



**UNIVERSIDAD PANAMERICANA**

**ESCUELA DE INGENIERIA**

**CON ESTUDIOS INCORPORADOS A LA  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**LA INGENIERIA INDUSTRIAL EN LA  
EVALUACION DE UN PROYECTO DE  
FABRICACION DE PIEZAS DE JOYERIA**

**TESIS CON  
FALSA DE ORIGEN**

**TESIS QUE PARA OPTAR EL TITULO DE:  
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA  
AREA: INGENIERIA INDUSTRIAL  
P R E S E N T A  
CARLOS MANUEL NUÑEZ GLENNIE**

**REVISOR  
ING. JORGE GONZALEZ COTA**

**MEXICO, D.F. 1990**



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 esta 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.

## INDICE

1.-INTRODUCCION	Pág.
1.1 .- La Joyería en México.....	1
1.2 .- Objetivos.....	9
1.3 .- Descripción del proyecto.....	11
1.4 .- Justificación.....	14
2.- ANALISIS DE MERCADO	
2.1 .- Descripción del producto.....	15
2.2 .- Determinación de oferta y demanda....	17
2.3 .- Determinación de precio.....	26
3.- ANALISIS TECNICO	
3.1 .- Procedimiento de fabricación.....	28
3.2 .- Requerimientos de producción.....	33
3.3 .- Distribución del taller.....	44
3.4 .- Objetivos y criterios generales para:	48
3.4.1 .- Planeación y control de la producción.	50
3.5 .- Control de inventarios.....	55
3.6 .- Control de calidad.....	62
3.7 .- Organización del personal.....	64
3.8 .- Mantenimiento .....	68
4.- ANALISIS FINANCIERO	
4.1 .- Determinación de activos.....	70
4.2 .- Análisis de financiamiento.....	73
4.3 .- Determinación de pasivos.....	74
4.4 .- Determinación del capital.....	75
4.5 .- Análisis de ingresos y costos.....	76
4.6 .- Punto de equilibrio.....	83
4.7 .- Criterios y supuestos para el análisis de flujo de efectivo.....	84
4.8 .- Estado de pérdidas y ganancias.....	89
4.9 .- Balances proforma.....	92
4.10.- Análisis de razones financieras.....	95
4.11.- Análisis de sensibilidad.....	98

## 1 .- INTRODUCCION

## 1.1.- LA JOYERIA EN MEXICO

Cuando se refiere a la fabricación de piezas de joyería de todas clases y demás artículos relacionados con ella, un factor de primerísima importancia es el metal, e inevitablemente se deberá de tratar acerca de uno o más de los "Ocho Metales Preciosos"; el objeto de esta introducción es proporcionar brevemente y en forma práctica, información acerca de los más usados de estos "Ocho Metales Preciosos" en relación a la industria de la joyería en México.

Brevemente se describen dos de estos ocho metales preciosos, esto se hará para el Oro y la Plata, por la importante relación que tienen con el producto, objeto de esta tesis; para cada metal en su forma pura, elemental, citando sus propiedades más importantes, y mencionando cómo se combinan entre sí o con otros metales para obtener las aleaciones más útiles y populares.

### GENERALIDADES

Las características que requiere un metal precioso para su empleo en joyería, están determinadas por sus propiedades físicas y químicas, y por su precio en el mercado.

Si un metal presenta buena resistencia a la corrosión y a la acción de los ácidos pero no puede ser trabajado fácilmente, su empleo en joyería será limitado. Por otro lado, si un metal (como la plata) es lo suficientemente maleable y dúctil -lo que permite trabajarlo con facilidad-, no puede ser empleado para objetos muy finos en joyería, los cuales por necesidad requieren una determinada consistencia, calidad y permanencia de color y de lustre. Es por esto que los "Ocho Metales Preciosos", se combinan entre sí y con otros metales como el cobre, níquel, etc., para obtener por medio de estas aleaciones un metal que tenga las propiedades de dureza, color e inalterabilidad requeridas por el joyero.

Metales como el oro y la plata, comúnmente se combinan con cobre para darles mayor dureza y consistencia. El platino y el Paladio frecuentemente se alean con Iridio,

Rutenio, Níquel y Cobre obteniéndose así aleaciones de excelente resistencia y calidad.

#### LOS METALES PRECIOSOS SON OCHO

#### **RUTENIO, RODIO, PALADIO, OSMIO, IRIDIO, PLATINO, ORO Y PLATA.**

Los seis primeros son los llamados "Metales del Grupo del Platino" y a los ocho se les nombra "Metales Preciosos" debido a ciertas características que presentan y que le son comunes a todos.

Todos ellos son blancos a excepción del oro. Son raros y de alto valor, y su producción es escasa. Algunos son conocidos desde hace miles de años, otros apenas desde el siglo pasado.

#### PROPIEDADES GENERALES DE LOS METALES PRECIOSOS

- 1.- Tienen muy altos puntos de fusión.
- 2.- Su peso específico es muy elevado (El Osmio es el metal más pesado que se conoce).
- 3.- No se oxidan en las condiciones atmosféricas normales (la plata al exponerla al aire, lentamente se ensucia y se recubre con una película adherente, que es amarilla, azul y negra, conforme aumenta en espesor. Esta película es Sulfuro de Plata y no óxido, como comúnmente se cree y que es formado por sulfhídrico del aire en presencia del oxígeno).
- 4.- Resistencia a la acción de los ácidos simples (ac. clorhídrico, sulfúrico, nítrico, etc...).

#### GALVANOPLASTIA

Es el proceso general para depositar capas metálicas sobre otros metales por electrólisis, su uso es tan

frecuente como importante en la joyería más fina y en la de imitación.

La aplicación industrial de la galvanoplastia es muy amplia y extensa (cromado, niquelado, cobrizado, rodizado, dorado, plateado, etc...).

En joyería se utiliza para electro-depositar algunos de los metales preciosos, tales como la Plata, el Rodio, el Platino y el Paladio.(Plateado, dorado, rodizado, platinado y paladiado, respectivamente).

Se obtienen acabados muy finos embelleciendo así los artículos hechos tanto con metales finos como con metales inferiores, por medio de la galvanoplastia mejorando considerablemente el brillo, el color y la resistencia a la corrosión.

#### LA PLATA

a.) Propiedades. Es un metal blanco de gran reflectividad, y es el mejor conductor del calor y la electricidad. Su punto de fusión es de 960 grados centígrados. Su peso específico es de 10.5 gr/cm<sup>3</sup>. Es un metal muy maleable y dúctil. No es atacado por el ácido clorhídrico o sulfúrico diluidos, pero sí lo ataca el ácido sulfúrico concentrado hirviendo y el ácido nítrico diluido en frío.

b.) Uso. En bisutería y orfebrería es muy utilizado para hacer cubiertos, vasijas, charolas, etc..., y en ciertos tipos de joyería; empleándose la llamada Plata Sterling, que es una aleación que contiene 92.5% , en peso, de plata pura y 7.5% de cobre, con el fin de endurecerla; aleaciones ricas en plata son usadas en metales de ensamble en la producción de automóviles, refrigeradores y otros aparatos. En la fotografía se utiliza plata de alta pureza en forma de sales sensibles a la luz.

c.) Galvanoplastia con Plata. Este proceso se utiliza para cubrir metales base, como aleaciones de níquel, cobre y cinc, con una capa de plata. Mediante procesos especiales se puede aumentar considerablemente el grosor de los depósitos. Este proceso es muy usado en la fabricación de orfebrería falsa.

## EL ORO

a.) Propiedades. Es un metal amarillo brillante y el único metal precioso que no es blanco. De alta gravedad específica: 19.3 gr/cm.3. Buen conductor del calor y la electricidad, su punto de fusión es de 1.063 grados centígrados, o sea entre el de la plata y el del cobre.

El oro es el metal más dúctil y maleable ya que puede laminarse en hojas más delgadas de 0.0001 mm., de grueso.

El oro no es atacado por el oxígeno a ninguna temperatura, ni tampoco por los ácidos simples. Se disuelve en agua regia. Por ser demasiado blando al estado puro en joyería se le emplea aleado con cobre, o plata, o con ambos.

La pureza del oro se expresa en quilates y el oro es el único metal al que se le atribuye el quilataje. En la actualidad se trabaja en joyería con el llamado "oro de quilates", el cual es una aleación de oro con cobre que le da mayor dureza y solidez.

En el sistema de marcar en quilates, el Oro puro es considerado de 24 quilates y por lo tanto una marca de 14 quilates indicará que tiene 14/24, o sea 58.33% de Oro puro. Asimismo en oros de 18 y 10 K., el contenido de oro puro es respectivamente de 75% y 41.66%, en peso. Se pueden hacer diferentes colores de oros: amarillo, rojo, rosa, verde y blanco. Las variaciones de colores se obtienen cambiando proporciones de cobre, níquel, cinc, plata y paladio en la mezcla o aleación manteniendo la proporción de Oro puro según el quilataje deseado.

b.) Usos. Los oros blancos utilizados como sustitutos del platino son aleaciones de Oro, Plata y Paladio en partes iguales o en proporciones similares, o bien con níquel y otros metales no preciosos. Sin embargo los mejores "oros blancos" o sustitutos del Platino son los que no llevan Oro o sea aleaciones de Paladio. Tanto el Oro-Plata-Paladio como las aleaciones de Paladio son utilizadas en la elaboración de piezas finas destinadas a llevar piedras preciosas.

El galvanizado de Oro (Dorado) se lleva acabo en forma similar al de la Plata y al del Rodio, por electrodeposición en un baño que contiene cianuro de oro disuelto en cianuro



potásico. Si se quieren obtener depósitos de otros colores se pueden añadir cantidades determinadas de otros metales, según el color que se desee, los cuales se depositarán junto con el Oro.

Un proceso sumamente moderno permite depositar Oro de 24 K. solamente sobre metales no preciosos, no ferrosos, sin electrólisis, por simple inmersión en un baño.

## CLASIFICACION DE LA JOYERIA

La clasificación de la joyería en México es bastante amplia ya que son demasiadas las piezas que se producen con aleaciones metálicas o con otros materiales como se verá a continuación. Por este motivo se referirá solamente a 2 tipos de joyería existentes en la actualidad y son:

1.- LA JOYERIA FINA en la cual se encuentran todas aquellas piezas elaboradas con metales preciosos como principal elemento y en la que se excluye todo tipo de electrodepósitos de estos metales ya que no se encuentran como elemento principal de la pieza a menos de que sean depositados en uno de ellos.

2.- LA JOYERIA DE FANTASIA en la que se encuentran los electrodepósitos de metales preciosos hechos sobre metales semipreciosos como son el Cobre, Aluminio, Níquel, etc...Además se agregan todas aquellas piezas elaboradas con plásticos pintados, latón, metal de monedas, acero, plomo, así como el concepto de dorado.

Este tipo de piezas elaboradas en su mayoría en materiales baratos han sido altamente demandadas en los últimos años y por la situación actual del país ha tenido gran auge sobretodo en aquellas clases sociales donde el adquirir una pieza de joyería fina representa un gran desembolso de dinero.

### EL SIMIL ORO DENTRO DE LA CLASIFICACION

EL SIMIL ORO aleación objeto de esta tesis no ha sido utilizada en la Industria Joyera Mexicana y se compone de los siguientes elementos:

#### COBRE, ALUMINIO Y NIQUEL

Durante la exposición de esta tesis no se mencionarán las principales características de la aleación como tal ni los detalles del proceso de fabricación que puedan poner en peligro los derechos de la patente así como los del taller que posee la concesión. Simplemente se presentará el análisis del proyecto y su factibilidad.

Esta aleación ha sido utilizada en la elaboración de piezas de joyería en Europa en donde ha tenido gran aceptación debido a las características que presenta y a la competencia indirecta con la joyería elaborada en base a metales preciosos, los cuales se sabe de su gran costo. Compite de manera muy especial con la joyería elaborada a base de oro como metal principal, ya que presenta un color muy similar a éste. El consumidor gusta de estas piezas que le aseguran una durabilidad mayor a cualquier tipo de electrodepósito o dorado y que presentan una ventaja considerable en precio de venta. En resumen se podrá asegurar que esta aleación es tan hermosa en aspecto como el oro pero mucho más barata.

Todo lo expuesto anteriormente ha servido de base para abrir una nueva clasificación en donde por el tipo de mercados existentes (precio), se podrá apreciar de manera concreta el papel que desempeñará el SIMIL ORO en la Industria Joyera Mexicana, la cual queda como sigue:

1.- JOYERIA FINA. (expuesta ya con anterioridad).

2.- JOYERIA SEMIPRECIOSA donde quedan incluidos todo tipo de electrodepósitos de metales preciosos sobre metales semipreciosos y todo tipo de aleaciones hechas con estos últimos. Dentro de este renglón queda ubicado el SIMIL ORO.

3.- JOYERIA DE FANTASIA (de donde simplemente se excluirá de la anterior clasificación aquellos electrodepósitos y dorados mencionados en el punto anterior).

### PLANTEAMIENTO DE LA HIPOTESIS

ES FACTIBLE LA INTRODUCCION DEL SIMIL ORO EN PIEZAS DE JOYERIA PARA EL MERCADO MEXICANO MEDIANTE LA IMPLANTACION DE UN TALLER DE JOYERIA DEDICADO A SU FABRICACION Y COMERCIALIZACION.

ASI MISMO SE DESEA PRESENTAR MEDIANTE EL USO DE TECNICAS DE OPTIMIZACION DE RECURSOS LAS CUALES PUEDAN CONTRIBUIR A LA RENTABILIDAD Y CONTINUIDAD DEL TALLER Y COMO TAL COLABORE A MEJORAR LA INDUSTRIA JOYERA MEXICANA.

## 1.2.- OBJETIVOS

El objetivo general del presente estudio consiste en la presentación de una serie de análisis encaminados a determinar y justificar la factibilidad de manufactura de una manera planeada y controlada de perfil tubular hecho de una aleación denominada Simil Oro, a base de metales semipreciosos, la cual posee características similares al oro y es nueva en el mercado mexicano.

Así mismo, a fin de lograr este objetivo general se establecen una serie de análisis con objetivos parciales que se describen a continuación:

### 1.- En cuanto al análisis de mercado:

I.- Definir la variedad de productos finales en base al perfil tubular que el taller estará capacitado para fabricar.

II.- Determinar la demanda de cada uno de los productos finales, en base a ella calcular la cantidad de perfil tubular así como detectar la competencia que tengan estos productos.

III.- Situar al taller como competidor, en un mercado, donde el producto actual es la joyería en sus dos tipos: fina y fantasía; así como ubicar las piezas de simil oro dentro de un segmento muy especial de éste.

### 2.- En cuanto al análisis técnico:

I.- Determinar el procedimiento de fabricación para los productos considerados, que permita identificar perfectamente las actividades, inspecciones, puntos de demora y puntos de almacenaje que intervengan en el proceso.

II.- Asignar, buscando la mayor flexibilidad en el proceso de fabricación, centros de trabajo que optimicen el tiempo de producción evitando demoras en el proceso.

III.- Definir los requerimientos de recursos para el proceso de fabricación, incluyendo dentro de estos, maquinaria y equipo, servicios, materia prima, materiales consumibles y humanos.

IV.- Establecer un sistema de control de producción que garantice el buen funcionamiento operativo del taller.

V.- Plantear el sistema de mantenimiento y control de inventarios para el taller.

VI.- Señalar la estructura organizacional en cuanto a puestos y funciones que mantenga una pirámide productiva y funcional considerando tanto el aparato administrativo como el operativo del taller.

### 3.- En cuanto al análisis financiero:

I.- Determinar costos para las principales actividades que integran el desarrollo del proyecto.

II.- Calcular costos directos de fabricación y estimar costos indirectos.

III.- Concretar medios de financiamiento para el presente proyecto.

IV.- Desarrollar para dos años modelos de flujo de efectivo, estados de pérdidas y ganancias y balance general proformas.

V.- En función del desarrollo financiero anterior, obtener un análisis cualitativo de las razones financieras más comunes.

### 1.3.- DESCRIPCION DEL PROYECTO

El estudio consiste en proponer con base en una serie de análisis un conjunto de procedimientos encaminados a determinar y justificar la factibilidad de manufacturar piezas de joyería para un taller propuesto.

De una manera mas detallada, se describe el presente estudio explicando a continuación cada uno de los puntos integrantes del mismo.

#### 1.- Dentro del análisis de mercado:

I.- Producto.- Descripción de la gama de productos para los cuales el taller estará capacitado para fabricar.

II.- Oferta y Demanda.- Análisis de la demanda donde se incluye un pronóstico de consumo, posición y ubicación del taller y productos ante la competencia nacional existente en la ciudad de México.

III.- Precio.- En este punto se hace la evaluación del precio de venta promedio en el mercado nacional de los productos identificados en el punto I.

#### 2.- Dentro del análisis técnico:

I.- Procedimiento de Fabricación.- En este renglón se hace un desglose de los diferentes procesos independientes que llega a requerir una pieza durante su fabricación describiendo detalladamente cada uno de ellos. También se incluye en este punto un diagrama de operaciones general para los productos fabricados.

Cabe mencionar en este renglón, que después de manufacturar el perfil tubular sigue un proceso de acabado, el cual no será detallado por las múltiples variaciones que sufre éste, debido a los diseños de la pieza. Simplemente

se mencionará y se dará un costo promedio aproximado que resguarde a todos ellos.

II.- Requerimientos de Producción .- En este apartado se menciona la materia prima, mano de obra, maquinaria y servicios requeridos, como energía eléctrica, y equipo de fundición que requiere el taller para cumplir con la producción estimada. Al final de este apartado se hace un resumen general del mismo.

III.- Distribución del Taller.- Aquí se presenta la distribución óptima que debe tener el taller propuesto y se describen las consideraciones que se tomaron en cuenta para su determinación.

IV.- Objetivos y Criterios Generales para: Planeación y Control de la Producción.- Describe el proceso de elaboración de órdenes de trabajo, así como la estructura por medio de la cual se llevará acabo el control de la producción. (Estos documentos contendrán el desglose detallado de las piezas que deberán fabricarse).

V.- Control de Inventarios.- Aquí es donde se identifican los diferentes tipos de inventarios que serán manejados en el taller describiendo los sistemas de control que deberán implantarse.

VI.- Control de Calidad.- Se identificarán en este renglón los puntos claves del proceso donde pueda fallar la calidad y se proponen una serie de medidas cuyo fin sea evitar estas posibles deficiencias.

VII.- Organización del Personal.- En este punto se identifican los recursos humanos tanto administrativos como los directos al proceso, señalando la estructura organizacional en cuanto a puestos y funciones con miras a optimizar una estructura piramidal funcional.

VIII.- Mantenimiento.- Se define el sistema de mantenimiento que seguirá el taller.



### 3.- Dentro del Análisis Financiero:

Análisis mediante el cual se estima, por un lado el costo general del proyecto y por otro, el costo operacional del taller; a fin de poder emitir posteriormente balances y estados de resultados sensibilizados a las variables de mayor influencia en el proyecto y determinar su factibilidad en congruencia con los objetivos fijados en el capítulo de introducción. Este análisis se divide en:

- I .- Determinación de Activos.
- II .- Análisis de financiamiento.
- III.- Determinación de pasivo.
- IV .- Determinación del Capital.
- V .- Análisis de Ingresos y Costos.
- VI .- Punto de Equilibrio.
- VII .- Flujo de Efectivo.
- VIII .- Estado de Pérdidas y Ganancias.
- IX .- Balances Proforma.
- X .- Razones financieras.
- XI .- Análisis de Sensibilidad.

#### 1.4 .- JUSTIFICACION

En materia social el proyecto bajo estudio encuentra su amplia justificación en la medida que su propósito está encaminado a la inversión en un taller productivo cuyos resultados compaginan de diversos modos con los objetivos planteados por el gobierno en su meta por impulsar a la pequeña y mediana industria, y con ello la creación bienes de capital.

Así mismo con relación a la localidad, el taller generará, además de los empleos directos de aproximadamente 17 personas, los empleos de servicios indirectos, encaminados tanto al personal como al taller en sí.

Además, se puede mencionar las miras que podría llegar a tener el taller de exportación, generando así divisas para el país.

Finalmente, los productos hechos en base a Simil Oro, contribuirán en buena medida a la economía familiar y sobre todo en los sectores medio bajos, donde la adquisición de esa misma pieza en Oro, resulta prácticamente imposible.

En materia económica, para los accionistas, el proyecto también se justifica ampliamente, como se demuestra en el capítulo de análisis financiero.

## 2 .- ANALISIS DE MERCADO

## 2.1.- DESCRIPCION DEL PRODUCTO

El producto que se fabricará en el taller será:

1.- Perfil tubular redondo completo compuesto de la siguiente aleación:

A.- COBRE (CU).

B.- ALUMINIO (AL).

C.- NIQUEL (NI).

A partir del perfil tubular fabricado le seguirán diversos procesos de acabado ya que la maquila del perfil como tal, en cualquier aleación, no es demandado por costumbre, y si bien existe algún tipo de maquila, ésta no es muy bien pagada.

Estos productos acabados para los que estará en principio capacitado el taller para realizar son:

1.- Arracadas de diversos tamaños estandarizado a 3 cm. de diámetro y con un peso de 2.5 a 6 gr. por pieza dependiendo del grosor del tubo.

