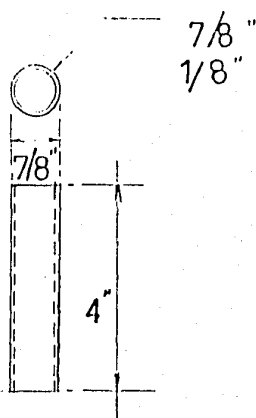
PIEZA 3B



PIEZA 4

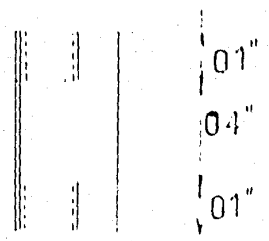
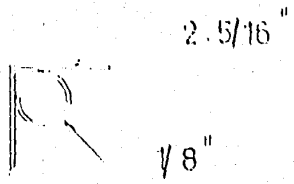


PIEZA 4a



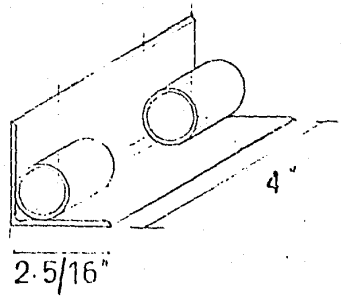
ESC. 1:25

U A G
TESIS PROFESIONAL
ROBERTO DIAZ C.
FIECHAS



ESC. 125

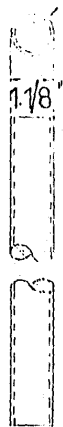
PIEZA 1a



U A G
TESIS PROFESIONAL
ROBERTO DIAZ C
ANGULO

PIEZA 4.1

1/8"

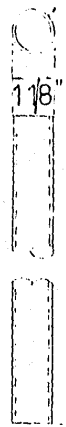


1 1/8"

2"

PIEZA 4a.1

1/8"



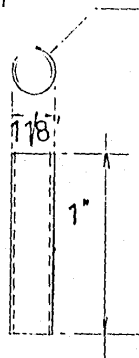
1 1/8"

0.5"

0.5"

4a.1

1/8"

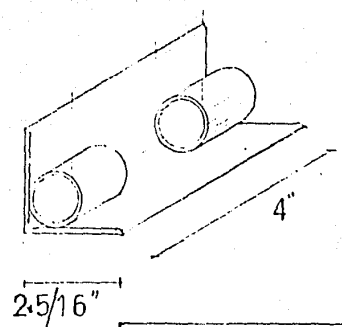
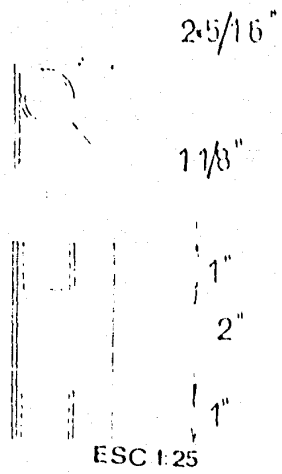


1 1/8"

1"

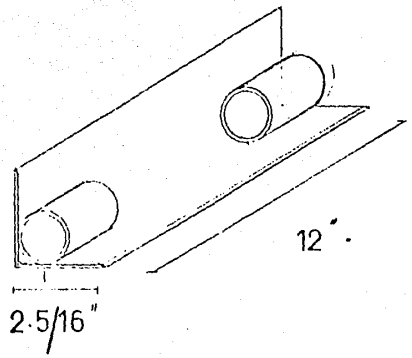
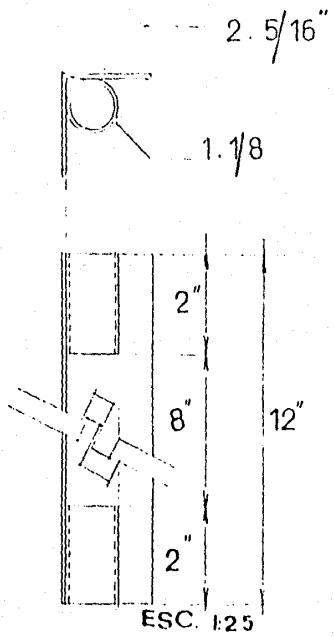
ESC. 1:25

U A G
TESIS PROFESIONAL
ROBERTO DIAZ C.
BUJES

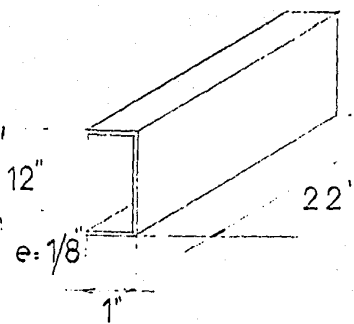


U A G
TESIS PROFESIONAL
ROBERTO DIAZ C.
PIEZA 5a

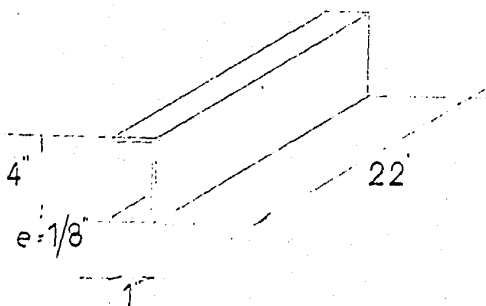
06



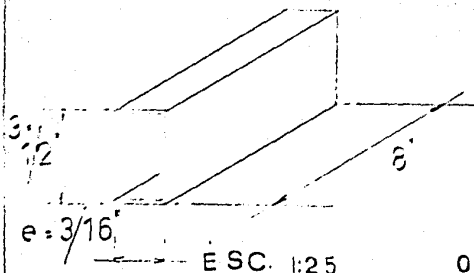
UAG
TESIS PROFESIONAL
ROBERTO DIAZ C
PIEZA 5



PIEZA 6



PIEZA 6a

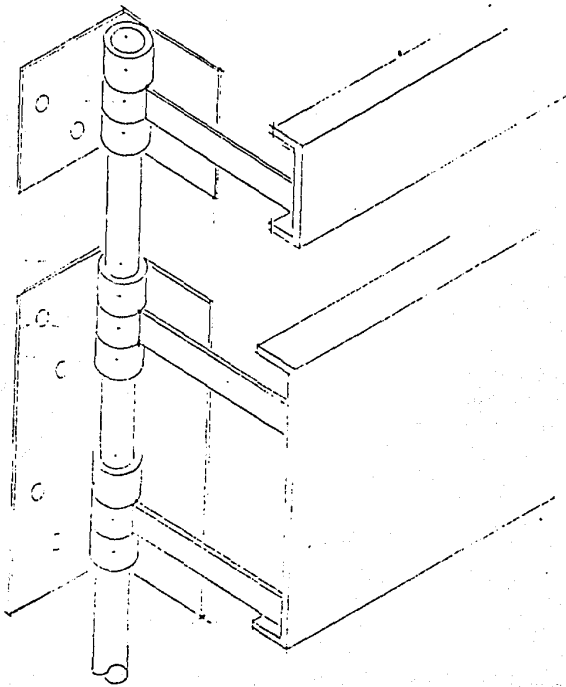


PIEZA 7

ESC. 1:25

08

U.A.G.
TESIS PROFESIONAL
ROBERTO DIAZ C.
PIEZAS



ESC. 1:25 09

UAG
TESIS
ROBERTO DIAZ C.
PIEZA TERMINADA

CAPITULO III
INGENIERIA DE PLANTA

3.1 Localización de planta

Los criterios que seguimos para encontrar el lugar apropiado para instalar nuestra planta los dividimos como sigue según su importancia en dos partes.

3.2 Parte I Criterios principales.-

- 1.- Mano de obra
- 2.- Materia prima
- 3.- Energía eléctrica
- 4.- Servicios (Agua, luz, teléfono, ...)
- 5.- Localización del mercado
- 6.- Clima
- 7.- Marco político
- 8.- Disponibilidad de terreno
- 9.- Transporte
- 10.- Maquinaria

3.3 Parte II Criterios adicionales

- 1.- Incentivos fiscales
- 2.- Aspectos ecológicos (desechos ind. y contan.)
- 3.- Centros de investigación, adiestramiento y capacitación.
- 4.- Centros de estudio
- 5.- Actitud de la comunidad

3.2 Parte I Criterios principales

1.- Mano de obra:

En éste criterio es necesario tomar en cuenta los siguientes factores para realizar el análisis

- Disponibilidad de la mano de obra
- Cuantificación
- Productividad
- Costos
- Ambiente de trabajo

Por consiguiente le damos una valoración en base 10 de 9

2.- Materia prima :

En éste criterio pasamos a estudiar los siguientes puntos:

- El peso de la materia prima
- Dispersión de la fuente de abastecimiento
- Diversificación de la materia prima

Dándole una valoración de 10 puntos

3.- Energía eléctrica:

- Tipos de energía
- Tipos de servicios
- Tarifas fiscales
- Capacidad y confiabilidad de las fuentes de energía eléctrica.

Dándole una valoración de 10 puntos

4.- Servicios :

- Agua potable
- Agua de servicio
- Redes de distribución telefónica

Dándole una valoración de 7 puntos

5.- Localización del mercado:

- Potencial

- Mercado centralizado

- Mercado disperso

- Peso del producto terminado

Dándole una valoración de 9 puntos

6.- Clima :

- Precipitación pluvial

- Temperatura

Dándole una valoración de 5 puntos

7.- Marco político:

- Estabilidad obrero-patronal

- Disponibilidad en los obreros

- Productividad en la gente

- Política empresarial del gobierno

Dándole una valoración de 7 puntos

8.- Disponibilidad del terreno:

- Preferentemente utilización industrial

Dándole una valoración de 2 puntos

9.- Transporte:

- Disponibilidad de vehículos industriales

- Facilidad del manejo de los materiales y del producto terminado.

- Operarios

Dándole una valoración de 4 puntos

10.- Maguarda :

- Preferentemente de venta en el país y de calidad garantizada.

Dándole una valoración de 3 puntos

3.2 Parte II Criterios adicionales .-

1.- Incentivos fiscales:

- Ayuda económica del gobierno
- Facilidad en el pago de impuestos (reducción)

Dándole una valoración de5 puntos

2.- Aspectos ecológicos:

- Desechos industriales
- Contaminación

Dándole una valoración de 2 puntos

3.- Centro de investigación :

- Adiestramiento
- Capacitación

Dándole una valoración de 6 puntos

4.- Centros de estudio :

- Técnicos profesionales disponibles

Dándole una valoración de4 puntos

5.- Actitud de la comunidad:

- Opiniones de la comunidad

Dándole una valoración de 6 puntos

" INFORMACION "

" ANUARIO ESTADISTICOS DE LOS E.U.M.", 1987 INEGI

SPP. MEXICO I.P. (1987).

D A T O S E S T A D I S T I C O S :

PARTE I

3.2.1.- Mano de obra:

Tenemos que los estados con más población económicamente activa en la rama de la industria manufacturera en el año de 1986, son:

D.F.	407,001
Jalisco	229,227
México	505,855
Nuevo León	197,791
Puebla	120,031
Veracruz	144,494

Estadísticas por posición en el trabajo :

Profesionales

D.F.	142,364	Jal.	26,960	Méx.	43,329
N.L.	19,466	Pue.	12,819	Ver.	20,219

Tec. Especial

D.F.	139,050	Jal.	33,037	Méx.	58,832
N.L.	25,632	Pue.	17,513	Ver.	31,312

Ayudante Obrero

D.F.	57,760	Jal.	31,212	Méx.	62,463
N.L.	24,315	Pue.	15,376	Ver.	39,332

Estadísticas por ingreso mensual :

TONS.	D.F.	Jal.	Méx.
1-590	2,415	6,240	5,106
591-1080	4,231	7,873	7,764
1081-1970	7,623	9,625	12,961
1971-3610	26,025	23,036	43,233
3611-6610	117,940	76,280	205,623
661-12110	107,555	23,262	79,961
12111-22170	49,901	8,162	25,019
22171-más	28,967	4,157	17,626

TONS.	N.L.	PUE.	VER.
1-590	1,408	5,297	4,415
591-1080	2,943	5,893	5,876
1081-1970	4,199	7,156	7,173
1971,3610	12,305	23,352	21,610
3611-6610	80,757	34,959	34,949
661-12110	40,982	12,622	23,344
12111-22170	13,722	3,679	7,506
22171-más	9,333	2,080	2,929

3.2.2 MATERIA PRIMA.

En base a la producción de acero y de aluminio.

	TOTAL	PRODUCCION BRUTA
- Fundición y laminación primaria de Fe y acero.....	32	137,731
- Laminación secundaria de hierro y acero	38	198,816
- Laminación, extrusión, estiraje de Al y fabricación de soldado de este material	10	28,977

3.2.3 ENERGIA ELECTRICA.

Capacidad instalada de energía por el tipo de planta y total de KW.

ESTADO	TOTAL	CAP. KW	HIDRO/ELECT	TERMO/ELEC
D.F.	1	136,600	-	136,000
JAL.	10	228,000	153,500	136,000
MEX.	16	1'498,900	334,900	1'164,000
NUEVO LEON	8	963,000	-	963,000
PUE.	9	460,000	422,240	38,000
VER.	10	588,100	91,100	497,000

3.2.4 SERVICIOS.

Capacidad útil de almacenamiento y disponibilidad de agua en los vasos.

