

**Universidad Nacional de Ingeniería**  
**Facultad de Ingeniería Geológica Minera y Metalúrgica**



# «Diseño de una Planta de Fabricacion de Cadenas Cordon de Oro»

**T E S I S**

**Para Optar el Título Profesional de  
Ingeniera Metalurgista**

**Presentada por  
Hermelinda Atilia Gambini Velásquez**

**Lima - Perú**

**1991**

*Dedico Éste Trabajo a mi  
Sra. madre Luisa en agra  
decimiento a su abnegada  
entrega y esmero por ins  
truirme, haciéndome una  
persona de provecho a la  
Sociedad.*

## C O N T E N I D O

	<u>Pag.</u>
I.- Antecedentes	1
II.- Objetivos del Estudio	3
III.- Análisis del Mercado de las Cadenas Cordón de Oro de 14 kilates	4
3.1 Disponibilidad de Materia Prima	4
a) El Oro	4
b) Insumos Indirectos	5
3.2 Definición del Producto	5
a) Características	6
b) Composición	7
c) Presentación de las Joyas	8
3.3 Estudio de la Demanda	9
a) Delimitación del Area de Estudio	9
b) El Standard de Vida	10
c) La Población de U.S.A.	11
d) Segmentación del Mercado	11
e) Demanda Potencial	15
3.4 Estudio de la Oferta	15
a) A Nivel Nacional	15
b) A Nivel Continental	17
c) La Oferta Mundial	17
d) La Oferta Norteamericana	19
3.5 Estudio de la Comercialización	21
a) Mecanismo	21
b) Precios de las Cadenas	22

	<u>Pag.</u>
IV.- <i>Proceso Productivo de las Cadenas Cordón</i>	24
4.1 <i>Proceso Tecnológico</i>	24
a) <i>Proceso de Fundición</i>	24
b) <i>Proceso de Refinación</i>	25
4.2 <i>Sistemas de Producción</i>	30
a) <i>Fabricación Total de las Cadenas dentro de Planta</i>	30
b) <i>Fabricación Parcial de las Cadenas fuera de Planta</i>	31
V.- <i>Ingeniería de la Instalación de la Planta</i>	33
5.1 <i>Parámetros del Diseño</i>	33
a) <i>Capacidad de Producción</i>	33
b) <i>Cálculo del Número de Trabajadores</i>	33
- <i>Operación de Tejido</i>	
- <i>Operación de Soldado</i>	
5.2 <i>Diagrama de Operaciones</i>	35
5.3 <i>Requerimientos de Equipos</i>	37
5.4 <i>Requerimiento de Insumos</i>	38
VI.- <i>Análisis Económico-Financiero</i>	40
6.1 <i>Estructura de la Inversión</i>	40
a) <i>Alquiler del Local</i>	40
b) <i>Maquinarias y Equipos</i>	40
c) <i>Mobiliario</i>	41
d) <i>Herramientas y Utillaje</i>	43
e) <i>Instalación de Maquinarias y Equipos</i>	46
f) <i>Trámites Legales</i>	47
g) <i>Adquisición del Material Fino</i>	47
h) <i>Resumen de la Inversión</i>	48

	<u>Pag.</u>	
6.2	Costo de Producción	49
	a) Costo del Material Directo	49
	b) Costo de la Mano de Obra Directa	50
	c) Costo de los Materiales Consumibles	50
	d) Costo de la Mano de Obra Indirecta	54
	e) Costo de Energía	55
	f) Costo del Agua y desague	54
	g) Resumen	60
6.3	Depreciaciones	61
	a) Depreciación de Maquinarias y Equipos	61
	b) Depreciación de Herramientas e Implemen tos	62
	c) Depreciación de Instalaciones	63
6.4	Gastos Administrativos	63
	a) Alquiler del Local	63
	b) Servicios del Concesionario	63
	c) Servicios de Teléfono y Fax	64
	d) Agentes de Aduana	64
	e) Útiles de Escritorio	64
	f) Gastos de Transporte	64
	g) Gastos Generales	65
6.5	Gastos Financieros	65
	a) Póliza de Seguros	65
	b) Cuentas Bancarias	66
6.6	Merma Neta	66
6.7	Presupuesto de Ingresos/Egresos	66
	a) Ingresos por Ventas	66
	b) Cuadro de Egresos	68
	c) Utilidad Neta	68

	<u>Pag.</u>
6.8 Indicadores Económicos	68
a) Valor Actual Neto (VAN) del Estudio	68
b) Tasa Interna de Retorno (TIR)	72
c) Punto de Equilibrio (P.E.)	74
d) Análisis de Sensibilidad	77
d1) Sensibilidad de los Beneficios	78
d2) Sensibilidad de los Costos	81
d3) Sensibilidad de las Inversiones	82
VII.- Conclusiones	83
VIII.-Referencias	84
IX.- Anexos	85

*Diseño de una Planta de  
Fabricación de Cadenas  
Cordón de Oro*

*I.- Antecedentes*

*Desde el pre-incanato se tienen vestigios de Orfebrería hechos por el antiguo hombre peruano , destacando su habilidad en creaciones tales como el cuchillo "Tumi" de oro de la Cultura Chimú ; máscaras de láminas labradas como las recientemente descubiertas en el norte del país atribuidas a el "Señor de Sipán".*

*La actividad joyera es un legado ancestral extendida en diferentes regiones, principalmente en zonas como Cuzco, Huancayo, Chiclayo, Trujillo, Lima, y Arequipa donde existen mayor disponibilidad de materia prima como son la plata, el oro e inclusive el cobre.*

*Es a inicios de la década de 1,980, cuando esta actividad toma en el Perú un giro inusitado, al cambiar los métodos artesanales de fabricación por sistemas mecanizados, vale decir en escala industrial.*

*Y es precisamente la cadena cordón con la cual se da este cambio cualitativo de producción.*

*Simultáneamente se empezaron a exportar a los Estados Unidos de América. La fábrica de Francesco, situada en la zona industrial de Chorrillos, Lima fue pionera en este cambio. Como ocurre en todo negocio exitoso, pronto fue seguido por otros establecimientos joyeros; creándose incluso nuevas empresas con el único propósito de confeccionar este tipo de cadena.*

*El Estado por su parte jugó un rol importante en el desarrollo de este Sector económico, al destinar líneas de crédito FENT (Fondo de Exportaciones No Tradicionales), adicionales al CERTEX (Certificado de Reintegro Tributario a la Exportación), ello aunado a una demanda gigantesca por tales joyas en el mercado norteamericano; determinó finalmente un "boom" que se ha mantenido por cerca de nueve años consecutivos, experimentando empero una contracción de la demanda de cadena continua para finales de 1989 y comienzos de 1990, de alrededor de 30%. Paralelamente las alhajas "made in Perú se están exportando diversificadamente y más elaboradas, lo cual permite dotarlas de mayor valor agregado (aprox. 50%) manteniendo así su rentabilidad.*

## II.- *Objetivos del Estudio*

*Es mostrar la viabilidad de la implementación de una fábrica de cadenas cordón de oro de 14 kilates, orientando su producción hacia los Estados Unidos de América primordialmente.*

### III.- Análisis del Mercado de las Cadenas Cordón de Oro de 14 kilates

#### 3.1 Disponibilidad de Materia Prima

a) El Oro.- El aprovisionamiento del oro fino, materia prima básica para el Proyecto puede ser adquirido directamente del Banco Central de Reserva (BCR) del Perú con leyes del 99.9% de pureza. Una segunda alternativa es que el cliente norteamericano envíe sus barras de oro fino para que la fábrica los trabaje, transformándolas en cadenas cordón las mismas que les son exportadas; cobrando entonces la empresa por el valor agregado o "Labor" por cada gramo enviado como joya; esta modalidad recibe el nombre de Programa de Admisión Temporal y se rige con parámetros establecidos de común acuerdo.

Otra alternativa de suministro de Oro fino es a través de los "Swaps", que consisten en que el Cliente entrega el "material" (oro) nominalmente, ésta transferencia es vía un intermediario (El Banco Central de Reserva del Perú), el cual entrega el oro físico a la fábrica y se deposita en su cuenta, de algún Banco Suizo el equivalente del metal suministrado.

En la práctica el acopio del oro fino por parte de la Empresa, se realizará utilizando las tres modalidades aprovechando las coyunturas económicas-financieras que sean ventajosas en el Tiempo.

- b) Insumos Indirectos.- La totalidad de Insumos Indirectos de la producción se pueden obtener en Lima, no obstante que algunos de ellos son de manufactura extranjera. Insumos tales como ácido nítrico, ácido clorhídrico, cianuro de Sodio, bórax líquido, alcohol metílico, papeles filtro, etc.; pueden ser importados por cuenta propia; con el fin de aminorar los Costos de Fabricación, aunque desde el punto de vista de producción no es recomendable.

Incluso la pasta de soldadura de oro de 8 kilates, está disponible en Lima, la cual es expendida por más de una empresa joyera.

### 3.2 Definición del Producto

La cadena cordón ó "Rope chain" es una serie continua de diminutos eslabones llamados argollas; los mismos que están entrelazados unos con otras. Su apariencia es la de un cordón o sogá.

a) Características

- Su gran flexibilidad a la torsión.
- La adaptabilidad a las formas de los cuerpos, característica insuperable que la distingue sobre cualquier otro modelo de cadenas.
- El diámetro externo varía de 1.35 mm a 4.18 mm (Ver Tabla N°1) de acuerdo al eslabón trabajado, como es lógico de deducir una argolla diminuta generará una cadena pequeña y una argolla grande dará origen a una cadena voluminosa.

En U.S.A. las medidas de las Cadenas estan estandarizadas, aunque algunos clientes la Toman en cuenta como marco referencial, otros en cambio se ciñen rigurosamente a ésta tabla.

- El peso por pié lineal va desde 1.55 gr. hasta 17.25 gr.

CUADRO N° 1

*Tabla de Pesos y Diámetros  
de la Cadena Cordón*

Calibre		Peso x Pie (gr)	Diam. Ext. (mm)
Pulgadas	Milímetros		
0.009	0.23	1.55	1.35
0.010	0.25	1.95	1.42
0.011	0.28	2.38	1.56
0.012	0.29	2.65	1.65
0.014	0.33	3.36	1.80
0.016	0.40	4.61	2.18
0.018	0.45	5.93	2.48
0.021	0.53	9.18	2.92
0.023	0.60	11.23	3.20
0.028	0.70	14.35	3.80
0.030	0.75	17.25	4.18

**b) Composición**

*Las cadenas cordón pueden ser hechas de Au 14 K, Au 18 K, Ag 925/1000, etc.*

*Pero para nuestro Estudio se entenderá que se tratan de cadenas de oro de 14 Kilates es decir 58.5 gr de oro fino por cada 100gr de metal.*

*Para lograr esta ley final de 14 K se parte de un alambre para hacer argollas de*

59.% las mismas que son soldadas con solda dura en pasta de 8 Kilates; resultando el artículo final con ley de 58.5%.

Composición:

CUADRO N<sup>o</sup> 2

<u>Elemento Químico</u>	<u>%</u>
Oro (Au)	59.0
Plata (Ag)	7.10
Cobre (Cu)	27.60
Zinc (Zn)	<u>6.30</u>
Total . . . .	100.00

c) Presentación de las joyas

Las cadenas cortadas a medida y con un broche incorporado, se utilizan como pulseras, collares, tobilleras, gargantillas, etc.

Formando varias cadenas soldadas en paralelo dan origen a brazaletes de doble línea, triples, cuádruples, hasta quíntuples, de 6" a 8".

Como collares sus medidas oscilan entre los 14" a 30".

Combinando las cadenas con chatones ó engastes ("settings"), las joyas realzan su belleza una vez colocadas las piedras preciosas como son los diamantes, zafiros, rubíes, topacios incluso se colocan perlas.

Por otro lado, la cadena cordón puede ser sometida a un corte longitudinal por 4 lados; a veces 8 lados. Entonces, se dice que se trata de una cadena cordón con corte diamantado y su valorización en el mercado es mayor que la cadena sin corte, puesto que refleja más la luz precisamente en las zonas del corte.

También la cadena puede rodear medallas, aretes, dijes, llaveros y a emplearse con piezas de casting conformando entonces joyas de ilimitadas formas y presentaciones.

### 3.3 Estudios de la Demanda

#### a) Delimitación del Area de Estudio

El Estudio del Mercado comprende el área de los Estados Unidos de Norte-América.

La decisión de tomar la aludida zona, obviando el continente europeo; tiene su fundamento en que actualmente el 99.9% de la producción joyera peruana es dirigida al antedicho país, siendo Europa todavía un mercado "duro" en donde predominan la joyería fina o de altísimo grado de acabado, de un nivel tecnológico del cual aún carecemos.

b) El Standard de Vida

U.S.A. luego de la Segunda Guerra Mundial, se ha mantenido como el país más rico del mundo, en virtud a su Producto Nacional Bruto; pero en términos del PNB per cápita figura en el 8vo. lugar en el mundo; en los primeros puestos están países como Kuwait, Emiratos Arabes Unidos y Qatar, con poblaciones pequeñas e inmensas reservas petroleras.

Casos especiales de mención, son los de Suiza, Liechtenstein y Naurú, esta última una pequeña isla de Oceanía perentoriamente convertida en nación próspera en base a los fosfatos descubiertos en su suelo.

CUADRO N° 3

Ranking del Producto Bruto Interno  
per Cápita en 1986

<u>Puesto</u>	<u>País</u>	<u>\$/año</u>
1°	Liechtenstein	20,960
2°	Naurú	20,000
3°	Emiratos Arabes Unidos	19,270
4°	Bermudas	18,100
5°	Kuwait	17,600
6°	Brunei	17,570
7°	Qatar	17,331
8°	Estados Unidos de América	16,690
9°	Suiza	16,370

10° Noruega

14,370

Considerando una tasa de devaluación del dólar de 5%, entonces el Ingreso per Cápita promedio en Estados Unidos es de \$21,301 en 1,991. En otros términos \$409.6/semana ó de \$8.50/hora trabajada.

La renta de una persona es determinante para la adquisición de una joya de oro y para el habitante ordinario estadounidense; ella esta al alcance de su posibilidad económica; observando sus ingresos promedios.

c) La Población de U.S.A.

La población proyectada del país del norte, teniendo como fuente los datos de la Oficina de Censos de Estados Unidos es tal como se muestra en el Cuadro N°4, ascendente a 239'306,000 personas.

d) Segmentación del Mercado

Nuestros potenciales compradores finales son todas aquellas personas cuyas ocupaciones o status, les permiten acceder a una joya.

De acuerdo al reportaje especial preparado por el New York Times "America at 200", el 4 de Julio de 1,976; los residentes de 16 a-

Cuadro N° 4

Población de los Estados Unidos de América

Grupo de Edades	Población en 1985 (En Millones)			P. Proyectada en 1991 (En Millones)		
	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
0 - 14 años	24.7	23.3	48.0	25.9	24.4	50.3
15-19 años	9.1	8.9	18.0	9.6	9.4	19.0
20-24 años	10.3	10.2	20.5	10.8	10.7	21.5
25-34 años	19.8	20.0	39.8	20.8	21.0	41.8
35-49 años	21.0	21.9	42.9	21.9	23.0	45.0
50-64 años	15.5	16.9	32.4	16.2	17.7	33.9
65-74 años	7.0	9.3	16.3	7.4	9.8	17.1
75- + años	3.6	6.6	10.2	3.8	7.0	10.7
Total	111.0	117.1	228.1	116.4	123.0	239.3

ños o más, estuvieron ocupados en:

CUADRO N° 5

<u>Ocupación o Status</u>	<u>%</u>	<u>Nota</u>
Ama de casa / Esposo	21	
Obrero, minero	13	
Comerciantes (empleados)	11	
Empleado del Gobierno	9	
Profesional	9	
Estudiante	5	*
Semi-empleado, misceláneas	5	*
Financiero, asegurador	3	
Agricultor	3	
Transportista	3	
Obrero de construcción	3	
Fuerzas Armadas	2	*
Servicios domésticos y person.	1	*
Retirados o incapacitados	9	*
Desempleados	<u>3</u>	*
	100%	

Removiendo los segmentos de población marcados con un asterisco (\*) de la columna de Notas; tenemos que el 75% del total conforma la población económicamente activa.