2.- Pulseras en tamaño estandarizado de 6 cm. de diámetro y que pesan aproximadamente 8 gr.

3.- Anillos de diversos tamaños estandarizado a 1.5 cm. de diámetro y que van en peso de 1.5 a 3 gr. por pieza dependiendo del grosor del tubo.

Cabe mencionar dentro del análisis que se han tomado tamaños estándar de los tres productos anteriores ya que como bien se sabe, existen, sobretodo en anillos y arracadas, diferentes tamaños así como tres o cuatro diferentes en pulseras. También es bueno decir que el perfil propuesto puede combinarse con otros materiales (como el oro, plata, pelo de elefante etc..) en distintas formas como triangular, redondo, cuadrado, medio redondo por

mencionar algunas, dando una gama superior a los 200 modelos que podrían fabricarse, sin embargo, no es objeto de esta tesis penetrar en la rama del diseño joyero por lo que simplemente se obtendrá una estimación de los centímetros que se deberá fabricar para poder satisfacer la demanda de los tres productos acabados mencionados.

La materia prima secundaria consistirá en el material de apoyo para realizar la fusión de los materiales primos.

## 2.2.- DETERMINACION DE OFERTA Y DEMANDA

### PLAZA

Para la etapa inicial del análisis de mercado se ha definido como plaza la zona comprendida específicamente por la Ciudad de México.

### OFERTA

Por lo que se refiere a la oferta, en México no existen piezas de joyería elaboradas en base a esta aleación Simil Oro, por lo el enfoque será en los talleres fabricantes de oro y plata debido a que estos, podrían contar en algunos casos, con la maquinaria y mano de obra necesarias para laminar y perfilar este tipo de productos, sin embargo no cuentan con la aleación, ni se llegan a imaginar sus posibles usos en la joyería.

En la Ciudad de México existen alrededor de 580 talleres dedicados a la joyería en general, de los cuales 150 talleres fabrican y trabajan con piezas en oro y plata; según El Directorio de Industriales de la Platería y Joyería 1989.

Es necesario decir que de estos 580 talleres, no todos están dedicados a la fabricación de anillos, pulseras y arracadas sino que pueden estar incluidos dentro de los múltiples renglones existentes en esta industria, según su especialidad dependiendo del tamaño del taller y su diversa maquinaria instalada.

Los productos elaborados en base simil oro, solamente podrían ser ubicados dentro de la especialidad de JOYERIA Y ORFEBRERIA DE METALES COMUNES cuya rama principal son las piezas hechas en latón, cobre, rex, alpaca.

La competencia es inexistente y tardaría la industria joyera en adaptarse a esta nueva aleación siendo por ello una ventaja para el taller propuesto.

## DEMANDA

Por lo que se refiere a la demanda en la Ciudad de México, se analizará de acuerdo a un mercado potencial ya que se trata de una nueva aleación, no utilizada en la joyería mexicana.

Se cuenta actualmente con una muestra elaborada en base al perfil de simil oro y cuya forma de acabado es una pulsera. Esta pieza fue traída directamente de Europa.

Con esta pieza surgió la idea de modelar la demanda de acuerdo a los siguientes aspectos :

1.- La experiencia de un taller de joyería, quien elabora anillos, arracadas y pulseras para el mercado Mexicano y que cuenta ya con una cartera de clientes a quienes ha vendido sus diseños y productos por años y que posee la confianza de sus clientes en tan buenos diseños por lo que su venta mes a mes es segura y constante.

Se tomó la pulsera de muestra y se le llevo a los encargados de compras de las siguientes tiendas :

SANBORNS , AURRERA , LIVERPOOL, PALACIO DE HIERRO

Haciéndoles dos preguntas básicas:

- a.-¿El producto es bueno y atractivo?
- b.-¿Lo compraría en cantidades llamadas no de prueba?

La respuesta de las tres tiendas fueron favorables y mostraron un camino inicial para modelar la demanda. Como bien se sabe, las tiendas anteriores no son especializadas en la venta de joyería pero cuentan con un flujo bastante fuerte de gente.

Los números calculados para este tipo de demanda fueron los siguientes:

TIENDA: SANBORNS	CONSUMO/MES TIENDA		TOTAL MENSUAL
NO.DE TIENDAS: 20	30	ANILLOS	600
	4	PULSERAS	80
	10	ARRACADAS	200

TIENDA: AURRERA			
NO. DE TIENDAS: 15	15	ANILLOS	225
	2	PULSERAS	30
	13	ARRACADAS	195

TIENDA: LIVERPOOL, PALACIO DE HIERRO Y OTROS			
La demanda fue calculada globalmente y no por tienda aparte se tomó en consideración otros pequeños clientes.			
		ANILLOS	175
		PULSERAS	190
		ARRACADAS	205

DEMANDA TOTAL MENSUAL DE CARTERA CONOCIDA:

ANILLOS	1000
PULSERAS	300
ARRACADAS	600



## 2.- El Directorio Comercial de la Ciudad de México

Se contaron alrededor de 600 establecimientos especializados en la venta de joyería de todo tipo. Se calcularon por otro lado 100 establecimientos donde se incluyen algunos no especializados y los no anunciados en el directorio, llegando a un total de 700 establecimientos. En estos puntos podría venderse el producto tomando en cuenta la aceptación de la tiendas departamentales descritas en el análisis anterior.

De estos 700 establecimientos o puntos de venta, se supone (en base a la experiencia de 3 personas dueñas de talleres y dedicadas a la comercialización de sus propios productos de joyería), se podría alcanzar y mantener en la primera etapa (2 años en lo que el mercado acepta el producto) una compra del 10 % de los establecimientos, esto es, una venta real a 70 puntos de los cuales fueron clasificados en base a su potencial de consumo en dos tipos:

1.- Tipo A : establecimientos que cuentan con una alta demanda de los productos que exhiben ya que son tiendas que tienen ya el reconocimiento del cliente.

2.- Tipo B : establecimientos pequeños en cuanto a exhibición, con una demanda no tan alta pero que mantienen una venta constante mes a mes.

De los 70 establecimientos se consideraron que 20 de estos son de tipo A y los 50 restantes son de tipo B.

## DEMANDA MENSUAL PRONOSTICADA PARA LAS TIENDAS DE TIPO A.

NO. MOD PROPUESTOS	NO. MOD. SELECCION	NO. PIEZAS POR MOD.	TOTAL POR TIENDA	NUMERO DE TIENDAS	TOTALES TIPO A
ANILLOS					
60	10	3	30	20	600
PULSERAS					
20	4	1	4	20	80
ARRACADAS					
4	4	2	8	20	160

## DEMANDA MENSUAL PRONOSTICADA PARA LAS TIENDAS DE TIPO B.

NO. MOD PROPUESTOS	NO. MOD. SELECCION	NO. PIEZAS POR MOD.	TOTAL POR TIENDA	NUMERO DE TIENDAS	TOTALES TIPO B
ANILLOS					
60	0.33	3	1.0	50	50
PULSERAS					
20	2	1	2.0	50	100
ARRACADAS					
4	2	1	2.0	50	100

## DEMANDA MENSUAL PRONOSTICADA PARA LAS TIENDAS A Y B.

PRODUCTOS	TOTALES TIPO A	TOTALES TIPO B	TOTALES
ANILLOS	600	50	650
PULSERAS	80	100	180
ARRACADAS	160	100	260

## DEMANDA MENSUAL PRONOSTICADA PARA EL TALLER PROPUESTO.

PRODUCTOS	TOTALES TIENDA A+B	TOTALES CARTERA	TOTALES
ANILLOS	650	1000	1650
PULSERAS	180	300	480
ARRACADAS	260	600	860

Después de haber determinado la demanda mensual del producto se procederá a calcular el número de CM. que deberá fabricar el taller propuesto al mes. Para hacer esto, es necesario determinar la longitud de las piezas de la siguiente manera:

El cálculo del perímetro se hace mediante la siguiente fórmula :

$$P = 2 * \pi * r.$$

Sustituyendo :

ANILLOS D=1.5 cm.  $P=2*(\pi)*1.5/2=4.7123$  aprox.= 5 cm/pza.

PULSERAS D=6.0 cm.  $P=2*(\pi)*6.0/2=18.8495$  aprox.= 19 cm/pza.

ARRACADAS D=3.0 cm.  $P=2*(\pi)*3.0/2=9.4247$  aprox.= 10 cm/pza.

Es propicio aclarar nuevamente, que los diámetros fueron tomados en forma estándar como ya se explicó en la Descripción del Producto, por lo que con esto se justifican las aproximaciones realizadas.

Ahora en la siguiente tabla se calculan los centímetros mensuales totales de perfil tubular de simil oro que fueron pronosticados en base a los tres productos:

ANILLOS	1650 pzas.	*	5 cm./ pza.	=	8,250 cms.
PULSERAS	480 pzas.	*	19 cm./ pza.	=	9,120 cms.
ARRACADAS	860 pzas.	*	10 cm./ pza.	=	8,600 cms.
					-----
			TOTAL		25,970 cms.

Se fabricarán entonces 25,970 cms. de perfil tubular redondo completo hecho de simil oro de manera mensual.

Cabe mencionar que aunque el pronóstico de la demanda es bueno se quisiera agregar que todo producto en un mercado tiene un ciclo de vida con las siguientes etapas.

La etapa de introducción del ciclo de vida de cualquier producto comienza con la primera aparición del producto en el mercado, cuando las ventas son cero y las utilidades negativas. Durante esta etapa, debe darse a conocer a los compradores las características del producto, sus usos y ventajas. Uno de los problemas más frecuentes y que se podría tener con el producto joyero, es que existen pocos, o relativamente pocos vendedores que poseen realmente los conocimientos y experiencias para lanzar el producto al mercado con éxito. Otra dificultad que pudiera suscitarse es en el diseño de la pieza, que por premisa debe ofrecer al consumidor los beneficios deseados por éste, como ejemplo sería que vaya con la época, la moda, orientado básicamente a las personas que lo vayan usar y que cause una gran satisfacción que le brinda en sí el producto.

La etapa de Crecimiento (primer año), las ventas aumentan con rapidez; las utilidades alcanzan un tope y después comienzan a declinar. Esta etapa es vital para el producto, debido a que las reacciones de la competencia ante su éxito durante a este periodo afectarán su vida estimada. Respecto a esto existe una ventaja en la formulación del Simil Oro, sin embargo no deja de ser una amenaza real para el proyecto. Una de las estrategias que pudiera seguir el taller, sería la llamada labor de mercadeo, que consistiría en estimular una fuerte lealtad hacia la marca, y de esta forma se podría competir contra los agresivos rivales del producto (segundo año).

Durante la etapa de consolidación, la curva de ventas comienza a declinar, y bajan las utilidades. Para el taller en estudio es el momento ideal para sacar al mercado otro diseño, otro modelo, que comience su ciclo y con ello balancear las utilidades generales, los saldos de antiguos modelos quizá promocionarlos y con ello impulsar la nueva línea de diseños. La parte de acabados de las piezas juega un papel muy importante en el nuevo diseño, como ejemplo sería, si el anterior modelo tenía circonias, pues el nuevo quizá tenga plata, pero lo que está claro es no repetir el acabado con circonias otra vez.

Cuando llega la etapa de declinación las ventas caen con rapidez, hay que cancelar definitivamente algunos modelos de la línea, no más promoción, ni esfuerzos adicionales, simplemente se hacen planes con los clientes más estables para retirar el modelo del mercado.

El ciclo de vida de los productos joyeros y de moda, como es cada modelo que va ser diseñado en el taller, sucede con mucha rapidez, porque los productos deberán estar adaptados a la moda del momento que como se sabe cambia constantemente, si eso pasa, el pronóstico mensual puede quedar bajo si el producto, bien diseñado, logra generar una demanda excesiva e innovadora.

### 2.3.- DETERMINACION DEL PRECIO

El análisis del precio de venta para cada producto se determinó haciendo las siguientes consideraciones:

- 1.- El producto es nuevo en el mercado joyero e innovador.
- 2.- El producto Simil Oro, como su nombre lo dice, es un intento mas de hacer parecer estas piezas semipreciosas a joyería preciosa hecha de oro cuyo precio de venta ya trabajado es de aproximadamente unos \$45,000. pesos por gramo.
- 3.- En el mercado Europeo estas piezas están siendo vendidas, ya trabajadas aproximadamente en unos \$10.00 dólares por gramo.

Después de haber tenido en cuenta estas tres premisas, se ha llegado a la conclusión, a reserva de los costos y factibilidad del proyecto (objeto de esta tesis), que el precio de venta al público deberá fluctuar alrededor de los \$ 20,000 pesos por gramo y si se considera un margen para los puntos de venta del 50 % sobre el precio de venta al público se estará vendiendo el producto en aproximadamente en \$ 10,000. pesos por gramo una vez fuera del taller.

Ahora bien si se considera los pesos de las piezas podemos hacer el cálculo para determinar los ingresos aproximados mensualmente para el taller una vez alcanzada una penetración buena en el mercado de la joyería de perfil de tubo redondo completo hecho de Simil Oro :

	TOTAL/MES PZAS.	PESO PROMEDIO POR PZA.	TOTAL DE GRAMOS POR PZA
ANILLOS	1,650	2.25 gr.	3,712.50
PULSERAS	480	8.00 gr.	3,840.00
ARRACADAS	860	4.25 gr.	3,655.00
		TOTAL	11,207.50

El total de gramos de producción al mes es de 11,207.50 a un precio aproximado de \$ 10,000 pesos por gramo. nos da un total de ingresos mensuales de \$112'075,000.00 pesos.



### 3 .- ANALISIS TECNICO

### 3.1.- PROCEDIMIENTO DE FABRICACION

Como etapa previa a la fabricación de las piezas de joyería, es necesario desarrollar el diseño de la piezas tomando en cuenta diversos factores como: la moda, el precio, el costo, el volumen y sobre todo, el tipo de cliente al cual estará dirigido.

Bajo un punto de vista físico, el proceso de fabricación general que sigue la materia prima, desde que llega al taller hasta que sale de éste, corresponde al descrito por el diagrama anexo, el cual se explica a mayor detalle a continuación.

INSPECCION Y RECEPCION DE LA MATERIA PRIMA (A); Consiste en comprar a los proveedores la materia prima, inspeccionando que ésta sea de la pureza necesaria en cuanto al elemento, peso y especificaciones de calidad requisitadas.

Materiales	Precio (\$/kg)
Cobre	\$ 11,000.00
Aluminio	\$ 5,890.00
Niquel	\$ 42,506.00

ALMACENAJE (B); El material es transportado al taller y separado por elemento, se descarga en el área asignada para almacenaje. La descarga se lleva acabo de manera manual ya que los inventarios no son muy altos en cuanto a espacio se refiere, gracias a la cercanía de los proveedores y el costo tanto de pedir como de transporte al taller, son relativamente pequeños.

CORTE Y PESADO (C); Por medio de instrumentos de medición es verificado el peso de las materias primas y en base a las proporciones indicadas en la orden de trabajo se cortan los materiales en los pesos indicados.

TRANSPORTE A FUNDICION; Una vez obtenida las cantidades exactas de los materiales, se llevan en forma manual al área de fundición.

FUNDICION (D); Este proceso consiste en calentar un crisol de barro, e inmediatamente fundir el cobre a base de un equipo de gas oxígeno-butano. Una vez líquido este material, se añade el aluminio y níquel y se sigue aplicando calor hasta su fundición y mezcla. Hay que mencionar que este proceso se lleva acabo en 40 minutos y que asegura una mezcla uniforme. La sustancia que ayuda a la fundición de los elementos se llama altincar.

VACIADO (E); Una vez fundidos los metales y conservando a base de calor la mezcla líquida, se procede al vaciado en chaponeras o moldes que van de acuerdo en dimensiones a la longitud de la pieza y por lo tanto estarán determinadas por el largo de las pulseras ya que éstas, son las de mayor longitud que, a partir de ellas, se procede a cortes más pequeños, como pueden ser las arracadas o anillos; la laminación se facilita y por lo tanto se logran los tamaños adecuados del perfil.

ENFRIAMIENTO (F); La pieza se saca del molde desatornillando éste, y se sumerge en una cubeta de agua para su enfriamiento.

INSPECCION DE POROSIDAD (G); En este momento se revisa la porosidad de la pieza y se determina si es necesario volver a fundir o que ésta adquiera uniformidad a base del siguiente proceso de recocido.

RECOCIDO (H); Se colocan las piezas nuevamente en el crisol de fundición y durante 5 minutos se les aplicará calor mejorando sus características y propiedades en cuanto a porosidad. Este proceso puede ser omitido cuando, a base de pulir una parte de la pieza, de forma visual, se determina su porosidad.

ENFRIAMIENTO (I); Las piezas son retiradas del crisol y nuevamente sumergidas en agua para su enfriamiento.

TRANSPORTE A LAMINADO; Las piezas una vez recocidas y enfriadas se llevan al área de laminación.

LAMINADO (J); Mediante una laminadora, la pieza rectangular es llevada a las dimensiones requeridas por la perfiladora en cuanto a ancho y espesor. Este procedimiento conocido se hace pasando la pieza varias veces por los rodillos de la máquina hasta que a base de pruebas de medición, la hoja alcanza las medidas adecuadas.

GUILLOTINADO (K); Las piezas ahora se encuentran con su espesor indicado, entonces se cortan éstas en los anchos señalados por el dado de la perfiladora, mediante una guillotina, obteniendo varias tiras delgadas de Simil Oro por hoja, dependiendo del tamaño requerido por la perfiladora.

TRANSPORTE A PERFILADO; Las tiras obtenidas son llevadas en un recipiente a la máquina perfiladora.

PERFILADO (L); Una vez obtenidas las tiras de simil oro, se enrollan en el carrete de la máquina perfiladora, ahí, con un pequeño motor de la máquina se hacen pasar a través de un dado, el cual, le dará la forma de tubo hueco redondo, de dimensiones según lo requiera el diseño de la pieza.

CORTE (M); En base a la orden de producción se cortan con tijeras las tiras de perfil de acuerdo al tipo de producto requerido (anillo, pulsera o arracada) y por supuesto, en base al diseño final que requiera la pieza.

TRANSPORTE A ACABADO; El perfil es llevado a la sección de acabado para su terminación como producto.

ACABADO (N); Dadas la especificaciones del modelo descritas en la orden de trabajo, los cortes de perfil pasarán por alguno o varios de los siguientes procesos que están incluidos en acabado y que no se encuentran detallados por razones de diseño y moda que fueron mencionados anteriormente y son: Soldado, relimado, lijado, montaje de piedras, pegado y pulido. Es necesario que toda pieza pase por este último proceso, el cual le dará la presentación adecuada al producto.

TRANSPORTE AL ALMACEN DE PRODUCTO TERMINADO; Los productos, una vez terminados y aprobados por el jefe de taller, son llevados al final del día a su anaquel correspondiente en el almacén.

ALMACENAMIENTO PRODUCTO TERMINADO (O); Esta operación es sencilla, ya que cada pieza es puesta en anaqueles del modelo que le corresponda, los cuales tendrán el número de piezas a producir de ese tipo. La salida de estos productos estará en base a los requerimientos de los distintos clientes. Las piezas para su entrega al vendedor o cliente, se empaquetan en bolsas de cera que no manchan de ninguna manera el producto.

Los transportes de una actividad a otra se realizarán de forma manual ya que el peso del material no es grande.

No obstante, este proceso se aplica al general de los modelos que se realizarán en el taller, el proceso se puede considerar intermitente y definido por lotes, dado que, según el diseño, el tamaño y la cantidad a fabricar, variará el tiempo de operación de las diferentes actividades y más aún, el de acabado que representa un proceso artesanal. Además la venta se hace muchas veces por pedidos previamente asignados.

Siguiendo esta línea, la responsabilidad productiva quedará organizada en las siguientes secciones:

1.- ALMACENAMIENTO Y CORTE: Será el área destinada al manejo de la materia prima, el producto terminado y la chatarra, físicamente incluye el almacén de materia prima, herramienta menor, producto terminado, y área de pesado y corte. En este espacio, encontramos el equipo de pesado como es una báscula de 400 KG., y herramientas de corte como sierras manuales, una mesa de trabajo donde se encuentra empotrado un fijador de materiales.

2.- FUNDICION, VACIADO Y RECOCIDO: Esta área comprende el equipo requerido para la fundición y liga de los elementos, mediante un equipo de gas butano y oxígeno con soplete; habrá una mesa que fije el crisol y facilite el vaciado por gravedad a una sostén inferior donde se encuentran las chaponeras; en la mesa se encontrará instalado un sistema mecánico de fijación que permite el movimiento rotatorio del crisol y facilite la operación. Esta área incluye también, las operaciones de enfriamiento, inspección de porosidad y recocido. Las chaponeras son sumergidas en agua para su enfriamiento y posteriormente se separan para obtener las piezas, se checa la porosidad y se determina el tiempo de recocido necesario para obtener una pieza de calidad, este último proceso será realizado nuevamente aplicando calor con

el soplete de gas y el enfriamiento será con agua común y corriente.