Estado	Agua en millones de m ³
D.F.	0
JAL.	1015.70
N.L.	1384
PUE.	3,750
VER.	-
MEX.	2,652

T E L E F O N O

ESTADO	USUARIOS	EMPRESAS
D.F.	2'073,643	4
JAL.	429,549	3
N.L.	361,249	4
VER.	300,158	19
MEX.	487,900	3

3.2.5 LOCALIZACION DEL MERCADO.

	D.F.	JAL.	MEX.
Pob. tot.	8'831,079	4'371,998	7'564,330
Pob. 20-80	2'105,712	916,635	1'634,247
Pob. Homb.	4'234,602	2'133,602	3'755,879
	N.L.	PUE.	VER.
Pob. Tot.	2'513,044	3'347,865	5'387,680
Pob. 20-80	574,374	717,335	1'218,947
Pob. Homb.	1'251,876	1'647,616	2'679,431

3.2.6 CLIMA.

	ALTURA	CLIMA	TEMP.	HUMEDAD	VIENTOS
D.F.	2,239	templado	17.2%	.58%nnw	nnw 1.2 m/s
JAL.	1,540	"	19.4%	.67%	sse-3.6 m/s
MEX.	2,651	"	12.1%	.73%	ssw-2.6 m/s

ESTADO	ALTURA	CLIMA	TEMP.	HUMEDAD	VIENTOS
N.L.	538	extremoso	22%	.67%	ene-1.8 m/s
PUE.	2,229	templado	17%	.50%	e - 1.6 m/s
VER.	1,427	tropical	18.6%	.75%	sse- 1.9 m/s

3.2.7 MARCO POLITICO

	D.F.	JAL.	MEX.	N.L.	PUE.	VER.
Conflicto trabajo total...	14,607	5,481	3,847	7,809	543	610
Conflicto trabajo industrial	5,871	1,721	1,846	1,764	76	68
Emplazamie- to a huelga total	9,397	6,590	6,208	3,361	874	50
Emplazamien- to a huelga ind. transf.	4,257	1,901	3,278	869	426	15
Convenio de la industria transf. trabajo	3,653	1983	1,722	4,759	454	136
Solución con- flictos indus- triales de trans- formación.....	16,278	3,909	5,363	1,405	532	438
Huelgas re- gistradas	66	85	65	7	0	-

3.2.8 DISPONIBILIDAD DE TERRENO:

" Operaciones sobre la compra- venta de bienes inmuebles en miles de pesos".

	.D.F.	JAL.	MEX.
TOTAL	35'336,179	15'791,546	13'248,556
Compra-vta	21'497,431	3'827,656	51,859,956

Cesiones y

concesiones	-	8,217	48,231
-------------	---	-------	--------

Contratos	-	95,774	1' 821,296
-----------	---	--------	------------

Operaciones	-	46,340	69,339
-------------	---	--------	--------

Miles \$...	98'353,855	13'592,423	76'957,102
-------------	------------	------------	------------

	N.L.	PUE.	VER.
TOTAL	23',602,750	6'036,404	10',062,650
Compra-vta	9' 113,499	1'646,744	1'819,817

Cesiones y

Concesiones	26,631	5,080	3,717
-------------	--------	-------	-------

Contratos	1'937, 937	44 0,595	3' 720 ,322
-----------	------------	----------	-------------

Operaciones	45, 227	35,176	51 , 527
-------------	---------	--------	----------

MILES \$.....	104'921,432	35'465 ,561	40'967 , 858
---------------	-------------	-------------	--------------

3.2.9 TRANSPORTE:

	DF	JAL.	MEX.	N.L.	PUE.	VER.
Correos	147	128	73	32	53	118
Carreteras	0	5,042	2, 800	2,506	4,449	5,854
Aeropuertos	1	65	20	40	34	100
Telégrafo	98	108	55	37	55	115
P.F.C.C(Km)	312	1,024	1, 136	1,052	995	1,702

3.2.10 Maquinaria.

" Consideramos que, a falta de información; las ciudades con más comercio exterior, comunicación, industrialización e infraestructuración, cómo son actualmente, Monterrey, Nuevo León, Guadalajara Jalisco, México D.F., al igual que la ciudad de México, constituyen los puntos con más fácil acceso a la maquinaria, además de ser ciudades importantes, alguna de ellas mantienen comunicación directa con la frontera, para la adquisición de la maquinaria de importación.

PARTE II CRITERIOS ADICIONALES.

3.3.1 Incentivos fiscales.

Actualmente las ciudades con más incentivos fiscales las encontramos en los estados de San Luis Potosí y Aguascalientes. Sin embargo las ciudades tradicionalmente industriales también poseen bastantes incentivos fiscales, cómo prueba de ello es el crecimiento elevado de empresas.

3.3.2 Aspectos ecológicos-

Nuestra empresa para éste factor, cuenta bien, con poca importancia, ya que no produce contaminación. Sí acaso, algo de ruido y vibraciones; por los trabajos de cortadoras y algún desprendimiento de gas, debido a las soldaduras, lo cual afecta en muy baja proporción al medio ecológico.

3.3.3 Centros de investigación, adiestramiento y capacitación:

Escuelas de capacitación técnica:

D.F.	465	JAL.	282
MEX.	92	N.L	192
PUE.	113	VER.	75

3.3.4.- Centros de estudio:

	D.F.	Jal.	Méx.	N.L.	Pue.	Ver.
Escuelas primarias	2,367	1,425	2,382	921	1,602	2,208
Esc. secundarias	1,163	716	1,288	369	1,039	1,075
Esc. preparatorias	1,313	89	148	89	144	318
Universidades	179	44	54	87	91	41
Estudios Superiores	249	72	62	111	43	70

3.3.5.- Actitud de la comunidad :

La actitud de la comunidad, la hemos considerado con relativa importancia en las comunidades industriales, por lo que para nuestra empresa no creemos que representa ningún tipo de problema.

SELECCION DE LA ALTERNATIVA

Valoración

PARTE I

1.- Mano de obra :

Valor 9 puntos

	D.F.	Jal.	Méx.	N.L.	Pue.	Ver.
Mano de obra	9	8	10	8	7	7
Ingreso mensual	5	10	9	6	9	8
Total	14	18	19	14	16	15
Promedio	7	9	9.5	7	8	7.5

2.- Materia Prima :

Valor 10 puntos

	D.F.	Jal.	Méx.	N.L.	Pue.	Ver.
Fundición de acero	8	10	10	10	8	7
Laminación de secund.	10	10	10	10	9	8
Laminación aluminio	6	8	9	9	7	5
Total	24	28	29	29	24	20
Promedio	8	9.33	9.67	9.67	8	6.67

3.- Energía eléctrica :

Valor 10 puntos

	D.F.	Jal.	Méx.	N.L.	Pue.	Ver.
Total	1	8	10	8	5	4

4.- Servicios :

Valor 7 puntos

	D.F.	Jal.	Méx.	N.L.	Pue.	Ver.
Agua	0	7	9	8	10	0
Teléfono	8	9	8	8	9	8
Total	8	16	17	16	19	8
Promedio	4	8	8.5	8	8.5	4

5.- Localización del mercado :

Valor 9 puntos

	D.F.	Jal.	Méx.	N.L.	Pue.	Ver.
Poblac. total	10	5	9	3	4	6
Poblac. 20 adel.	9	5	8	2	3	3
Poblac. hombres	10	6	9	4	4	4
Total	29	16	26	9	11	13
Promedio	9.67	5.33	8.67	3	3.67	4.33

6.- Clima :

Valor 5 puntos

	D.F.	Jal.	Méx.	N.L.	Pue.	Ver.
Altura	6	8	6	9	6	8
Clima	9	10	9	6	10	6
Temperatura	9	9	8	7	9	9
Humedad	9	8	7	8	10	8
Vientos	9	8	9	9	9	9
Total	42	43	39	39	44	39
Promedio	8.4	8.6	7.8	7.8	8.8	7.8

7.- Marco político : Valor 7 puntos

	D.F.	Jal.	Méx.	N.L.	Pue.	Ver.
Conflictos trab. total	0	4	5	3	9	9
Conflictos ind. man.	0	7	6	6	9	9
Emplazamiento a huelga	0	7	7	8	3	10
Emp. a huelga im.	0	8	6	9	9	10
Convenios imp.	1	0	1	3	10	-
Total	17	40	37	45	50	40
Promedios	2.43	5.72	5.29	6.43	7.14	5.72

8.- Disponibilidad del terreno :

	D.F.	Jal.	Méx.	N.L.	Pue.	Ver.
Compra -venta	9	7	8	8	5	5
Contratos	-	7	9	8	5	4
Núm. de operaciones	-	6	9	10	8	10
Consecciones	5	10	5	4	3	6
Total	14	30	29	30	21	25
Promedio	3.5	7.5	5.8	7.5	5.25	6.25

9.- Transporte :

Valor 4 puntos

	D.F.	Jal.	Méx.	N.L.	Pue.	Ver.
Correos	9	9	7	3	5	8
Carreteras(Km)	0	9	5	5	7	9
Vías P.F.C.C.(Km)	2	8	9	8	7	9
Aeropuertos	0	8	6	7	6	8
Telégrafos	9	10	5	4	5	10
Total	20	44	32	27	30	44
Promedio	4	8.8	8.4	5.4	6	8.8

10.- Maquinaria :

Valor 9 puntos :

	D.F.	Jal.	Méx.	N.L.	Pue.	Ver.
Total	9	10	10	10	9	8

PARTE II

1.- Incentivos fiscales :

Valor 5 puntos

	D.F.	Jal.	Méx.	N.L.	Pue.	Ver.
Total	3	5	4	5	6	7

2.- Aspectos ecológicos:

Valor 2 puntos

	D.F.	Jal.	Méx.	N.L.	Pue.	Ver.
Total	8	10	9	9	10	10

3.- Centros de investigación, adiestramiento y capacitación :

Valor 6 puntos

	D.F.	Jal.	Méx.	N.L.	Pue.	Ver.
Total	10	9	7	8	7	6

4.- Centros de estudio :

Valor 4 puntos

	D.F.	Jal.	Méx.	N.L.	Pue.	Ver.
Esc. primarias	9	8	9	7	8	9
Esc. secundarias	9	8	9	6	7	8
Esc. preparatorias	9	7	7	6	7	8
Universidades	9	8	9	8	8	7
Est. superiores	9	8	7	8	5	8
Total	45	39	41	35	35	41
Promedio	9	7.8	8.2	7	7	8.2

5.- Actitud de la comunidad :

Valor 6 puntos

	D.F.	Jal.	Méx.	N.L.	Pue.	Ver.
Total	3	8	5	8	9	9

3.5 EVALUACION DE LA ALTERNATIVA:

FACTORES	D.F.	JAL.	MEX.	N.L.	PUE.	VER	FACT
1.-	7	9	9.5	7	8	7.5	9
2.-	8	9.3	9.67	9.67	8	6.67	10
3.-	1	8	10	8	5	4	10
4.-	4	8	8.5	8	8.5	4	5
5.-	9.67	5.33	8.6	3	3.6	4.3	
6.-	8.4	8.6	7.9	7.8	8.8	7.8	
7.-	2.4	5.7	5.3	6.4	7.1	5.7	
8.-	3.5	7.5	5.8	7.5	5.3	6.4	
9.-	4	8.8	8.4	5.4	6	8.8	
10.-	9	10	10	10	9	8	
11.-	3	5	4	5	6	7	
12.-	8	10	9	9	10	10	
13.-	10	9	7	8	7	6	
14.-	9	7.8	8.2	7	7	8.2	
15.-	3	8	5	8	9	9	

PUN T U A C I O N

<u>D.F.</u>	<u>JAL.</u>	<u>MEX.</u>	<u>N.L.</u>	<u>PUE.</u>	<u>VER.</u>
63	81	85.5	63	72	67.5
80	33.3	96.7	96.7	80	66.7
10	80	100	80	50	40
28	56	59.5	56	59.5	28
87.03	47.97	78.03	27	33.03	36.97
42	43	39	39	44	39
17.01	40.04	37.03	45.01	49.98	40
7	22	11.6	15	10.5	12.5
16	35.2	33.6	21.6	24	35.2
81	30	90	90	81	72
15	32	15.95	25	30	35
16	30.05	18	18	20	20
60	54	42	48	42	36
36	31.2	32.8	28	28	32.8
18	48	20	40	54	54
576.04	733.76	759.71	700.31	678.01	617.71

3.6 LOCALIZACION DE LA PLANTA EN LA CIUDAD DE GUADALAJARA, JALISCO MEXICO.

Dadas las estimaciones anteriores encontramos que el mejor lugar para localizar nuestra planta se encuentra en el estado de Jalisco, muy probablemente en la zona industrial de la ciudad de Guadalajara, que ya cuenta con la infraestructura adecuada para la instalación de nuestra planta.

En este trabajo mediante la ayuda de colores podremos diferenciar los diferentes factores para ubicar la localización de planta.

F A C T O R E S.

MANO DE OBRA.

Identificado con el color azul marino (ultramar) se encuentra localizado principalmente en las áreas K-8, L-8,9 E-11,12 y F-11,12 por lo que podemos considerar que se encuentra localizado en el punto centro (11,9).

TRANSPORTE.

Identificado con el color carmín se encuentra localizado principalmente en las áreas J-7,8, H-11,12, F-12, G-9,10, H-9,10 por lo que se puede considerar que se encuentra concentrado en el punto (8,7).

COMUNICACION.

Identificado con el color verde, se encuentra localizado en las áreas F-2,3,4, G-2,3,4, C-8,9, F-8,9, K-13,14 K-9, L-9, J-7,8 se puede considerar que se encuentra en el punto (3,9)

L U Z.

Identificado con el color azul puro J-7,8, K-8,9, F-8 G-9,8, H-8,9, Se puede considerar que se concentra (8,9)

SERVICIOS DE TELEFONO Y AGUA.

Identificado con el color amarillo F-8,9 , G-8,9 , H-8,9 F-10 , J-11,12 , J-7,8 , K-8,9 , se puede considerar el centro en (10,9).

ASPECTOS ECOLOGICOS.