La encuesta realizada por "Sales & Marketing Management" acerca del potencial de compras en E.U.A. por regiones y edades se

Cuadro N° 6

*Población de Estados Unidos, por Región*

Región *	Total	% del total de USA	Edad Promedio	% de Población por Grupo de Edades					Total
				0 -17 años	18-24 años	25-34 años	35-49 años	50 + años	
Nueva Inglaterra	13'646,100	5.7	30.2	29.6	13.6	13.3	16.5	27.0	100.0
Atlántico Medio	41'638,200	17.4	31.1	29.2	12.8	13.1	17.1	27.8	100.0
Centro Nor-Este	45'706,300	19.1	28.3	31.7	14.0	13.2	16.4	24.7	100.0
Centro NorOeste	18'904,700	7.9	28.7	31.1	14.1	12.8	15.7	26.3	100.0
Atlántico Sur	38'048,700	15.9	28.8	31.0	13.9	13.5	16.7	24.9	100.0
Centro Sur-Este	15'315,200	6.4	27.8	32.2	14.1	13.2	15.9	24.6	100.0
Centro Sur-Oeste	23'451,400	9.8	27.4	32.7	14.0	13.3	16.2	23.8	100.0
Montañosa	11'007,800	4.6	26.3	33.8	14.4	13.4	16.2	22.2	100.0
Del Pacífico	31'587,600	13.2	29.3	30.5	13.4	14.4	17.3	24.4	100.0
Total U.S.A.	239'306,000	100.0	28.9	31.0	13.7	13.4	16.6	25.3	100.0

(\*) Véase el Anexo N° 3

presentan en el Cuadro N° 6.

Del Cuadro N° 4, se desprende que la gente de 57 años o más constituye el 13.7 % de el total; cruzando las informaciones con el Cuadro N° 6; y considerando que nuestros mejores potenciales compradores se ubican en el rango de 17-45 años obtenemos que representan el 55.3% del total general de la población. Tras lapando éste porcentaje con el 75% de la Población económicamente activa, resulta que el 41.5% de personas residentes en U.S.A. están en condiciones de comprar una joya. En valor absoluto son 99'311,990 habitantes.

e) Demanda Potencial

Asumiendo un probable consumo promedio de un artículo de oro por habitante cada dos años, de un peso también medio de 10 grs/artículo; se obtiene una Demanda potencial anual de 496.6 toneladas métricas. En períodos mensuales esto es 41.4 Ton./mes.

3.4 Estudio de la Oferta

a) A Nivel Nacional

Las fábricas peruanas que ofertan la cadena cordón, actualmente lo hacen masivamente al mercado estadounidense, y unas cuantas in-

tentan colocar sus productos en Europa y Japón.

Se iniciaron en los albores de la década de los ochenta:

1° De Francesco S.A. con el Ing° Enrique Laks (hoy Finesse S.A.)

2° Joyeros Peruanos con el Sr. Elías

Prosiguieron en esta línea de producción,

- Joyería Línea Nova
- Joyería Pachacutec
- Oroplat
- Metal Export
- Auro-Industria
- Sudamericana de Inversiones
- Arin
- Auxsa

Ingresando a la década del '90 existen en el Perú más de una docena de empresas dedicadas a la fabricación de cadenas cordón, y unas se han diferenciado de otras al haber expandido sus líneas de producción hacia los aretes, bangles, anillos, medallas. Pero, siempre el producto fuerte es la cadena cordón; habiéndose convertido el Perú, en el primer exportador a nivel mundial de la "rope chain".

Aproximadamente las Exportaciones por semana de los fabricantes nacionales son:

<u>Empresa</u>	<u>Exp. (Kgr./sem.)</u>
Joyeros Peruanos	100
Oroplat	42
Pachacutec	30
Finesse	21
Arin	20
Auro-Industria	16
Línea Nova	15
Auxsa	10
Sudamericana de Inversiones	8
Otras	<u>20</u>
	282

Considerando un 5% de esta oferta como alhajas distintas al cordón, tenemos : 282.0 Kgr/sem x 4.2 sem/mes = 1.18 Ton/mes.

b) A Nivel Continental

En el plano latinoamericano, se tiene conocimiento de fábricas similares en Costa Rica, Haití, Jamaica y Bolivia; cuya suma de producciones (oferta) estimativamente debe de ser 0.45 Ton/mes de cadenas de oro de 14 K.

c) La Oferta Mundial

Italia constituye el primer país exporta

dor de joyería en el mundo; según un Informe del "Club de Orfebres" asociación que reúne a las principales empresas italianas, este país fabricó 300 toneladas de alhajas de oro en 1,989; de los cuales 210 toneladas fueron exportadas. Y la Comunidad Económica Europea en su conjunto cerró el año con 432 toneladas. De donde se deduce que Italia contribuyó con el 69.4% de la producción total.

Del Lejano Oriente, la fabricación de joyas registró las 441 toneladas.

De las 210 toneladas embarcadas al exterior por Italia, el 45% tuvo como destino los Estados Unidos, según un cálculo de "L'Orafo" revista italiana especializada en la línea de joyería. Ello indica que ingresan al país del Norte aprox. 94.5 Tons. de joyas de oro en 1,989 sólo de Italia. Del resto del mundo aproximadamente 170 Tons. Resumiendo nuestras estimaciones:

Exportaciones de Joyería de Oro a U.S.A.		
	Año de 1,989	Proyect. 1,991
País	Peso (Ton.)	
Italia	94.5	101.1
Perú	14.2	16.0

<i>Países Latinoamericanos</i>	<i>4.8</i>	<i>5.2</i>
<i>Resto del Mundo :</i>		
<i>Comun. Europea, Oriente</i>	<i>170.0</i>	<i>187.0</i>
<i>Total .....</i>	<i>283.5</i>	<i>309.3</i>

d) La Oferta Norteamericana

De acuerdo a las estadísticas del Censo de Fabricantes de E.U.A., los Estados con mayor número de Establecimientos de manufactura de joyas de metales preciosos son :

<u>Estado</u>	<u>N° de Fábricas</u>
<i>New York</i>	<i>650</i>
<i>Rhode Island</i>	<i>201</i>
<i>California</i>	<i>132</i>
<i>New Jersey</i>	<i>57</i>
<i>Massachusetts</i>	<i>53</i>
<i>Pennsylvania</i>	<i>52</i>
<i>Illinois</i>	<i>33</i>
<i>Texas</i>	<i>31</i>
<i>Florida</i>	<i>29</i>
<i>Michigan</i>	<i>20</i>

A nivel nacional se estima en 1,340 fábricas ("Factories"). Como es sabido gran parte de éstas empresas utilizan las cadenas importadas -entre ellas la cadena cordón- como componentes para una diversidad de artícu

los que son ofrecidos a los Retailers Jewel  
ry. Estos últimos suman alrededor de 16,792  
según la Oficina de Censos del Departamento  
de Comercio de los Estados Unidos.

En el Anexo N° 2, se muestra un Directo-  
rio de establecimientos dedicados al negocio  
de la Joyería, especialmente en las Cadenas  
de Oro de diferentes kilates.

Es difícil cuantificar la propia oferta  
norteamericana, si consideramos que ellas u-  
tilizan cadenas continuas importadas como  
productos semiprocesados y añaden accesorios  
suyos (broches, chatones, espaciadores, en-  
gastes, contra-argollas, marcos, piedras pre  
ciosas, etc.). Considerando que estos agrega-  
dos representan del 0-30% del peso final de la  
joya; entonces aplicando tentativamente el  
15% sobre el total de Importaciones de Joye-  
ría; la oferta final Total General en el mis-  
mo Mercado Norteamericano es de 355.7 tonela  
das/año en promedio. En períodos mensuales  
esto es 29.6 Ton/mes.

Apréciase que existe una demanda por  
cubrir de 41.4 Ton/mes (Dda. Pot.) 29.6  
{Oferta Total} = 11.8 Ton/mes.

### 3.5 Estudio de la Comercialización

#### a) Mecanismo

Las cadenas cordón de oro de 14 K, se venden indistintamente a los Importadores estadounidenses, a los Mayoristas (Wholesalers) e incluso a los Fabricantes (Manufacturers) deseosos de diversificar su mercadería.

Ellos a su vez distribuyen las cadenas continuas terminadas a la industria joyera minorista (Retail Jewelry), adviértase que en el numeral 3.4 "d" se señala la existencia de 16,792 establecimientos.

Cuando se tratan de brazaletes y collares terminados íntegramente; los mayoristas e importadores los colocan directamente en las tiendas de Joyería (Jewelry Store) de los grandes centros de compra (Shop Center).

Las referidas tiendas son el último eslabón de la cadena que toca al público usuario en general.

Las empresas más conocidas en la actualidad que comercializan las cadenas en U.S.A. son :

- 1) Oroamerica
- 2) D&W Jewelry
- 3) Gold Heart
- 4) Brazzio International
- 5) Branch Trading
- 6) A.K.S. Jewelry
- 7) Jablow
- 8) Jardinay
- 9) Buying Group
- 10) Summit

b) Precios de las Cadenas

Los precios de exportación de las cadenas cordón nacionales, es el resultado de un acuerdo por el conjunto de Empresas Joyeras del país y varía según el calibre de cada una de ellas.

Así, la cadena de calibre 0.009" de oro de 14 K (la más pequeña, en diámetro y liviana) se expende a \$2.65/gr. y la más barata como es la de calibre 0.030" (gruesa de diámetro y pesada) se cotiza a \$0.50/gr. En ambos casos se excluye el precio del propio material.

La tendencia de los precios indica una estabilidad en el tiempo, en tanto la fábrica

ca vende valor agregado (mano de obra esencialmente).

Cuando se exporta mercadería, habiendo comprado oro local del Banco Central de Reserva del Perú; el Cliente sencillamente paga el "labor" por gramo de acuerdo al calibre embarcado y también el precio del oro que normalmente está regido por los precios internacionales.

En otras palabras el precio que se cobra por el valor agregado de las cadenas se ha mantenido constante por espacio de una década.

#### IV.- Proceso Productivo de las Cadenas Cordón

##### 4.1 Proceso Tecnológico

Una vez que ingresa el oro fino en barras a la Fábrica ya sea adquiridos en el Banco Central de Reserva del Perú o remitidas por el Cliente norteamericano, se toma una muestra y se analiza la ley. Si se encuentra en un rango del 99.90% de contenido de oro fino, se trabaja el material sin más demora.

Sucede, que a veces el oro fino, es recepcionado con ley baja o con impurezas como trozos de plata o plomo; en estos casos las barras se laminan, cortan, funden, se granallan y se envían a refinar.

##### a) Proceso de Fundición

Se verifica que los elementos de la aleación se encuentren libres de impurezas, pesados en la balanza electrónica y mezclados las granallas de cobre y zinc, de acuerdo a la fórmula de 14 kilates, depositándola en un crisol de grafito en el horno de resistencia eléctrica.

##### Yellow Gold

<u>Elemento</u>	<u>%</u>
Au	59.0
Ag	7.1
Cu	27.6
Zn	<u>6.3</u>
Total	100.0

Una vez en estado de fusión, agregamos granallas de plata electrolítica ("piña") y después de fundida, el oro refinado al 99.90%; la aleación total funde a 1,030°C en un tiempo aproximado de 24 minutos.

b) Proceso de Refinación

El método que se utiliza para refinar el oro es la lixiviación con agua regia. El cloro nascente es el elemento solvente del oro; actuando de acuerdo a la reacción siguiente :

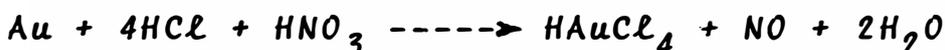


- Método seguido en la Planta

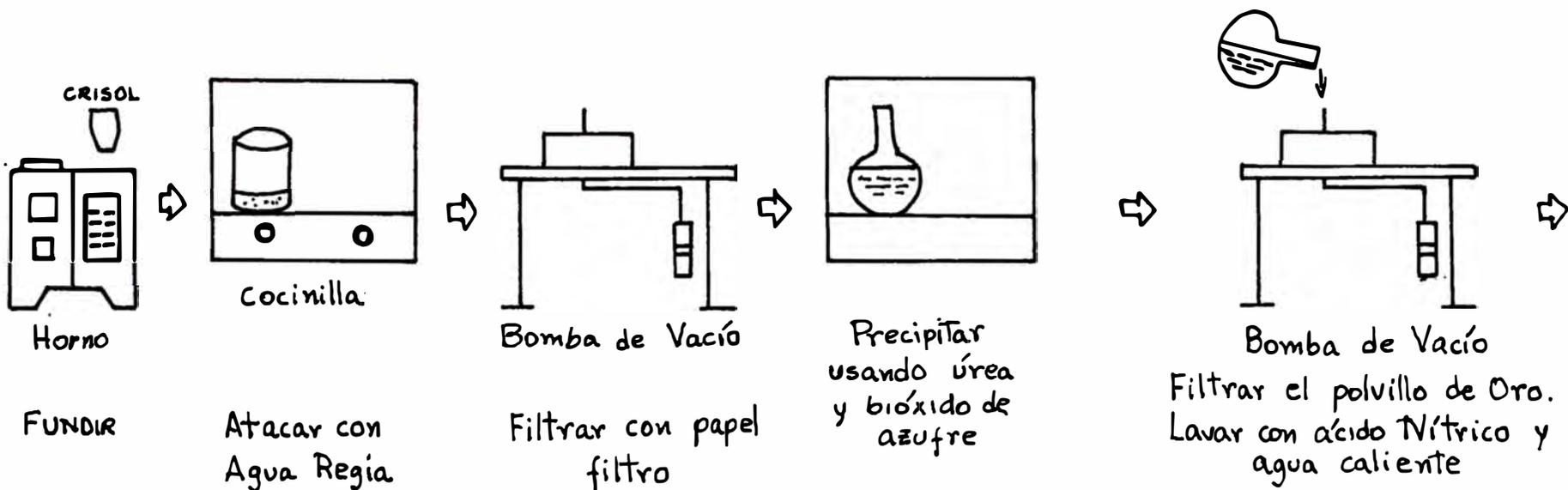
Se colocan las granallas en un vaso pyrex y se agrega ácido nítrico en relación de 1 onza fluída de ácido/1 onza troy de oro. Después de transcurridos 15 minutos; se añade igual cantidad de ácido clorhídrico; repitiendo el agregado de HCl 3 veces más en igual cantidad.

Se calienta el conjunto a 60.7°C durante una hora, para después dejar reposar 3 horas.