3.- LAMINACION Y CORTE: Esta área comprende la máquina para el laminado, así como una mesa de trabajo donde se corten las hojas obtenidas en tiras de Simil Oro mediante una guillotina, este equipo cuenta con escuadras para realizar cortes exactos y del tamaño adecuado para la perfilación posterior de las tiras.

4.- PERFILADO: En esta área se cuenta con un depósito de tiras provenientes del laminado que van siendo enrolladas en un carrete, de ahí, se pasan mediante un motor que hace girar el carrete a un dado que le dará la forma de tubo hueco redondo y las dimensiones a las tiras de Simil Oro obteniendo el perfil. Con tijeras joyeras se va cortando el perfil obtenido, del tamaño requerido acorde al modelo y diseño deseado por acabado. Por ejemplo, si se están fabricando pulseras, entonces los cortes serán del tamaño adecuado a ellas.

5.- ACABADO: Esta área cuenta con un equipo de pulido de dos bandas, el cual, con la ayuda de herramientas, dan una parte de terminación a la joya. Esta operación es realizada en forma artesanal y de acuerdo a las especificaciones del modelo. Debido a todo esto, se cuenta con mesas de trabajo y tableros que facilitan el uso de herramientas y equipo menor al trabajador como foredoms los cuales dan la energía a las lijadoras, también existe el montado de piedras así como el relimado los cuales embellecen los metales. El trabajador de esta sección es quien almacena la pieza en cajas que son llevadas a los anaqueles del inventario de producto terminado.

DIAGRAMA DE OPERACIONES



### 3.2 .- REQUERIMIENTOS DE PRODUCCION

Los requerimientos de producción serán descritos para el tipo de producción intermitente que exige el proceso. Para esto, serán determinados las necesidades de materia prima, mano de obra y equipo, necesarios para la producción del producto.

#### LA MATERIA PRIMA :

La materia prima necesaria para poder cubrir la demanda mensual pronosticada en el capítulo anterior es:

Demanda mensual pronosticada =		11,207.5 GR.
	X	
Mermas de fundición (25 %).		1.25
		-----
Total de gramos de Simil-Oro =		14,009.0 GR.

Esta cantidad se refiere a los gramos que debe fundir el taller en el mes, donde se encuentran mezclados los tres elementos que conforman el Simil Oro. A su vez mencionaremos las cantidades por elemento necesarias para la alcanzar la producción antes señaladas, quedando el desgloce como sigue:

ELEMENTO	GRAMOS/MES	GRAMOS/SEMANA
COBRE	12,844.00	3,210.00
ALUMINIO	838.00	209.00
NIQUEL	279.00	69.70

La política de pedidos a los proveedores que se propone en este proyecto una vez alcanzada la estabilidad en las ventas, es de comprar en el mes del periodo en curso el inventario necesario para la producción del mes siguiente



Es importante recordar que los costos de pedir y transportar al taller de estas materias primas es bajo como se observará más adelante en control de inventarios donde se propondrá una política de inventarios deseable para la optimización de estos costos y el mejor manejo de los pedidos al proveedor ya que éste se encuentra cerca del taller y el manejo de los materiales es realmente sencillo y rápido, no existe escasez de los elementos y por ello no es necesario mantener inventario de seguridad.

Para determinar la mano de obra así como el equipo requerido, se considera necesario desglosar los requerimientos de estos insumos por sección productiva; así tenemos:

#### A.- ALMACENAMIENTO Y CORTE

##### EQUIPO :

El equipo requerido en esta sección se reduce a lo siguiente :

1.- BASCULA ELECTRONICA DE 400 KG.- que verifica las entradas de materia prima al almacen así como las cantidades exactas de cada elemento que deberá llevar el lote de producción en la siguiente sección.

2.- SIERRAS MANUALES.- cuya función es cortar los elementos en las cantidades requeridas para complementar el lote.

Es importante mencionar que las cantidades deben ser exactas en los porcentajes determinados en la fórmula del Símil Oro, así como en la orden de producción y en sublotes requeridos por la sección de fundición y vaciado para completar el lote de producción.

Para esto, es necesario contar con sierras que pueden cortar en estas cantidades exactas las diferentes formas de la materia prima.

## MANO DE OBRA :

No se necesita de operarios de planta en esta sección, ya que el tiempo de preparación de un lote es aproximadamente de 20 min., por lo que el operario encargado de fundición y vaciado, puede hacer esta función sin problemas de capacidad en ninguna de las dos secciones.

Diariamente se lleva acabo esta operación de corte y pesado, así como de fundición y vaciado. En términos de lotes y tomando en cuenta la demanda pronosticada, se tiene lo siguiente :

DEMANDA= 14,900 GR/MES entre 20 DIAS HABILES = 700 GR/DIA.

Los sublotes serán de aproximadamente = 350 GR. / LOTE.

El tiempo de preparación por sublote =	10 MIN.
	x
El número de sublotes =	2.
	-----
El tiempo utilizado =	20 MIN.

## B.- FUNDICION, VACIADO Y RECOCIDO

## EQUIPO :

El equipo requerido para esta sección es:

1.- EQUIPO DE GAS BUTANO Y OXIGENO.- consta de un tanque recargable de gas butano y otro de oxígeno. Las capacidades y consumos de cada uno de ellos serán determinadas más adelante en la parte de servicios.

2.- CHAPONERAS.- en donde se vaciará la fundición de los elementos, estos podrán ajustarse a diferentes tamaños requeridos por la sección de laminación. En cada molde, se vacía aproximadamente 50 gramos. Por lo tanto el número de moldes que se requieren será:

350 GR./SUBLOTE entre 50 GR./MOLDE = 7 MOLDES /SUBLOTE

3.- CRISOL.- de barro con capacidad de 350 gramos.

MANO DE OBRA:

Se requiere entonces de 1 operario fundidor que lleva acabo las operaciones anteriores de corte y pesado, así como las de fundición, vaciado y recocido. Una vez fundidos los materiales, éste toma los moldes con pinzas y los enfria en un recipiente con agua, afloja las chaponeras y extrae la piezas de estas, realiza una inspección visual de las piezas y determina el tiempo de recocido de cada una de ellas que casi siempre es similar, ya que proceden del mismo sublote; el tiempo de recocido será entoces de 15 min. por sublote dependiendo de esta inspección.

El tiempo requerido para estas tres últimas será:

Tiempo de fundido por sublote	=	20 MIN.
Tiempo de vaciado por sublote	=	5 MIN.
Tiempo de calentamiento crisol y moldes	=	7 MIN.
Tiempo de recocido por sublote	=	15 MIN.
		-----
Total por sublote	=	47 MIN.
Número de sublotes por día	X	2
		-----
Total por día		94 MIN.

Como se observa, existe dentro de estas tres operaciones un calentamiento previo del crisol donde se realiza la liga de los elementos, y de los 7 moldes. Este procedimiento es necesario llevarlo a cabo, debido a las altas temperaturas en las que se encontrarán los elementos los cuales podrían causar un choque térmico que rompa el crisol o fisure los moldes.

C.- LAMINACION Y CORTE

EQUIPO:

El equipo que requiere esta sección es:

1.- LAMINADORA.- de dos secciones de operación para piezas planas o para alambre. La función de esta máquina es llevar a las dimensiones requeridas por la perfiladora, las piezas provenientes de recocido. Esta máquina se fabrica en México y es relativamente fácil y rápida su adquisición.

2.- GUILLOTINA.- en la cual, conforme se van laminando las placas o hojas se hacen los cortes de éstas a las dimensiones requeridas por la perfiladora.

#### MANO DE OBRA:

La mano de obra de esta operación nuevamente es cubierta con el operario de las secciones anteriores. Es importante mencionar en este renglón, que la operación de laminado es muy sencilla y no requiere de gran habilidad, ya que el operario regula mediante la máquina misma las medidas que se quieren alcanzar. Cabe mencionar que este operario cuenta con los servicios de un ayudante aprendiz el cual realizará funciones de transporte de materias primas, herramental y ayudará en cada operación.

El tiempo de laminación y corte hasta que una pieza alcanza las dimensiones adecuadas se estima en aproximadamente unos 20 Min., ya que se incluye unos pequeños cortes hechos con una guillotina de forma longitudinal a la pieza al término de la laminación. Es importante mencionar en este punto que el rango de dimensiones en ancho requeridas por la máquina perfiladora, van entre los 6 mm. y los 2 cms.

Para determinar el tiempo de esta operación, se realizaron los siguientes cálculos:

Número de piezas por sublote	=	7	PZAS.
		X	
Tiempo de laminación por pieza	=	20	MIN.
		-----	
El tiempo total por sublote	=	140	MIN.
		X	
El número de sublotes	=	2	
		-----	
El tiempo total por lote	=	280	MIN.

## E.- PERFILADO

## EQUIPO:

Esta sección comprende el siguiente equipo:

1.- PERFILADORA.- esta máquina es la que da forma a las tiras de Simil Oro laminadas y cortadas por la guillotina, de tal manera, que estas son puestas en el depósito para su posterior enrollamiento en el carrete con el que cuenta la máquina, la cual, las hace pasar por un dado formando el perfil tubular redondo de Simil Oro. El taller empleará en sus comienzos, el dado para perfilar tubo de 20 milésimas de espesor.

2.- TIJERAS.- que a estos espesores pequeños bastan para cortar en longitud el perfil obtenido. La longitud del corte, dependerá del tipo de producto que se este produciendo, así, para pulseras, el corte deberá ser hecho cada 8 cm. en promedio.

## MANO DE OBRA:

La mano de obra requerida en esta sección, se refiere a un operario dedicado al acarreo de las tiras provenientes de la laminadora al depósito de éstas para luego enrollarlas en el carrete de la máquina para su perfilación.

El número de centímetros al día que se desean perfilar es de aproximadamente 1,298.5 correspondientes a un lote, esto es posible debido a los siguientes calculos :

Total de centímetros al mes	=	25,970	
	=	-----	= 1,298.5 CM./DIA.
Total de días al mes	=	20	
Centímetros por día	=	1,298.50 CM./DIA.	
Capacidad de perfilación	=	12.00 SEG./CM.	
	=	-----	
Tiempo para perfilar	=	15,582.00 SEG.	= 260 MIN.
	=		+
Tiempo de enrollamiento	=		60 MIN.
	=		+
El tiempo de corte	=		60 MIN.
	=		-----
El tiempo total requerido	=		380 MIN.

F.- ACABADO como se ha mencionado anteriormente, esta sección será analizada de manera distinta a las anteriores ya que los tiempos de realización de cada pieza varían dependiendo del diseño y modelo. Por ello se mencionará el equipo que forzosamente deberá ser empleado en esta sección:

**EQUIPO :**

1.- PULIDORA.- la cual, proporciona el brillo del material. Es importante después de haber montado, lijado, relimado, pegado, o soldado diferentes partes de la pieza o combinado con algunas otras piedras o materiales joyeros, se procede al último toque artesanal que será el pulido con diferentes cepillos, los cuales, van mejorando la brillantez y van eliminando errores de los procesos anteriores hasta alcanzar el color del oro de 14 kilates.

2.- FOREDOMS.- Es aquel equipo necesario para llevar a cabo el proceso de lijado de las piezas antes de pulirlas, estas máquinas son eléctricas y cuentan con un pedal que le permite al usuario activar y desactivar la lija.

3.- HERRAMIENTA MENOR.- que estará a la mano de los operarios como pueden ser lupas, arcos, pinzas joyeras, limas, un vibrador general, cautín de soldado, pegamentos, mesas de trabajo, etc...

**MANO DE OBRA:**

La mano de obra que se considerará se basa en la demanda pronosticada de piezas terminadas, así como en un tiempo promedio determinado por experiencia de las personas que asesoran esta tesis y que fueron quienes ayudaron al cálculo de la demanda.

Tiempo de acabado por pieza =	20 MIN.
	X
Número de piezas al día =	150 PZAS.
	-----
Número de minutos al día =	3,000 MIN.
Número de horas al día =	50 HRS.

Por lo tanto considerando un 80 % de eficiencia el número de obreros artesanos requeridos para cubrir la demanda mensual será de :

50 HRS/DIA entre 75% EFICIENCIA entre 8 HRS.= 8 ARTESANOS.

Estas personas estarán realizando cada una en promedio 19 piezas al día, con una eficiencia real del 78.125 % . Las cuales serán las encargadas de todas las operaciones necesarias para terminar las piezas. El resto del tiempo será usado para la revisión de calidad de las piezas terminadas, empaque, transporte al almacén de las piezas y la atención a las explicaciones del gerente sobre nuevos diseños.

## RESUMEN DE MAQUINARIA, MANO DE OBRA Y SERVICIOS REQUERIDOS.

El equipo que requerirá el taller será :

DESCRIPCION	CANTIDAD
1.- Báscula Electrónica de 400 GR.	1
2.- Arco de Sierras	1
3.- Equipo Gas Butano y Oxígeno	1
4.- Chaponeras	7
5.- Laminadora	1
6.- Guillotina	1
7.- Perfiladora	1
8.- Pulidora ( 2 cepilleras)	1
9.- Herramienta Menor	8 LOTE.
10.- Foredoms	8
11.- Vibrador	1

Los lotes de herramienta menor para cada artesano de acabado, contendrán lo siguiente : mesa y sus aditamentos, tijeras, limas, lupas y pinzas.

En cuanto a servicios requeridos, el taller necesitará de energía eléctrica, gas oxígeno, gas butano y agua.

Energía Eléctrica:

	CANT.	H.P	K.W.
1.- Foredom	8	4.00	23.84
2.- Vibrador	1	4.00	2.98
3.- Laminadora	1	4.00	2.98
4.- Perfiladora	1	6.00	4.48
5.- Pulidora ( 2 cepilleras)	1	4.00	2.98
6.- Alumbrado y contactos			6.50
			-----
TOTAL			43.76

Siendo que la energía eléctrica que requiere el taller para el proceso de producción es mínima, el taller podrá satisfacer sus necesidades con una toma convencional.



Gas Oxígeno:

El consumo mensual promedio de oxígeno será calculado de la siguiente manera :

Tiempo total de consumo por día =		94	MIN/DIA.
		X	
Salida del Soplete	=	0.00946	M3/MIN.
		-----	
Total de M3. al día	=	0.88924	M3/DIA.

El rendimiento total por gramo será :

$$0.88924 \text{ M3/DIA. entre } 560 \text{ GR.} = 0.001587929 \text{ M3/GR.}$$

El oxígeno será suministrado por una compañía que surte los tanques estacionarios de este gas.

Gas Butano :

El consumo mensual promedio de gas butano será calculado de la siguiente manera :

Tiempo total de consumo por día =		94	MIN/DIA.
		X	
Salida del Soplete	=	0.01550	KG/MIN.
		-----	
Total de M3. al día	=	1.457	KG/DIA.

El rendimiento total por gramo será :

$$1.457 \text{ KG/DIA. entre } 560 \text{ GR.} = 0.002601786 \text{ M3/GR.}$$

El gas butano será suministrado por una compañía que surte los tanques estacionarios de este gas.

Agua:

El agua requerida por el taller para el proceso de producción es mínima, el taller puede satisfacer este servicio por medio de una toma convencional.

La mano de obra requerida por el taller será:

- 1 operario especialista con funciones en:

- a.- Almacenamiento y corte.
- b.- Fundición y Vaciado.
- c.- Recocido.
- d.- Laminación y Corte.

- 1 operario aprendiz.

El primer operario deberá conocer cada una de estas operaciones, se propone de esta manera un modelo de mano de obra poco común, sin embargo cabe mencionar que este tipo de operario en la realidad suele conocer y llevar acabo durante el día este tipo de operaciones.

Será necesario que cuente con un ayudante aprendiz, el cual, aprenderá el oficio y podría en un tiempo corto llegar a sustituir en caso necesario al operario especialista en caso necesario.

El tiempo total que le lleva dejar listo en un turno, un lote sera de 394 MIN.

- 1 operario especialista en funciones de:

- a.- Perfilado.

Este operario necesitará de 380 MIN. para perfilar un lote diario.

- 8 operarios artesanos especialistas en:

- a.- Montado de piedras.
- b.- Pegados.
- c.- Pulidos.
- d.- Relimados.
- e.- Lijados.
- f.- Acabados en general.

Nuevamente se ha de mencionar que los ocho requieren de habilidades joyeras, ya que son los que llevan a cabo el diseño requisitado por el taller.

### 3.3.- DISTRIBUCION DEL TALLER

El criterio en el cual se basó la distribución del taller, consistió primeramente en determinar el equipo e instalaciones necesarias para fabricar el producto.

Una vez determinado el equipo necesario, se asignaron áreas de ocupación para cada uno de los equipos y mobiliario identificados, manteniendo las siguientes políticas

a.- Asignar el área suficiente para su asignación física y su operación.

b.- Minimizar transportes de una sección a la siguiente, tratando de evitar estorbos en el manejo de las diferentes piezas en proceso.

c.- Reducción de riesgos para la salud y seguridad de los trabajadores.

- Ya que se cuenta con equipos de gas y oxígeno que no deben encontrarse cerca de secciones que utilicen herramientas corta punzantes protegiendo las mangueras.

- Ya que es necesario manejar crisoles y moldes con elementos a altas temperaturas en estado líquido.

d.- Ahorro en el área ocupada.

e.- Supervisión de las áreas de trabajo.

f.- Mantenimiento y limpieza.

Para aplicar estos criterios generales es necesario determinar las áreas de cada sección de la siguiente manera:

## 1.- ALMACENAMIENTO Y CORTE:

El espacio requerido para almacenar las materias primas, producto terminado y realizar las operaciones de corte sera de:

	Area requerida para almacenar 14 kilogramos.	
+	Area de trabajo (1 mesa)	
	<u>-----</u>	
	Total	7.5 M2.

## 2.- FUNDICION, VACIADO Y RECOCIDO:

El espacio requerido para ubicar a operario, equipo de fundición será:

Area del equipo de gas	1	M2
Area de fundición (mesa de trabajo)	4	M2
Area de Enfriamiento	1	M2
	<u>-----</u>	
Total	6	M2

## 3.- LAMINACION Y CORTE:

Aquí encontraremos el área requerida para :

Area de la laminadora	2	M2
Area de Corte (mesa de trabajo)	1	M2
	<u>-----</u>	
Total	3	M2

## 4.- PERFILADO:

El espacio que necesita la máquina perfiladora así como la mesa de trabajo de corte es de:

Area de la perfiladora	4	M2
Area de trabajo (1 mesa )	1	M2
	<u>-----</u>	
Total	5	M2

## 5.- ACABADO:

Como se ha verificado se necesita el espacio para 8 mesas de trabajo, así como el espacio asignado para la 1 mesa que soporte la pulidora.

Area de la pulidora	2 M2
Area de trabajo (8 mesas)	8 M2
Area de circulación	2 M2
	----
Total	12 M2

## 6.- OFICINAS:

El área de oficinas requiere de 2 escritorios y una sala de recepción de vendedores ambulantes que recogen mercancía en el taller. Para estas operaciones se recomienda un area de 12 M2.

## 7.- BAÑOS:

El área de servicios sanitarios fue calculada en base al número de trabajadores en producción para hombres y mujeres 2.5 M2 por sección teniendo un total de 5 M2.

8.- Area de pasillos que sin hacer ningún cálculo se estima en 18 M2.

En resumen se presenta la siguiente tabla :

	AREA ASIGNADA (M2)
ALMACENAMIENTO Y CORTE	7.5
FUNDICION, VACIADO Y RECOCIDO	6.0
LAMINACION Y CORTE	3.0
PERFILADO	5.0
ACABADO	12.0
OFICINAS	12.0
BAÑOS (HOMBRES Y MUJERES)	5.0
PASILLOS	18.0
TOTAL ----->	68.5

Como puede apreciarse y dada las características del taller, el espacio que se requiere es un local de aproximadamente 75 M2.

Una vez determinadas las áreas, se procede a distribuir el taller de la forma más conveniente siguiendo un método de evaluación que toma en cuenta los criterios descritos anteriormente para una producción intermitente como lo es ésta.

Para ello, se llena la llamada hoja de relación con la cual se va viendo la deseabilidad o indeseabilidad, importancia o no importancia que deben tener las distintas áreas con sus actividades en relación unas con otros, clasificándolas, tomando en cuenta los criterios mencionados.

Una vez aplicado el método, la hoja de relación y la distribución física de la planta se presentan en las páginas que siguen :

ALMACENAMIENTO Y CORTE	M						
FUNDICION VACIADO Y RECOCIDO		D					
LAMINACION Y CORTE	M		N				
PERFILADO	M	N	N	M			
ACABADO	M	N	N	N	M		
OFICINAS	M	D	D	D	D		
BAÑOS	D						

M	MUY IMPORTANTE
D	DESEABLE
N	NO IMPORTANTE

### 3.4.- OBJETIVOS Y CRITERIOS GENERALES PARA PLANEACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION.

En este punto se describen, por un lado los objetivos que se pretenden alcanzar mediante la planeación y control de la producción y por el otro, los criterios en los cuales se basan dichas actividades.

Con respecto a los objetivos estos se enuncian a continuación :

- Detallar los diseños de las piezas, así como el tipo de acabado que deberán llevar, especificando de forma clara, las dimensiones de éstas.

- Determinar el proceso de Acabado que deberá tener ese modelo en específico. Detallando ya sea, los montajes, pegados, relimados, pulidos, y lijados que requiera.