Identificado con el color café oscuro, se sitúa en las áreas F-3,4 , G-3,4 , E-6,7 , D-11,12 , K-15, J-7,8 , K-8,9 se puede considerar que se encuentra concentrado en (8,4).

ACEPTACION.

Los datos obtenidos coinciden con el anterior.

TERRENO.

Identificado con el color rojo carmín, se sitúa en las áreas I-14 , K-14 , M-10,11 , B-6,7 , P-2 , G-2, se puede considerar que se concentra en (6,13).

MATERIA PRIMA.

Identificado con el color verde olivo, se puede observar que se encuentra localizada en J-7,8 , K-8,9, por lo que se concentra en (8,4).

Analizando los puntos de la lista, se puede ver que los puntos más económicos son: (Por metro cuadrado)

- Frente al hospital Angel Leaño.....	\$ 7,300
- A un costado del hotel tapatio	\$ 15,800
- Colonia artesanos junto periférico	\$ 14,800
- Prolongación 8 de Julio	\$ 10,300
- Carretera a Chacala	\$ 4,500

Valorando los puntos de los factores se tiene lo siguiente:

Mano de obra:	9
Transporte:	7
Comunicación:	7
Serv. y telef.:	6
Aspecto ecol.:	4
Luz :	9
Terreno:	8
MP :	7
Costo:	9
Aceptación:	3

Evaluando con las fórmulas: $\bar{X} = \frac{\sum x_i f_i}{\sum f_i}$, $\bar{Y} = \frac{\sum y_i f_i}{\sum f_i}$

$$\bar{X} = \frac{(11 \times 9) + (8 \times 7) + (3 \times 7) + (8 \times 9) + (10 \times 6) + (8 \times 4) + (8 \times 3) + (6 \times 8) + (8 \times 7) + (12 \times 9)}{(9) + (7) + (7) + (6) + (4) + (9) + (8) + (7) + (9) + (3)}$$

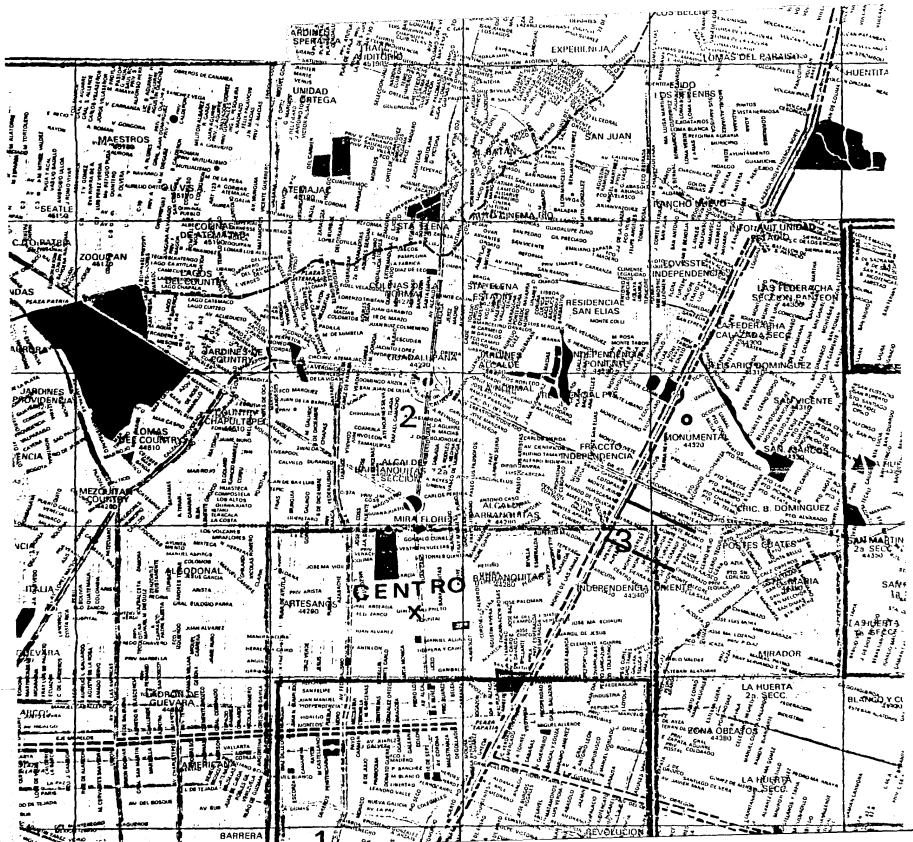
$$\bar{X} = 8.34$$

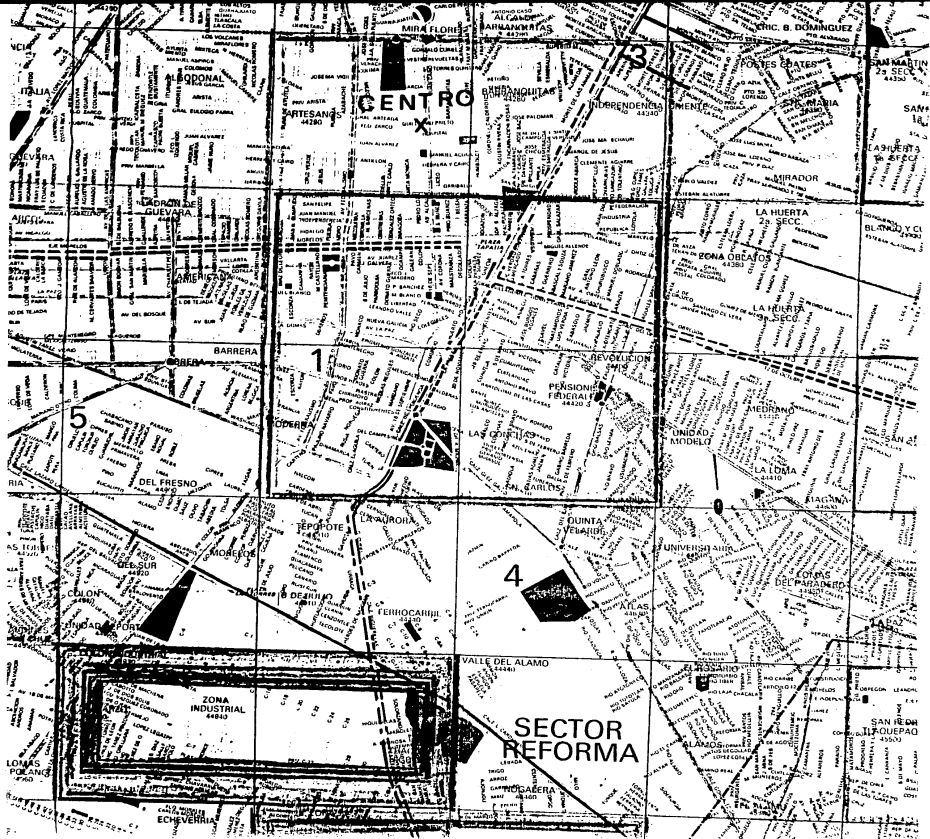
$$\bar{Y} = \frac{(9 \times 9) + (7 \times 7) + (9 \times 7) + (4 \times 9) + (9 \times 6) + (4 \times 4) + (4 \times 3) + (13 \times 8) + (7 \times 4) + (9 \times 7)}{(9) + (7) + (7) + (6) + (4) + (9) + (8) + (7) + (9) + (3)}$$

$$\bar{Y} = 6.08$$

De acuerdo a la localización mediante el análisis de el punto de gravedad la ubicación óptima es : (8.34, 6.08)

De acuerdo a los análisis anteriores, decidimos - localizar nuestra planta en la ciudad de Guadalajara Jalisco, México debido a que es la zona de mayor puntuación, y en ésta ciudad dado el análisis anterior - decidimos localizar la planta en la colonia Valle del Alamo, junto a la zona industrial, la cual es una zona con muy buena comunicación, cerca de las fuentes de materia prima, adecuado transporte, mano de obra y con buena adaptación sociológica en general, con la desventaja del costo elevado del terreno en relación con los más económicos.





CENTRO

INDPENDENCIA

LA HUERTA

4

SECTOR REFORMA

ZONA INDUSTRIAL

5

3

1

SAN MARTIN
25 SECC
43200

SAN JUAN
14 SECC
43100

SAN PEDRO
15 SECC
43100

SAN ANTONIO
16 SECC
43100

SAN EDUARDO
17 SECC
43100

UNIDAD MODELO
18 SECC
43100

ALAMOS
19 SECC
43100

MIRAFLORES
20 SECC
43100

ARTESANOS
21 SECC
43100

OPERA
22 SECC
43100

TEPOTEPEC
23 SECC
43100

LA CAJON
24 SECC
43100

LA HUERTA
25 SECC
43100

REVOLUCION
26 SECC
43100

UNIVERSARIO
27 SECC
43100

VALLE DEL ALAMO
28 SECC
43100

LA CAJON
29 SECC
43100

ARTESANOS
30 SECC
43100

AMERICANA
31 SECC
43100

BARRERA
32 SECC
43100

LA CAJON
33 SECC
43100

LA CAJON
34 SECC
43100

LA CAJON
35 SECC
43100

LA HUERTA
36 SECC
43100

LA HUERTA
37 SECC
43100

LA HUERTA
38 SECC
43100

LA HUERTA
39 SECC
43100

LA HUERTA
40 SECC
43100

LA HUERTA
41 SECC
43100

LA HUERTA
42 SECC
43100

LA HUERTA
43 SECC
43100

LA HUERTA
44 SECC
43100

LA HUERTA
45 SECC
43100

LA HUERTA
46 SECC
43100

LA HUERTA
47 SECC
43100

LA HUERTA
48 SECC
43100

LA HUERTA
49 SECC
43100

LA HUERTA
50 SECC
43100

LA HUERTA
51 SECC
43100

LA HUERTA
52 SECC
43100

LA HUERTA
53 SECC
43100

LA HUERTA
54 SECC
43100

LA HUERTA
55 SECC
43100

LA HUERTA
56 SECC
43100

LA HUERTA
57 SECC
43100

LA HUERTA
58 SECC
43100

LA HUERTA
59 SECC
43100

LA HUERTA
60 SECC
43100

LA HUERTA
61 SECC
43100

LA HUERTA
62 SECC
43100

LA HUERTA
63 SECC
43100

LA HUERTA
64 SECC
43100

LA HUERTA
65 SECC
43100

LA HUERTA
66 SECC
43100

LA HUERTA
67 SECC
43100

LA HUERTA
68 SECC
43100

LA HUERTA
69 SECC
43100

LA HUERTA
70 SECC
43100

LA HUERTA
71 SECC
43100

LA HUERTA
72 SECC
43100

LA HUERTA
73 SECC
43100

LA HUERTA
74 SECC
43100

LA HUERTA
75 SECC
43100

LA HUERTA
76 SECC
43100

LA HUERTA
77 SECC
43100

LA HUERTA
78 SECC
43100

LA HUERTA
79 SECC
43100

LA HUERTA
80 SECC
43100

LA HUERTA
81 SECC
43100

LA HUERTA
82 SECC
43100

LA HUERTA
83 SECC
43100

LA HUERTA
84 SECC
43100

LA HUERTA
85 SECC
43100

LA HUERTA
86 SECC
43100

LA HUERTA
87 SECC
43100

LA HUERTA
88 SECC
43100

LA HUERTA
89 SECC
43100

LA HUERTA
90 SECC
43100

LA HUERTA
91 SECC
43100

LA HUERTA
92 SECC
43100

LA HUERTA
93 SECC
43100

LA HUERTA
94 SECC
43100

LA HUERTA
95 SECC
43100

LA HUERTA
96 SECC
43100

LA HUERTA
97 SECC
43100

LA HUERTA
98 SECC
43100

LA HUERTA
99 SECC
43100

LA HUERTA
100 SECC
43100

LA HUERTA
101 SECC
43100

LA HUERTA
102 SECC
43100

LA HUERTA
103 SECC
43100

LA HUERTA
104 SECC
43100

LA HUERTA
105 SECC
43100

LA HUERTA
106 SECC
43100

LA HUERTA
107 SECC
43100

LA HUERTA
108 SECC
43100

LA HUERTA
109 SECC
43100

LA HUERTA
110 SECC
43100

LA HUERTA
111 SECC
43100

LA HUERTA
112 SECC
43100

LA HUERTA
113 SECC
43100

LA HUERTA
114 SECC
43100

LA HUERTA
115 SECC
43100

LA HUERTA
116 SECC
43100

LA HUERTA
117 SECC
43100

LA HUERTA
118 SECC
43100

LA HUERTA
119 SECC
43100

LA HUERTA
120 SECC
43100

LA HUERTA
121 SECC
43100

LA HUERTA
122 SECC
43100

LA HUERTA
123 SECC
43100

LA HUERTA
124 SECC
43100

LA HUERTA
125 SECC
43100

LA HUERTA
126 SECC
43100

LA HUERTA
127 SECC
43100

LA HUERTA
128 SECC
43100

LA HUERTA
129 SECC
43100

LA HUERTA
130 SECC
43100

LA HUERTA
131 SECC
43100

LA HUERTA
132 SECC
43100

LA HUERTA
133 SECC
43100

LA HUERTA
134 SECC
43100

LA HUERTA
135 SECC
43100

LA HUERTA
136 SECC
43100

LA HUERTA
137 SECC
43100

LA HUERTA
138 SECC
43100

LA HUERTA
139 SECC
43100

LA HUERTA
140 SECC
43100

LA HUERTA
141 SECC
43100

LA HUERTA
142 SECC
43100

LA HUERTA
143 SECC
43100

3.7 DISTRIBUCION DE PLANTA.

¿ Por qué preocuparse por la distribución de planta?

El crecimiento y cambio con características esenciales de cualquier empresa. Al aumentar la producción los edificios que la contienen tiene que aumentar. Máquinas y procesos deben de agregarse a los ya existentes. Llega un momento en que la adquisición del terreno y el edificio es inevitable.