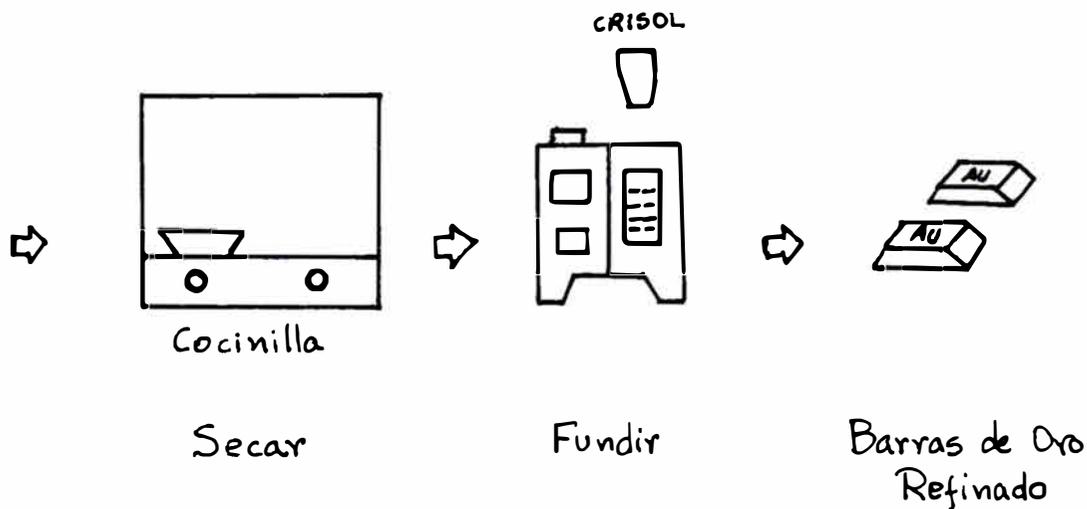
La reacción química que se produce es :



## DIAGRAMA ESQUEMATICO DEL PROCESO DE REFINACION



DISEÑO:	DESCRIPCION:	ESCALA:
HERMELINDA GAMBINI	PROCESO DE REFINACION	S/E
FECHA:	10 - III - 91	



La siguiente operación consiste en filtrar los cloruros de plata y de plomo. Luego se eliminan el exceso de ácido nítrico libre; neutralizando la solución con urea. El agregado de urea se realiza en cantidades pequeñas hasta que concluya la reacción violenta.

Se filtra la solución; quedando en condiciones para precipitar el oro.

Se añade ahora, bisulfitos de sodio en solución al 50% de volumen con agua destilada, en igual cantidad en oro calculado. Entonces el oro precipita lentamente (dejar 1/2 hora).

La reacción química que se presenta es la sgte:



Luego, se filtra el oro con agua abundante.

El paso siguiente es darle un lavado con ácido nítrico para disolver las impurezas como el plomo, cobre, etc. Se lava el metal y se seca. Luego se funde, obteniendo un oro de 99.90%.

La cadena cordón nace a partir de una aleación de oro con plata, cobre y zinc (Ver acápite 3.2 b) mezcla que se deposita en un crisol de grafito con bórax; en un horno resisten -

cia eléctrica a  $1,060^{\circ}\text{C}$ . El metal en estado de fusión latente es vertido al rojo vivo en moldes verticales de fierro; formando entonces barras para alambre.

Se hace pasar la barra de oro por el palacio de la Máquina Laminadora repetidamente hasta conseguir un alambre de aproximadamente 1.20 mm de diámetro. Se trefila el alambre en la máquina Trefiladora eléctrica pasando a través de una serie de dados intercambiables hasta llegar al diámetro del alambre de la cadena deseada (0.014" por ejemplo).

La fabricación de argollas se efectúa a partir del hilo trefilado a medida, que colocado en una bobina que "alimenta" a la Máquina Argollera. Las máquinas argolleras están diseñadas para producir cualquier tamaño de argollas, dependiendo del tipo de mandril y cuchilla de corte que se utilicen; asimismo poseen un par de rodillos en paralelo que aplanan las argollas de acuerdo a la regulación del espacio entre rodillo que ejecute el operador de la argollera.

Una argolla excelente, sin rebabas, sin marcas impregnadas, ni muy abierta, ni demasiado cerrada, ni exageradamente aplanada, a

segurará un óptimo producto final.

Es de suma importancia que las argollas sean fabricadas de acuerdo a la Tabla de cuchillas y mandriles, además de realizar el chancado.

Una vez obtenidas las argollas, se tejen una por una con la ayuda de una pinza "AA". Esta operación es completamente manual; y se utiliza un alambre de fierro a modo de "alma" del cordón que se está tejiendo con la pinza. Una vez que se ha tejido el cordón; se procede a depositar soldadura en pasta de 8K ó 14K cada 2 argollas.

Luego se aplica fuego de soplete ligeramente hasta que la soldadura se derrita ("corra").

Una vez soldado el cordón se remueve el alambre de fierro quedando libre la cadena. Después se le pasa por un baño químico de cianuro a 65°C para darle el brillo de oro característico.

Por otro lado, para cambiar la producción en una máquina argollera, bastará cambiar la bobina del alambre por otro deseado en el carrete, reemplazar un mandril por otro y regular la distancia entre los rodillos (chancado).

#### 4.2 *Sistemas de Producción*

Para este tipo de empresa, se presentan básicamente dos opciones de fabricación, la primera producir todas las cadenas dentro de planta y la segunda alternativa producir parte de la producción fuera de planta.

a) *Alternativa I: Fabricación total de las cadenas dentro de la planta.*

*Este Sistema supone:*

##### *Ventajas:*

- 1.- El control del material está circunscrito al área del establecimiento.*
- 2.- La rotación del oro es más rápida dado que los transportes son cortos.*
- 3.- El cambio repentino de las órdenes de los clientes se puede atender con éxito, debido a que el manejo del material está bajo control directo.*

##### *Desventajas*

- 1.- El Costo de Fabricación es mayor que la Alternativa II, en tanto se deben pagar las aportaciones del Seguro Social del empleador y beneficios sociales (vacaciones, gratificaciones, períodos pre-natal y post-natal).*
- 2.- La administración de la empresa a medida que crece se torna dificultosa, dado que un mayor volumen de producción requiere necesi-*

riamente un aumento de la fuerza laboral con siderable en la operación de tejido de argollas.

b) Alternativa II.- Fabricación parcial de las Cadenas fuera de la Planta.

Este Sistema comprende la subcontratación de terceros; para el Servicio de Tejido y Soldado de las Cadenas, bajo la modalidad "Maquila" que se utilizó con éxito en la frontera de México y Estados Unidos de Norteamérica años atrás.

Implica que la Planta entrega a los Subcontratistas y ellos devuelven como cordones tejidos y/o cadenas soldadas.

Ventajas

- 1.- La capacidad de producción aumenta, debido a que la base del tejido de argollas crece.
- 2.- El crecimiento de la empresa se vuelve di námico y está limitado por la cantidad de material (Au) que se disponga y la demanda de los clientes.
- 3.- Los Costos de Fabricación son baratos en comparación con la Alternativa I.
- 4.- Se administra sin mayores dificultades.

### Desventajas

- 1.- El Control del Oro se proyecta hasta los Sub-contratistas puesto que ya no se encuentra físicamente la totalidad en Planta.
- 2.- El riesgo de pérdida por asalto en los Centros de Distribución aumenta (\*).
- 3.- La rotación del material es más lenta que la Alternativa I.

Para lograr el objetivo planteado en el proyecto se sugiere tomar la alternativa I, inicialmente; pero al cabo de 3 a 4 meses de operaciones pasar a la Alternativa II por ser la que ofrece mayor perspectiva de desarrollo de la empresa y la convierte en menos vulnerable a los vaivenes de la política laboral que efectúe el Gobierno Central.

[\*] Este riesgo puede ser cubierto tomando un seguro contra Robos y Vandalismo en alguna Compañía de Seguros.

V.- Ingeniería de la Instalación de la Planta

5.1 Parámetros de Diseño :

a) Capacidad de Producción: 9Kgr/semana desagregados en:

- 1.0 Kgr de 0.009"/sem
- 2.0 Kgr de 0.012"/sem
- 3.0 Kgr de 0.014"/sem
- 3.0 Kgr de 0.018"/sem
- 9.0 Kgr

b) Cálculo del Número de Trabajadoras (Mano de Obra Directa)

El total de trabajadoras estará compuesto por tejedoras y soldadoras.

b1) Operación de Tejido

Calibre de Cadena	Prod. Requerida (gr/sem)	Rendimiento de Tej./día	Días Labor	Prod. (gr/mes)
0.009"	1,000	5.60	22	123.20
0.012"	2,000	14.08	22	309.76
0.014"	3,000	20.25	22	445.50
0.018"	3,000	57.30	22	1,260.60

$$\begin{aligned} \# \text{ de Tejedoras} &= \frac{(1\text{Kgr/sem})(4 \text{ sem/1mes})(1,000\text{gr/1Kgr})}{(123.20 \text{ gr/mes-op})} \\ &= 33 \text{ operarias} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \# \text{ de Tejedoras} &= \frac{(2 \text{ kgr/sem})(4\text{sem/1mes})(1000\text{gr/1kg})}{(309.76 \text{ gr/mes-op})} \\ \text{del } 0.012'' & \\ &= 26 \text{ operarias} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \# \text{ de Tejedoras} &= \frac{(3 \text{ kgr/sem})(4\text{sem/1mes})(1000\text{gr/1kg})}{(445.50 \text{ gr/mes-op})} \\ \text{del } 0.014'' & \\ &= 27 \text{ operarias} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \# \text{ de Tejedoras} &= \frac{(3 \text{ kgr/sem})(4\text{sem/1mes})(1000\text{gr/1kg})}{(1,260.60 \text{ gr/mes-op})} \\ \text{del } 0.018'' & \\ &= 10 \text{ operarias} \end{aligned}$$

---

Total de Tejedoras = 96 operarias

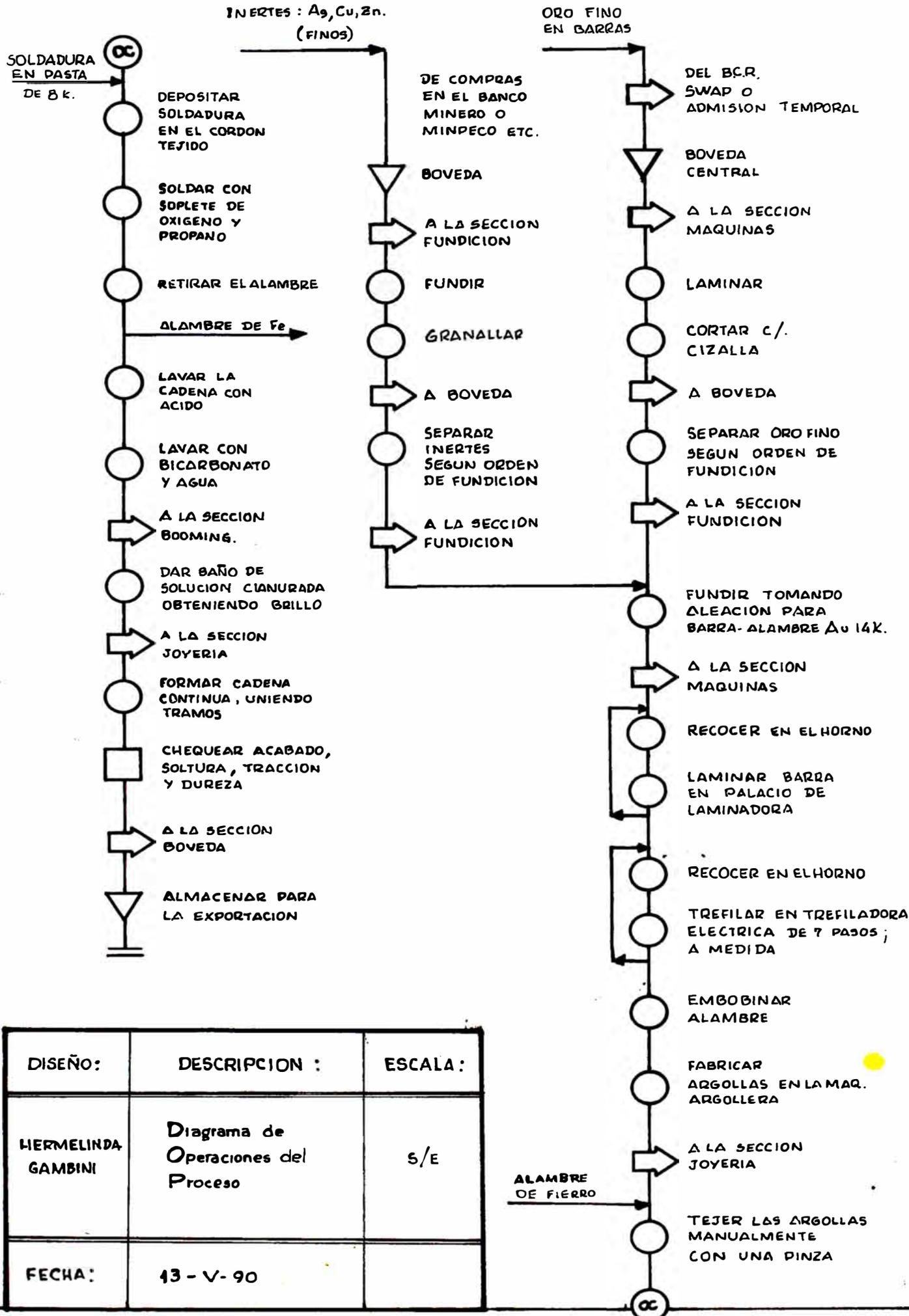
---

b2) Operación de Soldado

Calibre de Cadena	Prod. Requerida (gr/sem)	Rendimiento de Soldad/día	Días Labor.	Prod. (gr/mes)
0.009"	1,000	30.13	22	662.86
0.012"	2,000	63.34	22	1,393.48
0.014"	3,000	92.83	22	2,042.26
0.018"	3,000	245.57	22	5,402.54

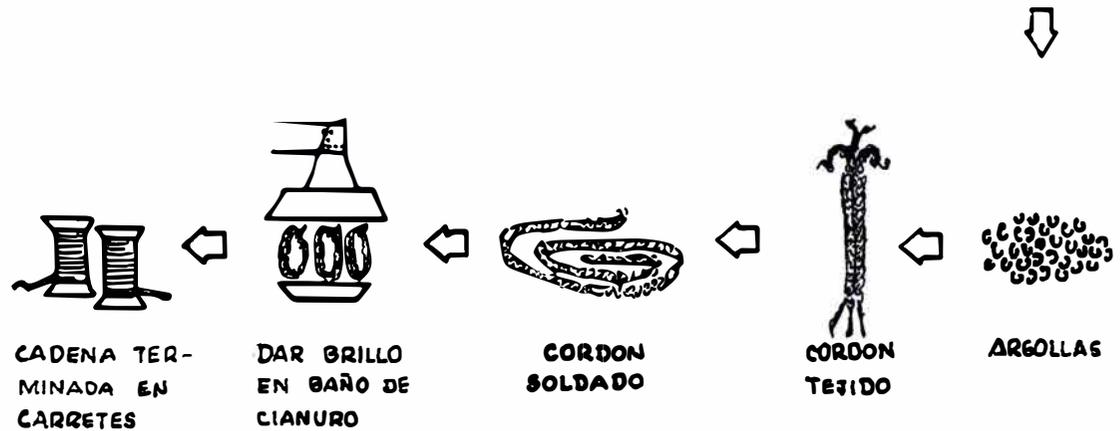
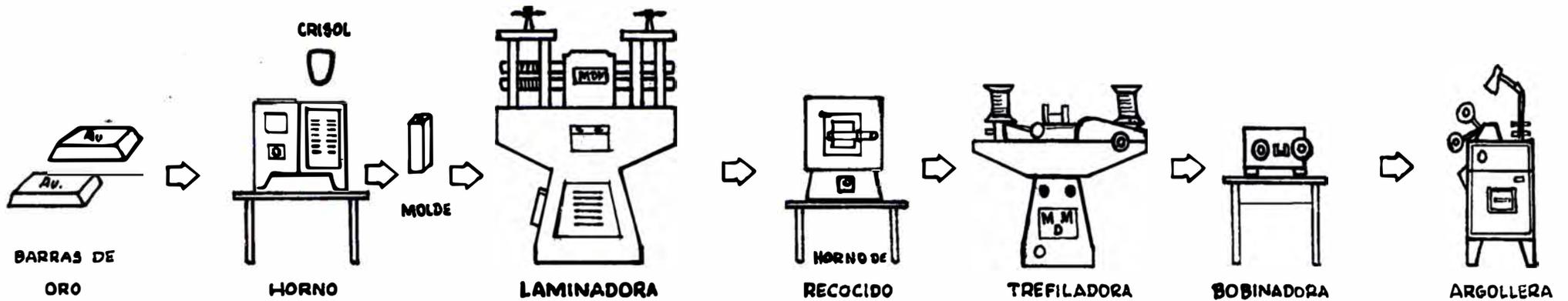
$$\begin{aligned} \# \text{ de Soldados} &= \frac{(1 \text{ kgr/sem})(4\text{sem/1mes})(1000\text{gr/1kgr})}{(662.86 \text{ gr/mes-op})} \\ \text{del } 0.009'' & \\ &= 6 \text{ operarias} \end{aligned}$$

# DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO (DOP)



DISEÑO:	DESCRIPCION :	ESCALA :
HERMELINDA GAMBINI	Diagrama de Operaciones del Proceso	S/E
FECHA:	13 - V - 90	

# FLUJOGRAMA DEL MATERIAL



DISEÑO :	DESCRIPCION :	ESCALA :
HERMELINDA GAMBINI	FLUJOGRAMA DEL MATERIAL	S/E
FECHA :	13 - V - 90	

$$\begin{aligned} \# \text{ de Sol} &= \frac{(2 \text{ kgr/sem})(4 \text{ sem/1mes})(1000 \text{ gr/1kgr})}{\text{del } 0.012''} && (1,393.40 \text{ gr/mes-op}) \\ &&& = 6 \text{ operarias} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \# \text{ de Sol} &= \frac{(3 \text{ kgr/sem})(4 \text{ sem/1mes})(1000 \text{ gr/1kgr})}{\text{del } 0.014''} && (2,042.26 \text{ gr/mes}) \\ &&& = 6 \text{ operarias} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \# \text{ de Sol} &= \frac{(3 \text{ kgr/sem})(4 \text{ sem/1mes})(1000 \text{ gr/1kgr})}{\text{del } 0.018''} && (5,402.54 \text{ gr/mes}) \\ &&& = 3 \text{ operarias} \end{aligned}$$

---

Total de Soldadoras = 21 operarias

---

### 5.3 Requerimiento de Equipo

Para la implementación de la Planta se necesitan maquinarias construidas en el exterior, pero que tienen representantes de Ventas en Lima. Las marcas de reconocido prestigio son: Mario Di Maio, Luigi Dal Trozzo. Rosenthal. Arezzo, Vigor, F.O.V; entre otras. Las máquinas más importantes son:

- Máquina Laminadora
- " Trefiladora
- " Argollera
- Horno de Recocido
- Horno de Resistencia

- Máquina Inyectora
- Secadora
- Balanza Electrónica
- Lavadora Centrífuga

Empero resultaría repetitivo nombrarlas todas, si observamos que la totalidad de ellas, están descritas en la Estructura de Inversión con sus respectivas especificaciones técnicas e incluso algunas de ellas se recomienda la marca, véase el numeral 6.1 acápite "b" del presente Proyecto.

Adicionalmente se les nombra en el numeral 6.2 acápite "e" cuando se determina su consumo de energía eléctrica.

#### 5.4 Requerimiento de Insumos

El oro, materia prima principal de la Planta, como se indica en el numeral 3.1 puede provenir de fuentes Externas, cuando el Cliente lo remite y espera se regrese transformado en cadenas. También de compras locales, en el Banco Central de Reserva del Perú; para efectos de mantener un Stock de tránsito que permita la continuidad de la producción.

Cabe resaltar que en este Estudio de factibilidad se está asumiendo que vamos a trabajar con el material (oro) de los Clientes; no obstante, en la Estructura de Inversiones se advierte que estamos considerando la adquisición de 12.0 kg de oro fino en el mercado local, el cual servirá para conformar nuestro stock autónomo ó "capital de trabajo", asegurando la continuidad de operaciones del que hablamos en el párrafo anterior.

En cuanto a los insumos indirectos que se emplean durante el proceso de manufactura, estos se encuentran perfectamente descritos en el Costo de los Materiales consumibles, en el numeral 6.2, acápite c1, c2, c3, c4, y c5.

Si quisiéramos efectuar un rol corto de insumos indirectos "críticos" este sería.

- 1°) Acido Nítrico al 53%
- 2°) Acido Clorhídrico al 32%
- 3°) Dióxido de azufre
- 4°) Acido sulfúrico al 99.9%
- 5°) Cianuro de Sodio al 99.9%
- 6°) Agua oxigenada
- 7°) Borax Refinado
- 8°) Alcohol Industrial
- 9°) Gas propano
- 10°) Amoniaco.



Obsérvese que se están detallando las máquinas y equipos de acuerdo también al lugar que ocuparan dentro de la Planta

<u>Descripción</u>	<u>Inversión (\$)</u>
<u>Joyería</u>	
- Inyectora (18 Unid) 265 c/u	4,770
- Secadora Manual (3)	60
- Balanza Mettler (2)	3,200
- Compresora de Aire de 200 Lb	2,200
- Calculadora (2)	50
<u>Booming</u>	
- Tina Electrolítica de 6 Placas	1,200
- Secadora manual (1)	20
- Calculadora	25
Sub total de Maq. y Eqpo.	67,915

Inversión (\$)

c) Mobiliario

Refinería

- Mesas de trabajo de 2x0.80 mt de Madera	103
- Alacena de Metal	112
- Bancos (2)	34

Fundición

- Mesa de Metal de 1.5x0.8 mt	123	
- Estante Metálico de 1.5x0.5x1.6	212	
- Escritorio de 1.6x0.9 mt con 5 cajones	276	
- Alacena de Metal	<u>112</u>	972

Máquinas

- Estante Metálico de 1.8x0.8x1.8	290	
- Escritorio de 1.6x0.9	265	
- Mesa de Trabajo de 1.5x0.5 de metal	106	
- Bancos (6)	<u>102</u>	763

Joyería

- Estante Metálico Blindado de 1.20x0.70x1.60	392	
- Escritorio de 1.6x0.9	276	
- Mesa de Trabajo de 1.8x0.7x0.6 de Madera, forrada con fórmica	172	
- Mesas de Tejido (48 Unid)	2,208	
- Mesas de Soldado (11 Unid)	569	
- Bancos (63 Unid)	<u>1,071</u>	4,688

Booming

- Mesa de madera de 1.8x0.7x0.6	172	
- Bidones de Plástico (4) de 100Lt c/u	220	
- Estante Metálico de 1.5x0.5x1.6	212	
- Escritorio de 1.6x0.90 c/.5 Caj.	276	
- Alacena de Metal	<u>112</u>	992

Area Administrativa

- Escritorio tipo Ejecutivo Cedro 1.8x		
--	--	--

0.70x0.6 (2 Unid)	450	900
- Escritorio de Madera Ishpingo		
1.6x0.7x0.6 (2)	310	620
- Escritorio de Madera Ishpingo		
1.4x0.6x0.6 (2)	276	552
- Mesita para tipeo de Madera		
0.9x0.45x0.5 (2)	103.5	207
- Estante de Madera de		
1.20x0.40x1.7 (2)	196	392
- Archivador Vertical de Madera(2)	240	480
- Sillón giratorio "Ejecutivo" (2)	170	340
- Sillas giratorias (3)	137	411
- Sillones anatómicos fijos (9)	92	828
- Modulares (1 Jgo)		275
- Misceláneas tapizón, cortina, felpudo		250
		<u>5,255</u>
Sub Total de Mobiliario .....		12,670

d) Herramientas y Utillaje

Fundición

- Moldes de Fe.Fo. para		
Alambre (3)	56	168
- Moldes de Fe.Fo para		
Lámina (2)	45	90
- Tenaza para Crisoles (1)	43	43
- Crisol de grafito de		
Ø20x H =25 (2)	44	88

- Martillo de Metal	(1)	8	8	
- Espátula	(2)	1.5	3	
- Protector facial de plást.		12	<u>12</u>	412

Joyería

- Pinzas para Tejido	(310)	3.55	1,101	
- Escobilla para limpieza	(330)	1.80	594	
- Alicata de corte de 5 1/2"	21	22.50	474	
- Alicata de punta redonda	21	15.50	325	
- Visor "Donagan" #5, #10	28	27.50	770	
- Planch. Piedra 6x12x1/2"	21	6.00	126	
- Taper plástico	63	0.52	33	
- Chispero	21	2.00	42	
- Pincel #2	21	0.38	8	
- Pinza de 3er. brazo	21	32.00	<u>672</u>	4,144

Refinería

- Beackers (3 Unid.)		310.0	930	
- Recipiente cilíndrico "pyrex" de 5 Lt.	1	80.0	80	
- Vaso "pyrex" de 1 Lt.	1	35.0	35	
- Pipetas, embudos y matraz			250	
- Vaso "pyrex" de 1/2 Lt. 250 cc. y 100 cc. (set)		75.0	<u>75</u>	1,370

Máquinas

- Prensa p tornillo	1	36.0	36	
- Cizalla mecánica pqña. de 18"	1	15	15	
- Llaves de corona (jgo.)	1	12	12	
- Micrómetro "Mitutoyo"	1		250	

- Calibrador "Mitutoyo"	1		230	
- Guantes de cuero	3p	5.75	17.0	
- Lupa de Joyero	1		45	
- Llaves de boca (De 1/4"				
a 7/8")	1Jgo		11	
- Llaves Hexagonales (Allen)				
Jgo (25 Pzas.)			6	
- Alicata de corte	2		22	
- Desarmador	1Jgo		<u>9</u>	653

Booming

- Protector nasal	1	28	28	
- Guantes de jebe	2p	8.50	17	
- Bandejas pyrex	1	38	38	
- Vaso pyrex de 200 mlt	2	24	48	
- Espátula	1	1.5	1.5	
- Pinzas AA	1	3.5	<u>3.5</u>	136

Taller de Mantenimiento

- Equipo de oxi-acetileno			1,100	
- Esmeril de 1/5 HP			64	
- Prensa ó tornillo			36	
- Alicata de corte	2		22	
- Amperímetro-Voltímetro	1		70	
- Llaves de corona				
(6-18 mm)	1Jgo (Pzas 16)		12	
- Llaves de boca (milimétricas)				
(16 Pzas.)	1Jgo		26	
- Llaves de boca (en pulgadas)				
(14 Pzas.)	1Jgo		18	
- Desarmadores	2Jgo (15Pzas)		19	

- Llave Stilson (8"-10"-14"-18")	1Jgo(4Pzas)	17	
- Llave francesa (6"-8"-10"-12")	1Jgo(4Pzas)	<u>17</u>	1,401
<u>Vigilancia</u>			
- Pistola "Astra" calibre 22	3 190	570	
- Eqpo. de Transmisión (Walkie-Talkie)	1	240	
- Municiones		<u>18</u>	828
- Herramientas-Menores (3%)	.....		268
Sub total de Herramientas y Utillaje....			9,212

e) Instalación de Maquinarias y Equipos

Refinería

- Colocación de la campana para el Blower 150

Fundición

- Instalaciones trifásicas para Hornos 240

Máquinas

- Instalación de Redes Eléctricas para  
la Laminadora, Horno, Trefiladora,  
Argolleras y Lavadora 410

Joyería

- Tendido de Tuberías de aire, gas y  
oxígeno 290

- Instalación de Inyectoras Eléctricas 75

- Alumbrado por cada Mesa de Trabajo 650

- Instalación de la Compresora 30

- Adecuación de lavadero a tinas

de recuperación 120

Booming

- Instalación Eléctrica de tina Electro  
lítica 28
- Colocación de Campana para los gases  
del Cianuro 230
- Otras Instalaciones Menores (5%) ..... 111
- Sub total de Instalaciones ..... 2,334

f) Trámites Legales

- Autorización Municipal de funcionamiento
- Obtención de Registro Comercial, Industri  
al y de Ventas
- Trámites ante el Ministerio de Industria,  
Comercio e Integración
- Trámite en los Bancos para la obtención de  
Carta Fianza
- Inscripción en el Ministerio de Trabajo  
como nuevo empleador
- Empadronamiento en el IPSS, (Instituto Pe-  
ruano de Seguridad Social), etc

Estos gastos, estimativamente son de .... 250

g) Adquisición del Metal Fino

7.1 Del Oro Fino (11 Kg) 139,696

7.2 De Los Materiales de la Liga

Plata (1,323 gr) 174

Cobre (5,146 gr) 13

Zinc (1,175 gr) 1.6 189

139,885

h) Resumen de la Inversión

Sintetizando las Inversiones en el cuadro siguiente :

	<u>Monto (\$)</u>
Alquiler del Local	3,000
Maquinarias y Equipos	67,915
Mobiliario	12,670
Herramientas y Utillaje	9,212
Instalaciones	2,334
Tramitaciones legales	250
Adquisición del Metal fino	<u>139,885</u>
Total de Inversión	235,266

## 6.2 Costo de Producción

### a) Costo del Material Directo

Considérese que se trabajará con la modalidad del Swap, de modo tal que el oro fino es propiedad de los Clientes.

Por lo anterior, se entiende que fundamentalmente sólo adquiriremos los elementos necesarios para formar las aleaciones o "ligas".

#### Composición del Alambre de Au 14K

Elemento Químico	%	Para 36,000 gr/mes
Au	59.0	21,240
Ag	7.1	2,240
Cu	27.6	9,936
Zn	6.3	2,268
	100.0	36,000

#### a.1) Costo de los Elementos

Elemento Químico	Costo Unit. (\$)	Requerim. (Gr.)	Costo Mens. (\$)
Plata piña	4.10/onza	2,556	336.93
Cobre Elec.	1.13/libra	9,936	24.75
Zinc	0.62/libra	2,268	<u>3.10</u>
			364.78

#### a.2) Pasta de Soldadura

Se requieren aproximadamente 32 grs. de pasta por Kgr. de Cadena.

Costo Unitario (\$)	Consumo (gr)	Costo Mensual (\$)
1.10	1,152	1,267

b) Costo de la Mano de Obra Directa

En período mensual:

$$96 \text{ tejedoras} \times 1/m. 47.50/mes \times (1.22) \times (13.5/11) = 1/m. 6,827.56$$

Factor I.P.S.S.