- Definir la programación y asignación de trabajo a las diferentes secciones de la planta.

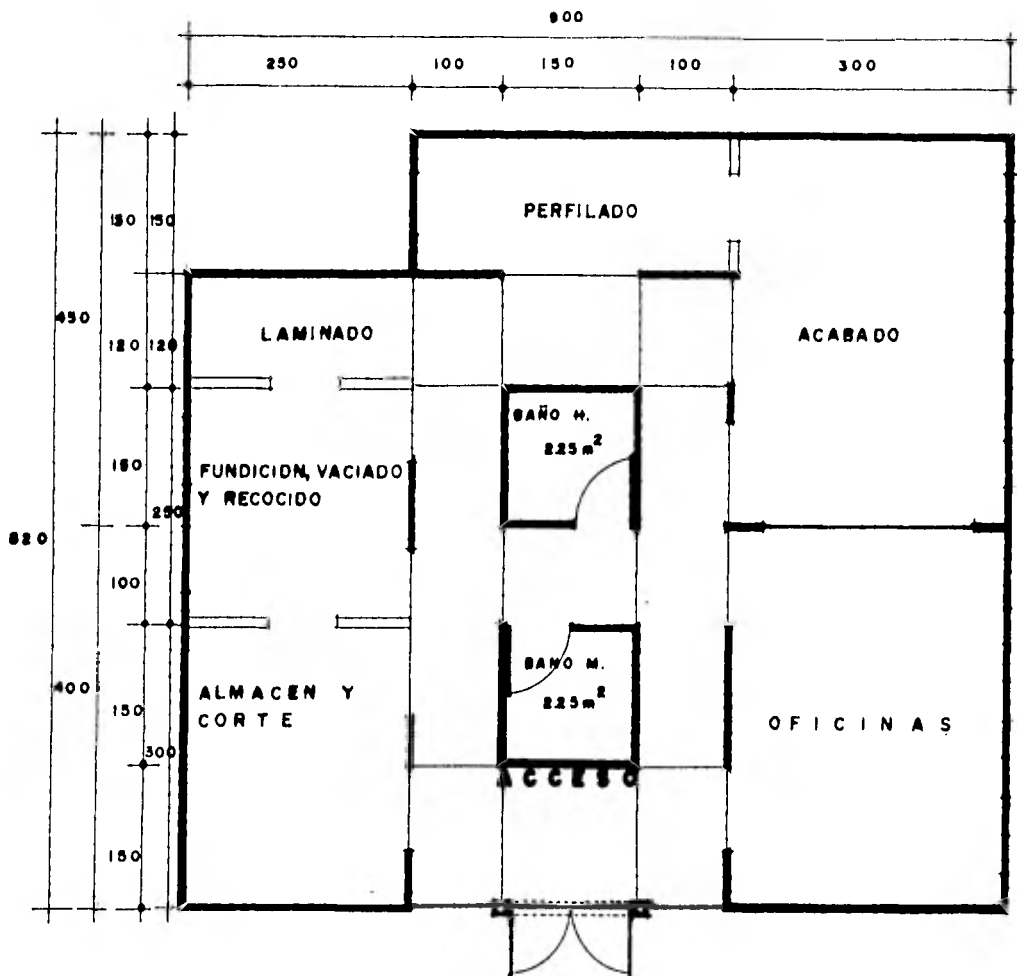
- Facilitar al taller los costos y tiempos de producción para llevar el control estadístico y con ello una mejora en rendimiento.

En cuanto a los criterios que deberá basarse la planeación y control de la producción se mencionan los siguientes :

- Con el fin de poder hacer un seguimiento ordenado de los diferentes pedidos celebrados con el taller, toda la planeación y control de la producción deberá referirse respectivamente al pedido que le corresponda. La referencia consistirá en asignar una clave a la que se le determinen los materiales, mano de obra y costos indirectos respectivamente.

- Considerando la trayectoria de los productos respectivos al presente estudio, se diferencian dos partes esenciales que son el diseño y modelo de la pieza en





ESCALA 1:7

cuestión y la elaboración de éstas, ambas operaciones concernirán a la persona que manejará el taller y planeará su producción.

### 3.4.1.- PLANEACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION

La actividad de planeación será la responsable de la asignación, programación y descripción detallada de los trabajos, así como del desarrollo de la estructura por medio de la cual se lleve a cabo el control de la producción.

De manera general los objetivos primordiales son los siguientes :

Definir basándose en el diseño del modelo elaborado por la persona que dirige el taller, la materia prima a utilizar, la mano de obra y el uso específico de los diferentes equipos . Así mismo, determinar la duración teórica y fechas estimadas de entradas y salidas diarias en su camino a través de las diferentes secciones de fabricación.

El mecanismo por medio del cual se canalizarán los esfuerzos con el fin de lograr los objetivos fijados, estará basado en una estructura a la cual se le ha denominado Orden de Trabajo.

#### "DESCRIPCION DE LA ORDEN DE TRABAJO"

Las órdenes de trabajo serán asignadas a piezas que sean incluidas en diferentes pedidos de clientes y producción libre, que sean comunes. Así tenemos tres tipos de piezas en un sólo modelo que son: anillos, pulseras y arracadas.

Cabe mencionar que cada diseño de modelo será realizado para aproximadamente seis meses ó un año, dependiendo de su éxito en el mercado y de acuerdo a la moda del momento, es así como se puede llegar a ofrecer una cantidad variada al cliente.

Es importante mencionar nuevamente que la variación de modelos, estará dada únicamente por el proceso de acabado y no por ninguna de las secciones anteriores.

De acuerdo con lo indicado, el área de planeación se encargará de elaborar la orden de producción en función de los siguientes puntos :

- Agrupar piezas de tipo similar (tanto de pedidos como de producción libre para vendedores ambulantes ).
- Disponer del número de modelo a fabricar o implementar uno nuevo.
- Contar con los materiales, servicios y herramientas adecuadas.
- Procurar cumplir con programa.
- Tener capacidad de producción disponible.

#### DESCRIPCION FISICA DE LA ORDEN DE TRABAJO:

Para las secciones siguientes se manejará una sola orden de trabajo, ya que es solamente un operario y su ayudante quien se encarga de ellas :

- Almacenamiento y Corte
- Fundición y Vaciado
- Recocido
- Laminación

Por simplificación a estas secciones le corresponderá un nombre arbitrario denominado ETAPA I.

A cada sección, incluyendo la anterior, más las mencionadas a continuación le corresponderá un inciso independiente de la orden de trabajo, de tal manera que se pueda entregar a cada una, su inciso correspondiente.

#### INCISO

- |             |    |
|-------------|----|
| - Etapa I   | E1 |
| - Perfilado | P  |
| - Acabado   | A  |

Físicamente, las órdenes de trabajo incluirán además de los incisos mencionados en el párrafo anterior, una carátula (Ver anexos) en la que se añadirán los siguientes datos :

- Número de la orden de trabajo.
- Fecha de formulación.
- Tiempo de inicio y terminación estimada.
- Hoja para el dibujo del diseño del modelo en caso de que sea nuevo.
- Tipo de pieza a fabricar (anillo, pulsera o arracada).
- Un espacio para que control de la producción anote los tiempos reales de inicio y terminación, así como observaciones pertinentes.

A lo igual que en la carátula, todas las secciones deberán contener el número de orden de trabajo, fecha de formulación y observaciones pertinentes, así como un formato para Control de Producción, donde éste, anotará los tiempos de proceso y comentarios, en su caso. En cuanto a las instrucciones propias de cada sección (Ver anexos), éstas se mencionan a continuación:

#### ETAPA I

Para la etapa I, descrita anteriormente, los datos e instrucciones que deberán ser incluidos en este inciso son :

- 1.- Cantidad de piezas a fabricar.
- 2.- Número de sublotes.
- 3.- Cantidades exactas de materia prima por sublote.
- 4.- Tiempo estimado en almacenamiento y corte.
- 5.- Cantidad de altincar a utilizar por sublote.
- 6.- Número de moldes a llenar por sublote.
- 7.- Tiempo estimado de fundición y vaciado.
- 8.- Espacio para indicar el tiempo de recocido por sublote.
- 9.- Dimensiones de corte después de laminado.

#### PERFILADO

Para el Perfilado, los datos e instrucciones que deberán ser incluidos en este inciso son :

- 1.- Cantidad de piezas a fabricar.
- 2.- Número de sublotes.
- 3.- Espacio para indicar el número de tiras obtenidas de Laminación.
- 4.- Número de dado que deberá utilizarse en la perfiladora.
- 5.- Tiempo estimado en Perfilado.
- 6.- El número que indique a cada cuanto se corta el perfil.
- 7.- Tiempo estimado de corte.

#### ACABADO

Para Acabado, los datos e instrucciones que deberán ser incluidos en este inciso son :

- 1.- Cantidad por tipo de piezas a fabricar.
- 2.- Tipo de pieza(s).
- 3.- Especificación del proceso de acabado.
- 4.- Tiempo estimado por lote Perfilado.
- 5.- El cliente y numero de piezas a embolsar para este.
- 6.- Número de anaquel en almacén.

Para el proceso de acabado, en caso necesario de que no bastara el dibujo e indicaciones, a la gente de este departamento, se le explicará, por parte de la persona de diseño, claramente el proceso.

Una vez acabado el almacenamiento control de producción deberá confirmar los datos mandados por la orden de trabajo, antes de cerrar y entregar a ventas el pedido.

#### CONTROL DE LA PRODUCCION

El control de la producción consistirá básicamente en vigilar que todos los procesos se desarrollen con base en lo especificado por las órdenes de trabajo.

Específicamente consistirá en lo siguiente :

1.- Entregar a cada sección el inciso de la orden de trabajo que le corresponda, anotando hora y fecha de entrega.

2.- Recibir las órdenes de trabajo concluidas de las diferentes secciones, lo cual implica :

- Revisar que el total de piezas que abarca la orden de trabajo sean entregadas en la siguiente sección.

- Verificar que la transformación hecha a las piezas concuerde con lo especificado.

- Anotar hora y fecha de recibo.

- Anotar observaciones sobre el trabajo efectuado.

Será función de Control de Producción archivar las órdenes de trabajo diarias, calcular rendimientos, hacer sugerencias y correcciones al proceso para mejora de éstos, y sacar estadísticas mensuales de producción para su posterior análisis.

### 3.5.- CONTROL DE INVENTARIOS

Para la operación eficiente del taller deberán observarse del almacén el control de los siguientes puntos :

- 1.- Materias Primas.
- 2.- Herramientas Consumibles.
- 3.- Equipo de Gas.
- 4.- Producto Terminado.

A continuación se describe el control de cada uno de los puntos anteriores.

#### 1.- MATERIAS PRIMAS

Consiste en todas aquellas piezas que formen parte del producto final.

Como se ha comentado, la fabricación de piezas de joyería no requiere de altos inventarios en materias primas en general, más aún, las piezas, hechas a base de un perfil hueco, redondo, de la aleación Simil Oro, disminuyen considerablemente estos costos. Esto implica un costo financiero bajo en inventario, a lo mismo que la cercanía y estrecha relación con un buen proveedor aseguran un costo de mantener también pequeño.

Se cuentan con datos y relaciones con un proveedor de materias primas que proporcionará al taller el servicio para cantidades pequeñas señaladas anteriormente.

Por otra parte se ha observado que la demanda pronosticada depende del diseño y modelo del producto, el cual, una vez que es pedido por el cliente se planea su producción. El proceso para requisitar materias primas específicamente en el caso de pedidos nuevos, es relativamente sencillo y consiste en analizar, para cada pedido el volumen de cada material que necesitará, de tal



forma que se puede diseñar un programa de suministro más conveniente para la empresa.

No existen créditos por parte de los proveedores para suministrar tan pequeñas cantidades y también por razones de fluctuaciones en los precios. Por ello se ha encontrado conveniente adoptar en un principio, la política de comprar un stock inicial equivalente a 14 KG. - un mes de producción estable, que servirá para abastecer el primer mes de producción - y adquirir el inventario pronosticado para el mes siguiente en el mes en curso.

Para llevar un control interno de producción será importante anotar los precios de los lotes que se vayan adquiriendo y así tener actualizado la cuestión de costos.

Las cantidades de materia prima que vayan siendo requisitadas por fundición y vaciado serán anotadas según el material en las órdenes de trabajo descritas anteriormente así como en el cuaderno de control expuesto en los siguientes renglones.

Así tenemos la siguiente lista de materiales, para cada metal, se llevará un cuaderno de Control :

#### CLAVE

- |              |    |
|--------------|----|
| 1.- Cobre    | C1 |
| 2.- Níquel   | N1 |
| 3.- Aluminio | A1 |

CUADERNO DE CONTROL		HOJA _____	DE _____	CLAVE _____
FECHA	PRECIO	ENTRADAS	SALIDAS	SALDO

Para el almacenamiento de estos elementos, el taller contará con una caja fuerte adecuada en espacio a mantener el cobre, aluminio y níquel. Esto, más que nada, es para mantener la seguridad del taller y el buen control de inventarios.

Por último y una vez observados los precios de las materias primas, se dará cuenta el lector que el monto de cada pedido es muy pequeño, y por lo tanto un análisis más profundo del asunto no es justificable. Sin embargo se quisiera presentar a continuación un algoritmo para la coordinación de órdenes a un sólo proveedor en caso de que el taller creciera en años posteriores y la cuestión de inventarios y sus políticas actuales resultarían costosas :

#### COORDINACION DE ORDENES O ORDENES CONJUNTAS:

##### SUPUESTOS:

1.- Supongamos que se cuenta con un proveedor que nos embarca varios artículos, como es el caso del proyecto. El proveedor nos embarca o surte Cobre, Aluminio y Níquel.

2.- Todos los supuestos de la Cantidad Económica del pedido (EOQ), se cumplen como son :

- a.- La demanda es constante y conocida.
- b.- No hay restricciones en el tamaño máximo o mínimo del pedido.
- c.- No hay descuentos en el costo de compra o flete.
- d.- El plazo de entrega es conocido con certeza.
- e.- La cantidad total del pedido es entregada en su totalidad al mismo tiempo.

El EOQ tradicional no toma en cuenta órdenes conjuntas, ya que el tiempo entre pedidos para cada artículo es:

$$T_{eoq} = \left( \frac{2 * K}{D * H} \right)^{\frac{1}{2}}$$

donde :

T<sub>eoq</sub> = Tiempo entre pedidos para cada artículo.  
 K = Costo de pedir.  
 H = Costo de mantener.  
 D = Demanda.

El método de órdenes conjuntas expuesto a continuación si toma en cuenta lo anterior.

## VARIABLES:

K = Costo fijo de ordenar toda la familia de artículos a considerar en la orden conjunta.

Kj = Costo de ordenar el artículo j.

Qj = Cantidad a pedir del artículo j.

Dj = Demanda del artículo j.

Cj = Costo variable del artículo j.

I = La tasa de interés.

n = Número de artículos en la familia.

El método encuentra un periodo base denominado "To" y números "Mi" que representan el número de periodos "To" entre los que cada artículo j de la familia debe ser recibido.

ejemplo :

M1 = 1 El artículo uno se recibe cada To.  
M2 = 2 El artículo dos se recibe cada 2To.

## ALGORITMO :

1.- Numerar todos los artículos de la familia de tal manera que la siguiente fórmula, sea el más pequeño para el artículo número 1 , inmediatamente hacer M1 = 1 para ese artículo.

$$Kj / ( Dj * Cj )$$

Ejemplo :

n = 3 artículos de una misma familia.  
Kj = 5 pesos para toda j = 1..3

ARTICULO			Kj / ( Dj * Cj )
1	D1 = 80	PZAS. C1 = 20	0.003125
2	D2 = 90	PZAS. C2 = 12	0.004629
3	D3 = 100	PZAS. C3 = 40	0.001250

Entonces los artículos serán ordenados de la siguiente manera:

El artículo antes posición 3 queda en posición 1.  $M_1 = 1$ .  
 El artículo antes posición 1 queda en posición 2.  
 El artículo antes posición 2 queda en posición 3.

2.- Determinar el número "Mj" mediante la siguiente fórmula y redondear el número "Mj" al entero más cercano :

$$M_j = \left( \left( \frac{K_j}{D_j * C_j} \right) * \left( \frac{D_1 * C_1}{K + K_1} \right) \right)^{\frac{1}{2}}$$

para  $j = 2, 3, \dots, n$ .

3.- Se calcula el periodo base  $T_0$ , con la siguiente fórmula :

$$* \quad T_0 = \left( \frac{2 * \left( K + \sum_{j=1}^n \frac{K_j}{M_j} \right)}{I * \sum_{j=1}^n (M_j * D_j * C_j)} \right)^{\frac{1}{2}}$$

4.- La cantidad a pedir será:

$$Q_j = M_j * T_0 * D_j$$

para  $j = 1, 2, \dots, n$ .

## 2.- HERRAMIENTAS CONSUMIBLES

Las herramientas consumibles del taller son las sierras que son cambiadas a los arcos manuales utilizadas en la sección de almacenamiento y corte y los crisoles utilizados en fundición los cuales se les queda pegada las mermas de aluminio por lo que son inutilizables después de dos días de trabajo, ya que para ese momento, quedan sin la posibilidad de ser nuevamente lavados y por tanto alterarían la liga de los metales. Por experiencia de las personas que manejan un taller joyero, se consumirían unas 2 laminas de sierra al día. Los crisoles, como ya fue indicado se consumirán 0.5 al día. Estas herramientas se adquieren en cualquier ferretería de la ciudad de México, a un precio bajo, por lo que por política se determinará contar en el taller con un inventario constante y rotable de un mes para los dos productos; quedando los rendimientos como sigue :

Crisoles	0.5 PZAS/DIA	entre	560 GR. = 0.000892857
Sierras	2.0 PZAS/DIA	entre	560 GR. = 0.003571429

El almacenamiento de estos repuestos de sierra estará ubicado en una tabla sobre la pared de donde colgarán estas piezas. La tabla estará ordenada y contendrá aparte de éstas, ganchos de donde cuelgue la herramienta menor utilizada en las diferentes secciones como Acabado (lupas, ganchillos, pinzas, limas, arcos, lámparas de cabeza etc...). Cada joyero o trabajador tendrá marcada su herramienta menor, con su nombre, y será el responsable de la misma. El mismo al comienzo de la jornada, tomará del tablero su herramienta y al final deberá regresarla a su lugar.

Por otra parte, en el momento que la herramienta del operario sufriera algún daño o desgaste, este avisará al encargado de producción de su necesidad para que este lo reponga en la brevedad posible.

### 3.- PRODUCTO TERMINADO

El almacenamiento de producto terminado, como ya se mencionó, es en bolsas y en cantidades conforme al pedido, éstas serán puestas en anaqueles dentro de la caja fuerte. Cada bolsa estará identificada por la fecha de ingreso, cliente (si es para un pedido en especial), modelo y cantidad en la bolsa. Estos datos tendrán que chequear con la orden de producción, y control de producción determinará la entrega del pedido al cliente.

### CONTROL DE ALMACEN:

El control de almacén se aplicará podrá ser llevado por computadora que maneje un archivo de materiales, que costee el proceso de producción e indique a tiempo real el estado de los inventarios, prácticamente el planteamiento de las órdenes de producción serán las claves de ingreso al sistema.

Este equipo de cómputo y el sistema serán opcionales, ya que en el comienzo no será necesario implementarlos, sino ya avanzado el negocio. Sin embargo el control de inventarios de producto terminado en la primera etapa, será llevado de forma manual haciendo un cuaderno de control que contendrá :

La clave requisitada por el cuaderno será el número de modelo determinado por el taller:

CUADERNO DE CONTROL		HOJA _____	DE _____	CLAVE _____
FECHA	# PEDIDO	ENTRADAS	SALIDAS	SALDO

Los datos deberán estar verificados por control de producción que mantendrá concentrados semanal y mensualmente de los mismos, para el costeo posterior de la producción del taller.

### 3.6.- CONTROL DE CALIDAD

El proceso de control de calidad consistirá en una serie de medidas, tanto preventivas como correctivas que tengan por objeto minimizar desviaciones con respecto a las especificaciones y requerimientos del cliente, que resulten en reprocesos y en la formación de una mala imagen del taller.

Las especificaciones de calidad a las que se someterá la producción del taller se basarán, en primera instancia en cumplir con las establecidas por el cliente. Para las piezas en las que el cliente no especifique las normas, éstas serán establecidas por las normas que rigen a los industriales de la platería y joyería en México.

Las causas de deficiencias en calidad, identificadas por talleres comunes del ramo, fueron las siguientes:

1.- Que las cantidades de materia prima calculadas para la fundición y vaciado quedarán cortas. En esta sección se ha calculado un 25 % de desperdicio de material que comúnmente no es tan grande, sin embargo, se da margen a la hora del vaciado en que uno de los materiales, el aluminio, suele apelmazarse al crisol y si no se mantiene una flama directa que mantenga la fundición, esta operación se complica.

2.- Es necesario que el vaciado sea uniforme, ya que se puede meter burbujas pequeñas de aire que hagan a la pieza porosa y no tenga el acabado uniforme. Es necesario recocer el tiempo que así lo requiera para disminuir la porosidad, sin embargo habrá ocasiones que a simple vista se determina el reproceso de la pieza a fundición.