Si se planea cuidadosamente la forma cómo debe ir agregándose las máquinas y los puestos de trabajo en ocasiones se puede aumentar la producción utilizando el mismo local.

Es probable que el cambio en la tecnología o el gusto haga que se necesite adquirir otro tipo de maquinaria para seguir conservando el mercado.

Cuando los procesos de maquinado ya se han refinado y por ende se ha hecho la reducción máxima de costos bien puede ser que la disposición del equipo y manejo de materiales ofrezcan una buena solución para bajar los costos.

Una planta está supeditada en cuanto a la distribución de la siguiente manera:

- a) Supeditada al proceso
- b) Supeditada al producto.

a) Supeditada al proceso.-

En forma particular la fabricación por órdenes o lotes a causa de su extrema flexibilidad para la producción de una amplia gama de artículos con el mismo equipo.

Desventajas

1) Presenta problemas en cuanto a rutas y a programación que permiten la utilización máxima de la maquinaria

2) El corte en el manejo de materiales es alto.

3) Para el almacenamiento provisional se requiere de mucho espacio, entonces la cantidad de material en proceso es muy elevado.

4) La inspección es difícil y el control de operaciones de igual manera. Teniendo como consecuencia que se presenten demoras innecesarias y que la utilización del equipo y mano de obra sea ineficiente.

Ventajas

1) Es un proceso muy flexible, se puede fabricar gran variedad de productos al mismo tiempo.

b) Supeditada al producto.-

En ocasiones es más conveniente y económico que los procesos y las máquinas se dispongan en el orden que se van utilizando de tal manera que los materiales pasen directamente de una máquina a la siguiente.

Desventajas

1) Se requiere de una fuerte inversión de maquinaria y equipo.

2) Es probable que para revasar el punto de equilibrio con respecto a los costos se requiere de un elevado volumen de producción.

3) Es necesario una supervisión estricta ya que el paro de una máquina, determina el paro de toda una línea de producción. La introducción de un nuevo producto origina muy probablemente una nueva línea.

Ventajas

1) Se puede reducir considerablemente el tiempo de fabricación en sólo cambiar la distribución de la producción en línea.

2) La reducción en costos por no tenerse que manejar material entre cada operación, la programación automática de los materiales tras haber entrado éstas a la línea de producción.

3) La reducción de los niveles de inventarios de materiales en proceso.

4) Un mayor control sobre máquinas y operarios.

5) El flujo continuo de materiales en línea recta son los factores que se aunan para generar un costo unitario mucho menor que el que se puede obtener en una distribución por proceso.

Normalmente en la práctica se une la distribución por producto a la línea después de superar la desventaja de flexibilidad aunque en cada caso hay que observar que conviene más. De tal manera que tratándose de flexibilidad: la movilidad del equipo es una de las formas de obtener todas las ventajas de una distribución por pro-

ducto, mientras que se mantiene a la flexibilidad de la disposición por proceso.

3.8 Objetivos básicos de una distribución de planta.

- 1) Integración conjunta de todos los factores que afectan a la distribución.
- 2) Movimiento de materiales según distancias mínimas
- 3) Circulación del trabajo a través del espacio
- 4) Utilización efectiva de todo el espacio.
- 5) Satisfacción y seguridad de los trabajadores.
- 6) Flexibilidad de ordenación para facilitar cualquier ajuste.

1) Principio de la integración del conjunto.

" La mejor distribución es la que se integre a los - hombres, la maquinaria, las actividades auxiliares así - como cualquier otro factor de modo que resulte el compromiso entre todas estas partes".

2) Principio de la mínima distancia recorrida.

" Igualdad de condiciones es siempre mejor que la distribución que permite que la distancia a recorrer por el material entre operaciones sea la más corta" .

3) Principio de la circulación o flujo de materiales

" En igualdad de condiciones es mejor a aquella distribución que ordene las áreas de trabajo de modo que cada operación o proceso esté en el mismo orden o secuencia en que se transforma, tratan o montan materiales.

4) Principio de la satisfacción y la seguridad

" A igualdad de condiciones será siempre más efectiva la distribución que haga el trabajo más satisfactorio y seguro para los productores.

5) Principio del espacio cúbico.

" La economía establece que para más efectiva la - distribución que pueda ser ajustada o reordenada con menos costo o inconveniente.

3.8.1 Tipos clásicos de distribución :

- 1) Distribución por posición fija
- 2) Distribución por proceso
- 3) Distribución por producción en línea

1) Distribución por posición fija

El material permanece en una posición fija, las herramientas, maquinaria y hombres concurren al material.

Ventajas

- 1) Reduce el manejo de piezas mayores
- 2) Permite que operarios altamente capacitados cumplan su trabajo en un punto y hace recaer sobre un trabajador o un equipo de montaje las responsabilidades en cuanto a la calidad.

- 3) Permite cambios frecuentes en el producto o productos diseñados y en la secuencia de operaciones.

- 4) Se adapta a gran variedad de productos y demanda - intermitente.

- 5) Es el más flexible al no requerir una ingeniería de distribución organizada y costosa.

Algunas de las aplicaciones de la distribución por posición fija son:

- a) Transformación y tratamiento
- b) Montaje: bordado a mano, construcción de buques, - edificios, etc...

Este tipo de distribución se empleará cuando:

- 1) El diseño del producto esté más o menos normalizado.
- 2) Exista gran cantidad de producto o piezas a fabricar.
- 3) La demanda del producto sea estable.

2) DISTRIBUCION POR PROCESO.

Todas las operaciones del mismo proceso están agrupadas.

Este tipo de distribución se empleará cuando:

- 1) La maquinaria sea muy cara y muy difícil de mover.
- 2) Cuando se fabrique diversos productos.
- 3) Hay amplias variaciones en los tiempos requeridos por las diversas operaciones .
- 4) La demanda del producto sea pequeña o intermitente.

Algunas de las aplicaciones de la distribución por proceso será:

- a) Transformación y tratamiento. (taller mecánico y trabajos textiles).
- b) Montaje: Unión de chapas por soldadura o montaje

3) DISTRIBUCION POR PRODUCTO. (Utilizada en el - proyecto).

En ésta distribución, el material debe moverse de una operación a otra. La maquinaria y equipo están ordenadas de acuerdo a el proceso de fabricación.

Algunas de las aplicaciones de la distribución por producto son :

- a) Transformación o tratamiento:(mecanizada de un monoblock ó lavado de un coche).
- b) Montaje: Línea de montaje de autos ó la composición de una bandeja de alimentos.

3.8.1.1 FACTORES QUE AFECTAN A LA DISTRIBUCION DE PLANTA.

1) Factor material. Incluyendo diseño, variedad, cantidad, operaciones necesarias y su secuencia.

2) Factor maquinaria. Abarca equipos de producción, herramientas y su utilización.

3) Factor hombre. Involucra la supervisión y los servicios auxiliares, al mismo tiempo que la mano de obra directa.

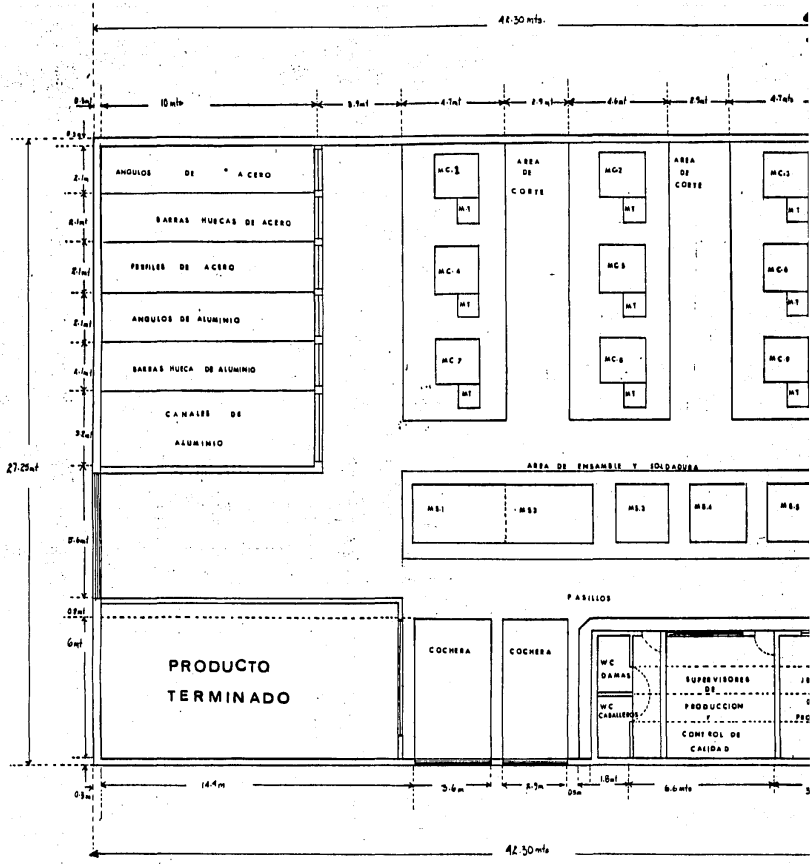
4) Factor movimiento. Englobando todo lo relacionado al transporte inter ó entre-departamental, así cómo el manejo en las diversas operaciones almacenamiento o inspecciones.

5) Factor espera. Incluye los almacenamientos temporales y permanentes así cómo las esperas.

6) Factor servicio. Cubriendo el mantenimiento, inspección, control de desperdicios, programación y lanzamiento

7) Factor edificio. Comprendiendo los elementos y particularidades exteriores e interiores de las mismas así cómo la distribución y equipo de las mismas.

8) Factor cambio. Teniendo en cuenta la versatilidad y expansión que pueda ocurrir.



42.50mts.

10mts 3.1mt 4.1mt 2.9mt 4.6mt 2.5mt 4.7mt

ANGULOS DE ACERO
 BARRAS NUECAS DE ACERO
 PERFILES DE ACERO
 ANGULOS DE ALUMINIO
 BARRAS NUECA DE ALUMINIO
 CANALES DE ALUMINIO

MC.1
 MT
 MC.4
 MT
 MC.7
 MT

AREA DE CORTE

MC.2
 MT
 MC.5
 MT
 MC.8
 MT

AREA DE CORTE

MC.3
 MT
 MC.6
 MT
 MC.9
 MT

AREA DE ENSAMBLE Y SOLDADURA

ME.1 ME.2 ME.3 ME.4 ME.5

PASILLOS

PRODUCTO TERMINADO

COCHERA COCHERA

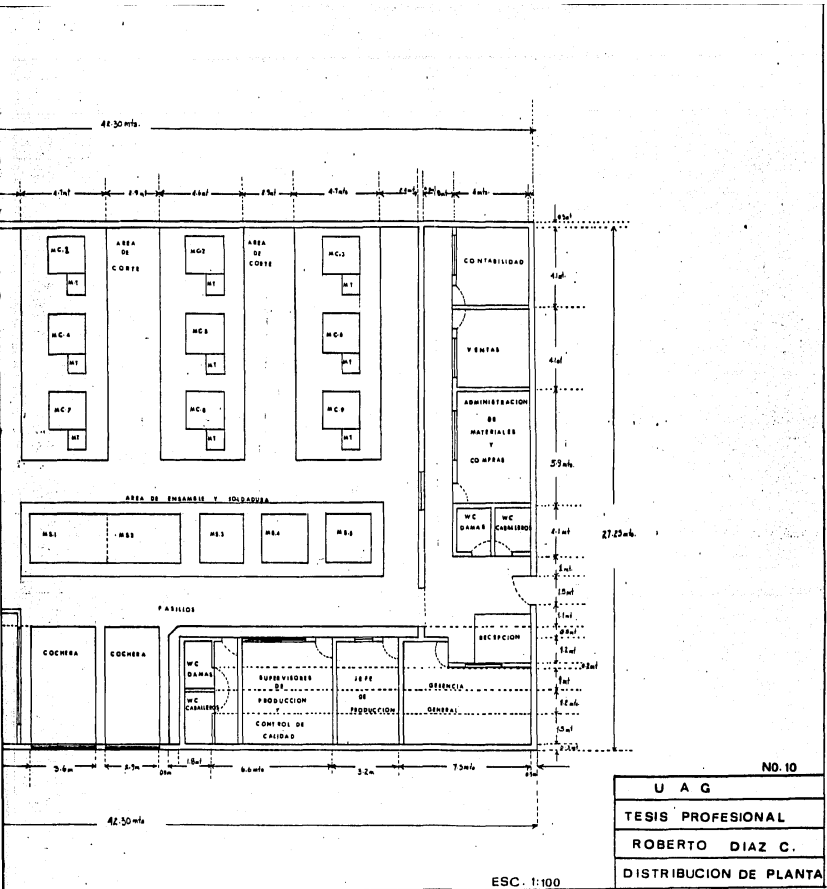
WC DAMAS
 WC CABALLEROS
 SUPERVISORIA
 PRODUCCION
 CONTROL DE CALIDAD

14.4m 3.6m 3.5m 1.8m 6.6mts

42.50mts

27.25mt

2.1mt
 2.1mt
 2.1mt
 2.1mt
 4.1mt
 3.2mt
 7.6mt
 0.8mt
 0.6mt



NO. 10

U A G
TESIS PROFESIONAL
ROBERTO DIAZ C.
DISTRIBUCION DE PLANTA

ESC. 1:100

3.8.1.2 Selección de maquinaria y equino:

De acuerdo a la alternativa de riesgo de nuestra demanda se tiene que la producción diaria debe ser de 33 equipos estabilizadores/día, de tal manera que un estabilizador contiene 30 bizagras y de acuerdo a nuestra demanda, se tiene - que:

$$(30)(33) = 990 \text{ Bizagras/día a producir}$$

Para calcular el número de máquinas, es necesario saber la cantidad total de piezas a producir, según sea la pieza - qué forma cada una de las bizagras, de dónde se tiene lo siguiente:

Máquina Cizalladora(cortadora) con una eficiencia del 95% a su capacidad y un 5% de rechazo.