Factor del tiempo efectivo

$$21 \text{ soldadoras} \times 1/m. 47.50/mes \times (1.22) \times (13.5/11) = 1/m. 1,493.53$$

Total ..... 1/m. 8,321.09

Si 1 \$ = 1/m. 0.56

Luego el Costo de la Mano de Obra Directa es de \$14,859.09

c) Costo de los Materiales Consumibles (Indirectos)

c1) Planta de Cadenas

Tejido de Argollas	Costo Unit. (\$)	Consumo Mensual	Costo Tot. (\$)
Alambre de Fe Ø0.23	5.22/kg	1.17	6.11
Alambre de Fe Ø0.29	4.18/Kg	4.11	17.18
Alambre de Fe Ø 0.35	3.74/Kg	1.26	4.71
Cinta maskintape	3.10/Roll	6.50	20.15
Papel Kraft	0.030/Plg	117.0	3.51
Bolsa Plástica de 4 x 2 x 8.	0.005/Und	700	3.50

	Costo	Consumo	Costo
<u>- Tejido de Argollas</u>	Unit. (\$)	Mensual	Tot. (\$)
Bolsa Plást. 10x15x2	0.007/Unid	150	1.05
" " 7x10x2	0.006/Unid	300	1.80
<u>- Soldado de Cadenas</u>			
Acido sulfúrico	2.10/gal	2.0	4.20
Alcohol Metílico	0.97/gal	0.6	0.58
Bórax líquido	1.80/gal	0.60	1.08
Aguja hipodérm. #25	0.23/Unid	30	6.90
" " #23	0.16/Unid	40	6.40
Jeringa de 30 cc.	2.21/Pza	11	24.31
Papel bond	0.017/Unid	85	1.45
Detergente Indust.	1.30/Kg	5	6.50
Cinta maskintape	3.1/Roll	2.5	7.75
Piedra de chispero	0.32/Pza	4	1.28
Bolsa Plást. 4x2x8	0.005/Unid	150	0.75
" " 10x15x2	0.007/Unid	100	<u>0.70</u>
			119.91

c2) Booming y Laboratorio

Agua oxigenada	1.61/Lt	81	130.41
Cianuro de Sodio Q.P.	2.57/Kg	11	28.27
Hidróxido de Sodio			
al 50%	2.80/Lt	5.6	15.68
Vinagre blanco	0.78/Lt	11	8.58
Acido clorhídrico			
al 33%	0.36/Lt	27.5	9.90

	<u>Costo</u> <u>Unit. (\$)</u>	<u>Consumo</u> <u>Mensual</u>	<u>Costo</u> <u>Tot(\$)</u>
Alcohol Industrial	0.86/Lt	1.2	1.03
Papel filtro semi-rápido	1.20/Unid	24	28.80
Guantes de jebe	8.50/par	1	8.50
Filtro anti-acido	3.65/Pza	1.5	<u>5.48</u>
			236.65

Análisis de Leyes

HNO <sub>3</sub> al 69%	1.45/Lt	9.4	13.63
Copela N°4	0.19/Unid	36	6.84
Plomo	0.85/Kg	2.5	2.13
Acido Sulfúrico Q.P.	2.10/Lt	0.62	1.30
Crisol de Grafito de Ø6x8	12.50/Unid	2.5	31.25
Guante de Jebe	8.50/par	1/3	2.83
Guante de Asbesto	7.80/par	1/4	1.95
Crisol de arcilla	5.75/Unid	2.5	14.38
Esponja verde	0.75/Pza	1/2	<u>0.37</u>
			74.68

c3) Refinería

HNO <sub>3</sub> al 53%	1.05/Lt	44	46.20
HCl al 32%	0.35/Lt	88	30.80
SO <sub>2</sub>	0.82/Lb	10	8.20
ClNa	0.16/Kg	1.25	0.20
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> al 98.5% (Q.P.)	2.10/Lt	4.4	9.24
Cl Sn	23.50/Kg	0.025	0.59

	<u>Costo</u> <u>Unit. (\$)</u>	<u>Consumo</u> <u>Mensual</u>	<u>Costo</u> <u>Total (\$)</u>
Amoniaco	5.39/Lt	5.6	30.18
Urea	0.49/Kg	80	39.18
Carbonato de Sodio	0.91/Kg	52	47.32
Zinc en polvo	0.69/Kg	1.9	1.31
Alcohol	0.80/Lt	11	8.80
Tierra filtrante	2.79/Kg	9	25.11
Papel pamphea	4.60/caj	1/2	2.30
Papel filtro	1.20/Unid	50	60.00
Varilla de vidrio	0.39/Pza	1	0.39
Guantes anti-ácido	8.50/par	1/2	4.25
Vaso de precipitación	5.44/Unid	1/3	1.81
Brocha	2.33/Unid	1/3	0.78
Skitch brite	0.77/Pza	1	0.77
Detergente Indust.	1.30/Kg	1	<u>1.30</u>
			318.75

c4) Fundición

Crisol de grafito Ø12x15 cmt.	46.0/Unid	2	92.00
Bórax granulado	1.24/Kg	3	3.72
Bórax refinado	1.40/Kg	4.4	6.16
Guantes de cuero	5.75/par	1/3	1.92
Varilla de vidrio	0.39/Pza	1/2	0.20
Brocha	2.33/Unid	1/2	1.17
Detergente Indust.	1.30/Kg	0.5	0.65
Bolsa plást. 7x10x2	0.006/Unid	15	0.09

	<u>Costo</u>	<u>Consumo</u>	<u>Costo</u>
	<u>Unit. (\$)</u>	<u>Mensual</u>	<u>Total (\$)</u>
Fósforos	0.11/caja	1	<u>0.11</u>
			106 .02

c5) Sección de Máquinas

Amoniaco	7.55/Kg	37	279.35
Aceite Textac	6.50/gal	0.75	4.88
Trigelina	19.30/gal	0.60	11.58
Lámina de Cu 0.10mm	0.78/Pl	2.0	1.56
Acero de Plata 4.0 mm Ø	0.05/gr	65	3.25
Acero super-rápido	0.39/Pza	12	4.68
Hoja de sierra 3/0	0.09/unid	15	1.35
" " " 4/0	0.09/Unid	15	1.35
Guantes de cuero	5.75/par	1/4	1.44
Detergente Indust.	1.30/Kg	1.5	1.95
Waype	0.55/Kg	1/3	0.18
papel Toalla	0.84/Paq	3/4	0.63
Dedal de cuero	0.43/Unid	2	<u>0.86</u>
			313.06

Costo Total de Insumos Indirectos = \$1,169.07

d) Costo de la Mano de Obra Indirecta

<u>Descripción del Puesto</u>	<u>Sueldo (\$)</u>
Director-Gerente	900
Jefe de Producción	<u>550</u>
Sub-Total Ejecutivos	<u>1,450</u>
Secretaria de Gerencia	200
Empl. de Facturac. y contab.	175
Supervisor de Seguridad	<u>220</u>
	<u>595</u>
	<u><u>2,045</u></u>

Obreros

(1) Fundidor y Refinador	137
(1) Laminador-Trefilador	125
(1) Argollero	125
(1) Kardista de Almacén	110
(1) Mecánico-Electricista	175
(1) Operario de Booming y Analista de Leyes	118
(1) Barrendero-Limpiador	97
(5) Vigilantes	<u>825</u>
Total Obreros	1,712

∴ Costo de la Mano de Obra Indirecta =  
 $\$ 3,757 \times 1.22 \times 13.5/11 = \$5,625.25$

Mes I.P.S.S Gratific.

e) Costo de Energía

<u>e1) Energía Química</u>	<u>Costo Unit(\$)</u>	<u>Consumo Mensual</u>	<u>Costo Mensual(\$)</u>
Gas Propano	1.33/Lb	69	91.77

e2) Energía Eléctrica

La tarifa eléctrica para la actividad industrial es de I/m 0.0014/Kw-hor para empresas sin Sub-estación Eléctrica(\$0.025)

<u>e2.1) Refinería</u>	<u>Consumo Mensual</u>	<u>Costo Mensual(\$)</u>
-Blower de 2HP 2HPx0.746 Kwx4Hrx22días 1HP día	131.30	3.28
-Bomba Neumática de Succión de 1HP: 1HPx0.746Kwx1.5Hrx22 días 1HP día	24.60	0.62
-1 Horno de Resistencia de Ø-1600°C Mario Di Maio de Ø-100 Amp. de 3 a 4 Kg de Cap. (240V-60A-3 Polos) 240Voltx60Ampx6.5Hrx22Días= 1,000 día	2,059.2	51.48
-Balanza Electrónica "Mettler" de 4.0 Kgr de Capacidad y 1 decimal de aproximación 0.150 Kw x 8Hr x 22 días =	26.40	0.66



- Inyectora de Pasta de Soldado

"Krohn" 220 V c/reóstato

$80 \text{ Watts} \times 21 \times 8 \text{ Hr} \times 22 \text{ días} = 295.68$       7.39

$\frac{1000 \text{ Watt/Kw}}{\text{día}}$

- 3 secadoras manuales de 220V-240V

$380 \text{ watts} \times 3 \times 4.58 \text{ Hr} \times 22 \text{ días} = 114.90$       2.87

$\frac{\text{día}}$

e2.4) Booming

- Tina Electrolítica con

6 Placas de 3 Volt y 0.60 Amp.

$3 \text{ volt} \times 30 \text{ Amp} \times 2 \text{ Hr} \times 22 \text{ días} = 23.76$       0.59

$\frac{1000 \text{ día}}$

e2.5) Alumbrado

De acuerdo a la experiencia en requerimiento de luminosidad, las operarias necesitan de 1 fluorescente por persona.

117 fluorescentes para el personal operativo

170 " " " " indirecto

Total de Fluorescentes = 287

Consumo del 1er. Turno :

$287 \times 36 \text{ Watts} \times 1 \text{ Kw} \times 8 \text{ Hr} \times 22 \text{ días} = 1818.43$

$\frac{\text{fluoresc.} \cdot 1000}{\text{día}}$

Consumo del 2do. Turno :

$$26 \times 36 \text{ watts} \times 1\text{Kw} \times 8\text{Hr} \times 2 \times 22 = \underline{329.47}$$

$$\text{fluores } 1000 \quad \quad \quad 2,147.90 \quad 53.70$$

e2.6) Artefactos varios

Ventiladores, cafeteras, tarjeteros,

$$\text{Aprox. } 0.10 \text{ Kw} \times 8\text{Hr} \times 22\text{días} = 17.6 \quad 0.44$$

día      mes

Luego, Costo Total de Energía Mensual..... 146.62

Costo por Consumo Real	\$146.62
Costo por Energía Reactiva(30%)	43.99
Impuestos (25%)	36.66
Predio (3 %)	4.40
Bomberos (1 %)	<u>1.47</u>
	233.14
Costo por Derecho de Máxima Demanda (*)	
3.0\$ x 30Kw	<u>90.00</u>
Costo Total por Energía	323.14

f) Costo de Agua y Desague

Costo	Consumo	Costo
<u>Unit. (\$)</u>	<u>Mensual</u>	<u>Total (\$)</u>
0.104/Mt <sup>3</sup>	230	23.92

---

(\*) Pago que se efectúa así no se consume energía.

g) Resumen

Incluyendo las depreciaciones de instalaciones, máquinas y herramientas; el costo de producción en resumidas cuentas es:

Material Directo (excluyendo el oro de Propiedad del Cliente)	\$1,631.78
Materiales Indirectos	1,169.07
Mano de Obra Directa	14,859.00
Mano de Obra Indirecta	5,625.25
Energía	414.91
Agua y Desague	23.92
Depreciación de Máq. y Eqpos.	273.29
Depreciación de Herramientas	82.41
Depreciación de Instalaciones	<u>163.79</u>
	24,243.51

Es importante resaltar que no incluimos la merma neta de 1.6% sobre el peso exportado en el Costo de Producción; porque de común acuerdo con el Cliente; éste acepta que por cada 100 gr. de oro fino que entrega espera que le retornen 97 grs. de oro fino en productos acabados. Ahora bien en este 1.6% es aproximado y muchas veces por los reprocesos y deficiencias en el Sistema de Producción puede elevarse a 2.0%, 2.5%; hasta cerca de 3%. Si por alguna anomalía fuera de control (variables exógenas) como por ejemplo hurto del material fino al momento del transporte; entonces funciona el Seguro contra todo riesgo considerado en este Estudio como Gasto Financiero.

### 6.3 Depreciaciones

#### a) Depreciación de Maquinarias y Equipos

Aplicando la depreciación lineal, consideraremos 5% anual para las maquinarias, lo cual representa 1/240 del valor de la máquina al mes.

Descripción	Valor Costo	
	Contable(\$)	Mensual(\$)
<u>Refinería</u>		
- Blower de 2 HP	1,660	6.92
- Bomba Neumática de Succión de 1 HP	2,100	8.75
<u>Fundición</u>		
- Horno de Resistencia 0°1600°C	3,000	12.50
- Balanza Electrónica de 4.0Kg	1,600	6.67
<u>Máquinas</u>		
- Laminadora de 10.5 Kw	10,400	43.33
- Horno de Recocido 0°1,000°C	10,200	42.50
- Trefiladora "M.D.M." de 6 pasos	6,800	28.33
- Argolleras (3)	12,480	52.00
- Lavadora-Vibradora de 2.5Kw	3,500	14.58
- Secadora Centrífuga de 3.5Kw	3,000	12.50
- Balanza Mettler de 4.0Kg	1,600	6.67
<u>Joyería</u>		
- Inyectoras (18 Unid.)	4,770	19.88
- Secadoras manuales (3)	60	0.25
- Balanza "Mettler" (2)	3,200	13.33

Booming

- Tina Electrolítica de 6 Placas	1,200	5.00
- Secadora manual	<u>20</u>	<u>0.08</u>
	65,590	273.29

b) Depreciación de Herramientas e Implementos

Joyería

b1) Tejido

<u>Descripción</u>	<u>Cant.</u>	<u>Costo unit(\$)</u>	<u>Fact. de Depr.</u>	<u>Costo x Mes(\$)</u>
Pinza de Presión "AA"	309	3.55	1/36	30.47
Escobilla "barbero"	309	1.80	1/72	<u>7.73</u>
				38.20

b2) Soldado

Alicate de corte de				
5 1/2"	21	22.50	1/48	9.84
Alicate de p.redonda	21	15.50	1/48	6.78
Visor #5 y #10 "Donegan"	28	27.50	1/60	12.83
Plancha de piedra de				
6" x 12" x 1/2	21	6.00	1/96	1.31
Plancha de asbesto de				
06" x 12" x 1/2"	21	2.0/4	1/12	0.88
Escobilla	21	1.80	1/72	0.53
Taper Plást. de 200cm <sup>3</sup>	63	0.52	1/48	0.68
Chispero	21	2.0	1/60	0.70
Pincel #2	21	0.38	1/6	1.33
Pinza de 3er. brazo	21	32.00	1/72	<u>9.33</u>
				44.21

Luego, la depreciación de las Herramientas es de \$/ 82.41 / Mes.

c) Depreciación de Instalaciones

Asumiendo una tasa de depreciación de depreciación del 8% anual y prorrateando su valor en periodos mensuales, se tiene:

Descripción	Valor	Costo
	Contable (\$)	Mensual(\$)
- Mobiliario	12,670	84.46
- Líneas de Tuberías ductos y campanas	6,500	43.33
- Equipos y menaje de acero, quirúrgico, inoxidable y pyrex	<u>5,400</u>	<u>36.00</u>
	24,570	163.79

• Depreciación de Instalaciones = \$163.79

6.4 Gastos Administrativos

	Costo Mensual(\$)
a) Alquiler del Local de 750 mt <sup>2</sup>	750.00

b) Servicios del Concesionario

La empresa asume el 40% del Costo del menú

Base : 133 menús/día

Costo de 1 Menú = I/m. 0.44/persona

$$133 \times \text{I/m.} 0.44 \times 1 \underline{\$} \times 22 \underline{\text{días}} \times 40 = 919.60$$

I/m. 0.56      Mes      100

c) Servicio de Teléfono y Fax

Considerando 250 llamadas y

emisión de 7 Fax/mes

245.00

d) Agentes de Aduana

a \$ 55/embarque x 4 veces/mes

220.00

e) Útiles de Escritorio

	Costo Unitario(\$)	Consumo	Costo (\$)
Papel Bond A4	2.8/100	60	1.68
Papel periódico T/O	1.0/100	30	0.30
Papel carbón	3.7/100	20	0.74
Papel c/logotipo	3.5/100	20	0.70
Folders	0.35/Unid	6	2.10
Lápiz	0.32/Unid	12	3.84
Lapicero	0.16/Unid	15	2.40
Cuadernos	0.90/Unid	6	5.40
Plumones	0.58/Unid	4	2.32
Varios (stichers, clips, sobres, goma, etc)-10%			<u>1.97</u>
			21.43

f) Gastos de transporte

Gasolina para camioneta de transporte	1.96	48	94.08
Gasolina para Director-Ge rente	1.96	35	68.60
Aceite y Lubricante para camioneta	6.43	1.0	6.43
Afinamiento del motor	47.0	1.0	47.00
Mantenimiento (llantas y frenos)			<u>55.00</u>
			271.11

g) Gastos Generales 40.00  
 Total de Gastos Administrativos = \$2,467.14

6.5 Gastos Financieros

a) Poliza de Seguro contra todo riesgo

Tasa de 1.27% sobre el Au en rotación o disponible en 1 día del mes. (Estimamos 10 Kg de Au 14K)

Tasa de 3.43% sobre las Instalaciones

Luego:

			Costo <u>Mensual(\$)</u>
<u>1</u>	x <u>1.27</u>	x \$ 74,293.18 =	78.63
12	100	Au en Rotac.	
<u>1</u>	x <u>3.43</u>	x 67,915+24,570+12,670	300.57
12	100	Máquin. Inst. Muebles y enseres	

b) Portes, Manutención de Cuentas Bancarias \_\_\_\_\_

Total de Gastos Financieros .... 404.20

6.6 Merma Neta

La merma neta de la empresa registra 1.6% sobre el total de las Exportaciones.