3.- En la sección de acabado realmente es en quien debe recaer la responsabilidad de la calidad, los artesanos joyeros realizan operaciones delicadas que requieren de cuidado y atención, ya que se maneja el perfil en grosores pequeños muy maleables. Las operaciones de pegado y montado deben ser cuidadosamente revisadas, ya que se trata de que jamás la pieza se despreque o se desmonte.

Las medidas de Control de Calidad para resolver estos problemas son la siguientes :

#### FUNDICION Y VACIADO

a.- El cálculo de las cantidades de materia prima serán verificados con cuidado revisando los impresos expuestos a continuación, por ello será sencillo no equivocarse y asegurarse de que las cantidades calculadas para cada material sean las correctas.

IMPRESOS :		HOJA	DE	FECHA	
CANTIDAD	CU	%	MERMAS	TOTAL	REFERENCIA
	X AL	%	X 1.25		
	NI	%	1.25		

b.- Tener un soporte en la mesa de fundición que deje la flama, directa a la fundición a la hora del vaciado, que apunte directamente, cuando se gire el crisol. Esto evitará en la mayoría de las veces la formación de burbujas disminuyendo así el tiempo de recocido.

#### ACABADO

a.- Para evitar errores, el diseñador deberá fabricar un modelo tipo, el cual quedará de muestra en la sección de acabado, las instrucciones del procedimiento para cada modelo serán pegadas en un pizarrón por el diseñador.



### 3.7.- ORGANIZACION DEL PERSONAL

El personal que necesitará el taller para operar eficientemente estará distribuido -como se ve en el organigrama al final de este apartado-, que describe una organización centralizada piramidal, esta misma da una gran ventaja al tipo de taller que se proyecta, es decir, permite una economía a escala, más eficiencia en la operación y mantiene un funcionamiento fluido de la organización:

#### Gerencia general:

El Gerente General será responsable de la operación eficiente del taller en todos sus aspectos, de manera que los objetivos fijados para el mismo se cumplan oportunamente. El gerente del taller tendrá junta de consejo con los accionistas una vez cada mes en la cual se definirán metas y objetivos para el taller y se analizarán las medidas para que sean alcanzados.

Dentro de las funciones propias del Gerente se incluyen las siguientes :

- Establecer objetivos para las subsecciones y evaluar los resultados.
- Compras de materiales.
- Diseñar los modelos nuevos a fabricarse.
- Seleccionar las oportunidades de venta más apropiadas para la consecución de los objetivos del taller, con el fin de promover el taller y preparar las cotizaciones en los medios identificados.
- Atender de manera personal a los clientes, visitándolos constantemente para revisar puntos como la moda de ropa y joyería que va muy pegada con los productos del taller.
- Recibir a inspectores o auditores.
- Desarrollar de estadísticas, gráficas y reportes para junta de accionistas.

- Preparar la información contable necesaria para la buena administración del taller y proporcionarla a un servicio de contaduría.

- Analizar los controles establecidos como son inventarios, control de producción, así como la formulación de las órdenes de trabajo.

La persona que se recomienda para ocupar el puesto anterior, deberá tener las siguientes características :

- Ser realmente líder y con capacidad de desarrollar a sus empleados en todos sus ámbitos mediante la práctica de virtudes humanas. Para lograr esto se requiere de un alto grado de comunicación con el cual deberá contar la persona.

- Ser profesionista y que conozca el ramo de la joyería.

- Tener conocimientos básicos de administración y contabilidad.

NOTA : La gerencia contará con secretaria.

#### OPERARIO ETAPA I

El operario de la etapa I, tendrá a su cargo la responsabilidad de cuatro secciones :

- 1.- Almacenamiento y Corte.
- 2.- Fundición y Vaciado.
- 3.- Recocido.
- 4.- Laminación.

Las funciones de este operario serán:

- Atender la operación de las cuatro secciones.

- Revisar las piezas y determinar el tiempo de recocido.
- Todo lo referente al control de calidad de su sección.
- Mantenimiento de sus equipos.

La persona que se recomienda para ocupar el puesto de Operario Etapa I, deberá tener las siguientes características:

- Tener conocimientos mínimos de preparatoria.
- Experiencia en talleres joyeros.
- Experiencia en el manejo de Equipo de gas, Laminación.

NOTA : El Operario contará con un ayudante aprendiz.

#### OPERARIO II

El Operario II tendrá a su cargo la sección de Perfilado.

Las funciones de este operario serán:

- Realizar las operaciones de la sección de Perfilado.
- Mantenimiento de la maquina Perfiladora.
- Transportar la materia prima al taller.

El trabajador que se recomienda para ocupar el puesto de Operario II, deberá tener las siguientes características:

- Deberá contar con estudios de secundaria.
- Experiencia en el manejo del equipo de perfilación.

NOTA: El operario contará con un ayudante aprendiz.

JEFE DE TALLER

El Jefe de Taller tendrá a su cargo la operación y supervisión de la sección de Acabado.

Las funciones de este operario serán:

- Realizar las operaciones comunes de la operación de Acabado.
- Recibir la órdenes de trabajo.
- Distribuir trabajo a los artesanos.
- Colaborar con el gerente para el diseño de modelos.
- Transportar y empacar las piezas al almacén.
- Estar al tanto de los programas de entrega.

Quien ocupe este puesto, deberá tener las siguientes características:

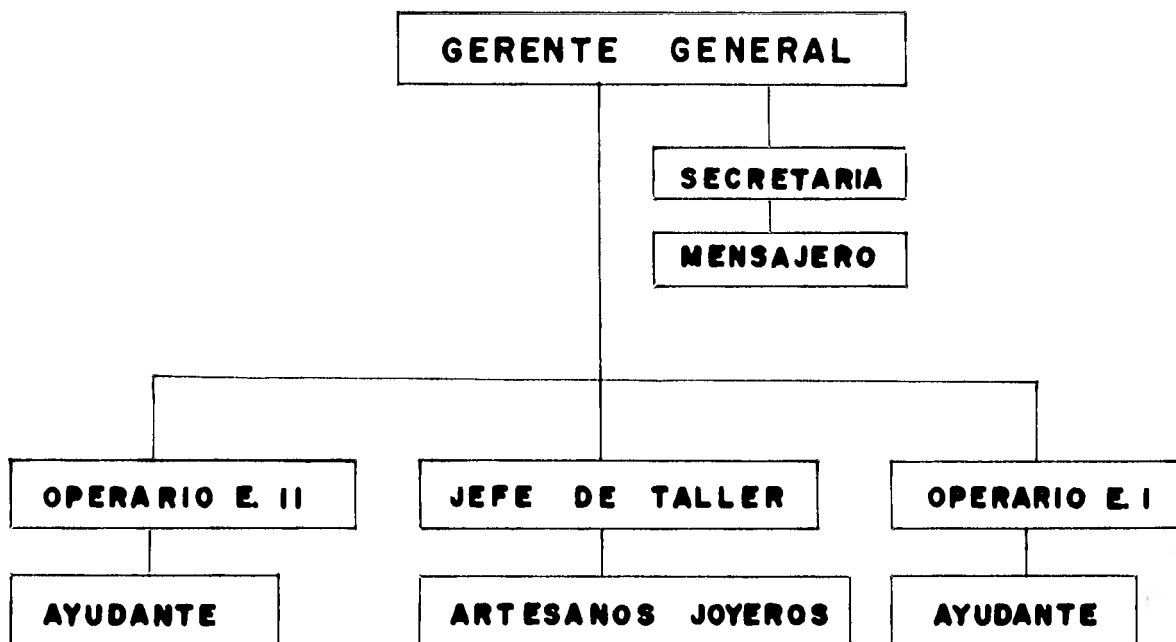
- Contar con estudios de Secundaria.
- Experiencia en el manejo de Personal.
- Artesano joyero con gran experiencia en el ramo.

NOTA: El Jefe de Taller tendrá bajo su responsabilidad a ocho artesanos joyeros.

En el momento que sea necesario, se contratará a una persona con conocimientos de computación que realice las operaciones de captura e impresión de reportes, tendrá responsabilidades administrativas y cumplirá funciones antes ejecutadas por el Gerente.

Además para todo el taller se contará con un mensajero que ayude a la simplificación de envíos ya sea a bancos o clientes.

**ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL:**



#### **4 .- ANALISIS FINANCIERO**

### 3.8.- MANTENIMIENTO

Con respecto al mantenimiento, éste se clasificará en función a su naturaleza en tres tipos diferentes :

- 1.- Mantenimiento Preventivo.
- 2.- Mantenimiento Correctivo.
- 3.- Mantenimiento de las instalaciones.

La descripción es la siguiente :

#### 1.- Mantenimiento Preventivo.

El mantenimiento preventivo del equipo y maquinaria se desarrollará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, respetándose las fechas de reposición de refacciones, servicio en general y limpieza indicados.

Con respecto a la manera de realizar físicamente el mantenimiento preventivo, se seguirá la misma política de órdenes de trabajo, en las que deberán describirse las actividades específicas que deben realizar.

El mantenimiento preventivo tiene como finalidad el disminuir el riesgo de fallas en los equipos durante el proceso de producción, lo cual, puede llegar a representar un decremento en el rendimiento de las secciones de fabricación.

Al mismo tiempo, un adecuado mantenimiento preventivo, aumenta la vida útil del equipo y disminuye la presentación de actividades comprendidas dentro del mantenimiento correctivo.

#### 2.- Mantenimiento Correctivo

El mantenimiento correctivo se refiere aquel trabajo que tenga como objetivo corregir alguna deficiencia de algún

equipo. Este mantenimiento, a diferencia del anterior, no permite una programación de trabajos a futuro, sino que es implementado en el momento que se presenta el problema.

En función de las circunstancias, el mantenimiento correctivo, se hará lo antes posible, sin importar las actividades programadas con anticipación.

Con respecto al mantenimiento correctivo, debe procurarse que éste se mantenga lo más bajo posible, por el alto costo que representa.

Es importante comentar que todo el sistema preventivo y correctivo, estará a cargo del Gerente del taller.

### 3.- Mantenimiento de las Instalaciones

Es el conjunto de actividades destinadas a conservar tanto las instalaciones productivas, como la de los servicios (baño, almacén, oficina, etc...) en buen estado.

Dentro de esta actividades, existirán algunas que serán de rutina, como será la reposición de focos fundidos, limpieza de las diferentes áreas; mientras existan otras de carácter periódico, como serán, el pintado de las instalaciones o la reposición de instalaciones eléctricas.

Este mantenimiento entrará dentro de las actividades del mensajero del taller quien depende directamente del gerente del mismo.

La limpieza de cada área de proceso será realizada en los turnos que no se labore.



## 4.1.- DETERMINACION DE ACTIVOS

ACTIVOS FIJOS.-

Lo referente al área del taller, no se propone comprar el local, sino rentarlo.

## MAQUINARIA Y EQUIPO :

	CANTIDAD	COSTO U.	TOTAL
1.- Báscula Electrónica (400 gr)	1	1,500,000	1,500,000
2.- Arco de Sierras	1	30,000	30,000
3.- Equipo Gas Butano	1	1,200,000	1,200,000
4.- Equipo Gas Oxígeno	1	1,560,000	1,560,000
5.- Chaponeras	7	25,714	180,000
6.- Laminadora	1	30,000,000	30,000,000
7.- Guillotina	1	700,000	700,000
8.- Perfiladora	1	37,452,000	37,452,000
9.- Pulidora	1	18,500,000	18,500,000
10.- Foredom	8	900,000	7,200,000
11.- Vibrador	1	600,000	600,000
			-----

Total de Maquinaria y Equipo \$ 98,922,000

## HERRAMIENTA

1.- Herramienta Menor (lote)	8	275,000	2,200,000
------------------------------	---	---------	-----------

- a.- Herramienta de mano.
- b.- Mesas de Trabajo.
- c.- Aditamentos.

Total de Herramienta Menor \$ 2,200,000

## EQUIPO DE OFICINA

1.- Mobiliario	1 LOTE.	3,000,000
		-----
	Total de Equipo de Oficina	\$ 3,000,000
	Total de Activos Fijos	\$ 104,122,000

ANALISIS DE DEPRECIACION

La depreciación, para fines fiscales, se determinará por medio del método de depreciación lineal, basado en lo establecido en la ley del impuesto sobre la renta, en la cual se establecen las siguientes tasas anuales :

Para Equipo de Producción	25.00 %
Para Equipo de Oficina	10.00 %

Con base en los porcentajes anteriores, el análisis de depreciación en los dos primeros años, presentados mensualmente, será como sigue :

Equipo de Producción	\$ 98,922,000 + \$2,200,000
	-----
	12 meses * 5 años
Depreciación Mensual Equipo Producción ---->	\$ 1,685,367
Equipo de Oficina	\$ 3,000,000
	-----
	12 meses * 10 años
Depreciación Mensual Equipo Oficina ---->	\$ 25,000
Total de Depreciación al Mes ----->	\$ 1,710,367

ACTIVO CIRCULANTE

El activo circulante para efectos de balances proforma, se valorará con base en los siguientes criterios :

En bancos aparecerá la cantidad resultante del flujo de caja de ese mes, la cual será la caja inicial del siguiente mes.

En caja aparecerá la cantidad de dos millones de pesos mismos que se sostendrán en ella durante los períodos siguientes y funcionará como caja mínima para emergencias, para efectos de balances proforma.

Con respecto a cuentas por cobrar, aparecerá el monto por cobrar de la venta del mes en curso, otorgando con ello un mes de crédito a los clientes, para efectos de balances.

En inventarios, la política estable será comprar, en un inicio, un mes de materias primas, además de lo necesario para producir las ventas pronosticadas para el siguiente mes, para efectos del balance general.

La política que se seguirá para los inventarios de herramientas y tanques de gas, será la de mantener siempre en inventario un mes de herramienta es decir 10 crisoles y 40 sierras a lo igual que 1 tanque por cada gas, todo esto para efectos de los balances proforma.

#### 4.2.- ANALISIS DEL FINANCIAMIENTO

Con respecto al financiamiento, se sugiere que el proyecto propuesto se financie por parte de las siguientes fuentes :

- Aportación de Accionistas.
- Préstamos Bancarios.

El proyecto se encontrará financiado por la emisión de acciones nominales.

Como se puede apreciar en los estados financieros, será necesario la adquisición de una línea de crédito.

Es imposible pensar en un crédito refaccionario ya que éste, solamente es otorgado a establecimientos con más de un año de operación.

Básicamente se requiere del apoyo de los accionistas, que suscriban el capital social requerido para la adquisición de activos y el financiamiento del capital de trabajo durante el primer mes, ya que en los posteriores, se obtienen buenos flujos así como utilidades.

El monto total requerido por el proyecto por parte de los accionistas, que será el Capital Social del taller, será de \$ 130,000,000.

El monto total requerido por el proyecto por parte de la adquisición de un crédito bancario será de \$ 40,000,000.

#### 4.3.- DETERMINACION DE PASIVOS

##### Pasivo a Corto Plazo

El pasivo a corto plazo, para efectos de balances proforma, estará integrado por los siguientes rubros.

Pagos programados de la deuda bancaria denominados amortización de la misma, con un tiempo de gracia de seis meses, a partir del préstamo, pagaderos durante los siguientes meses en cantidades iguales de \$ 3,333,333.

La deuda bancaria adquirida generará intereses mensuales mismos que serán mandados a resultados en ese mismo periodo, a una tasa igual al costo porcentual promedio + 5 % = 35 % sobre saldos insolutos.

#### 4.4.- DETERMINACION DEL CAPITAL

Para efectos de elaboración de balances proforma el capital contable se integrará de la siguiente manera :

Capital Social.- El capital social se determinó en función al valor de los activos que se requieren para el funcionamiento del taller y el capital de trabajo quedando la estructura de capital como sigue :

	PORCENTAJE
1.- ACCIONES	76.48 %
2.- PRESTAMO BANCARIO	23.52 %
TOTAL DE LA INVERSION :	
A.- Capital de Trabajo	\$ 65,878,000.00
B.- Activos	\$ 104,122,000.00
	-----
	\$ 170,000,000.00

Capital Social = \$ 170,000,000 \* 76.47 % = \$ 130,000,000.00

Préstamo Bancario = \$ 133,000,000 \* 23.52% = \$ 40,000,000.00

Utilidades Retenidas.- Serán aquellas utilidades de ejercicios anteriores que quedaron retenidas para efectos de reinversión.

Utilidad del Ejercicio.- Comprenderá la utilidad generada por la empresa en el ejercicio respectivo.

#### 4.5.- ANALISIS DE INGRESOS Y COSTOS

##### Análisis de Ingresos.-

El análisis de ingresos se determina en función del pronóstico de la demanda considerada en el segundo capítulo para el taller propuesto, sin embargo el primer año de operación considera un periodo de introducción del producto con un incremento mes a mes en las ventas hasta alcanzar la estabilidad del pronóstico en el segundo año.

MES	PRONOSTICO (UNIDADES EN GR.)
0.	0
1	5,604
2	5,937
3	6,290
4	6,664
5	7,060
6	7,480
7	7,925
8	8,396
9	8,895
10	9,424
11	9,984
12	10,578
1	11,207
.	.
.	.
.	SEGUNDO AÑO
.	.
.	.
12	11,207

El precio promedio de venta a los canales correspondientes será de \$ 10,000.00 por gramo.

Como se ha mencionado a lo largo de esta tesis, el precio se maneja por gramo de perfil tubular hueco redondo de Simil Oro, que incluye el costo de piedras y/o metales preciosos adicionados al diseño para su venta. Estos precios como ya se explicó fueron considerados tomando en cuenta

otras piezas de joyería de este estilo así como el precio en dólares en Europa.

Análisis de Costos :

El análisis de Costos estará dividido en tres partes:

1.- Costos de inversión inicial del proyecto, donde se determinarán los costos de los equipos e instalaciones que se proponen para el proyecto en cuestión.

2.- Análisis de costos variables con respecto al volumen de producción.

3.- Análisis de costos fijos.

Para cada uno de estos análisis se realiza el desarrollo correspondiente, en seguida :

1.- Costos de Inversión Inicial

	CANTIDAD	TOTAL
1.- Báscula Electrónica (400 gr)	1	1,500,000
2.- Arco de Sierras	1	30,000
3.- Equipo Gas Butano	1	1,200,000
4.- Equipo Gas Oxígeno	1	1,560,000
5.- Chaponeras	7	180,000
6.- Laminadora	1	30,000,000
7.- Guillotina	1	700,000
8.- Perfiladora	1	37,452,000
9.- Pulidora	1	18,500,000
10.- Poredom	8	7,200,000
11.- Vibrador	1	600,000
12.- Equipo de Oficina	1	3,000,000
13.- Capital de Trabajo	1	65,878,000
14.- Herramienta	1	2,200,000
		-----
Total de la Inversión		\$ 170,000,000



El capital de Trabajo para un mes de instalación y capacitación del personal se encuentra repartido de la siguiente manera :

- a.- Lista de Raya.
- b.- Nómina administrativa.
- c.- Papelería, Renta, Teléfono, Otros.
- d.- Electricidad.
- e.- Inventarios, materia prima, gases, herramienta.
- f.- Caja Mínima.
- g.- Financiamiento de la cartera de cliente.

## 2.- Costos Variables de Producción :

Para determinar el costo de producción variable se determinarán por separado los diferentes costos que lo integran, los cuales se listan a continuación :

- a.- Costo de la materia prima.
- b.- Costo de materiales consumibles.
- c.- Costo de servicios.

a.- Costo de la Materia Prima : El costo por materia prima, para efectos de análisis financiero, será simplemente el costo que presenta comercialmente el Cobre, Aluminio y Níquel y se desglosa de la siguiente manera :

ELEMENTO	COSTO/GR
COBRE	\$ 10.12
ALUMINIO	\$ 0.35
NIQUEL	\$ 0.85
	-----
TOTAL POR GRAMO BRUTO	\$ 11.3235
MERMAS	X 1.25
	-----
TOTAL POR GRAMO	\$ 14.1531

Como se ha venido comentando la sección de acabado correspondiente al proceso de producción, no fue analizada en su totalidad por la gran diversificación de modelos y materiales de acabado los cuales por investigación le fue asignado a cada gramo en cuestión, la cantidad de \$ 625.00.

b.- Costo de Materiales Consumibles : El costo de los materiales consumibles se determina basándose en :

MATERIAL CONSUMIBLE	UNIDAD	REND.POR GR.	PRECIO UNIDAD	TOTAL GR.
OXIGENO	M3	0.00260178	\$ 9,836	\$ 25.5911
BUTANO	KG	0.00158792	\$ 450	\$ 0.7145
CRISOLES	PZA	0.00089285	\$ 2,000	\$ 1.7857
SIERRAS	PZA	0.00357142	\$ 5,834	\$ 20.8400

c.- Costo de Servicios : El costo aplicado por el servicio de energía eléctrica se desglosa como sigue :

EQUIPO	KW/HR.	CANTIDAD	HRS.	TOTAL KW
FOREDOM	2.98	8	1.00	23.84
VIBRADOR	2.98	1	1.00	2.98
LAMINADORA	2.98	1	2.33	6.95
PERFILADORA	4.48	1	5.56	24.98
				-----
		TOTAL		58.75

Considerando una carga total al día de 58.75 KW. dividiendo esta cantidad entre la producción diaria de 560 GR. resulta 0.1049107 KW por GR. y siendo el costo por KW de una toma convencional de \$ 300 por KW, el costo total de energía eléctrica por gramo será de \$ 31.47.