PIEZA TIEMPO PROMEDIO DE CORTE CONSIDERANDO MIN/PZA.
SUPLEMENTOS.

3-B	(31.96 seg/pza)	(1min/60s)	(0.95)	=	0.50	
6	(35	"	)	(	"	) = 0.55
6-a	(36	"	)	(	"	) = 0.576
7	(20	"	)	(	"	) = 0.32
5	(33	"	)	(	"	) = 0.528
5-a	(32	"	)	(	"	) = 0.512
4	(20	"	)	(	"	) = 0.32
4.1	(18	"	)	(	"	) = 0.288
4a1	(18	"	)	(	"	) = 0.288
1	(30	"	)	(	"	) = 0.48
1.a	(30	"	)	(	"	) = 0.48
1.1	(20	"	)	(	"	) = 0.32
1.1a	(20	"	)	(	"	) = 0.32
3	(12	"	)	(	"	) = 0.192
3-a	(12	"	)	(	"	) = 0.192

Para determinar el número de máquinas soldadoras, se considera que con soldadura E-6010 en forma continua, se alcanza el siguiente parámetro: (0.5cm/lseg.) de donde dependiendo de la forma en que se vaya a soldar la pieza se alcanza la eficiencia.

EFICIENCIA DE LA SOLDADURA.

- a) Normal100%
- b) Horizontal..... 80%
- c) Vertical 60 - 70%
- d) Sobre cabeza 20%

Así mismo se considera utilizar soldadura E-6010, debido a que nos proporciona la resistencia adecuada de 60,000 lb. (acero). Y un espesor del revestimiento adecuado de (10) con la ventaja de que este tipo de soldadura es utilizable para todas las posiciones.

Para calcular el tiempo de soldar cada pieza, se tiene la siguiente relación:

$$T.P.S = (\text{Perímetro de soldadura}) (\text{Fact. conversión}) (\text{parám. soldadura}) \text{ de donde:}$$

Perímetro de soldadura = Perímetro de soldar una pieza con la otra.

Factor de conversión = (1 pulg. = 2.54 cm.)

Parámetro de soldadura = Perímetro de soldar en 1 segundo = (0.5 cm/1 seg.)

Tomando en cuenta la demanda diaria de 990 bizagras/día se tiene que: (990 biz./día)(1 día/24hrs)(1Hr/60min)
= 0.6875 piezas/min.

S O L D A D U R A

Piezas	Tiempo prom. soldado (+ suplementos)	Dem. diaria pzas/min	# Máquina
1x1	8"x2.54x0.5=0.169min/pza	4.125	0.6971
1-a(1.1a)	4"x2.54x0.5=0.08 "	4.125	0.349
3x1.1	8"x2.54x0.5=.169 "	0.697	0.118
3.a(1.1a)	2"x2.54x0.5=0.042 "	3.43	0.145
5 x(4.1)	8"x2.54x0.5=0.169 "	4.125	0.697
5.a(4a.1)	(") "	"	"
5' x(4')	(") "	2.75	0.464
5.a'(4.a')	(") "	4.125	0.697
3'x5'x4'	4"x2.54x0.5=0.08 "	"	0.348
3.a(5.a')			
(4.2')....	(") "	"	0.407
3'x3.b'	(") "	1.515	0.128
5' xo'	2"x2.54x0.5=0.042 "	2.75	0.116
5.a'x6.a'	(") "	"	"
7'x6'x6.a'	6"x2.54x0.5=0.12 "	2.88	0.366
3.a'x3.b'	2"x2.54x0.5=0.04 "	0.82	0.35
		42.17	5.388

PARA 5 MAQUINAS.

CORTADORAS

Pza.	Demanda diaria	pza./min	#Máquinas
3.b	198(pza/día)(1-1440)	0.14	0.071
6	1980 "	1.375	0.762
6.a	" "	"	"
7	198 "	0.1375	0.044
5	1980 "	1.375	0.726
5.a	" "	"	0.704
4	" "	"	0.44
4.1	3960 "	2.75	0.792
4.a1	" "	"	"
1	1980 "	1.375	0.660
1.a	" "	"	"
1.1	3960 "	2.75	0.88
1.1a	" "	"	"
3	1980 "	1.375	0.264
3.a	990 "	0.687	0.132
			8.599

TOTAL DE MAQUINAS CORTADORAS 9

CUADRO COMPARATIVO PARA MAQUINAS CIZALLADORAS

ESPECIFICACION	MARCA	VIDA	PRECIO	FINANCIERO
		UTIL	UNITARIO	
Equipo y herramientas URREA	URREA	20 años	1'608,200	60% pedido 40% entrega -30% contado
Proveedor de Máquinas y Herramientas	TORREON (3-M)	15 años	1'480,000	50% pedido -20% contado 50% entrega
Grupo Amutio	TORREON (X-M)	20 años	1'539,000	50% pedido 50% entrega -33% contado

ESPECIFICACION	SERVICIO	PRECIO	FINANCIAMIENTO	TOTAL
PROVEEDOR				
Equipos y Herramientas URREA	3	2	3	8
Proveedor de máquinas y herramientas	1	3	2	6
Grupo Amutio	2	2	2	6

CONCLUSION: Con base a la experiencia, normalización de proveedores, prestigio y ponderación se recomienda contratar los servicios de Equipo y Herramientas URREA S.A de C.V.

CUADRO COMPARATIVO DE UNA MAQUINARIA SOLDADORA

		VIDA	PRECIO		
ESPECIFICACION	MARCA	UTIL	UNITARIO	CAPACIDAD	FINANCIAMIENTO
Proveedores					
Equipos y herramientas URREA	Miller (con sit. de enfriamiento).	10 años	1'032,000	225 Amperes	70% pedido 30% entrega -25% contado
Soldadoras y Electródos	Lincoln	8 años	852,174	225 Amperes	50% pedido 50% entrega -10% contado
Técnicos Rimag		10 años	980,000	225 Amperes	60% pedido 40% entrega -15% contado

ESPECIFICACION	SERVICIO	PRECIO	FINANCIAMIENTO	TOTAL
PROVEEDOR				
Equipos y Herramientas URREA	3	2	3	8
Soldadoras y Electrodos	1	3	1	5
Técnicos Rimag	1	2	2	5

CONCLUSION: En base a la experiencia, normalización de proveedores, - prestigio de la compañía y la ponderación adecuada, se recomienda contratar los servicios de Equipos y Herramientas URREA S.A. de C.V.

3.9 Método de fabricación.

Para la fabricación de este producto, es necesario auxiliarse del curso analítico para definir claramente cada una de las etapas de fabricación del artículo a producir.

El curso analítico es un diagrama que muestra la trayectoria de un producto o procedimiento señalando todos los hechos sujetos a examen mediante el símbolo que le corresponda. Tiene tres bases posibles:

- 1) El operario.- Diagrama de lo que hace la persona que trabaja.
- 2) El material.- Diagrama de cómo se manipula o trata el material.
- 3) El equipo o herramienta.- Diagrama de como se emplean.

Símbolos empleados en los cursogramas.

Para hacer constar en un cursograma todo lo referente a un trabajo u operación resulta mucho más fácil emplear una serie de cinco símbolos uniformes, que conjuntamente sirven para representar todos los tipos de actividades o sucesos que probablemente se den en cualquier fábrica.

Constituyen, pues una clave muy cómoda, inteligible en casi todas que ahorra mucha escritura y permite indicar con claridad exactamente lo que ocurre durante el proceso que se analiza.

Las dos actividades principales de un proceso son la operación y la inspección, que se representan con los símbolos siguientes:

○ OPERACION

Indica las principales fases del proceso, método o procedimiento. Por lo común, la pieza, materia o producto.

□ INSPECCION

Indica que se verifica la calidad, cantidad o ambas

➔ TRANSPORTE

Indica el movimiento de los trabajadores, materiales y equipo de un lugar a otro.

D DEPOSITO PROVISIONAL O ESPERA

Indica demora en el desarrollo de los hechos: por ejemplo, trabajo en suspenso entre dos operaciones sucesivas o abandono momentáneo, no registrado, de cualquier objeto hasta que se necesite.

▽ ALMACENAMIENTO PERMANENTE

Indica depósito de un objeto bajo vigilancia en un almacén donde se le recite o entrega mediante alguna forma de autorización o donde se guarda con fines de referencia.

⊠ ACTIVIDADES COMBINADAS

Cuando se desea indicar que varias actividades son ejecutadas al mismo tiempo o por el mismo operario en el mismo lugar de trabajo.



ALMACENES

- 1) Almacen de ángulos perfil std. de lados iguales. Acero (APS) 2" x 5/16.
- 2) Almacen de perfil rectangular (PRS) de 2" x 2/16
- 3) Almacen de barra hueca de Acero $A=1\ 1/8"$, $e=1/8"$
- 4) Almacen de barra hueca de Acero de $A=7/8"$, $e=1/8"$
- 5) Almacen de ángulos perfil std. de las iguales material de aluminio (APS) 2" x 5/16
- 6) Almacen de barra hueca de aluminio $A=1\ 1/8"$, $e=1/8"$
- 7) Almacen de barra hueca de aluminio $A=7/8"$, $e=1/8"$
- 8) Almacen de canal de aluminio de 12" x 1 x 1/8"
- 9) Almacen de canal de aluminio de 4" x 1 x 1/4"
- 10) Almacen de canal de aluminio de 3" x 1 x 1 1/2" x 3/16"
- 11) Almacen de producto terminado



OPERACIONES

- 1) Cortar ángulo de acero perfil std. (APS) de 2" x 5/16" a una longitud de 12" para fabricar pza. (1).
- 1-a) Cortar ángulo de acero perfil std. (APS) de 2" x 5/16" a una longitud de 14" para fabricar pza. (1-a)
- 1-a1) Cortar perfil rectangular std. (PRS) de 2" x 3/16" a una longitud de 12" para fabricar pza. (3).
- 1-a2) Cortar perfil rectangular std. (PRS) de 1" x 3/16" a una longitud de 14" para fabricar pza. (3-a)
- 2) Cortar barra hueca de acero $D=1\ 1/8"$, $e=1/8"$, $L=2"$ para fabricar complemento de pzas. (1) (3)
- 2-a) Cortar barra hueca de Acero $D=1\ 1/8"$, $e=1/8"$, $L=1"$ para fabricar complemento de pzas. (1-a) y (3-a)
- 3) Soldar bujes de 2" en los extremos de los ángulos de 2" x 5/16", $L=12"$, con soldadura tipo arco horizontal y electrodos para acero tipo E-6010 de 1/8" para fabricar fase final de pza. (1).
- 3-a) Soldar bujes de 1" en los extremos de los ángulos de 2" x 5/16" , $L=12"$, con soldadura tipo arco horizontal y electrodos para acero tipo E-6010 de 1/8" para fabricar fase final de pza. (1-a).
- 3-1) Soldar bujes de 2" en los perfiles rectangulares de 2" x 3/16" a cada extremo de 12", con soldadura tipo arco horizontal y electrodos para acero tipo E-6010 de 1/8" para fabricar complemento de pza. (3).

3-2) Soldar bujes de 1" en el perfil rectangular de 1" x 3/16" a cada extremo de 14", con soldadura tipo arco horizontal y electrodos para acero tipo E-6010 de 1/8" para fabricar complemento de pza. (3-a).

4) Cortar barra hueca de Acero a una longitud de 80 1/2" para fabricar pza. (3-b) con las siguientes características :

Diámetro de la barra hueca=7/8"

Espesor de la barra hueca =1/8"

5) Primera fase de ensamble:

a) Unir pza. (3) con pza. (1) mediante ligero ensamble manual para soldar con la pza. (3-b) a una separación de 4" en cada buje, utilizando soldadura tipo arco horizontal y electrodos para acero tipo E-6010 de 1/8".

b) Unir pza. (3-a) con pza. (1-a) mediante ligero ensamble manual para soldar con la pza. (3-b) a una separación de 12" en cada buje, utilizando soldadura tipo arco horizontal y electrodos para acero tipo E-6010 de 1/8" .

6) Cortar ángulo de aluminio de 2" x 5/16" a una log. de 12" para fabricar pza. (5).

7) Cortar ángulo de aluminio de 2" x 5/16" a una log. de 4" para fabricar pza. (5-a).

8) Cortar barra hueca de aluminio de D=1 1/8", e=1/8" a 2" para fabricar pza. (4-1).

- 9) Cortar barra hueca de aluminio de $D=1\ 1/8"$, $e=1/8"$ a $1"$ para fabricar pza. (4a-1).
- 10) Soldar bujes de $2"$ en c/extremo de los ángulos (APS) ----
 $2" \times 5/16"$, $L=12"$ para fabricar pza. (5).
- 11) Soldar bujes de $1"$ en c/extremo de los ángulos (APS) ---
 $2" \times 5/16"$, $L=4"$ para fabricar pza. (5-a).
- 12) Cortar barra hueca de aluminio de $D=7/8"$, $e=1/8"$ a una -
 long. de $12"$ para fabricar pza.(4).
- 13) Cortar barra hueca de aluminio de $7/8"$, $e=1/8"$ a una long.
 de $4"$ para fabricar pza. (4'-a).
- 14) Cortar canal de Al. de $12" \times 1" \times 1/8"$ a una long. de $11'$ -
 para fabricar pza.(6).
- 15) Cortar canal de aluminio de $4" \times 1" \times 1/8"$ a una long. de -
 $11'$ para fabricar pza. (6-a).
- 16) Cortar canal de $3" \times 1\ 1/2" \times 3/16"$ de material de aluminio
 a una long. de $8"$ para fabricar pza. (7).
- 17) Fase final de ensamble y soldado para acabado de pzas. 6 ,
 6-a , 7 .