En consecuencia:

$$\underline{1.6} \times 36,000 \text{ gr de Au de } 14\text{K} \times (0.585) =$$

100

$$336.96 \text{ gr de O/F } \underline{(395.0)} = \$4,279.24$$

(31.1035gr/onza)

6.7 Presupuesto de Ingresos/Egresos

Con una capacidad al 100%, la Planta arroja :

a) Ingresos por Ventas

Está en función al volumen exportado cada mes

Cadenas	Precio de Venta (\$/gr)	Volumen Exportado (gr)	Ingreso Mensual (\$)
SR009	2.65	4,000	10,600
SR012	1.53	8,000	12,240
SR014	1.36	12,000	16,320
SR018	0.85	12,000	10,200
		36,000	49,360

Primeramente, las cadenas se denotan como SR009 ó spool rope 0.009" (cordón continuo) por ejemplo.

Debemos hacer hincapié que el Cuadro de Ingresos esta basado en una eficiencia técnica del 100%. Como quiera que ello es teórico; en el análisis financiero correspondiente a Indicadores Económicos se asume un porcentaje de "arranque" de la Planta del 65% durante el primer año de funcionamiento, para luego elevarse al 75% al año siguiente y después al 90%.

Resulta muy interesante, apreciar en el Cuadro de Egresos, que el rubro de Planillas alcanza el 75.5% de los Egresos Totales. En otras palabras para el inversionista(s) del Proyecto; lo más caro del costo de fabricación de la cadena cordón, es la mano de obra; mientras que desde la perspectiva norteamericana el valor de ésta mano de obra es baratísima si se compara con lo que se paga por Hora-Hombre en el mismo Estados Unidos.

Justamente, en esta brecha de costos es donde se fijan los precios de las cadenas con la consiguiente utilidad para el fabricante nacional y el importados estadounidense.

b) Cuadro de Egresos

Item	Rubro	Costo Mensual(\$)
1	Planillas	20,484.34
2	Gastos Administrativos	2,467.14
3	Gastos Financieros	404.20
4	Materiales Directos	1,631.78
5	Materiales Indirectos	1,169.07
6	Depreciación de Maq. y Eqpo.	519.49
7	Energía y agua	438.83
Total de Egresos = \$		27,114.85

c) Utilidad Neta

Utilizando la capacidad de producción al 100%  
(caso ideal)

Utilidad = Ingresos - Egresos

Utilidad = 49,360 - 27,114.85 = 22,245.15/mes.

6.8 Indicadores Económicos

a) Valor Actual Neto (V.A.N.) del Estudio

Leyenda

GA = Gastos Administrativos (alquiler del terreno ó local) 750 x 4 = 3,000

IM = Inversión de Máq., Eqpo., Mobiliario y Herramientas = 92,381

CW = Adquisición del Oro Fino e inertes 11.0Kg  
= 139,885

I = Ingresos Anuales Variable  
c = Costos Anuales Variable

Obsérvese que durante un año, el proyecto solo representa Inversiones, gastos y desembolsos. Asumimos que durante el primer año de operaciones la planta de fabricación trabaja a un ritmo del 65% de capacidad; al segundo año al 75% y al tercer año 90% de todo su potencial, manteniendo este nivel para los años venideros.

Por lo anterior su ingreso y costos variables anuales para estos periodos estarán afectados por tales porcentajes.

Analizemos el proyecto durante sus prímeros 4 años.

Establecemos que la Tasa de rendimiento esperada por el Inversionista es del 15%, mayor que la existente en el Sistema Bancario (9% en promedio).

Del Diagrama N°2, tenemos que el valor actualizado neto V.A.N. es :

$$V.A.N. = \sum_{i=1}^{n=4} \text{Ingreso-Costos Actualizados al } \underline{\text{va}} \\ \text{lor presente}$$

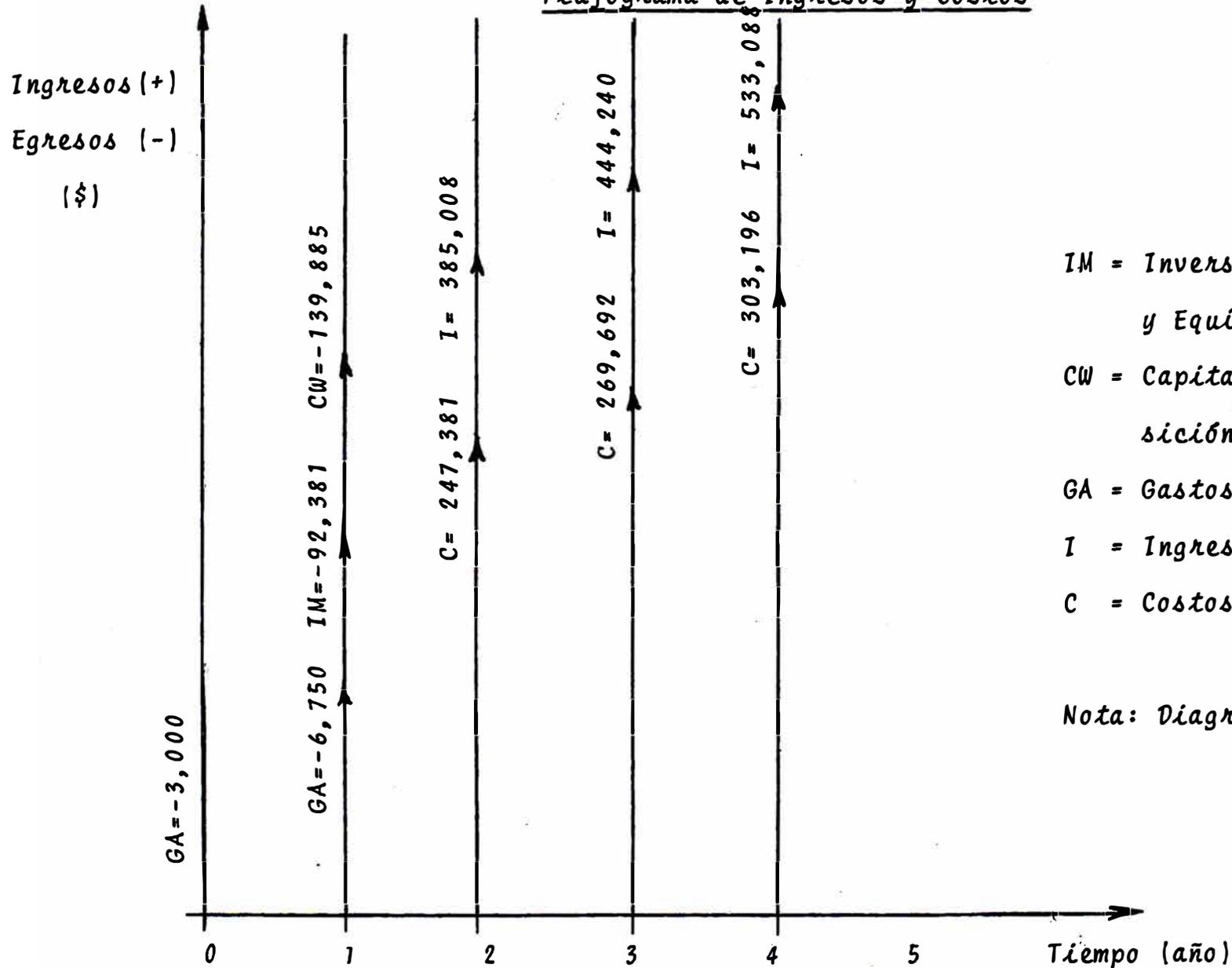
## Cuadro N° 7

Presupuesto de Ingresos y Egresos

<u>Ingresos :</u>	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Ventas	0	0	385,008	444,240	533,088
<b>Tot. Ingresos</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>385,008</b>	<b>444,240</b>	<b>533,088</b>
<u>Egresos :</u>					
Inv. Máq. y Eqpo.	0	67,915	0	0	0
Inv de Mobiliario	0	12,670	0	0	0
Herram y Utillaje	0	9,212	0	0	0
Instalaciones	0	2,334	0	0	0
Trámites Legales	0	250	0	0	0
Capital Trab. (Au)	0	139,885	0	0	0
<u>Costo de Produc.</u>					
-Mat. Directo	0	0	12,728	14,686	17,623
-Mat. Indirect.	0	0	9,119	10,521	12,626
-Mano de Ob. Di.	0	0	115,900	133,732	160,478
-Mano de ob. Ind.	0	0	67,503	67,503	67,503
-Energía	0	0	4,979	4,979	4,979
-Agua	0	0	287	287	287
-Deprec.	0	0	6,234	6,234	6,234
<u>Gastos Administ.</u>					
-Alquiler	3,000	6,750	9,000	9,000	9,000
-Concesionario	0	0	7,173	8,276	9,932
-Telf., Fax, etc.	0	0	2,940	2,940	2,940
-Aduana	0	0	2,640	2,640	2,640
-Utiles	0	0	252	252	252
-Transportes	0	0	3,252	3,252	3,252
-Gast. generales	0	0	480	540	600
<u>Gastos Financ.</u>					
Seguro	0	0	4,550	4,550	4,550
Manuntenc. ctas.	0	0	300	300	300
Merma Neta	-	-	-	-	-
<b>Total Egresos</b>	<b>3,000</b>	<b>239,016</b>	<b>247,337</b>	<b>269,692</b>	<b>303,196</b>
<b>Utilidad</b>	<b>-3,000</b>	<b>-239,016</b>	<b>+137,671</b>	<b>+174,548</b>	<b>+229,892</b>

Diagrama N° 2

Flujograma de Ingresos y Costos



Leyenda

- IM = Inversión de Maquinarias y Equipos
- CW = Capital de Trabajo (Adquisición de oro fino)
- GA = Gastos Administrativos
- I = Ingresos Anuales
- C = Costos Anuales

Nota: Diagrama sin Escala

$$\begin{aligned}
 V.A.N. &= \sum_{x=1}^{n-4} \frac{I-C}{(1+i)^n} \\
 V.A.N. &= -3,000 - \frac{\{139,885+92,381+6,750\}}{(1+0.15)^1} + \\
 &\quad \frac{(385,008-247,337)}{(1+0.15)^2} + \frac{(44,240-269,692)}{(1+0.15)^3} \\
 &\quad + \frac{(533,088 - 303,196)}{(1+0.15)^4} \\
 V.A.N. &= \frac{-3,000-239,016+137,671+174,548}{1.15} + \frac{229,892}{(1.15)^4} \\
 &\quad + \frac{229,892}{(1.15)^4} \\
 V.A.N. &= -3,000-207,840+104,099+114,768+131,441 \\
 V.A.N. &= 139,468
 \end{aligned}$$

Interpretando, estos resultados, apreciamos que la Inversión se recupera totalmente, y al término del 4to año existe una utilidad de \$139,468 de los actuales. Es más; el tiempo de recuperación del capital ocurre poco antes del

3er año del proyecto en otros términos antes que concluya del 2do año de operaciones de la Fábrica, veamos por que:

El VAN al 3er año es:

$$\text{VAN} = -3,000 - 207,840 + 104,099 + 114,768$$

1er año            2do año            3er año

$$\text{VAN} = 8,027\$ > 0$$

Por lo tanto el proyecto es recomendable; porque a partir del 3er año todos los flujos serán positivos.

b) Tasa Interna de Retorno (TIR)

Esta Tasa esta definida de modo tal que el Valor Actual Neto se hace cero. El proyecto será beneficioso para el Inversionista, si el TIR resulta mayor que la Tasa de interés que existe en el Sistema Bancario.

Luego:

$$\text{VAN} = \frac{-3,000 - 239,016 + 137,671 + 174,548}{(1+r)^1} + \frac{229,892}{(1+r)^2} + \frac{174,548}{(1+r)^3} + \frac{229,892}{(1+r)^4}$$

Haciendo VAN = 0 para hallar "r" que viene ser la Tasa Interna de Retorno TIR

$$VAN = 0 - 3,000 - \frac{239,016}{(1+TIR)} + \frac{137,671}{(1+TIR)^2}$$

$$+ \frac{174,548}{(1+TIR)^3} + \frac{229,892}{(1+TIR)^4}$$

Probemos con TIR = 0.12 (12%)

$$VAN = \frac{-3,000 - 239,016}{(1+0.12)} + \frac{137,671}{(1+0.12)^2} + \frac{174,548}{(1+0.12)^3} +$$

$$\frac{229,892}{(1+0.12)^4}$$

$$VAN = +163,684$$

Probemos con TIR = 0.18 (18%)

$$VAN = -3,000 - \frac{239,016}{(1+0.18)} + \frac{137,671}{(1+0.18)^2} + \frac{174,548}{(1+0.18)^3} +$$

$$+ \frac{229,892}{(1+0.18)^4}$$

$$VAN = 118,128$$

Probemos con  $TIR = 0.25$  (25%)

$VAN = 77,429$

Probemos con un  $TIR = 0.39$  (39%)

$VAN = 22,879$

Probemos con un  $TIR = 0.481$

Vemos que  $VAN = 0$

Como la Tasa Interna de Retorno =  $TIR = 48.1\%$  mayor que la del Mercado que es cerca de  $9\%$  anual; entonces el Proyecto es rentable.

c) Punto de Equilibrio (Punto Muerto) [PE]

El Punto de equilibrio es aquel punto que nos señala el nivel de producción en el cual el Proyecto no tiene ni Pérdidas, ni ganancias.