Finalmente, aunque no forma parte de los costos variables de producción, dentro del costo variable debe

# ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA

80

Finalmente, aunque no forma parte de los costos variables de producción, dentro del costo variable debe incluirse el gasto de venta, definido como 10 % del ingreso de venta. Si este último ha sido definido como \$ 10,000.00 por GR., entonces el cargo por gasto de venta será de \$1,000 pesos por GR. Sumando los costos variables de producción nos da un total de \$ 1,719.5543 por GR.

### 3.- Análisis de Costos fijos :

Los costos fijos del proyecto están divididos de la siguiente manera :

- a.- Costo fijos de Producción.
- b.- Costo de gastos de Venta.
- c.- Costo de gastos de administración.

a.- Costo fijos de Producción : Los costos fijos de producción serán :

- Costo de mano de obra .- En los costos de este renglón se encuentran incluidos en los salarios las prestaciones, así como los Seguros que llevan consigo.

TITULO PROPUESTO	CANTIDAD	SALARIO MENSUAL	TOTAL MENSUAL
JEFE DE TALLER	1	\$ 2,100,000	\$ 2,100,000
ARTESANO JOYERO	8	\$ 1,350,000	\$ 10,800,000
OPERARIO ESTAPA 1	1	\$ 1,080,000	\$ 1,080,000
AYUDANTE	2	\$ 750,000	\$ 1,500,000
PERFILADOR	1	\$ 960,000	\$ 960,000
			-----
		TOTAL	\$ 16,440,000

- Costo por depreciación.- El costo por depreciación fue analizado anteriormente y es de \$ 1,710,367 al mes.

- Costo de renta del local.- El costo de renta del local considerado para gasto fijo de producción es de 4/5 del total de la renta quedando esta cantidad en \$ 860,000 mensuales.

- Costo de mantenimiento del equipo.- Este costo hay que advertir que se incurrirá en el, a partir del mes uno, no así del mes cero y será del 5 % del costo del equipo quedando esta cantidad en \$ 126,403 mensuales.

b.- Costo de Gasto de Venta : El costo de gasto de venta en el cual incurre el taller se encuentra desglosado en la mitad del costo mensual del teléfono quedando esta cantidad en \$ 150,000.00 más la mitad del renglón denominado Otros, que tiene como finalidad absorber imprevistos suscitados en la operación o cubrir en ocasiones material de acabado en diseños más difíciles de elaborar siendo la mitad de este \$ 1,200,000 para el primer mes y de \$ 200,000 para los siguientes periodos.

c.- Costo de Gasto de Administración : Los costos fijos mensuales de administración en los que el taller incurre serán expuestos de la siguiente manera :

- Costo de la Nómina Administrativa

TITULO PROPUESTO	CANTIDAD	SALARIO MENSUAL	TOTAL MENSUAL
GERENTE GENERAL	1	\$ 4,500,000	\$ 4,500,000
SECRETARIA	1	\$ 1,200,000	\$ 1,200,000
MENSAJERO	1	\$ 600,000	\$ 600,000
CONTADOR	1	\$ 450,000	\$ 450,000
			-----
		TOTAL	\$ 6,750,000

- Costo de la energía eléctrica

KW/HR.	HRS.	TOTAL KW DIA	PRECIO KW.	DIAS MES	TOTAL MENSUAL
6.5	14	91	300	20	\$ 546,000

- Costo de 1/5 del total de la renta	\$ 215,000
- Costo de la mitad del teléfono	\$ 150,000
- Costo de la mitad de otros (solamente 1er mes)	\$ 1,200,000
- Costo de la mitad de otros (meses siguientes)	\$ 200,000
- Costo de la papelería	\$ 80,000

Sumando los integrantes del costo fijo mensual nos da una suma de \$ 29,427,770.00 para el primer mes y \$27,427,770.00 para los meses posteriores.

#### 4.6.- PUNTO DE EQUILIBRIO

A continuación se determina el punto de equilibrio del proyecto de referencia, para lo cual se utiliza la fórmula siguiente :

$$\text{PUNTO DE EQUILIBRIO} = \frac{\text{COSTOS FIJOS}}{\text{PRECIO DE VENTA} - \text{COSTOS VARIABLES}}$$

Sustitución de variables.

$$\text{PUNTO DE EQUILIBRIO} = \frac{\$ 26,427,770}{\$ 10,000 - \$ 1,719.55}$$

$$\text{PUNTO DE EQUILIBRIO} = 3,312.35 \text{ GRAMOS.}$$

El análisis muestra que el punto de equilibrio, donde el taller presenta, ni pérdidas, ni ganancias, es el alcanzar a vender 3,312.35 GR. como se puede visualizar en la gráfica que se encuentra en la siguiente página.

Así mismo, dividiendo los gramos del punto de equilibrio entre la producción mensual, obtenemos el porcentaje que éste representa de la producción mensual. Haciendo esta operación se tiene :

$$\% \text{ PRODUCCION MENSUAL} = \frac{3,312.35}{11,207.50} = 29.55 \%$$

Lo que representa que al vender casi el 30 % de la producción el taller no tiene ni pérdidas ni utilidades, logrando cubrir sus costos fijos.

#### **4.7.- CRITERIOS Y SUPUESTOS PARA EL ANALISIS DE FLUJO DE EFECTIVO**

El flujo de efectivo del presente estudio, se basa en los siguientes criterios :

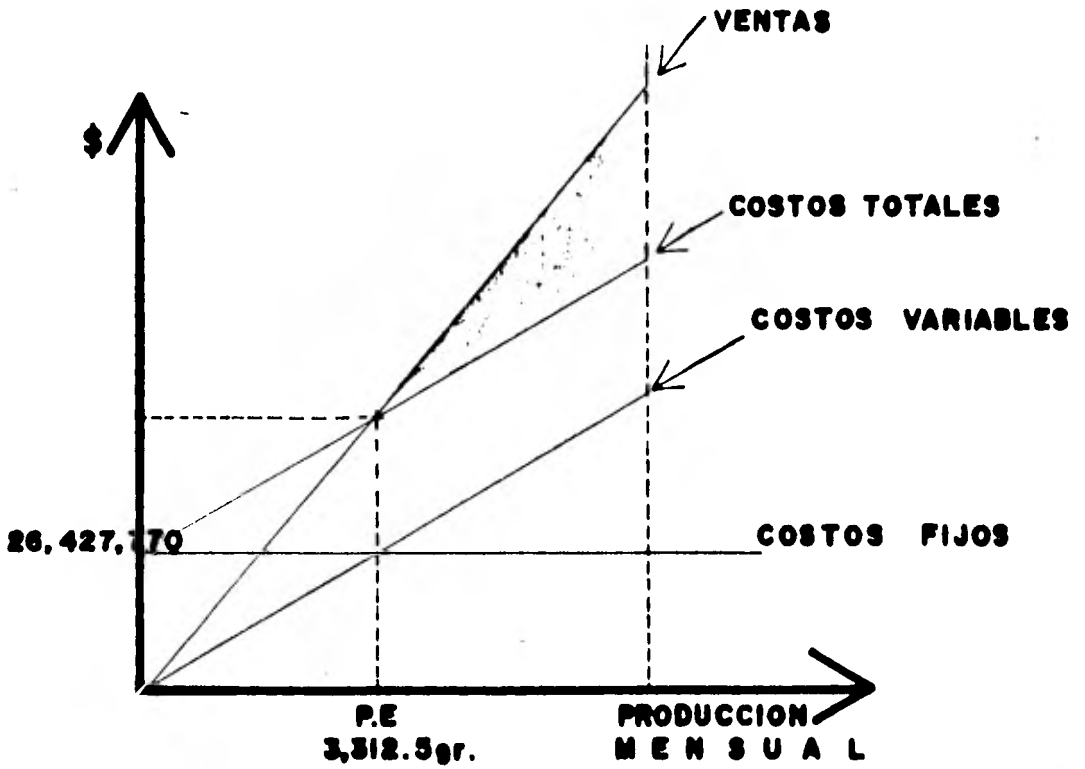
En principio, la base de cálculo para los diferentes renglones del flujo de efectivo está representado por el análisis de costos e ingresos. De acuerdo con esto los costos clasificados como variables en dicho análisis se multiplican por la producción propuesta del mes respectivo. Por otro lado tanto los gastos administrativos serán constantes en todos los periodos ya que son fijos, sin embargo, los gastos de venta varían en su parte de comisiones donde fueron incluidas estas.

La carga financiera es mensual y correspondiente a las especificaciones del préstamo bancario descritas anteriormente.

Por concepto de clientes las ventas corresponderán a los ingresos del mes anterior.

Los intereses recibidos estarán aplicados al saldo en caja del mes y en los estados de resultados de la misma manera.

La tasa utilizada para efecto de calculo sera la del c.p.p.= 30 % para inversión y 5 puntos arriba para el préstamo bancario quedando esta última en 35 %.



**PUNTO DE EQUILIBRIO**





## FLEJO DE CAJA PROFORMA

AÑO 1

EGRESOS	MESES	7	8	9	10	11	12	TOTAL
LISTA DE RATA		16,440,000	16,440,000	16,440,000	16,440,000	16,440,000	16,440,000	197,280,000
MANEJO ADMINISTRATIVO		6,750,000	6,750,000	6,750,000	6,750,000	6,750,000	6,750,000	81,000,000
PAPELERIA		80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	960,000
RENTA		1,075,000	1,075,000	1,075,000	1,075,000	1,075,000	1,075,000	12,900,000
TELEFONO		300,000	300,000	300,000	300,000	300,000	300,000	3,600,000
OTROS		400,000	400,000	400,000	400,000	400,000	400,000	4,800,000
COMPRA DE EQUIPO		0	0	0	0	0	0	0
MANTENIMIENTO		130,153	130,153	130,153	130,153	130,153	130,153	1,561,830
INVENTARIO		118,840	125,906	133,392	141,324	149,727	158,628	1,413,185
ELECTRICIDAD		795,256	810,077	825,779	842,415	860,040	878,712	9,516,036
GAS OXIGENO		123,742	131,100	138,895	147,154	155,903	165,173	1,471,481
GAS BUTANO		9,279	9,830	10,415	11,034	11,690	12,385	110,338
REPARATURA CONSUMIBLE		179,251	189,909	201,201	213,164	225,839	239,267	2,131,561
MATERIAL DE ACABADO		4,952,975	5,247,479	5,559,494	5,890,062	6,240,285	6,611,332	58,898,390
GASTOS DE VENTA		7,480,000	7,924,760	8,395,967	8,895,191	9,424,099	9,984,456	83,659,292
IMPUESTOS /RENTA+P.T.O		13,909,444	15,492,784	17,181,379	18,981,669	20,900,480	22,945,044	205,147,519
DIVIDENDOS		0	0	0	0	0	0	0
CAJA MINIRA		0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL DE EGRESOS</b>		<b>52,743,939</b>	<b>55,106,998</b>	<b>57,621,675</b>	<b>60,297,165</b>	<b>63,143,215</b>	<b>66,170,151</b>	<b>664,449,632</b>
<b>INGRESOS</b>								
UNIDADES VENDIDAS	1	7,925	8,396	8,895	9,424	9,984	10,578	94,237
PRECIO UNITARIO	10,000							
<b>COBROS</b>		<b>74,799,996</b>	<b>79,247,604</b>	<b>83,859,666</b>	<b>88,951,908</b>	<b>94,240,988</b>	<b>99,844,558</b>	<b>836,592,920</b>
<b>INGRESOS- EGRESOS</b>		<b>22,056,057</b>	<b>24,140,606</b>	<b>26,337,992</b>	<b>28,654,743</b>	<b>31,097,773</b>	<b>33,674,406</b>	<b>172,143,288</b>
<b>INGRESOS FINANCIEROS</b>								
CREDITOS		0	0	0	0	0	0	0
AFORTACIONES		0	0	0	0	0	0	0
INTERESES		2,198,524	2,692,389	3,253,144	3,885,284	4,593,576	5,383,082	27,257,676
<b>TOTAL INGRESOS FINAN</b>		<b>2,198,524</b>	<b>2,692,389</b>	<b>3,253,144</b>	<b>3,885,284</b>	<b>4,593,576</b>	<b>5,383,082</b>	<b>27,257,676</b>
<b>EGRESOS FINANCIEROS</b>								
AMORTIZACION		3,333,333	3,333,333	3,333,333	3,333,333	3,333,333	3,333,333	20,000,000
INTERESES		1,166,667	1,069,444	972,222	875,000	777,778	680,556	12,541,667
<b>TOTAL EGRESOS FINAN</b>		<b>4,500,000</b>	<b>4,402,778</b>	<b>4,305,556</b>	<b>4,208,333</b>	<b>4,111,111</b>	<b>4,013,889</b>	<b>32,541,667</b>
<b>FLUJO</b>		<b>19,754,581</b>	<b>22,430,217</b>	<b>25,285,580</b>	<b>28,331,693</b>	<b>31,580,238</b>	<b>35,043,599</b>	<b>166,859,298</b>
<b>FLUJO ACUMULADO</b>		<b>107,695,546</b>	<b>130,125,762</b>	<b>155,411,343</b>	<b>183,743,036</b>	<b>215,323,273</b>	<b>250,366,873</b>	<b>250,366,873</b>
<b>SALDO CREDITO</b>		<b>36,666,667</b>	<b>33,333,333</b>	<b>30,000,000</b>	<b>26,666,667</b>	<b>23,333,333</b>	<b>20,000,000</b>	<b>20,000,000</b>

## FLEJO DE CAJA PROFORMA

EGRESOS	MESES	1	2	3	4	5	6	7
LISTA DE RAYA		16,440,000	16,440,000	16,440,000	16,440,000	16,440,000	16,440,000	16,440,000
MOVINA ADMINISTRATIVA		6,750,000	6,750,000	6,750,000	6,750,000	6,750,000	6,750,000	6,750,000
PAPELERIA		80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000
RENTA		1,075,000	1,075,000	1,075,000	1,075,000	1,075,000	1,075,000	1,075,000
TELEFONO		300,000	300,000	300,000	300,000	300,000	300,000	300,000
OTROS		400,000	400,000	400,000	400,000	400,000	400,000	400,000
COMPRA DE EQUIPO		0	0	0	0	0	0	0
MANTENIMIENTO		130,153	130,153	130,153	130,153	130,153	130,153	130,153
INVENTARIO		158,628	158,628	158,628	158,628	158,628	158,628	158,628
ELECTRICIDAD		898,492	898,492	898,492	898,492	898,492	898,492	898,492
GAS OXIGENO		174,993	174,993	174,993	174,993	174,993	174,993	174,993
GAS BUTANO		13,122	13,122	13,122	13,122	13,122	13,122	13,122
HERRAMIENTA CONSUMIBLE		253,492	253,492	253,492	253,492	253,492	253,492	253,492
MATERIAL DE ACABADO		7,004,376	7,004,376	7,004,376	7,004,376	7,004,376	7,004,376	7,004,376
GASTOS DE VENTA		10,578,132	11,207,001	11,207,001	11,207,001	11,207,001	11,207,001	11,207,001
IMPUESTOS /RENTA-P.T.U		72,856,949	23,107,949	23,503,280	23,905,015	24,313,319	24,728,237	25,149,898
DIVIDENDOS		200,000,000	0	0	0	0	0	0
CAJA MINIMA		0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE EGRESOS		317,113,376	67,993,206	68,388,537	68,790,292	69,198,576	69,613,494	70,035,155
INGRESOS								
UNIDADES VENDIDAS	1	I						
PRECIO UNITARIO	10,000	11,207	11,207	11,207	11,207	11,207	11,207	11,207
COBROS		105,781,315	112,070,014	112,070,014	112,070,014	112,070,014	112,070,014	112,070,014
INGRESOS- EGRESOS		(211,332,061)	44,076,808	43,681,477	43,279,722	42,871,438	42,456,520	42,034,859
INGRESOS FINANCIEROS								
CREDITOS		0	0	0	0	0	0	0
APORTACIONES		0	0	0	0	0	0	0
INTERESES		6,259,172	1,034,433	2,066,728	3,117,377	4,186,680	5,274,938	6,382,461
TOTAL INGRESOS FINAN		6,259,172	1,034,433	2,066,728	3,117,377	4,186,680	5,274,938	6,382,461
EGRESOS FINANCIEROS								
AMORTIZACION		3,333,333	3,333,333	3,333,333	3,333,333	3,333,333	3,333,333	0
INTERESES		583,333	486,111	388,889	291,667	194,444	97,222	0
TOTAL EGRESOS FINAN		3,916,667	3,819,444	3,722,222	3,625,000	3,527,778	3,430,556	0
FLEJO		(208,989,556)	41,291,796	42,025,983	42,772,099	43,530,310	44,300,903	45,117,320
FLEJO ACUMULADO		41,377,317	82,669,113	124,695,096	167,467,195	210,997,535	255,298,438	303,715,758
SALDO CREDITO		16,666,667	13,333,333	10,000,000	6,666,667	3,333,333	0	0



## 4.9.- ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS PROFORMA AL AÑO 0

VENTAS	0
COSTO DE VENTAS	17,300,000
=====	=====
UTILIDAD BRUTA	(17,300,000)
GASTOS VENTA	1,350,000
GASTOS DE ADMINISTRACION	8,941,000
=====	=====
UTILIDAD DE OPERACION	(27,591,000)
INTERESES PAGADOS	
INTERESES GANADOS	0
=====	=====
UTILIDAD A/IMPUESTOS	(27,591,000)
PAGO I.S.R.	0
PAGO P.T.U.	0
=====	=====
UTILIDAD NETA	(27,591,000)
DIVIDENDOS	
=====	=====
UTILIDAD RETENIDA DEL EJERCICIO	(27,591,000)

## - ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS PROFORMA AL AÑO 1

	TOTAL
VENTAS	942,374,235
COSTO DE VENTAS	296,595,910
=====	
UTILIDAD BRUTA	645,778,325
GASTOS VENTA	87,859,292
GASTOS DE ADMINISTRACION	95,292,000
=====	
UTILIDAD DE OPERACION	462,627,033
INTERESES PAGADOS	12,541,667
INTERESES GANADOS	27,257,676
=====	
UTILIDAD A/IMPUESTOS	477,343,042
PAGO I.S.R.	157,413,215
PAGO P.T.U.	47,734,304
=====	
UTILIDAD NETA	272,195,523
DIVIDENDOS	200,000,000
-----	
UTILIDAD RETENIDA DEL EJERC	72,195,523

## - ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS PROFORMA AL AÑO 2

	TOTAL
VENTAS	1,344,840,171
COSTO DE VENTAS	325,171,465
=====	
UTILIDAD BRUTA	1,019,668,705
GASTOS VENTA	138,055,147
GASTOS DE ADMINISTRACION	95,292,000
=====	
UTILIDAD DE OPERACION	786,321,558
INTERSES PAGADOS	2,041,667
INTERSES GANADOS	78,788,805
=====	
UTILIDAD A/IMPUESTOS	863,068,697
PAGO I.S.R.	302,074,044
PAGO P.T.U.	83,547,770
=====	
UTILIDAD NETA	477,446,883
DIVIDENDOS	400,000,000
-----	
UTILIDAD RETENIDA DEL EJERC	77,446,883

## 4.9 .- BALANCE GENERAL PROFORMA

(HASTA EL AÑO 0)

**ACTIVO**

=====

## ACTIVO CIRCULANTE

-----

CAJA	2,000,000
BANCOS	35,773,271
CUENTAS X COBRAR	0
INV.M.P	191,396
INV.HERRAMIENTA	253,333
INV.BUTANO	9,000
INV.OXIGENO	60,000

TOTAL ACTIVO CIRCULANTE	38,287,000
-------------------------	------------

## ACTIVO FIJO

-----

EQUIPO	104,122,000
DEPRECIACION	0

TOTAL ACTIVO CIRCULANTE	104,122,000
-------------------------	-------------

TOTAL DE ACTIVO	142,409,000
-----------------	-------------

**PASIVO**

=====

## PASIVO CIRCULANTE

-----

IMPUESTOS P.T.U	0
CREDITO	40,000,000

TOTAL DE PASIVO	40,000,000
-----------------	------------

**CAPITAL**

=====

CAPITAL SOCIAL	130,000,000
UTILIDADES RETENIDAS	0
UTILIDADES DEL EJERCICIO	(27,591,000)

TOTAL DE CAPITAL	102,409,000
------------------	-------------

TOTAL PASIVO +CAPITAL	142,409,000
-----------------------	-------------



## - BALANCE GENERAL PROFORMA

(DEL PRIMER MES DE AÑO 1, AL DOCEAVO MES DEL AÑO 1)

ACTIVOACTIVO CIRCULANTE

CAJA	2,000,000
BANCOS	250,368,287
CUENTAS X COBRAR	105,781,315
INV. M. P	269,292
INV. HERRAMIENTA	253,333
INV. BUTANO	9,000
INV. OXIGENO	60,000

TOTAL ACTIVO CIRCULANTE	358,741,228
-------------------------	-------------

ACTIVO FIJO

EQUIPO	104,122,000
DEPRECIACION	20,524,400

TOTAL ACTIVO CIRCULANTE	83,597,600
-------------------------	------------

TOTAL DE ACTIVO	442,338,828
-----------------	-------------

PASIVOPASIVO CIRCULANTE

IMPUESTOS P.T.U	47,734,304
CREDITO	20,000,000

TOTAL DE PASIVO	67,734,304
-----------------	------------

CAPITAL

CAPITAL SOCIAL	130,000,000
UTILIDADES RETENIDAS	(27,591,000)
UTILIDADES DEL EJERCICIO	272,195,523

TOTAL DE CAPITAL	374,604,523
------------------	-------------

TOTAL PASIVO + CAPITAL	442,338,828
------------------------	-------------

## - BALANCE GENERAL PROFORMA

(DEL PRIMER MES DEL AÑO 2, AL DOCEAVO MES DEL AÑO 2)

ACTIVOACTIVO CIRCULANTE

CAJA	2,000,000
BANCOS	558,021,550
CUENTAS X COBRAR	112,070,014
INV.M.P	112,078
INV.HERRAMIENTA	253,333
INV.BUTANO	9,000
INV.OXIGENO	60,000
TOTAL ACTIVO CIRCULANTE	672,525,976

ACTIVO FIJO

EQUIPO	104,122,000
DEPRECIACION	41,048,800
TOTAL ACTIVO CIRCULANTE	63,073,200

TOTAL DE ACTIVO	735,599,176
-----------------	-------------

PASIVOPASIVO CIRCULANTE

IMPUESTOS P.T.U	83,547,770
CREDITO	0

TOTAL DE PASIVO	83,547,770
-----------------	------------

CAPITAL

CAPITAL SOCIAL	130,000,000
UTILIDADES RETENIDAS	44,604,523
UTILIDADES DEL EJERCICIO	477,446,883

TOTAL DE CAPITAL	652,051,407
------------------	-------------

TOTAL PASIVO +CAPITAL	735,599,176
-----------------------	-------------

#### 4.10.- RAZONES FINANCIERAS

En el presente apartado, se determinan las razones financieras de usos más frecuente. Así mismo, se presenta para cada razón, una base comparativa que indica en que punto se considera satisfactorio el resultado obtenido.