- 6) Cortar ángulo de aluminio de $2" \times 5/6"$ a una long. de para fabricar pza. (5)
- 7) Cortar ángulo de aluminio de $2" \times 5/16"$ a una long. de $4"$ para fabricar pza. (5-a)
- 8) Cortar barra hueca de aluminio de $D=1 \ 1/8"$, $e=1/8"$ a $2"$ para fabricar pza. (4-1).
- 9) Cortar barra hueca de aluminio de $D=1 \ 1/8"$, $e=1/8"$ a $1"$ para fabricar pza. (4a-1).
- 10) Soldar bujes de $2"$ en c/extremo de los ángulos (APS) - $2" \times 5/16"$, $L=12"$ para fabricar pza. (5).
- 11) Soldar bujes de $1"$ en c/extremo de los ángulos (APS) - $2" \times 5/16"$, $L=4"$ para fabricar pza. (5-a).
- 12) Cortar barra hueca de aluminio de $D=7/8"$, $e=1/8"$ a una long. de $12"$ para fabricar pza. (4).
- 13) Cortar barra hueca de aluminio de $7/8"$, $e=1/8"$ a una long. de $4"$ para fabricar pza. (4-a).
- 14) Cortar canal de Al de $12" \times 1" \times 1 \ 1/8"$ a una long. de $11'$ para fabricar pza. (6).
- 15) Cortar canal de Al de $4" \times 1" \times 1/8"$ a una long. de $11'$ para fabricar pza. (6-a).
- 16) Cortar canal de $3" \times 1 \ 1/2" \times 3/16"$ de material de Al a una long. de $8"$ para fabricar pza. (7).
- 17) Fase final de ensamble y soldado para acabado de pzas. - 6, 6-a, 7 .



I N S P E C C I O N E S

- 1) Inspección de materia prima (MP). Angulo (APS) de lados iguales 2" x 5/6"
- 2) Inspección de la operación (1).
- 3) Inspección de la operación (1-a).
- 4) Inspección de almacén (2).
- 5) Inspección de la operación (1-a₁).
- 6) Inspección de la operación (1-a₂).
- 7) Inspección de almacén (3).
- 8) Inspección de la operación (2).
- 9) Inspección de la operación (2-a)
- 10) Inspección de la operación (3).
- 11) Inspección de la operación (3-a).
- 12) Inspección de la operación (3.1)
- 13) Inspección de la operación (3.2)
- 14) Inspección de M.P Almacén (4)
- 15) Inspección de la operación (4)
- 16) Inspección de la operación (5)
- 17) Inspección de M.P. Almacén (5)
- 18) Inspección de la operación (6)
- 19) Inspección de la operación (7)
- 20) Inspección de materia prima (MP). Barra hueca de Al de
A=1 1/8" , e= 1/8" .
- 21) Inspección de la operación (8)
- 22) Inspección de la operación (9)
- 23) Inspección de la operación (10)
- 24) Inspección de la operación (11)
- 25) Inspección de materia prima (MP). Barra hueca de Al -
D= 7/8" , e= 1/8" .
- 26) Inspección de la operación (12)
- 27) Inspección de la operación (13)

28) Inspección de materia prima (MP). Canales de aluminio de 12"x1"x1/8".

29) Inspección de la operación (14)

30) Inspección de materia prima (MP). Canales de aluminio de 4"x1/4"x1"

31) Inspección de operación (15)

32) Inspección de materia prima (MP). Canales de aluminio de 3"x1^{1/2}"x3/16".

33) Inspección de operación (16)

34) Inspección de operación (17)

35) Inspección de producto terminado.



TRANSPORTES

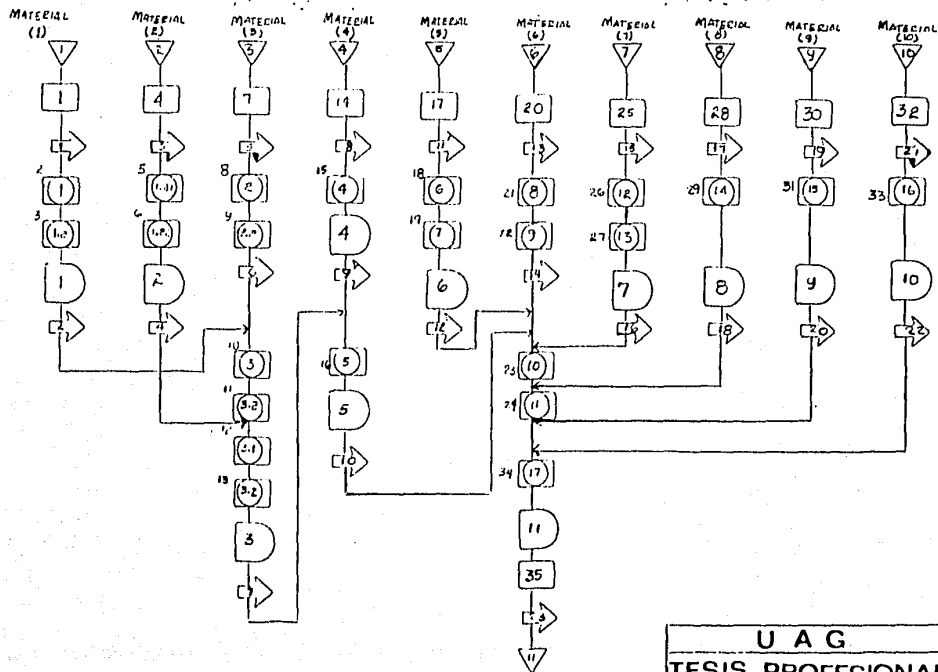
- 1) Transporte de almacén(1) a máquina cortadora de ángulo.
- 2) Transporte de pieza(1) a área de soldadura.
- 3) Transporte de materia prima almacén(2) a máquina cortadora.
- 4) Transporte de pieza(3) a área de soldadura.
- 5) Transporte de materia prima almacén(3) a máquina cortadora.
- 6) Transporte de las operaciones (2)y(2.a) a área de soldadura.
- 7) Transporte de piezas. (1),(1.a),(3) y (3.a) fabricadas a primera fase de ensamble y soldado.
- 8) Transporte de materia prima a máquina cortadora.
- 9) Transporte de pieza(3.b) a primera fase de ensamble y soldado.
- 10) Transporte de las bizagras a II^{da} fase de ensamble y soldado.
- 11) Transporte de materia prima de almacén(5) a la máquina cortadora.
- 12) Transporte de ángulo de aluminio de 2"x5/16" a área de soldadura.
- 13) Transporte de materia prima . Barra hueca de aluminio de D=1^{1/8}" , a máquina cortadora.

- 14) Transporte de bujes de aluminio a área de soldadura
- 15) Transporte de materia prima. Barra hueca de al. $D=7/8"$
 $e=1/8"$ a máquina cortadora.
- 16) Transporte de piezas (4) y (4.a) a área de soldadura.
- 17) Transporte de materia prima (MP). Canales de aluminio
de $12 \times 1 \times 1/8"$ a máquina cortadora.
- 18) Transporte de pieza (6) a área de soldadura.
- 19) Transporte de materia prima (MP). Canales de aluminio
de $4 \times 1 \times 1/8"$, a máquina cortadora.
- 20) Transporte de pieza fabricada (6.a) a área de soldadura.
- 21) Transporte de materia prima (MP). Canales de aluminio
de $3 \times 1^{1/2} \times 3/16"$, a máquina cortadora.
- 22) Transporte de pieza fabricada (7) a área de soldado.
- 23) Transporte de producto terminado a el almacén de pro-
ducto terminado.

D

D E M O R A S .

- 1) Demora de pieza(1) pre-fabricada para soldar con bujes.
- 2) Demora de pieza(3) pre-fabricada para soldar con bujes.
- 3) Demora de pzas. (1), (1.a), (3) y (3.a) fabricadas en la primera fase de ensamble y soldado.
- 4) Demora de pza. (3.b) a primera fase de ensamble y soldado.
- 5) Demora de las bizagras a la II^{da} fase de ensamble y soldado.
- 6) Demora de pzas. pre-fabricadas (5) y(5.a) a primera fase - de ensamble y soldado.
- 7) Demora de piezas pre-fabricadas(4) y (4.a) a primera fase de ensamble y soldado.
- 8) Demora de pieza fabricada (6), a segunda fase de ensamble y soldado.
- 9) Demora de pieza fabricada(6.a), a segunda fase de ensamble y de soldado.
- 10) Demora de pieza fabricada (7) a segunda fase de ensamble y soldado.
- 11) Demora de producto terminado para la inspección final.



U A G
TESIS PROFESIONAL
ROBERTO DIAZ C.
DIAGRAMA DE
OPERACIONES

CAPITULO IV

ORGANIZACION DE LA EMPRESA

4.1 La organización,

Su concepto e importancia.-

La palabra organización viene del griego "organon", que significa: instrumento.

La organización se define: "Es la estructuración técnica de las relaciones que deben existir entre las funciones, niveles y actividades de los elementos materiales y humanos de un organismo social, con el fin de lograr su máxima eficiencia dentro de los planes y objetivos señalados". Agustín Reyes Ponce

Explicación

- a) La organización se refiere " a estructurar": es quizás la parte más típica de los elementos que corresponden a la mecánica administrativa.
- b) Lo mismo se refiere a "cómo deben ser las funciones jerárquicas y actividades".
- c) La organización constituye el dato final del aspecto estático o de mecánica. Nos dice en concreto cómo y quién va ha hacer cada cosa y cómo lo va ha hacer. Cuando la organización está terminada, sólo resta actuar, integrando, dirigiendo y controlando.

Su importancia

La organización, por ser el elemento final del aspecto teórico, recoge, complementa y lleva hasta sus últimos detalles todo lo que la previsión y la planeación han señalado respecto a cómo debe ser una empresa.

4.2 Los principios de la organización :

Principio de la especialización.-

"Cuanto más se divide el trabajo, dedicando a cada empleado a una actividad más limitada y concreta, se obtiene de suyo, mayor eficiencia, precisión y destreza".

La división del trabajo no es sino el medio para obtener una mayor especialización y, con ella mayor precisión, profundidad de conocimientos, destreza y perfección en cada una de las personas dedicadas a cada función.

Principio de la unidad de mando.-

" Para cada función debe existir un solo jefe".

Este principio establece la necesidad de que cada subordinado no reciba órdenes sobre una misma materia de dos personas distintas, así mismo la unidad de mando para lograr también esa mayor eficiencia, establece su coordinación a través de un solo jefe, que fije el objetivo común, y dirija a todos a lograrlo.

Principio del equilibrio de autoridad- responsabilidad

"Debe precisarse el grado de responsabilidad que corresponde al jefe de cada nivel jerárquico, estableciéndose Al mismo tiempo la autoridad correspondiente a aquella".

La autoridad se ejerce de arriba hacia abajo: la responsabilidad va en la misma línea pero de abajo hacia arriba.

Como elemento esencial en la jerarquía de una empresa y consiguientemente en su organización cada nivel jerárquico debe tener perfectamente señalado el grado de responsabilidad que en la línea respectiva corresponde a cada jefe.

Principio del equilibrio dirección-control.-

" A cada grado de delegación debe corresponder el establecimiento de los controles adecuados, para asegurar a la unidad de mando".

—
La administración no puede existir "sin alguna delegación" , ya que aquella consiste en "hacer a través de otros". Se delega la autoridad correlativamente a la responsabilidad comunicada.

4.3 Análisis de puestos

La técnica conocida con el nombre de "análisis de puestos" responde a una urgente necesidad de las empresas: para organizar eficazmente los trabajos de éstas, es indispensable conocer con toda precisión " lo que cada trabajador hace" y " las aptitudes que requiere para hacerlo bien" .

a) Para los altos directivos de una negociación, representa la posibilidad de saber con todo detalle en un momento dado las obligaciones y características de cada puesto. Tal cosa les será utilísima pues, por razón de sus funciones necesariamente tiene sólo una vista de los trabajos concretos.

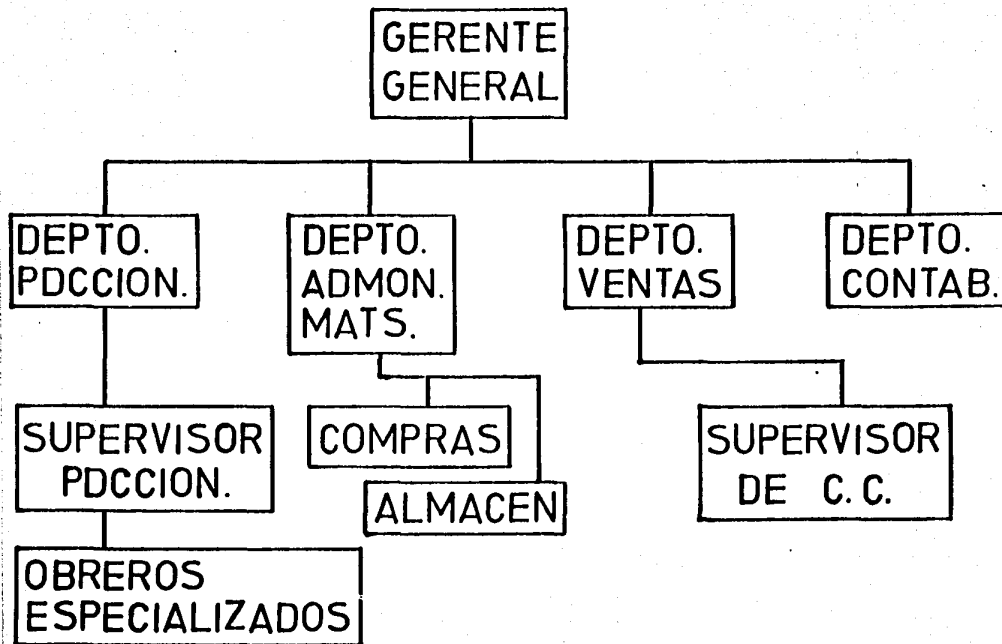
b) Los supervisores, sobre todo los inmediatos al trabajador, conocen ciertamente las labores encomendadas a su vigilancia. Pero necesitan un instrumento en que se distingan con toda precisión y orden los elementos que integran cada puesto para explicarlo y exigir más apropiadamente las obligaciones que supone

c) Los trabajadores realizarán mejor y con mayor facilidad sus labores, si conocen con detalle cada una de las operaciones que las forman y los requisitos necesarios para hacerlas.

d) Para el departamento de personal es básico el conocimiento preciso de las numerosas actividades que debe coordinar, si quiere cumplir su función estimulante de la eficiencia y la cooperación de los trabajadores.