Cosideremos que :

CFT = Costo Fijo Total

CVT = Costo Variable Total

PV = Precio de Venta

CuV = Costo Unitario de Venta

P.E. = Punto de equilibrio

# Unid Produc. = Número Unidades Producidas

Entonces por definición, tenemos que:

COSTO TOTAL = INGRESO TOTAL

$$\frac{CFT + CVT}{\#Unid\ Produccion} = \frac{\# Unid\ Producida \times Pv}{\# Unid\ Produccion}$$

$$\frac{CFT}{\#Unid\ Produccion} + \frac{CVT}{\#Unid\ Produccion} = Pv$$

$$\frac{CFT}{\#Unid\ Produccion} + Cuv = Pv$$

$$\frac{CFT}{\# Unid\ Produccion} = (Pv - Cuv)$$

$$\frac{CFT}{Pv - Cuv} = \# Unid\ Produccion$$

$$P.E. = \frac{CFT}{Pv - Cuv}$$

$$P.E. = \frac{\text{Costo Fijo Total}}{\text{Precio-Costo Unitario Variable}}$$

Costo Fijo Total : \$ 8,495

Para un Precio Unitario : \$ 1.60/gr

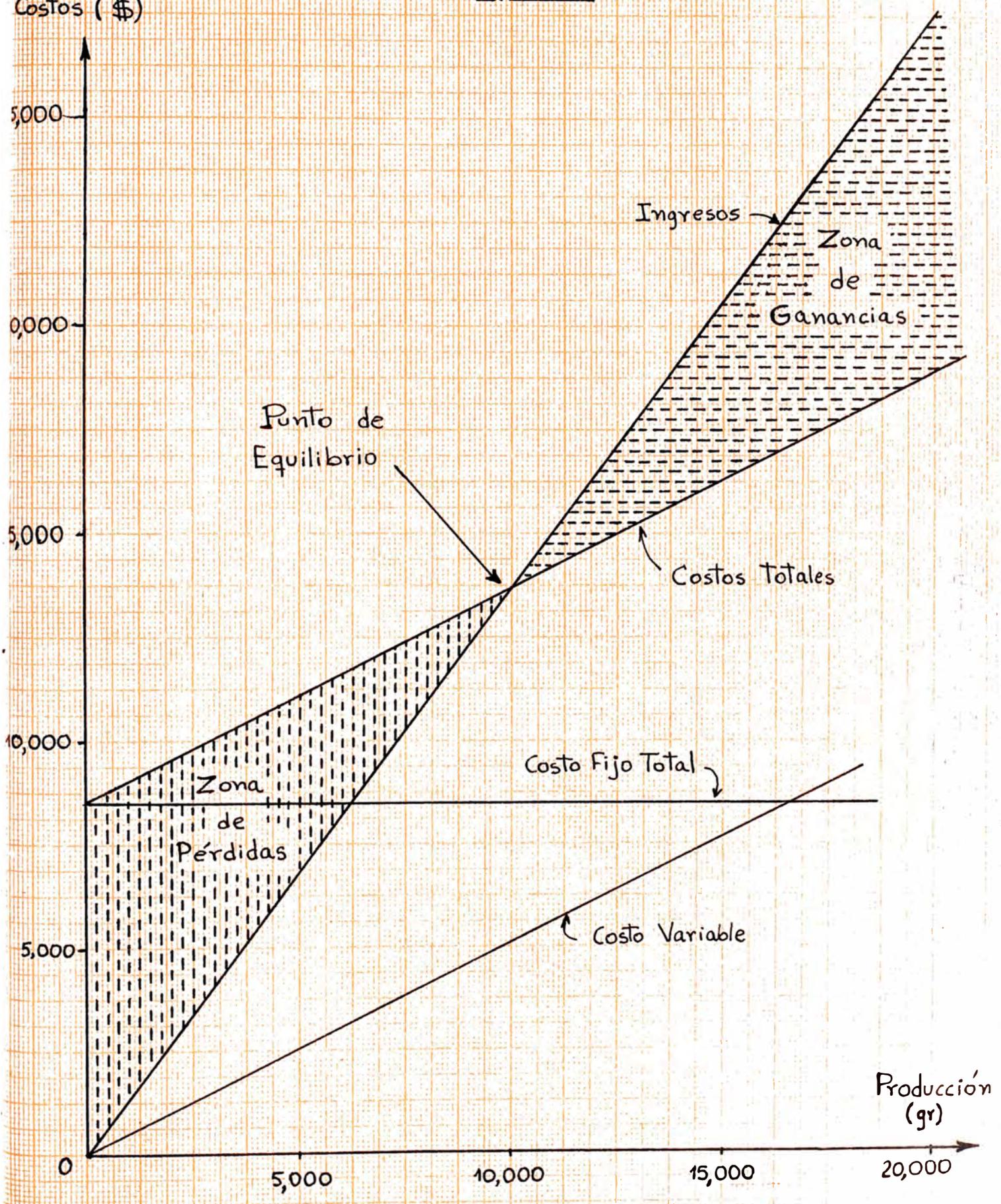
(Promedio)

Costo Unitario Variable : \$  $\frac{12,117}{23,400}$  = \$0.52/gr

23,400

# Gráfica del Punto de Equilibrio

Ingresos y Costos (\$)



$$P.E. = \frac{\$8,495}{1.60\$/gr - 0.52\$/gr}$$

$$P.E. = 7,866 \text{ gr}$$

Para un Precio Unitario = \$ 1.37

(Promedio Ponderado)

$$P.E. = \frac{\$8,495}{1.37\$/gr - 0.52\$/gr}$$

$$P.E. = 9,994 \text{ gr}$$

d) Análisis de Sensibilidad

Se realiza este tipo de análisis sobre el Proyecto para calcular cual es su grado de resistencia frente a fluctuaciones adversas en los Ingresos (Beneficios), o también por incrementos sea en Costos ó Inversiones.

Recordemos que el proyecto deja de ser rentable cuando el Valor Actual Neto (VAN) se hace cero.

$$VAN = VAB - VAC - VAI + VAVR$$

En donde :

VAN = Valor actual neto

VAB = Valor actual de los beneficios

VAC = Valor actual de los Costos

VAI = Valor actual de las Inversiones

VAVR = Valor actual del valor residual

d1) Sensibilidad de los Beneficios

Haciendo VAN = 0, variando los beneficios y manteniendo constantes los costos e inversiones, tenemos:

$$0 = r \times VAB - VAC - VAI + VAVR$$

$$\therefore r = \frac{VAC + VAI - VAVR}{VAB}$$

En donde r = Tasa de variación de los beneficios. La sensibilidad del proyecto frente a la disminución de los beneficios, se aprecia en el cuadro A.

Cuadro A

Sensibilidad del Proyecto a la Disminución de los Precios

Tasa de Dcto.	VAC+VAI	VAVR	VAB	r	Disminuc. en los Precios (%)
8.5%	863,315	47,599	1'059,509	0.7699	23.01
9.0%	853,500	46,731	1'044,739	0.7722	22.78
10.0%	834,409	45,055	1'016,059	0.7769	22.31

Hemos asumido un valor residual de \$60,438 por concepto de Maquinarias y Equipos, y de \$5,527 debido a Herramientas más Utillaje; en consecuencia el total será \$65,925 al término del 4to. año:

Luego con una tasa de descuento de 8.5%.

$$VAB = \frac{0}{(1+0.085)^0} + \frac{0}{(1+0.085)^1} + \frac{385,008}{(1+0.085)^2} + \frac{444,240}{(1+0.085)^3} + \frac{533,088}{(1+0.085)^4}$$

$$VAB = 0 + 0 + 327,047 + 347,799 + 384,663$$

$$VAB = \$1'059,509$$

$$VAC = \frac{3,000}{(1+0.085)^0} + \frac{6,750}{(1+0.085)^1} + \frac{247,337}{(1+0.085)^2} + \frac{269,692}{(1+0.085)^3} + \frac{303,196}{(1+0.085)^4}$$

$$VAC = 3,000 + 6,221 + 210,102 + 211,144 + 218,778$$

$$VAC = \$649,245$$

$$VAI = \frac{(92,381 + 139,885)}{(1+0.085)}$$

$$VAI = \$214,070$$

$$VAVR = \frac{65,965}{(1+0.085)^4}$$

$$VAVR = \$ 47,599$$

$$\therefore n = 0.7699$$

La disminución del precio es de  $100\% - 76.99\% = 23.01\%$ .

Simularemos con una Tasa de descuento del  $9\%$

Luego :

$$VAB = \$ 1'044,739$$

$$VAC = \$ 640,412$$

$$VAI = \$ 213,088$$

$$VAVR = \$ 46,731$$

$$\therefore n = 0.7722$$

La disminución de precios es de  $22.78\%$

Con una Tasa del  $10\%$ , será :

$$VAB = \$ 1'016,059$$

$$VAC = \$ 623,258$$

$$VAI = \$ 211,151$$

$$VAVR = \$ 45,055$$

$$\therefore n = 0.7769$$

La disminución de precios es del  $22.31\%$ , para la tasa del  $10\%$ .

Del cuadro A, consideremos que la Tasa de descuento del Mercado Financiero promedio es del 9.0%; entonces el Proyecto no será rentable económicamente cuando los precios de la cadena cordón de oro de 14 kilates, decrezcan en 22.78%

d2) Sensibilidad de los Costos

Realizando  $VAN = 0$

$$0 = VAB - s \times VAC - VAI + VAR$$

$$\therefore s = \frac{VAB + VAVR - VAI}{VAC}$$

VAC

En donde :  $s$  = Tasa de variación de los costos  
La sensibilidad del Proyecto, frente al incremento de los costos se muestran en el cuadro B.

Cuadro B

Sensibilidad del Proyecto al Aumento de los Costos

Tasa de Dcto.	VAB+VAVR	VAI	VAC	s	Increment. de los Costos (%)
8.5	1'107,108	214,070	649,245	1.3755	37.55%
9.0	1'091,470	213,088	640,412	1.3716	37.16
10.0	1'061,114	211,151	623,258	1.3637	36.37%

Observamos que a una Tasa del 9%, el Proyecto deja de ser rentable por incremento de sus costos del orden del 37.16%.

d3) Sensibilidad de las Inversiones

Si  $t$  = Tasa de variación de las Inversiones

$$\Rightarrow VAN = 0 = VAB - VAC - t \times VAI + VA VR$$

$$\therefore t = \frac{VAB + VA VR - VAC}{VA I}$$

Cuadro C

Sensibilidad del Proyecto al Aumento de las Inversiones

Tasa de Descuento	$t$	Aumento en las Inversiones (%)
8.5	2.14	114%
9.0	2.12	112%
10.0	2.07	107%

Con una Tasa del 9% el Proyecto dejará de ser rentable si las Inversiones suben 112%

Analizando los efectos de los Costos, Inversiones y Beneficios, estamos en condiciones de decir que el Proyecto es más sensitivo a la disminución de los beneficios que al aumento de los Costos o Inversiones.

## VII.- Conclusiones

- 1.- Ejecutar el Proyecto de la puesta en marcha de una Planta de Cadena Cordón, por ser rentable, generadora de ingresos de divisas para el Perú además de crear más de 150 nuevos puestos de trabajo de modo directo y 400 de modo indirecto.
- 2.- Materializar el proyecto significará que antes de cumplido el 2do. año de operaciones de la planta; el capital invertido se habrá recuperado totalmente.
- 3.- La Tasa Interna de Retorno (TIR) del Proyecto es 48.1%, más del quíntuple de la Tasa del Mercado (9%). es decir estamos frente a una óptima alternativa de Inversión.
- 4.- La realización del Proyecto finalmente ha de impulsar el desarrollo económico de la nación, pues se fomenta la Industria de exportación de productos no-tradicionales.

VIII.- Referencias

- Sales & Marketing Management  
Survey of Buying Power
- U.S. Bureau of the Census
- New York Times Special Report  
"America at 2000"
- Urban Land Institute  
"Dollars & Cents of Shopping Centers"
- U.S. Department of Commerce
  - . Bureau of Domestic Commerce
  - . Census of Retail Trade
  - . Census of Business
- Jewelers' Circular Keystone  
Chilton Publication
- Publicación de SECREX
- Almanaque Mundial 1,990

IX.-

Anexo N°1

Para el presente proyecto se tomaron en consideración

a) 1 \$ al 01.04.91  
= I/m. 0.56

<u>Calibre</u>	<u>Rendimiento de 1 Tejedora</u>	<u>Rendimiento de 1 Soldadora</u>
0.009"	1.30 Cordones	7.0 Cordones
0.012"	2.00 "	9.0 "
0.014"	2.40 "	11.0 "
0.018"	3.50 "	15.0 "

c) Ingreso Mínimo Legal a Marzo de 1,991 =  
I/m. 38.0/mes

d) Sueldo de 1 operaria: 25% Mayor que el Mínimo Legal

e) Rendimiento estimado de 1 Máquina Argollera:

<u>Calibre</u>	<u>Peso (gr/hora)</u>
0.009"	26
0.012"	49
0.014"	75
0.018"	146

f) 1 onza troy de Au fino = \$ 395.00

a Mayo de 1991

1 onza troy de Ag fina = \$ 4.10

1 Libra de Cu Electrolítico = \$ 1.13

1 Libra de Zinc = \$ 0.62

Aleaciones de Oro de 14 K

Expresado en Milésimas

Elemento \ Color	Amarillo	Amarillo Pálido	Rosé	Rojo	Blanco
Oro	585	585	585	585	585
Plata	290	265	100	90	290
Cobre	125	150	277	325	15
Zinc	-	-	38	-	1
Níquel	-	-	-	-	9
Paladio	-	-	-	-	100
Densidad (gr/cc)	13.89	13.81	13.12	13.26	14.44
Intervalo de Fusión (°C)	885-920	835-850	810-880	850-855	1015-1125

Usos: Para alambre, lámina, cadenas, casting y diversos.

Aleaciones de Soldaduras

Expresado en Milésimas

<i>Kilaje Elemento</i>	<i>8K</i>	<i>10K</i>	<i>14K</i>
<i>Oro</i>	<i>333</i>	<i>417</i>	<i>585</i>
<i>Plata</i>	<i>447</i>	<i>290</i>	<i>140</i>
<i>Cobre</i>	<i>166</i>	<i>131</i>	<i>65</i>
<i>Zinc</i>	<i>-</i>	<i>52</i>	<i>-</i>
<i>Latón al 70%</i>	<i>54</i>	<i>-</i>	<i>150</i>
<i>Cadmio</i>	<i>-</i>	<i>110</i>	<i>60</i>

Usos: Para la, Unión de Eslabones de cadenas,  
piezas de broches, aretes y otros.