RAZON FINANCIERA FORMULA	BASE COMPARATIVA	1 AÑO	2 AÑO
LIQUIDEZ			
$\frac{\text{ACTIVO CIRC.}}{\text{PASIVO CIRC.}}$	$\geq 2$ veces	5.29	8.04
PRUEBA ACÍDA			
$\frac{\text{ACT. CIRC-INV.}}{\text{PASIVO CIRC.}}$	$\geq 1$ veces	5.28	8.04
DEUDAS vs ACTIVOS			
$\frac{\text{PASIVO}}{\text{ACTIVO}}$	$\leq 50$ %	15 %	11 %
MARGEN UTILIDAD			
$\frac{\text{UTILIDAD NETA}}{\text{VENTAS}}$	$\geq 20$ %	28.88 %	35.50 %
TIR ACCIONISTAS		180 %	
TIR PROYECTO		248 %	

El valor de rescate sobre activos fue estimado en un 60 % de su valor inicial, para el cálculo de la tasa interna de retorno de la inversión (Tir).

Para el cálculo de la Tir de Accionistas fueron considerados como flujos los dividendos.

Para el cálculo de la Tir del proyecto fueron considerados como flujos las utilidades netas de cada año más la depreciación de ese año.

Los resultados obtenidos se evalúan a continuación :

En el primer año así como en el segundo el índice de liquidez relacionado con la base de comparación es bueno y satisfactorio, debido a que el proyecto tiene en sí un excelente flujo de efectivo, ya que la caja, parte del activo circulante, es bastante grande.

Siendo la prueba del ácido una razón más de liquidez, se aplica el mismo criterio de evaluación que en el caso anterior. Sin embargo, de la observación de ambas razones, puede inferirse que el inventario no es determinante en relación a la saludable liquidez del taller.

El índice de deudas contra activos nos muestra que un porcentaje mínimo de éstos son de terceros o se encuentran financiados por ellos, esto se debe a que nuestro pasivo es relativamente bajo ya que no es muy alto el préstamo bancario, en el segundo año, donde se paga todo el préstamo bancario, disminuye quedando solamente los impuestos.

El margen de utilidad es bastante bueno, es decir en la industria joyera, por considerase ésta en gran parte artesanal, los márgenes, base de comparación, son altos, como se aprecia en el cuadro, sin embargo el proyecto del Simil Oro y sus márgenes obtenidos dan constancia de que son productos altamente demandados y que van con la moda.

Quizá este índice sea la razón más representativa del rendimiento de la empresa. Esta razón muestra la utilidad generada por cada peso vendido y por lo tanto la eficiencia general de la misma y base de comparación de ella con respecto a la competencia.

Los números obtenidos en este renglón, muestran una rentabilidad muy atractiva en comparación a la base establecida.

Finalmente, la Tir definida como la tasa de interés que reduce a cero el valor anual equivalente de una serie de ingresos y egresos y que es bastante aceptada en la evaluación de proyectos, muestra claramente la rentabilidad del proyecto, tanto para los accionistas viéndolo desde un punto de vista meramente numérico y redituable en su caja, como para el proyecto en sí. Estas dos tasas de interés son muy atractivas, casi ningún negocio da tan altos rendimientos en la actualidad, sin embargo, cabe mencionar que el negocio es muy noble en cuanto a flujo de caja se refiere y por ello se han obtenido las dos Tir.

#### 4.11 .- ANALISIS DE SENSIBILIDAD

En este punto, se tratará de obtener una visión un poco más amplia del taller, considerando dos variables en los estados financieros que son :

- 1.- El retraso en las ventas.
- 2.- El precio de venta.

Para cada una de estas variables se presentará una corrida de los estados financieros, resultantes de modificar estas variables, e inmediatamente después se haran los comentarios que se crean pertinentes.

1.- En primer lugar se desea considerar la variable de las ventas, es importante suponer un retraso en la mismas que puede ser debido a distintos motivos, como podría ser una lenta introducción de las piezas al gusto de los compradores de los puntos de venta o al mismo cliente final. Para todo ello se considerará en la primera corrida, que se encuentra en la parte de anexos, un retraso en el crecimiento de las ventas de la mitad de como fueron evolucionando en los estados financieros presentados en las hojas anteriores.

Una vez analizada esta corrida, se puede observar una disminución en el flujo de caja en el año 1, que antes alcanzaba la cifra de 250 millones de pesos acumulados y ahora es de 30 millones de pesos acumulados. Para el año 2, las cifras pasan de 558 millones de pesos acumulados a 289 millones de pesos para esta corrida.

Otro punto importante es observar que la utilidades antes de dividendos pasan de ser 272 y 477 millones de pesos para los años 1 y 2 a 41 y 271 millones de pesos para esta corrida.

En cuanto a la tir del proyecto se ve afectada de ser el 248 % a 90 % significando con ello que el proyecto aun sería rentable si sucediera este supuesto.

2.- En segundo lugar se desea considerar la variable del precio de venta, es importante saber hasta cuánto el taller propuesto podría bajarse en este renglón en caso de que las piezas fueran rechazadas por el cliente final al precio de 20,000 pesos el gramo. Para todo ello se considerará en la segunda corrida, que se encuentra en la parte de anexos, un precio de venta al canal de \$ 6,000 pesos por gramo.

Una vez analizada esta corrida, se puede observar una disminución en el flujo de caja en el año 1, que antes alcanzaba la cifra de 250 millones de pesos acumulados y ahora es de 55 millones de pesos acumulados. Para el año 2, las cifras pasan de 558 millones de pesos acumulados a 262 millones de pesos para esta corrida.

Otro punto importante es observar que la utilidades antes de dividendos pasan de ser 272 y 477 millones de pesos para los años 1 y 2 a 71 y 189 millones de pesos para esta corrida.

En cuanto a la tir del proyecto se ve afectada de ser el 248 % a 84 % significando con ello que el proyecto aun sería rentable si sucediera este supuesto.

## 5 .- CONCLUSIONES



## 5.- CONCLUSIONES

Siguiendo la misma secuela del desarrollo del presente estudio, la síntesis del mismo estará dividida en lo referente a cada uno de los análisis; es decir, de mercado, técnico y financiero.

En cuanto al análisis de mercado, se puede concluir lo siguiente :

- Para los siguientes dos años se pronostica una demanda considerablemente mayor a la producción y adecuación del taller al mercado joyero, es decir el pronóstico de la demanda quizá resulta bajo ya que cada joyería escoge los modelos de su preferencia y sin embargo habrá quienes incrementen ese número de modelos y por consiguiente aumente nuestra demanda. En otros casos, conforme el cliente, las tiendas, ven que alguno de sus productos se desplaza con mayor rapidez tiende a llenarse de inventario de ese modelo sobrepasando su demanda, esto suele suceder en el mercado de la joyería cuando el modelo de la pieza comienza a ser usado por jovencitas quienes en poco tiempo imponen una nueva moda.

- Cabe mencionar también que estos productos son muy bien acogidos en países como los Estados Unidos, ya que resultan baratos, porque en su proceso de fabricación llevan muchas horas de mano de obra artesanal, que como se sabe es muy apreciada en el extranjero. Por todo lo anterior, cabe la posibilidad de en un futuro no lejano la exportación de los mismos.

- Finalmente basándose en las amplias expectativas de mercado que se consideran, se recomienda pensar en una posible ampliación futura del taller, misma que podría llevarse acabo para el tercer año, ya que existe una estupenda caja y podría el taller incursionar con sus clientes establecidos en trabajo con metales preciosos como lo son las piezas en Oro y Plata. Esto traería como resultado un mejor aprovechamiento del personal del taller y de las máquinas.

Con respecto al análisis técnico se concluye que :

- Siendo que la fabricación en un taller de joyería requiere de una gran flexibilidad, quizás el objetivo primordial directamente relacionado con el proceso productivo, es el de presentar una organización del trabajo tal, que permita al taller trabajar con el mismo rendimiento en cada una de sus secciones para la fabricación de modelos diferentes. En el análisis técnico, se plantea una serie de propuestas con las cuales se comprueba que este objetivo será alcanzado eficientemente .

- En función a una definición previa de las diferentes actividades, tanto directa como indirectamente relacionadas con el proceso de fabricación, se determinó como necesario para la operación del taller, un equipo de 16 personas , integrado por 13 trabajadores en el área de producción y de 3 personas, más los servicios de un contador, de carácter administrativo.

- Con base en los apartados de planeación y control de la producción, por un lado y de control de inventarios, por el otro; se puede concluir que gran parte de la tarea que esto implica, puede ser absorbido por sistemas computacionales, reduciendo el tiempo y funciones que no son propiamente de un gerente de taller, disminuyendo con ello la posibilidad de error y teniendo como resultados un monitoreo más exacto de los rendimientos del taller.

- Cabe mencionar que aunque se pretende que el tiempo de aprendizaje del taller sea relativamente corto, en la realidad el reclutar gente altamente capacitada sobre todo en la parte final del proceso donde se ve claramente del difícil trabajo artesanal que se realiza, el tener gente que sepa trabajar finamente y con alta calidad los productos joyeros, representa un verdadero reto para alcanzar una alta eficiencia en el proceso. Sin embargo una vez alcanzada la experiencia necesaria, este rendimiento se eleva considerablemente. Este fenómeno no se incluye para efectos de evaluación financiera pero, se hace notar que el efecto que esto pueda representar de manera negativa en el inicio, se compensará con el efecto positivo de los años posteriores. .

Para el análisis financiero, las conclusiones son las siguientes :

- Con respecto a la rentabilidad, el proyecto muestra índices altamente atractivos. Así los expresan el siguiente resultado :

	1 año	2 año
Margen de Utilidad	29.91 %	36.40 %

- Con respecto al rendimiento del capital invertido, la tir del proyecto presenta una tasa del 248 % anual, lo cual indica que por cada peso en capital, 2.48 pesos serán generados por el proyecto finito y haciendo una análisis sobre la tir, tomando como flujos las utilidades y no añadiendo un valor de rescate el proyecto deja una tasa del 230 % por concepto de utilidad.

- En relación a los accionistas se tiene programada una sola suscripción por un total de \$ 130 millones de pesos. Sin embargo están considerados dividendos pagaderos al inicio del segundo y tercer año de \$ 200 y \$400 millones de pesos respectivamente obteniendo con ello una tir del 180 % sin considerar impuestos como personas físicas, quedando en la empresa una estupenda caja.

- Por otro lado se demuestra claramente en el desarrollo del análisis financiero, la capacidad de pago del préstamo propuesto. El flujo de efectivo, por ejemplo, donde se incluyen pagos de interés y la amortización de la deuda, indica una diferencia de ingresos y egresos del taller positiva en la mayoría de los casos, excepto cuando anualmente hay que erogar el P.T.U, pero en los demás son verdaderamente satisfactorios.

- Finalmente a partir de este análisis puede observarse que el taller cerrará el segundo año, con muy buen flujo de efectivo y viendo los rendimientos del mismo, se puede concluir que el proyecto de inversión representa una buena oportunidad para cualquier inversionista tanto grande como pequeño, teniendo oportunidad para nuevas ampliaciones y aumentos en la capacidad de producción.

**6.- BIBLIOGRAFIA**

**6.- BIBLIOGRAFIA**

TITULO : LEYES DEL IMPUESTO SOBRE RENTA Y SU REGLAMENTO.  
AUTOR : SISTA.  
EDITORIAL : PACSA.  
CAPITULO 7.

TITULO : ANALISIS Y EVALUACION DE PROYECTOS DE INVERSION.  
AUTOR : RAUL COSS BU.  
EDITORIAL : LIMUSA.  
CAPITULO 5.

TITULO : MARKETING, DECISIONES Y CONCEPTOS BASICOS.  
AUTOR : W. M. PRIDE / O. C. FERREL.  
EDITORIAL : INTERAMERICANA.  
CAPITULO 3 Y 6.

TITULO : CONTROL DE LA PRODUCCION Y DE INVENTARIOS.  
AUTOR : GEORGE W. PLOSSL.  
EDITORIAL : PRENTICE HALL.  
CAPITULO 2 Y 3.

TITULO : APUNTES , PLANEACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION.  
AUTOR : ING. ENRIQUE DEL CASTILLO. U. PANAMERICANA.  
CURSO : 1989 OCTAVO SEMESTRE ING. INDUSTRIAL.

TITULO : INTRODUCTION TO INDUSTRIAL & SYSTEMS ENGINEERING.  
AUTOR : WAYNE C. TURNER / JOE H. MIZE / KENNETH E. CASE.  
EDITORIAL : PRENTICE HALL.  
CAPITULO 6.

**7 .- ANEXOS**

CARATULA GENERAL

NUMERO DE LA ORDEN DE TRABAJO \_\_\_\_\_

FECHA DE FORMULACION \_\_\_\_\_

TIEMPO DE INICIO \_\_\_\_\_ TIEMPO DE TERMINACION \_\_\_\_\_

NUEVO DISEÑO (FAVOR DE ANEXAR HOJA): SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

TIPO DE PIEZA A FABRICAR : ANILLO \_\_\_\_\_ PULSERA \_\_\_\_\_ ARRACADA \_\_\_\_\_

ESPACIO RESERVADO PARA CONTROL DE LA PRODUCCION

TIEMPO REAL DE INICIO \_\_\_\_\_

TIEMPO REAL DE TERMINACION \_\_\_\_\_

SECCION E1

NUMERO DE LA ORDEN DE TRABAJO \_\_\_\_\_

FECHA DE FORMULACION \_\_\_\_\_

TIEMPO DE INICIO \_\_\_\_\_ TIEMPO DE TERMINACION \_\_\_\_\_

TIPO DE PIEZA A FABRICAR : ANILLO \_\_\_\_\_ PULSERA \_\_\_\_\_ ARRACADA \_\_\_\_\_

ESPACIO RESERVADO PARA CONTROL DE LA PRODUCCION

TIEMPO REAL DE INICIO \_\_\_\_\_

TIEMPO REAL DE TERMINACION \_\_\_\_\_

COMENTARIOS : \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

CANTIDAD DE PIEZAS A FABRICAR = \_\_\_\_\_

DIMENSIONES P/LAMINADO :

NUMERO DE SUBLOTES = \_\_\_\_\_

ESPESOR \_\_\_\_\_

ANCHO \_\_\_\_\_

MATERIA PRIMA :

COPRE	ALUMINIO	NIQUEL	TIEMPO DE RECOCIDO
-------	----------	--------	--------------------

TIEMPO ESTIMADO EN ALMACENAMIENTO Y CORTE = \_\_\_\_\_

TIEMPO ESTIMADO EN FUNDICION Y VACIADO = \_\_\_\_\_

NUMERO DE MOLDES A LLENAR POR SUBLOTE = \_\_\_\_\_



SECCION P

NUMERO DE LA ORDEN DE TRABAJO \_\_\_\_\_

FECHA DE FORMULACION \_\_\_\_\_

TIEMPO DE INICIO \_\_\_\_\_ TIEMPO DE TERMINACION \_\_\_\_\_

TIPO DE PIEZA A FABRICAR : ANILLO \_\_\_\_\_ PULSERA \_\_\_\_\_ ABRACADA \_\_\_\_\_

ESPACIO RESERVADO PARA CONTROL DE LA PRODUCCION

TIEMPO REAL DE INICIO \_\_\_\_\_

TIEMPO REAL DE TERMINACION \_\_\_\_\_

COMENTARIOS : \_\_\_\_\_

CANTIDAD DE PIEZAS A FABRICAR = \_\_\_\_\_

DIMENSIONES P/CORTE :

NUMERO DE SUBLOTES = \_\_\_\_\_

ANCHO \_\_\_\_\_

NUMERO DE TIRAS OBTENIDAS POR LAMINACION : \_\_\_\_\_

NUMERO DE DADO = \_\_\_\_\_

TIEMPO ESTIMADO EN PERFILADO = \_\_\_\_\_

TIEMPO ESTIMADO DE CORTE = \_\_\_\_\_

SECCION A

NUMERO DE LA ORDEN DE TRABAJO \_\_\_\_\_

FECHA DE FORMULACION \_\_\_\_\_

TIEMPO DE INICIO \_\_\_\_\_ TIEMPO DE TERMINACION \_\_\_\_\_

TIPO DE PIEZA A FABRICAR : ANILLO \_\_\_\_\_ PULSERA \_\_\_\_\_ ARRACADA \_\_\_\_\_

ESPACIO RESERVADO PARA CONTROL DE LA PRODUCCION

TIEMPO REAL DE INICIO \_\_\_\_\_

TIEMPO REAL DE TERMINACION \_\_\_\_\_

COMENTARIOS : \_\_\_\_\_

CANTIDAD DE PIEZAS A FABRICAR = \_\_\_\_\_

CLIENTE :

NUMERO DE SUBLOTES = \_\_\_\_\_

ENPAQUE :

TIPO DE PIEZAS (ESPECIFICAR MODELO) :