O R G A N I G R A M A

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



2.- Descripción de puestos.

A) Gerente general

a) Identificación:

Nombre: Gerente general

Departamento: Gerencia general

Jefe inmediato: Consejo consultivo

No. de personas que supervisa: 4

Fecha: 7 de noviembre de 1987

Elaborado por: Roberto J. Díaz C.

b) Función básica:

Dirección de la empresa y encaminar políticas administrativas de la misma.

c) Funciones específicas:

Definir objetivos de la empresa

Corregir políticas administrativas

Restablecer retroalimentación en cuanto a -
objetivos logrados.

Informar al consejo consultorio

d) Funciones generales:

Llevar el control de sus empleados en el nivel inmediato inferior quienes le informan -
sobre el curso de la empresa en todo aspecto constante.

e) Requisitos del puesto:

Responsabilidad, buena presentación, seriedad
experiencia, técnicos y mercadotecnia, así co

mo de administración, tacto, toma de decisiones bajo situaciones de presión.

B) Jefe de producción

a) Identificación:

Nombre: Jefe de producción
 Departamento: Depto. de producción
 Jefe inmediato: Gerente general
 No. de personas que supervisa: 1
 Fecha: 7 de noviembre de 1987
 Elaborado por: Roberto J. Díaz C.

b) Función básica:

Cumplir Con estándares de producción establecidos, con la calidad adecuada y el tiempo propio.

c) Funciones específicas:

Establecer estándares de producción
 Programar producción
 Asignar mano de obra y cargo de trabajo
 Establecer tiempo de producción
 Realizar órdenes de trabajo, de producción y u hojas de ruta.
 Corrección de desviaciones
 Manejo de materiales
 Definir capacidad disponible
 Determinar tiempo de entrega
 Requerir materia prima

d) Funciones generales:

Asignación de herramientas y equipos

Evaluar avances en la producción

Evaluar y controlar cambios en las órdenes de trabajo.

Notificar a ventas y a contabilidad la aceptación de los pedidos.

e) Requisitos del puesto:

Seriedad

Experiencia

Buen trato humano

Toma de decisiones en situaciones de tensión u bajo presión.

C) Jefe del departamento de ventas

a) Identificación:

Nombre: Jefe del depto. de ventas.

Departamento: depto. de ventas

Jefe inmediato: Gerente general

Fecha: 7 de noviembre de 1987

Elaborado por: Roberto Díaz C.

b) Función básica:

Llevar a cabo el control de inventarios y establecer pedidos.

c) Funciones específicas:

Establecer volúmenes de pedidos

Programar pedidos

Realizar pedidos
 Verificar la calidad del material
 Control de calidad del producto
 Manejo de materiales
 Control de inventarios
 Entrega de pedidos

d) Funciones generales:

Control de entrada y salida del producto terminado en almacén. Publicidad.

e) Requisitos del puesto:

Responsabilidad
 Buena presentación
 Conocimientos en el área de mercadotecnia

D) Jefe de administración de materiales

a) Identificación:

Nombre: Jefe del depto. de admón. de mat.
 Departamento: Departamento de admón. de mat.
 Jefe inmediato: gerente general
 No. de personas que supervisa: 3
 Fecha: 7 de noviembre de 1987
 Elaborado por: Roberto J. Díaz C.

b) Función básica:

Control de MP, inventarios y pedidos

c) Funciones específicas:

Establecer pedidos de MP

Controlar nivel de inventarios

Programar pedidos

Presupuestos de pedidos

Verificar calidad de MP

Manejo de materiales

Recoger pedidos

d) Funciones generales:

Control de salida de MP de almacén

Administración del material de almacén

e) Requisitos del puesto:

Responsabilidad, puntual

Buena presentación

Conocimientos en el área de inventarios

E) Jefe del departamento de contabilidad

a) Identificación:

Nombre: Jefe del depto. de contabilidad

Departamento: cepto. de contabilidad

Jefe inmediato: Gerente general

No. de personas que supervisa: 1

Fecha: 7 de noviembre de 1987

Elaborado por: Roberto J. Díaz C.

b) Función básica:

Contabilidad general de la empresa

Costos de producción

Niveles de eficiencia

Control de estándares

Presupuesto anual de operación

c) Funciones específicas:

Nómina

Costos de producción

Contabilidad general, balances, presupuestos

Estados financieros.

d) Funciones generales:

Contabilidad y finanzas en general.

e) Requisitos del puesto:

Conocimientos en el ramo de contabilidad

Conocimientos en el ramo de finanzas

Conocimientos en el ramo de contraloría

Responsabilidad

Buena presentación

Eficiencia

F) Supervisión de producción

a) Identificación:

Nombre: Supervisor de producción

Departamento: Depto. de producción.

Jefe inmediato: Jefe de producción

No. de personas que supervisa:

Fecha: 7 de noviembre de 1987

Elaborado por: Roberto J. Díaz C.

b) Funciones básicas:

Supervisar trabajos en el área de producción

y notificar al jefe inmediato superior de avances y problemas.

c) **Funciones específicas:**

Inspeccionar producción en las tres troqueladoras.

Inspeccionar producto(muestras) en cuanto a calidad.

Inspeccionar producción en el área de punteado.

Inspeccionar proceso de ensamblado.

Notificar problemas al jefe inmediato de producción.

Verificar el movimiento y manejo correcto de materiales.

Notificar avances, cambios de producción.

d) **Funciones generales:**

Supervisar avances de todos los operarios.

e) **Requisitos del puesto:**

Conocimientos y experiencia en el área de producción en general y específicamente en troquelado y punteado.

Responsabilidad

Eficiencia, puntualidad.

G) Superintendente de compras

a) **Identificación**

Nombre: Superintendente de compras

Departamento: Administración de materiales

Jefe inmediato: Jefe del depto. de admón.
de materiales.

No. de personas que supervisa: 1

Fecha: 7 de noviembre de 1987

Elaborado por: Roberto J. Díaz C.

b) Función básica:

Formular pedidos de compras y encargarse
de ordenar las compras

c) Funciones específicas:

Realizar pedidos de MP

Ordenar las compras

Controlar entrada y salida de MP

d) Funciones generales :

Control de compras en general de materia pri
ma.

e) Requisitos del puesto:

Conocimientos en el área de mercadotecnia

Conocimientos del mercado

Responsabilidad

Seriedad

G) Almacenista

a) Incentificación

Nombre: Almacenista

Departamento: admón de materiales

Jefe inmediato: jefe del depto. de admón de mat.

No. de personas que supervisa: 0

Fecha: 7 de noviembre de 1987

Elaborado por: Roberto J. Díaz C.

b) Funciones básicas :

Ancargado del almacén

Control de entrada y salida de MP

c) Funciones específicas:

Entrega de materia prima por vales y órdenes de producción.

Entrega de herramienta y equipo

Controla flujo de materiales en el almacén

Recibe MP de compras

Recibe PT de producción

Lleva control de administrativo del almacén.

d) Funciones generales:

Control de todo el flujo de herramientas, materias primas, producto terminado, herramientas y equipos, tanto de entrada como de salida en el almacén.

e) Requisitos del puesto:

Responsabilidad

Experiencia

Conocimientos en el ramo de control de inventarios.

H) Supervisor de control de calidad**a) Identificación**

Nombre: Supervisor de control de calidad

Departamento: Ventas

Jefe inmediato: Jefe del depto. de ventas

No. de personas que supervisa:

Fecha: 7 de noviembre de 1987

Elaborado por: Roberto J. Díaz C.

b) Función básica:

Responsable de todas las fuentes del proceso así como del producto terminado.

c) Funciones específicas:

Supervisar materia prima de entrada

Supervisar calidad de láminas terminadas por muestras.

Supervisar calidad de muestreo por muestras

Supervisar calidad de ensamble y del producto terminado hasta su almacenamiento.

d) Funciones generales:

Supervisar la calidad del producto terminado en general

e) Requisitos del puesto:

Conocimientos en el área de producción

Conocimientos de normas de estándares y producto.

Responsabilidad

Don de mando.

I) Obrero Soldador

a) Identificación:

Nombre: Obrero Soldador

Departamento: Depto. de producción

Jefe inmediato: supervisor de producción

No. de personas que supervisa: 0

Fecha: 7 de noviembre de 1987

Elaborado por: Roberto J. Díaz C.

b) Función básica:

Soldar ángulos, perfiles rectangulares y barras huecas de acero y aluminio.

c) Funciones generales:

Soldar según la orden de trabajo ángulos y - perfiles rectangulares de acero y aluminio, como además soldar barras huecas tanto de acero como aluminio.

d) Requisitos del puesto:

Responsabilidad

Conocimientos en procesos de soldadura tanto de acero como aluminio

Experiencia

Adaptabilidad para cursos de capacitación

Seriedad

J) Obrero Cortador

a) Identificación

Nombre: Obrero Cortador

Departamento: Depto. de producción

Jefe inmediato: Supervisor de producción

No. de personas que supervisa: 0

Fecha: 7 de noviembre de 1987

Elaborado por: Roberto J. Díaz C.

b) Funciones básicas:

Encargado de las áreas de corte para ángulos y perfiles rectangulares, y barras huecas de acero y aluminio.

c) Funciones generales:

Corta (según la orden de trabajo) ángulos y perfiles rectangulares de acero, así como ángulos, barras huecas de acero y aluminio

d) Requisitos del puesto:

Responsabilidad

Conocimientos de procesos de corte con cizalladoras.

Experiencia

Adaptabilidad para cursos de capacitación

Seriedad en el trabajo

CAPITULO. V

ANALISIS ECONOMICO

5.1 ANALISIS ECONOMICO.

La última etapa del estudio de la factibilidad económica de un proyecto es el análisis económico. Los objetivos de esta etapa son ordenar y sistematizar la información de carácter monetario que proporcionaron las etapas anteriores, elaborar los cuadros analíticos y antecedentes adicionales para la evaluación del proyecto y evaluar los antecedentes anteriores para determinar su rentabilidad.

Las inversiones del proyecto pueden clasificarse, según corresponde por terrenos, obras físicas, equipamiento de fábricas y de oficinas y capital de trabajo. Puesto que durante la vida de operación del proyecto puede ser necesario incurrir en inversiones para ampliaciones de las edificaciones, reposición del equipamiento ó adicionales de capital de trabajo, será preciso presentar un calendario de inversiones y reinversiones que puede elaborarse de dos informes por separados correspondientes a la etapa previa a la puesta en marcha y durante la operación. También se deberá proporcionar información sobre el valor residual de las inversiones.

El estudio de factibilidad económica no es solamente para determinar si no que debe servir para discernir entre alternativas de acción para poder estar en condiciones de recomendar la aprobación o rechazo del proyecto en virtud de una operación en el grado óptimo de su potencial real.

5.1.1 Aproximación de la demanda futura.

Cómo parte de ésta evaluación se hizo de dos maneras :

- a) Alternativa básica
- b) Alternativa de riesgo.

b) Alternativa de riesgo.

Se va a considerar sólo las unidades particulares con una concentración del mercado nacional del 50.38% y con un total de unidades de 8,682 para un nivel del 31.5% = 15.919% con tracto-camiones = $12,932/88,903 = 14.55\%$.

Con un total de tractocamiones dentro del mercado potencial de $(2 \cdot 256,931)(0.50538)(0.315)(0.14155) = 52,277$ estabilizadores/año. Con un factor de correlación del 15%
 $x = (52,277)/240 \text{ días hábiles} = 217.82(15\%) = 32.67 = 33 \text{ equipos}$
 día

a) Alternativa básica.

Se tiene que el total de camiones según el tipo de carga es de 204,484 camiones con una probabilidad del 31.5% y un factor de correlación (FACTOR DE HOLGURA) para la instalación del equipo del 15% y considerando que sólo se trabajan días hábiles de lunes a viernes, considerando puentes, etc. tenemos 240 días hábiles de actividad de trabajo.

$$x = (204,484)(0.315) = 64,412 \text{ estab./año}$$

$$x = (268 \text{ estab./día})(0.15) = 40.00 \text{ estab./día.}$$

5.2 Análisis de costos.

Costos de la materia prima:

Angulo de acero(APS) de 2" x 5/16"	\$1,150/Kg
Barra hueca de acero 1 1/8" x 1/8"	\$1,850/Kg
Barra hueca de acero 7/8" x 1/8"	\$1,455/Kg
Perfil rectangular de acero 2" x 3/16".....	\$1,250/Kg
Perfil rectangular de acero 1" x 3/16".....	\$1,250/Kg
Barra hueca de aluminio 1 1/8" x 1/8"	\$15,950/Kg
Barra hueca de aluminio 7/8" x 1/8"	\$15,130/Kg
Angulo de aluminio de 2" x 5/16"	\$15,713/Kg
Canal de aluminio de 12" x 1/8" x 1"	\$22,500/kg
Canal de aluminio de 4" x 1/4" x 1".....	\$20,250/Kg
Canal de aluminio de 3" x 1/2" x 3/16"	\$19,650/Kg

Si se considera el peso del acero de aproximadamente -
1 Kg/ml., y para el aluminio 600gm/ml., se obtiene el costo -
del material.