Anexo N° 2

*Directorio de Establecimientos de Joyería  
de Cadenas de Oro  
de los Estados Unidos de América*

*ABC0 Mfg. San Marcos CA  
A&G Mfg. Company Chicago IL  
ARC Traders Inc. Marketing Division Scottsdale AZ  
A&Z Chain Company Div. Antel Arts E. Providence RI  
Acronite Corp. Greensboro NC  
Adlan Inc. Brooklyn NY  
Adonis Chain Mfg. Co. Providence RI  
Advanced Ring Mfrs. Inc. New York NY  
Albert Findings Inc. New York NY  
Almazon Oakland CA  
American Gold Chain Co. Inc. Blauvelt NY  
American Jewelry Chain Co. Providence RI  
American Jewelry Company Philadelphia PA  
Amore Chain Co. Cranston RI  
Amsterdam Diamond Cutters & Imp Inc. Minneapolis MN  
An-Su Jlry. Mfg. Co. Inc. New York NY  
Antique Designs Inc. Detroit MI  
Armbrust Chain Co. Providence RI  
Aronow Jewelry Co. New York NY  
Art Mode Jlry. Creations Inc. St. Louis MO  
Arva Corp. New York NY  
Asher Albert New York NY  
Astoria Jlry. Mfg. Co. Inc. New York NY  
Astoria Silvercrafts Astoria NY  
Atlas Chain Co. Providence RI  
Aurea Jewelry Creations Inc. New York NY  
Aurora Chain Co. Inc. Hollywood FL  
Automatic Chain Co. Providence RI  
B&K Mfg. Co. Inc. Philadelphia PA  
Balaban Sidney New York NY  
Ball Company Chicago IL  
Ballou BA&Co. Inc. East Providence RI*

Bassoff Phill Woodside NY  
Baumell Pearl Co. San Francisco CA  
Beads & More Scottsdale AZ  
Belltone Jewelry Co. Chicago IL  
Benjamin A&Co. Inc. New York NY  
Bentley Bentley Ltd. Los Angeles CA  
Berman Kent Inc. Philadelphia PA  
Better Rhinestone Jewelry Corp. New York NY  
Binder Bross Inc. New York NY  
Blackinton R&C Co. Attleboro MA  
Blossom Creations Los Angeles CA  
Bojar Company Providence RI  
Bonex M&Co. Inc. New York NY  
Brandt JL Co. Inc. New York NY  
Braunstein Murray M. Inc. New York NY  
Brodbeck G.H. Inc. Cincinnati OH  
Burg Ernest Co. Chicago IL  
Burt Company Minneapolis MN  
California Jewelsmiths Inc. Beverly Hills CA  
Carl-Art Inc. Providence RI  
Carmaya Mfg. Co. Inc. Corte Madera CA  
Carolus Inc. Atlanta GA  
Caspri Gold Industries Inc. New York NY  
Cassin Arnold M. Co. Inc. White Plains NY  
Castlecliff Jewelry Inc. Anne Klein New York NY  
Catamore Co. E. Providence RI  
Chain Craft Company Providence RI  
Charlin Oscar Jewelry Co. Los Angeles CA  
Charm Craft Corp. Mt. Vernon NY  
Chase Metal Service Inc. Cleveland OH  
Chesterfield Jewelers Inc. New York NY  
Chris Jewelry Co. Providence RI  
Citra Italian Corp. Div. Citra Trading New York NY  
Classic Mfg. Co. Los Angeles CA  
Clements Nicholas Asso Great Neck NY  
Cory International Chicago IL  
Creations by Virgil Long Island City NY  
Dankner Henry & Sons Jlry. Mfg. Co. New York NY  
David B Company Cincinnati OH

Dee Jay Jewelry Inc. New York NY  
Dick & Jack Industries Inc. Los Angeles CA  
Duet Jewelry Co. Inc. New York NY  
Eastern Findings Corp. New York NY  
Eastern Levant Jlrly. Mfg. Co. Inc. New York NY  
Ekru Inc. New York NY  
Elbee Mfg. Brooklyn NY  
Elegant Jewelry Company Los Angeles CA  
Elka Jewel Industries Inc. New York NY  
Ellete Creations Ltd. New York NY  
Elliot Designing Jewelry Needhan MA  
Endoso Ltd. Van Nuys CA  
Epstein & Son Jlrly. Inc. New York NY  
Estel Jewelry Co. Inc. New York NY  
Eternaligth Import Los Angeles CA  
Ethnic Import Los Angeles CA  
Eval Jewelry Corp. Bayside NY  
Excell Mfg. Co. Providence RI  
Exclusive Jewelers & Schuller & Sons Evanston IL  
Famous Bracelet & Chain Mfg. Corp. New York NY  
Famous Chain Co. New York NY  
Far East Chicago IL  
Federal Chain Co. Providence RI  
Fenwick and Sailors Hollywood CA  
Ferrara J & C Co. N. Attleboro MA  
Fenberg Mfg. Co. Inc. Attleboro MA  
Fine-Gold Jlrly. Mfg. Co. New York NY  
Finkelstein J & Son (Porcelain Figurines) New York NY  
Flair Craft Jewels  
Formosa Greenwood Co. Ltd. Taipei Taiwan  
Friedman David & Sons New York NY  
Galaxy Diamond Corp. New York NY  
Geo-Aids International Richmond CA  
Gilligan ER Chain Co. Murray Hill NJ  
Gilthaven Jewelry Co. New York NY  
Global Trading Co. New York NY  
Globe Jewelry Inc. New York NY  
Gold Bros Inc. New York NY  
Gold Chas & Co. New York NY  
Gold Craft Designs Inc. Minneapolis MN

Goldmine Jewelry Co. Creations Inc. New York NY  
Gotham Ring Co. Inc. New York NY  
Gray Ernest F Co. Santa Ana CA  
Guterman Norman S New York NY  
Gutman Kurt Inc. New York NY  
H & F Jlry. Co. Los Angeles CA  
H & R Jewelry Mfg. Co. Los Angeles CA  
Habib Jewelry Corp. Inc. Miami FL  
Hammerman Bros. Inc. New York NY  
Hartnett Inc. Cumberland Foreside ME  
Haslam Walter Orelan PA  
Hi-Fashion Ring Co. Los Angeles CA  
Hirsh H.L. Inc. Boston MA  
Hobe Cie Ltd. Mt. Vernon New York NY  
Horne International Dist. Corp. San Diego CA  
House of Bangles Inc. New York NY  
House of Chains Jlry. Mfg. Inc. New York NY  
House of Clasps Inc. New York NY  
House of Gems Los Angeles CA  
Imperial Pearl Syndicate Inc. Chicago IL  
Israel Art Design Co. New York NY  
Israeli Diamond Synd. Skokie IL  
Israeli Jlry. Co. Div. Trading Co. New York NY  
J & H Enterprises Detroit MI  
J & K Sales Co. Inc. Pawtucket RI  
JS Products Inc. North Attleboro MA  
Jaffe All Marketing Group New York NY  
Jakaranda Jewelry Corp. New York NY  
Janel Mfg. Co. Ft. Lauderdale FL  
Jardinay Co. New York  
Jayson Charms & Jewelry Mfg. New York NY  
Jester AR Co. Cincinnati Oh  
Jewel Masters Beverly Hills CA  
Jewels by Angelo Inc. Downey CA  
Jewels by Stanlee Bristol CT  
Joffe & Joffe Inc. Beverly Hills CA  
Jonas Gold Products Inc. New York NY  
Jos-Cor Inc. Flushing NY  
Joseph Albert & Co. Chicago IL

Jost Bros. Jewelry Mfg. Corp. New York NY  
K & K Jewelry Inc. Los Angeles CA  
Kamm Max Jewelry Inc. New York NY  
kantor Jerome Fort Worth TX  
Kent Mfg. Co. Stirling NJ  
Kessef Associates Flushing New York NY  
Klein David Mfg. Inc. New York NY  
Klovville Joseph E. Inc. Atlanta GA  
Krementz & CO. Newark NJ  
Kunzman Chain Co. Warwick RI  
Kurs Harry Z & Co. Inc. Chicago IL  
L & M Jlry. Creations Inc. New York NY  
Landau Max & Co. Inc. New York NY  
Long Jewelry Co. Providence RI  
Langweiler G. Gary Inc. Wyncote PA  
Lazarus Jewelers Inc. New York NY  
Laray of Miami Inc. Miami FL  
Leda Findings Co. Inc. New York NY  
Leddel International San Mateo CA  
Liberty Bracelet & Chain Co. New York NY  
Lindsay & Co. New York NY  
Lewis Jewelry New York NY  
Lori Jewelers Supplies Los Angeles CA  
Lowe B. & Son Chicago IL  
Lowe William Inc. New York NY  
Lumin Jewelry Co. Inc. East Brunswick NJ  
M. Jewelry Mfg. Co. Inc. New York NY  
MC Merchandising Inc. New York NY  
M & M Jewelry Creations Inc. Brooklyn NY  
MS Company Attleboro MA  
Makone Co. New York NY  
Marc Polo International New York NY  
Margalit Inc. San Francisco CA  
Marin Designs Inc. Addison TX  
Marlar Distributors Ltd. New York  
Marti Jewelry Corp. New York NY  
Mason Key Inc. Los Angeles CA  
Massover Bros. Chicago IL  
Master Craft Jlry. Co. Inc. New York NY

Mayfair Clock Co. Los Angeles CA  
Menendez Pablo Jewelers Inc. Miami FL  
Metalart Jewelers Inc. New York NY  
Michaels Irving & Co. New Haven CT  
Michele Singen Greensboro NC  
Montreaux Jewelry Inc. New York NY  
Muroff & Starch Inc. New York NY  
NJ Jewelry Mfg. Co. Long Island City NY  
National Trading Mfg. Inc. Miami Beach FL  
New York Chain Mfg. Co. Inc. Long Island City NY  
New York Findings Corp. New York NY  
Newall Mfg. Co. Chicago IL  
Nova Stylings Inc. Los Angeles CA  
Olmarr Lapidary Supplies Chicago IL  
Orise Inc. Manchester NH  
Oxford Jewelry Corp. Wyncote PA  
Pakula & Company Chicago IL  
Pauling & Co. Inc. Beverly Hills CA  
Perfection Jewelry Mfg. Co. Inc. Southfield MI  
Perlicz Oscar Inc. New York NY  
Pinhasi H. Inc. New York NY  
Pomerantz Jlrly. Co. Inc. New York NY  
Reiner George Co. Inc. Albany NY  
Rembrandt Quality Charms Buffalo NY  
Rhonda's Creations Inc. River Grove IL  
Richtman Jewelry Mfg. Co. New York NY  
Richton Jewelry Co. Inc. the New York NY  
Rings by Fashion Tampa FL  
Rissen Jewelry Factory Taipei Taiwan  
Robbins Co. Attleboro MA  
Robi International Englewood Cliffs NJ  
Rodman & Yaruss Refining Co. Inc. New York NY  
Rodo Inc. Chatsworth CA  
Row OS Atlantic City NJ  
Royal Bead Novelty Co. Inc. New York NY  
Royal Creations Co. New York NY  
Royalty Jewelry Mfg. Co. Inc. New York NY  
Rubinstein Jlrly. Mfg. Co. Inc. New York NY  
Safirin Watch Co Brooklyn NY

St. Regis Boutiques Ltd. New York NY  
Schiff Rene & Albert Asher Inc. New York NY  
Schneider Dave Mfg. Jlr. Long Beach CA  
Sea Gem Cultured Pearls Div. Pacific Inds. Ltd.  
New York NY  
Seaborne Enterprises New York NY  
Serena Creations Inc. New York NY  
Shafran Sam Inc. New York NY  
Shainfeld Mfg. Jewelers Los Angeles CA  
Shashi Imports New York NY  
Shil-La Art Gems Inc. New York NY  
Shiman Industries Inc. Newark NJ  
Sidney Watch Co. Inc. New York NY  
Silverlining Jewelry Co. New York NY  
Simons Bros. Co. Philadelphia PA  
Singer H. Lawrence Gemgold Originals South Orange NJ  
Sloan & Co. New York NY  
Speidel Textron Speidel Div. of Textron Inc.  
Providence RI  
Spreckman Hy & CO Inc. Chicago IL  
Stanlee Trading Inc. Dallas TX  
Star Chain Mfg. Co. Ltd. Skokil IL  
Star Jewelry Co. Inc. Houston TX  
Star-Lite Jewelry Co. New York NY  
Stein & Ellbogen Co. Chicago IL  
Steiner Ernest & Son Inc. Ft. Lauderdale FL  
Sterwest Div. of Sterndent Corp. Los Angeles CA  
Strauss Jlr. Mfg. Inc. New York NY  
Sullivan Watch Co. Chicago IL  
Sultan Edward D. Ltd. Honolulu HI  
Supre International Ltd. New York NY  
Sweet Howard H & Son Inc. Attleboro MA  
Sweet Mfg. Co. Mansfield MA  
Tamara Lyne Ltd. Inc. Cocoa Beach FL  
Tamis Louis & Sons Inc. New York NY  
Tela-Time Industries Inc. New York NY  
Tempo G. Los Angeles CA  
Time Distributors Inc. Boston MA  
Tisham and Lipp Inc. New York NY

Toback Myron Inc. New York NY  
Tortolani - Crislu El Segundo CA  
Town & Country Jewelry Mfg. Corp. Chelsea MA  
Trabick David E. Inc. New York NY  
Trendline Co. the Miami FL  
Turin Jewelry Ltd. New York NY  
Ullman International New York NY  
Union Jewelry Mfg, Co. Inc. New York NY  
Universal Locket Corp. New York NY  
Universal Plating Co. Inc. Providence RI  
Van - Lightner Inc. Irvine CA  
Veejai Creations New York NY  
Vila & Stern Inc. Cedahurt NY  
Waslikoff M & Sons New York NY  
Weill Jewelry Mfg. Co. New York  
Weisbrot G & Co Inc, New York NY  
Wells Inc. Attleboro MA  
Wideband Jewelry Corp. New York NY  
Wiesner Mfg. Co. Providence RI  
Wirth of California Los Angeles CA  
Worldwide Chains Beverly Hills CA  
YYP Manufacturing Co. Inc. Greensboro NC  
Younkin Co. Denver CO  
Zurich New York Ltd. New York NY

Anexo N° 3

Regiones y Estados de la Unión

<i>Región</i>	<i>Estado</i>
<i>Nueva Inglaterra</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Connecticut</i></li><li>- <i>Maine</i></li><li>- <i>Massachusetts</i></li><li>- <i>New Hampshire</i></li><li>- <i>Rhode Island</i></li><li>- <i>Vermont</i></li></ul>
<i>Atlántico Medio</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- <i>New Jersey</i></li><li>- <i>New York</i></li><li>- <i>Pennsylvania</i></li></ul>
<i>Centro Nor-Este</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Illinois</i></li><li>- <i>Indiana</i></li><li>- <i>Michigan</i></li><li>- <i>Ohio</i></li><li>- <i>Wisconsin</i></li></ul>
<i>Centro Nor-Oeste</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Iowa</i></li><li>- <i>Kansas</i></li><li>- <i>Minnesota</i></li><li>- <i>Missouri</i></li><li>- <i>Nebraska</i></li><li>- <i>North Dakota</i></li><li>- <i>South Dakota</i></li></ul>
<i>Centro Sur-Este</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Alabama</i></li><li>- <i>Kentucky</i></li><li>- <i>Mississippi</i></li><li>- <i>Tennessee</i></li></ul>

<i>Región</i>	<i>Estado</i>
<i>Atlántico Sur</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Delaware</i></li><li>- <i>District of Columbia</i></li><li>- <i>Florida</i></li><li>- <i>Georgia</i></li><li>- <i>Maryland</i></li><li>- <i>North Carolina</i></li><li>- <i>South Carolina</i></li><li>- <i>Virginia</i></li><li>- <i>West Virginia</i></li></ul>
<i>Centro Sur-Oeste</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Arkansas</i></li><li>- <i>Louisiana</i></li><li>- <i>Oklahoma</i></li><li>- <i>Texas</i></li></ul>
<i>Montañosa</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Arizona</i></li><li>- <i>Colorado</i></li><li>- <i>Idaho</i></li><li>- <i>Montana</i></li><li>- <i>Nevada</i></li><li>- <i>New Mexico</i></li><li>- <i>Utah</i></li><li>- <i>Wyoming</i></li></ul>
<i>Del Pacífico</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Alaska</i></li><li>- <i>California</i></li><li>- <i>Hawaii</i></li><li>- <i>Oregon</i></li><li>- <i>Washington</i></li></ul>