NUMERO DE PIEZAS POR BOLSA

NUMERO DE ANAQUEL

TIEMPO ESTIMADO POR PIEZA = \_\_\_\_\_

TIEMPO ESTIMADO POR LOTE DE PIEZAS = \_\_\_\_\_



## FLUJO DE CAJA PROFORMA

EGRESOS	MESES	AÑO 1						TOTAL
		7	8	9	10	11	12	
LISTA DE RATA		16,440,000	16,440,000	16,440,000	16,440,000	16,440,000	16,440,000	197,280,000
MONEDA ADMINISTRATIVA		6,750,000	6,750,000	6,750,000	6,750,000	6,750,000	6,750,000	81,000,000
PAPELERIA		80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	960,000
RENTA		1,075,000	1,075,000	1,075,000	1,075,000	1,075,000	1,075,000	12,900,000
TELEFONO		300,000	300,000	300,000	300,000	300,000	300,000	3,600,000
OTROS		400,000	400,000	400,000	400,000	400,000	400,000	4,800,000
COMPRA DE EQUIPO		0	0	0	0	0	0	0
MANTENIMIENTO		130,153	130,153	130,153	130,153	130,153	130,153	1,561,830
INVENTARIO		59,420	62,953	66,696	70,662	74,864	79,314	706,592
ELECTRICIDAD		670,628	678,039	685,890	694,207	703,020	712,356	8,034,018
GAS OXIGENO		61,871	65,550	69,448	73,577	77,952	82,587	735,741
GAS BUTANO		4,639	4,915	5,207	5,517	5,845	6,193	55,169
HERRAMIENTA CONSUMIBLE		89,625	94,954	100,600	106,582	112,919	119,634	1,065,780
MATERIAL DE ACABADO		2,476,488	2,623,740	2,779,747	2,945,031	3,120,142	3,305,666	29,449,195
GASTOS DE VENTA		3,740,000	3,962,380	4,197,983	4,447,595	4,712,049	4,992,228	41,829,616
IMPUESTOS RENTA-P.T.C		0	0	0	0	4,563,618	5,823,127	16,110,915
DIVIDENDOS		0	0	0	0	0	0	0
CAJA MINIMA		0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL DE EGRESOS</b>		<b>32,277,824</b>	<b>32,667,683</b>	<b>33,080,724</b>	<b>33,518,321</b>	<b>38,545,562</b>	<b>40,291,257</b>	<b>400,088,887</b>
<b>INGRESOS</b>								
UNIDADES VENDIDAS	1	3,962	4,198	4,448	4,712	4,992	5,289	47,119
PRECIO UNITARIO	10,000							
<b>COBROS</b>		<b>37,399,998</b>	<b>39,623,802</b>	<b>41,379,833</b>	<b>44,475,954</b>	<b>47,120,494</b>	<b>49,922,279</b>	<b>418,296,460</b>
<b>INGRESOS- EGRESOS</b>		<b>5,122,174</b>	<b>6,956,118</b>	<b>8,899,109</b>	<b>10,957,630</b>	<b>8,574,932</b>	<b>9,628,022</b>	<b>18,207,573</b>
<b>INGRESOS FINANCIEROS</b>								
CREDITOS		0	0	0	0	0	0	0
APORTACIONES		0	0	0	0	0	0	0
INTERESES		96,894	114,871	181,576	300,954	477,210	600,736	3,078,966
<b>TOTAL INGRESOS FINAN</b>		<b>96,894</b>	<b>114,871</b>	<b>181,576</b>	<b>300,954</b>	<b>477,210</b>	<b>600,736</b>	<b>3,078,966</b>
<b>EGRESOS FINANCIEROS</b>								
AMORTIZACION		3,333,333	3,333,333	3,333,333	3,333,333	3,333,333	3,333,333	20,000,000
INTERESES		1,166,667	1,069,444	972,222	875,000	777,773	680,556	12,541,667
<b>TOTAL EGRESOS FINAN</b>		<b>4,500,000</b>	<b>4,402,778</b>	<b>4,305,556</b>	<b>4,208,333</b>	<b>4,111,111</b>	<b>4,013,889</b>	<b>32,541,667</b>
<b>FLUJO</b>		<b>719,068</b>	<b>2,668,211</b>	<b>4,775,129</b>	<b>7,050,251</b>	<b>4,941,031</b>	<b>6,214,869</b>	<b>(11,255,127)</b>
<b>FLUJO ACUMULADO</b>		<b>4,594,822</b>	<b>7,263,033</b>	<b>12,038,163</b>	<b>19,088,413</b>	<b>24,029,445</b>	<b>30,244,313</b>	<b>30,244,313</b>
<b>SALDO CREDITO</b>		<b>16,666,667</b>	<b>33,333,333</b>	<b>30,000,000</b>	<b>26,666,667</b>	<b>23,333,333</b>	<b>20,000,000</b>	<b>20,000,000</b>

## FLUJO DE CAJA PROFORMA

EGRESOS	MESES	1	2	3	4	5	6	7
LISTA DE RATA		16,440,000	16,440,000	16,440,000	16,440,000	16,440,000	16,440,000	16,440,000
MOROSIA ADMINISTRATIVA		6,750,000	6,750,000	6,750,000	6,750,000	6,750,000	6,750,000	6,750,000
PAPELERIA		80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000
RENTA		1,075,000	1,075,000	1,075,000	1,075,000	1,075,000	1,075,000	1,075,000
TELEFONO		300,000	300,000	300,000	300,000	300,000	300,000	300,000
OTROS		400,000	400,000	400,000	400,000	400,000	400,000	400,000
COMPRA DE EQUIPO		0	0	0	0	0	0	0
MANTENIMIENTO		130,153	130,153	130,153	130,153	130,153	130,153	130,153
INVENTARIO		84,030	89,027	94,320	99,928	105,870	112,165	118,835
ELECTRICIDAD		722,246	712,726	743,828	755,591	768,054	781,257	795,245
GAS OXIGENO		87,497	92,699	98,211	104,051	110,237	116,792	123,737
GAS BUTANO		6,561	6,951	7,364	7,802	8,266	8,758	9,278
HERRAMIENTA CONSUMIBLE		126,746	134,212	142,267	150,726	159,688	169,183	179,243
MATERIAL DE ACABADO		3,502,188	3,710,428	3,931,050	4,164,790	4,412,429	4,674,792	4,952,755
GASTOS DE VENTA		5,289,066	5,603,501	5,936,645	6,289,680	6,663,665	7,059,446	7,479,667
IMPUESTOS /RENTA-P.T.U		12,554,196	7,454,444	9,003,457	10,231,523	11,542,258	12,941,163	14,433,648
DIVIDENDOS		0	0	0	0	0	0	0
CAJA MINIMA		0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL DE EGRESOS</b>		<b>47,547,642</b>	<b>43,399,210</b>	<b>45,132,735</b>	<b>46,979,244</b>	<b>48,945,619</b>	<b>51,039,148</b>	<b>53,267,559</b>
<b>INGRESOS</b>								
UNIDADES VENDIDAS	1	1						
PRECIO UNITARIO	10,000	5,604	5,937	6,290	6,664	7,060	7,480	7,924
COBROS		52,490,658	56,035,007	59,366,849	62,496,401	66,636,645	70,594,860	74,796,668
<b>INGRESOS- EGRESOS</b>		<b>5,342,976</b>	<b>12,635,797</b>	<b>14,234,114</b>	<b>15,917,557</b>	<b>17,691,027</b>	<b>19,559,712</b>	<b>21,529,109</b>
<b>INGRESOS FINANCIEROS</b>								
CREDITOS		0	0	0	0	0	0	0
ABORTACIONES		0	0	0	0	0	0	0
INTERESES		756,108	810,668	1,051,344	1,340,425	1,681,249	2,077,362	2,532,525
<b>TOTAL INGRESOS FINAN</b>		<b>756,108</b>	<b>810,668</b>	<b>1,051,344</b>	<b>1,340,425</b>	<b>1,681,249</b>	<b>2,077,362</b>	<b>2,532,525</b>
<b>EGRESOS FINANCIEROS</b>								
AMORTIACION		3,333,333	3,333,333	3,333,333	3,333,333	3,333,333	3,333,333	0
INTERESES		543,333	486,111	388,889	291,667	194,844	97,222	0
<b>TOTAL EGRESOS FINAN</b>		<b>3,916,667</b>	<b>3,819,444</b>	<b>3,722,222</b>	<b>3,625,000</b>	<b>3,527,778</b>	<b>3,430,556</b>	<b>0</b>
FLUJO		2,182,417	9,627,023	11,563,235	13,632,982	15,844,498	18,206,518	24,061,634
FLUJO ACUMULADO		32,426,730	42,053,751	53,616,947	67,249,968	83,094,466	101,300,985	125,362,618
SALDO CREDITO		16,666,667	13,333,333	10,000,000	6,666,667	3,333,333	0	0



## - ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS PROFORMA AL AÑO

## ANALISIS DE SENSIBILIDAD

	ANO 1	ANO 2
VENTAS	471,187,118	942,332,313
COSTO DE VENTAS	263,141,070	296,592,934
=====	=====	=====
UTILIDAD BRUTA	208,046,048	645,739,379
GASTOS VENTA	46,029,646	93,144,636
GASTOS DE ADMINISTRACION	95,292,000	95,292,000
=====	=====	=====
UTILIDAD DE OPERACION	66,724,402	457,302,743
INTERESES PAGADOS	12,541,667	2,041,667
INTERESES GANADOS	3,078,966	33,345,687
=====	=====	=====
UTILIDAD A/IMPUESTOS	57,261,701	488,606,763
PAGO I.S.R.	10,384,745	171,012,367
PAGO P.T.U.	5,726,170	46,101,576
=====	=====	=====
UTILIDAD NETA	41,150,786	271,492,820
DIVIDENDOS	0	0
=====	=====	=====
UTILIDAD RETENIDA DEL EJERCICIO	41,150,786	271,492,820

## - BALANCE GENERAL PROFORMA

(DEL PRIMER MES DEL AÑO 1, AL DOCEAVO MES DEL AÑO 1)

(DEL PRIMER MES DEL AÑO 2, AL DOCEAVO MES DEL AÑO 2)

## ACTIVO

\*\*\*\*\*

## ACTIVO CIRCULANTE

-----

CAJA	2,000,000	2,000,000
BANCOS	30,244,313	289,703,403
CUENTAS Y COBRAR	52,890,658	105,776,609
INV. M. P	231,051	278,635
INV. HERRAMIENTA	253,333	253,333
INV. BUTANO	9,000	9,000
INV. OXIGENO	60,000	60,000

TOTAL ACTIVO CIRCULANTE	85,688,356	398,080,981
-------------------------	------------	-------------

## ACTIVO FIJO

-----

EQUIPO	104,122,000	104,122,000
DEPRECIACION	20,524,400	41,048,800

TOTAL ACTIVO CIRCULANTE	83,597,600	63,073,200
-------------------------	------------	------------

TOTAL DE ACTIVO	169,285,956	461,154,181
-----------------	-------------	-------------

## PASIVO

\*\*\*\*\*

## PASIVO CIRCULANTE

-----

IMPUESTOS P. T. U	5,726,170	46,101,576
CREDITO	20,000,000	0

TOTAL DE PASIVO	25,726,170	46,101,576
-----------------	------------	------------

## CAPITAL

\*\*\*\*\*

CAPITAL SOCIAL	130,000,000	130,000,000
UTILIDADES RETENIDAS	(27,591,000)	13,559,786
UTILIDADES DEL EJERCICIO	41,150,786	271,492,820

TOTAL DE CAPITAL	143,559,786	415,052,605
------------------	-------------	-------------

TOTAL PASIVO +CAPITAL	169,285,956	461,154,181
-----------------------	-------------	-------------





## FLUJO DE CAJA PROFORMA

EGRESOS	MESES	AÑO 1						TOTAL
		7	8	9	10	11	12	
LISTA DE RAYA		16,440,000	16,440,000	16,440,000	16,440,000	16,440,000	16,440,000	197,280,000
NORMA ADMINISTRATIVA		6,750,000	6,750,000	6,750,000	6,750,000	6,750,000	6,750,000	81,000,000
PAPELERIA		80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	960,000
RENTA		1,075,000	1,075,000	1,075,000	1,075,000	1,075,000	1,075,000	12,900,000
TELEFONO		300,000	300,000	300,000	300,000	300,000	300,000	3,600,000
OTROS		400,000	400,000	400,000	400,000	400,000	400,000	4,800,000
COMPRA DE EQUIPO		0	0	0	0	0	0	0
MANTENIMIENTO		130,153	130,153	130,153	130,153	130,153	130,153	1,561,830
INVENTARIO		118,840	125,906	133,392	141,324	149,727	158,628	1,413,185
ELECTRICIDAD		795,256	810,077	825,779	842,415	860,040	878,712	9,516,036
GAS OXIGENO		123,742	131,100	138,895	147,154	155,903	165,173	1,471,481
GAS BUTANO		9,279	9,830	10,415	11,034	11,690	12,385	110,338
HERRAMIENTA CONSUMIBLE		179,251	189,909	201,201	213,164	225,839	239,267	2,131,561
MATERIAL DE ACABADO		4,952,975	5,247,479	5,559,494	5,890,062	6,240,285	6,611,332	58,898,390
GASTOS DE VENTA		4,488,000	4,754,856	5,037,580	5,337,114	5,654,459	5,990,673	50,195,575
IMPUESTOS /RENTA+P.T.U		0	3,951,367	5,003,790	5,953,088	6,968,243	8,053,325	41,240,287
DIVIDENDOS		0	0	0	0	0	0	0
CAJA MINIMA		0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL DE EGRESOS</b>		<b>35,842,495</b>	<b>40,395,677</b>	<b>42,045,699</b>	<b>43,710,507</b>	<b>45,411,339</b>	<b>47,284,650</b>	<b>467,078,683</b>
<b>INGRESOS</b>								
UNIDADES VENDIDAS	1	7,925	8,396	8,895	9,424	9,984	10,578	94,237
PRECIO UNITARIO	6,000							
<b>COBROS</b>		<b>44,879,998</b>	<b>47,548,562</b>	<b>50,375,800</b>	<b>53,371,145</b>	<b>56,544,593</b>	<b>59,906,735</b>	<b>501,955,752</b>
<b>INGRESOS- EGRESOS</b>		<b>9,037,503</b>	<b>7,152,886</b>	<b>8,290,101</b>	<b>9,660,637</b>	<b>11,103,254</b>	<b>12,622,085</b>	<b>34,877,069</b>
<b>INGRESOS FINANCIEROS</b>								
CREDITOS		0	0	0	0	0	0	0
APORTACIONES		0	0	0	0	0	0	0
INTERESES		473,417	598,690	682,410	799,084	955,369	1,154,056	6,505,360
<b>TOTAL INGRESOS FINAN</b>		<b>473,417</b>	<b>598,690</b>	<b>682,410</b>	<b>799,084</b>	<b>955,369</b>	<b>1,154,056</b>	<b>6,505,360</b>
<b>EGRESOS FINANCIEROS</b>								
AMORTIZACION		3,333,333	3,333,333	3,333,333	3,333,333	3,333,333	3,333,333	20,000,000
INTERESES		1,166,667	1,069,444	972,222	875,000	777,778	680,556	12,541,667
<b>TOTAL EGRESOS FINAN</b>		<b>4,500,000</b>	<b>4,402,778</b>	<b>4,305,555</b>	<b>4,208,333</b>	<b>4,111,111</b>	<b>4,013,889</b>	<b>32,541,667</b>
<b>FLUJO</b>		<b>5,010,920</b>	<b>3,348,798</b>	<b>4,666,955</b>	<b>6,251,388</b>	<b>7,947,511</b>	<b>9,762,252</b>	<b>8,840,762</b>
<b>FLUJO ACUMULADO</b>		<b>23,947,603</b>	<b>27,296,401</b>	<b>31,963,356</b>	<b>38,214,744</b>	<b>46,162,256</b>	<b>55,924,508</b>	<b>55,924,508</b>
<b>SALDO CREDITO</b>		<b>36,666,667</b>	<b>33,333,333</b>	<b>30,000,000</b>	<b>26,666,667</b>	<b>23,333,333</b>	<b>20,000,000</b>	<b>20,000,000</b>

## FLUJO DE CAJA PROPORNA

EGRESOS	MESES	1	2	3	4	5	6	7
LISTA DE RAYA		16,440,000	16,440,000	16,440,000	16,440,000	16,440,000	16,440,000	16,440,000
NOMINA ADMINISTRATIVA		6,750,000	6,750,000	6,750,000	6,750,000	6,750,000	6,750,000	6,750,000
PAPELERIA		80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000
RENTA		1,075,000	1,075,000	1,075,000	1,075,000	1,075,000	1,075,000	1,075,000
TELEFONO		300,000	300,000	300,000	300,000	300,000	300,000	300,000
OTROS		400,000	400,000	400,000	400,000	400,000	400,000	400,000
COMPRA DE EQUIPO		0	0	0	0	0	0	0
MANTENIMIENTO		130,153	130,153	130,153	130,153	130,153	130,153	130,153
INVENTARIO		158,628	158,628	158,628	158,628	158,628	158,628	158,628
ELECTRICIDAD		898,492	898,492	898,492	898,492	898,492	898,492	898,492
GAS OXIGENO		174,993	174,993	174,993	174,993	174,993	174,993	174,993
GAS BUTANO		13,122	13,122	13,122	13,122	13,122	13,122	13,122
HERRAMIENTA CONSUMIBLE		253,492	253,492	253,492	253,492	253,492	253,492	253,492
MATERIAL DE ACABADO		7,004,376	7,004,376	7,004,376	7,004,376	7,004,376	7,004,376	7,004,376
GASTOS DE VIAJE		6,346,879	6,724,201	6,724,201	6,724,201	6,724,201	6,724,201	6,724,201
IMPUESTOS RENTA-P.T.U		20,522,925	9,117,935	9,285,928	9,456,651	9,630,148	9,806,465	9,945,647
DIVIDENDOS		0	0	0	0	0	0	0
CAJA MINIMA		0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL DE EGRESOS</b>		<b>60,548,060</b>	<b>49,520,391</b>	<b>49,688,384</b>	<b>49,859,107</b>	<b>50,032,605</b>	<b>50,208,921</b>	<b>50,388,103</b>
<b>INGRESOS</b>								
UNIDADES VENDIDAS	1	11,207	11,207	11,207	11,207	11,207	11,207	11,207
PRECIO UNITARIO	6,000							
<b>COBROS</b>		<b>63,468,789</b>	<b>67,242,009</b>	<b>67,242,009</b>	<b>67,242,009</b>	<b>67,242,009</b>	<b>67,242,009</b>	<b>67,242,009</b>
<b>INGRESOS- EGRESOS</b>		<b>2,920,729</b>	<b>17,721,618</b>	<b>17,553,624</b>	<b>17,382,901</b>	<b>17,209,404</b>	<b>17,033,087</b>	<b>16,853,905</b>
<b>INGRESOS FINANCIEROS</b>								
CREDITOS		0	0	0	0	0	0	0
AFORACIONES		0	0	0	0	0	0	0
INTERESES		1,398,113	1,408,167	1,790,926	2,181,484	2,579,968	2,946,508	3,401,234
<b>TOTAL INGRESOS FINAN</b>		<b>1,398,113</b>	<b>1,408,167</b>	<b>1,790,926</b>	<b>2,181,484</b>	<b>2,579,968</b>	<b>2,946,508</b>	<b>3,401,234</b>
<b>EGRESOS FINANCIEROS</b>								
AMORTIZACION		3,333,333	3,333,333	3,333,333	3,333,333	3,333,333	3,333,333	0
INTERESES		583,333	446,111	388,889	291,667	194,444	97,222	0
<b>TOTAL EGRESOS FINAN</b>		<b>3,916,667</b>	<b>3,819,444</b>	<b>3,722,222</b>	<b>3,625,000</b>	<b>3,527,778</b>	<b>3,430,556</b>	<b>0</b>
<b>FLUJO</b>		<b>402,175</b>	<b>15,310,340</b>	<b>15,622,328</b>	<b>15,939,385</b>	<b>16,261,595</b>	<b>16,589,040</b>	<b>20,255,140</b>
<b>FLUJO ACUMULADO</b>		<b>56,326,683</b>	<b>71,637,024</b>	<b>87,259,352</b>	<b>103,198,737</b>	<b>119,460,331</b>	<b>136,049,371</b>	<b>156,304,511</b>
<b>SALDO CREDITO</b>		<b>16,666,667</b>	<b>13,333,333</b>	<b>10,000,000</b>	<b>6,666,667</b>	<b>3,333,333</b>	<b>0</b>	<b>0</b>



## - ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS PROFORMA AL AÑO

## ANALISIS DE SENSIBILIDAD

	ANO 1	ANO 2
VENTAS	565,424,541	806,904,102
COSTO DE VENTAS	296,595,910	325,171,465
=====		
UTILIDAD BRUTA	268,828,631	481,732,637
GASTOS VENTA	54,395,575	84,513,088
GASTOS DE ADMINISTRACION	95,292,000	95,292,000
=====		
UTILIDAD DE OPERACION	119,141,056	301,927,549
INTERSES PAGADOS	12,541,667	2,041,667
INTERESES GANADOS	6,505,360	40,514,841
=====		
UTILIDAD A/IMPUESTOS	113,104,749	340,400,723
PAGO I.S.R.	29,929,812	119,140,253
PAGO P.T.U.	11,310,475	31,280,972
=====		
UTILIDAD NETA	71,864,462	189,979,497
DIVIDENDOS	0	0
=====		
UTILIDAD RETENIDA DEL EJERCICIO	71,864,462	189,979,497

## - BALANCE GENERAL PROFORMA

(DEL PRIMER MES DEL AÑO 1, AL DOCEAVO MES DEL AÑO 1)

(DEL PRIMER MES DEL AÑO 2, AL DOCEAVO MES DEL AÑO 2)

## ACTIVO

=====

## ACTIVO CIRCULANTE

-----

CAJA	2,000,000	2,000,000
BANCOS	55,924,508	262,784,312
CUENTAS Y COBRAR	63,468,789	67,242,009
INV. M. P	270,707	112,078
INV. HIRRAMIENTA	253,333	253,333
INV. BUTANO	9,000	9,000
INV. OXIGENO	60,000	60,000
	-----	-----
TOTAL ACTIVO CIRCULANTE	121,986,337	332,460,732

## ACTIVO FIJO

-----

EQUIPO	104,122,000	104,122,000
DEPRECIACION	20,524,400	41,048,800
	-----	-----
TOTAL ACTIVO CIRCULANTE	83,597,600	63,073,200

TOTAL DE ACTIVO	205,583,937	395,533,932
-----------------	-------------	-------------

## PASIVO

=====

## PASIVO CIRCULANTE

-----

IMPUESTOS P.T.U	11,310,475	31,280,972
CREDITO	20,000,000	0
	-----	-----
TOTAL DE PASIVO	31,310,475	31,280,972

## CAPITAL

=====

CAPITAL SOCIAL	130,000,000	130,000,000
UTILIDADES RETENIDAS	(27,591,000)	44,273,462
UTILIDADES DEL EJERCICIO	71,864,462	189,979,497
	-----	-----
TOTAL DE CAPITAL	174,273,462	364,252,960

TOTAL PASIVO + CAPITAL	205,583,937	395,533,932
------------------------	-------------	-------------