Costo del material:

Pieza(1.a)	106.68 gm	\$ 122.682	(pesos)
Pieza(3.b)	2,044.70 "	\$2,975.038	"
Pieza(1)	406.4 "	\$ 467.360	"
Pieza(5)	243.84 "	\$3,831.457	"
Pieza(5.a)	64.01 "	\$1,005.789	"
Pieza(3)	812.80 "	\$1,016.00	"
Pieza(3.a)	406.4 "	\$ 508.00	"
Pieza(4.1)	30.48 "	\$ 486.156	"
Pieza(4)	182.88 "	\$2,765.640	"
Pieza(4.a)	60.96 "	\$ 922.325	"
Pieza(4.al)	15.24 "	\$ 243.078	"
Pieza(1.1)	50.80 "	\$ 93.98	"
Pieza(1.1a)	25.40 "	\$ 46.59	"

Pieza (6)	6,705.60 gm	\$ 150,876	(pesos)
Pieza (6.a)	2,212.8 "	\$ 44,809.2	"
Pieza (7)	45.72 "	\$ 898.40	"
TOTAL		\$ 211,067.82	(pesos)

Costo de la energía eléctrica:

El tiempo total del uso de las máquinas soldadoras es de 47.1771 min/pza. aproximadamente = 0.7863 hrs.

Costo por Kw-hr = \$57.48 (pesos)

Suponiendo una carga de trabajo extra de 2 hrs. con un 25% se tiene : $(0.7863)(25\%) + (0.7863) = 0.982875$ hrs.

De donde el costo es :

$(5 \text{ máquinas soldadoras})(746)(57.48)(0.982875)/1000 = \$210.73/\text{pza.}$

Costos de los salarios de los obreros y supervisores:

Supervisor de prod: $(27,000) + (27,000 \times 0.25)/33$ estab./día =
\$ 1,022.73 /pza.

Supervisor de control de calidad:

$(27,000) + (27,000 \times 0.25)/33 = \$ 1,022.73/\text{pza.}$

Obreros cortadores: $(12,000 \text{ diarios})(9 \text{ cortadores})/33 = \$3,272/\text{pza.}$

Obreros soldadores: $(12,000 \text{ "})(5 \text{ cortadores})/33 = \$1,818/\text{pza.}$

Obreros ensambladores $(12,000 \text{ "})(5 \text{ cortadores})/33 = \$1,818/\text{pza.}$

TOTAL.....\$6,909/pza.

Sueldos administrativos:

Gerente general	\$50,000/día(33)	\$1,515.2/pza.
Jefe de producción	\$45,000/día(33)	\$1,363.6/pza.
Jefe administrativo	\$45,000/día(33)	\$1,363.6/pza.
Jefe de ventas	\$40,000/día(33)	\$1,212.1/pza.
Jefe de contabilidad	\$40,000/día(33)	\$1,212.1/pza.
Almacenista	\$12,000/día(33)	\$ 363.6/pza.
Compras	\$22,000/día(33)	\$ 666.6/pza.
Repartidor	\$12,000/día(33)	\$ 363.6/pza.
Limpieza	\$10,000/día(33)	\$ 318.2/pza.
TOTAL		\$8,378.8/pza.

Costo anual de maquinaria:

Considerando un 5% de depreciación anual para las máquinas cortadoras (cizalladoras) y un 10% de depreciación anual para las máquinas soldadoras con sistema de enfriamiento, se tiene - que:

Cortadora : $(1'608,200 - 1'527,790) / 33 = \$ 2,436.66 / pza.$

Soldadora: $(1'032,000 - 928,800) / 33 = \$ 3,127.27 / pza.$

TOTAL \$ 5,563.93 anual

TOTAL DIARIO..... \$ 23.18/pza.

EQUIPO

(Mesas de trabajo, estantes, diablos, carretillas).

Para la herramienta se considera el 5% del costo de la maquinaria:

Herramienta=5%(23.183)= \$ 1.159 por pza.

Mesa trabajo=5%(23.183)= \$ 1.159 por pza.

TOTAL..... \$ 2.318 por pza.

EDIFICIO

Para la instalación de las oficinas administrativas se tiene lo siguiente:

(PUESTO)	(AREA DE OFICINA)
Gerente -----	4x5= 20 m ²
Depto. producción -----	4x5= 20 m ²
Depto. Control calidad-----	4x5= 20 m ²
Depto. Admón -----	4x5= 20 m ²
Depto. Ventas -----	4x5= 20 m ²
Supervisores -----	4x5= 20 m ²
Contabilidad -----	4x5= 20 m ²
Secretarias y auxiliares-----	4x5= 20 m ²
TOTAL.....	<u>160 m²</u>

Cocheras de servicio= 3.6x6 , 2.9x6 (m²)

Almacenes

a.1 - Angulo perfil std. (APS) acero de 2"x5/16".

Con ángulos de 5 mts. de largo se abastece para fabricar 16 pzas. de éste tipo (pza. 1), de tal manera que la producción de 2000 pzas./día y con 610 ángulos se alcanza abastecer la producción diaria, es por lo que con un espacio de 8x3= 24 m² alcanza perfectamente el abastecimiento para la producción diaria.

a.2- (Almacén 2).- Perfiles std. de 2"x3/16 y 1"x3/16".
 Con perfiles de 5 mts. de largo se abastece para fabricar 16 pzas. tipo(3) de igual manera la producción es de 2,000 pzas./día considerando suplementos extras, por lo que con 610 perfiles se abastece la producción diaria, por lo que con un espacio de $8 \times 3 = 24 \text{ m}^2$ se abastece la producción diaria.

a.3- (Almacén 3).- Barra hueca de acero de $1\frac{1}{8} \times 1\frac{1}{8}$ ".
 Con una longitud de 5 mts. se abastece para fabricar 98.4 pzas. tipo(1.1) con una producción diaria de 3970 pzas./día y con 202 barras huecas de acero, se abastece la demanda diaria para un espacio de $8 \times 2 = 16 \text{ m}^2$.

a.4- (Almacén 4).- Barra hueca de aluminio de $7/8 \times 1\frac{1}{8}$ "
 Se requiere una demanda diaria de 198 pza./día y con barras de 6 mt. de largo para 396 barras de $7/8 \times 1\frac{1}{8}$ ", se abastece la producción diaria para un espacio de $3 \times 6 = 18 \text{ m}^2$

a.5- (Almacén de ángulos (APS) $2 \times 5/16$ " (Aluminio).
 Para una demanda diaria de 1980 pzas./día al igual que almacén(1) se requiere un área de almacenamiento de $8 \times 3 = 24 \text{ mts.}^2$, con un almacenamiento extra de 200 ángulos (Aluminio)

a.6- (Almacén 6).- Barra hueca de aluminio $1\frac{1}{8} \times 1\frac{1}{8}$ ".
 Para una demanda diaria de 3910 pzas./día al igual que el almacén(3) se requiere un área de almacenamiento de $8 \times 2 = 16 \text{ m}^2$ para 202 barras huecas de aluminio con 10 barras extras.

a.7- (Almacén 7).- Barra hueca de acero 7/8"x1/8".

Para una demanda diaria de 198 pzas. al igual que el almacén(4) requiere de un área de almacenamiento de aprox. $3 \times 6 = 18 \text{ m}^2$ para 396 barras huecas.

a.8- (Almacén 8).- Canal de aluminio de 2"x1"x1/8".

Para una demanda diaria de 1980 pzas. y con canales de 13.5 mts. largo y para 1000 canales en almacén de $14 \times 5 = 70 \text{ m}^2$ se abastece la producción diaria.

a.9-(Almacén 9).- Canal de aluminio de 4"x1"x1/4".

Requiere al igual que el almacén (8) misma área de almacenamiento.

a.10-(Almacén 10).- Almacén de canal de aluminio de $3 \times 1 \times 3/16$ ".

Para una demanda diaria de 198 pzas. requiere de un área de almacenamiento de $14 \times 3 = 42 \text{ m}^2$.

a.11 (Almacén 11).- Almacén de producto terminado.

Se abastece la demanda diaria con $14.4 \times 6 = 86.4 \text{ m}^2$ si consideramos que inicialmente por exceso de gasto rentaríamos un local con las siguientes características:

Para cada máquina un área de $2.5 \times 2.5 = 6.25 \text{ m}^2$

Consideramos para pasillos el doble = 12.5 m^2

Total área requerida para producción = 468.75 m^2

Considerando suplementos $25 \times 25 = 625 \text{ m}^2$.

Se va a considerar unicamente el área de producción para calcular el costo de edificio por tratarse de local de renta.

Costo mensual de renta por $\text{m}^2 = \$ 1,350.00 \text{ m}^2$

Costo total = $625(1,350) = \$ 843,750.00 \text{ m}^2/\text{mes}$, considerando 3 crecimientos anuales del 30% c/4 meses el costo renta anual = $13,162,500/\text{año} (\text{año}/365 \text{ días}) = 36,061.64/\text{día}$.

COSTOS TOTALES:

Material -----	\$ 211,067.82
Energía eléctrica-----	\$ 210.73
Salario Obrero-----	\$ 6,090.08
Sueldo Admvo. -----	\$ 8,378.83
Máquinaria -----	\$ 23,183
Equipo-----	\$ 2.318
Edificio -----	\$ 1,092.77/pza.
TOTAL.....	\$ 227,684.73

Costo transporte (30%costo total)=\$68,305.419

Costo total----- \$ 295,990.15

Costo total de fabricación/anual =

(295,990.15) X (52,277). = 15,473,477.070

Si se invierte en el banco considerando un interés anual del 30% trimestral se tiene:

1er. Trimestre(7.5%)=

16,633,987,850

2do. Trimestre(7.5%)=

17,881,536,940

3er. Trimestre(7.5%)=

19,222,652,210

4to. Trimestre(7.5%)=

20,664,351,130

Si se considera la inflación anual del 70% se obtendría una utilidad de = 26,304,911,020 En donde el -
 precio del estabilizador = $2.630491102 E^{10}/52,277=$
 =\$503,183.225

Con un 60% de utilidad = \$805,093.208

Utilidad= \$ (805,093.208)(52,277 Estab./año) =

= \$4.208785763 E¹⁰ = 42,087,857,630

Costo de fabricación total = \$ (295,990.15) (52,277)
 = \$ 15,473,477,070

Utilidad bruta invirtiendo en el equipo:
 = \$ (15,473,477,070) (70%)
 15,473,477.070
 = \$ 26,614,380.560

Utilidad bancaria 4to. trimestre al 7.5%
 = \$ 20,664'351,130.00

Utilidad neta = (42,087'857,630) - (20,664'351,113)
 = \$ 21,423'506,500.00

RESULTADOS

Con un costo de fabricación = \$ 295,990.15/equipo,
 vendiéndolo a una utilidad del 60% y además conside -
 rando la inflación es de \$ 805,093.208

Con una utilidad neta = * 21,423'506,500

CONCLUSIONES

El estudio de la demanda, dejó claro que existe una demanda insatisfecha del producto a comercializar (Estabilizadores de carga), tanto actual como futura, por lo que en este aspecto el proyecto es muy factible.

El diseño del producto, bajo este principio de generalidades cuenta con un producto que tiene las siguientes características:

- a) Práctico
- b) Económico
- c) Eficaz
- d) Fácil de instalar
- e) Confiante.

La localización de planta, ubicada en la ciudad de Guadalajara Jalisco, México. Junto a la zona industrial, es el punto óptimo deseado cerca de las fuentes de materia prima, excelente comunicación (M.F.C.C. , Aeropuertos, Telex, Teléfonos, Telegrafos, Telefax, etc.), mano de obra y finalmente con una buena adaptación sociológica en general.

La organización de la empresa, con una adecuada estructuración técnica se pretende lograr su máxima eficiencia en los planes y objetivos señalados.

Se tiene buen rendimiento sobre la inversión a realizar .

La realización del presente proyecto no tiene problemas - de tipo social, natural e institucional y además coopera con el desarrollo económico del país, de tal manera y por todo lo anterior, el proyecto se considera una excelente inversión.

BIBLIOGRAFIA

- 1-ILPES(Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social). Guía para la presentación de proyectos. Siglo - veintiuno Editores. décimo tercera Edición. México D.F. - 1984.
- 2-ELIAT/Tarquín. Ingeniería Económica. Ed. Mc Graw Hill. segunda Edición. México D.F. 1980.
- 3- CHURCH / Sherman. Administración de Personal. Ed. CIESA. - décima impresión. México D.F. 1980.
- 4- RAYES ROSS AMBETH. El análisis de puesto. Ed. Limusa. primera reimpresión. México D.F. 1984.
- 5- ALUMINUMS WELDING COMPANY. Welding Aluminium. Welding, Brazing Social- Ring. Louisullei, Ny Copy Ringteó 1953.
- 6- Fundamentos de Preparación y Evaluación de Proyectos. Ed. - Mc Graw Hill. Latinoamericana S.A. 1985 Bogotá Colombia.
- 7- Manual AHEDA para Ingenieros. Altos Hornos de México. Primera Edición. México D.F. 1986. Tipografía Lazal de Torreón Coahuila.

- 8- Estudio del trabajo. Tercera edición (Revisada).
Oficina Internacional del Trabajo. Ginebra.
- 9- Anuario estadístico de los estados unidos mexicanos
I N E G I , SPP; México 1987.