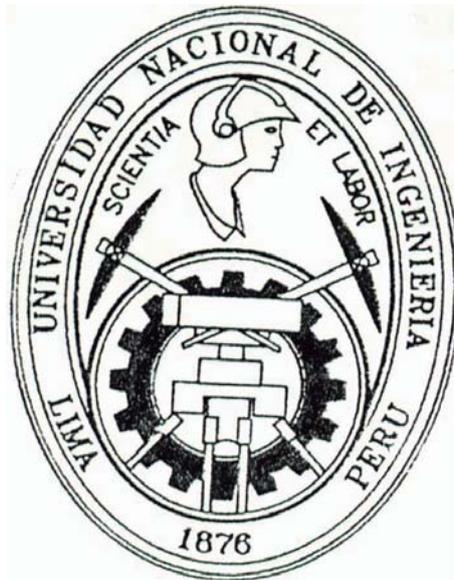


Universidad Nacional de Ingeniería

Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas



**IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE COSTOS
EN UNA EMPRESA DE JOYERIA**

INFORME DE SUFICIENCIA

para optar el Título Profesional de:
INGENIERO INDUSTRIAL

Nelly Patricia García Ramirez

LIMA – PERÚ

2002

Dedico el presente trabajo a
mis padres,
Esther y Juber,
quienes me han apoyado y
orientado en todo momento.

INDICE

Resumen ejecutivo	01
Introducción	04
CAPITULO I : ANTECEDENTES	06
1.1 Diagnóstico estratégico	06
1.1.1 Fortalezas y debilidades	06
1.1.2 Oportunidades y amenazas	07
1.2 Diagnóstico funcional	08
1.2.1 Productos	08
1.2.2 Clientes	09
1.2.3 Proveedores	09
1.2.4 Procesos	10
Sección Fundición	10
Sección Máquinas	13
Sección Argollas	17
Sección Troquelado	18
Sección Tejido	19
Sección Soldado	20
Sección Revisión y Unido	21
Sección Espirales	23
Sección Diamantado	26
Sección Productos Terminados	26
Sección Booming	27
Sección Control de Calidad	29
Sección Estampado	30
Sección Soldadura	33
Sección Aluminio y Fierro	35
Sección Recuperaciones	36

1.2.4.1 Diagramas de flujo	38
Sección Fundición	38
Sección Máquinas	39
Sección Argollas	41
Sección Troquelado	42
Sección Tejido	43
Sección Soldado	44
Sección Revisión y Unido	45
Sección Espirales	46
Sección Diamantado	47
Sección Productos Terminados	48
Sección Booming	49
Sección Control de Calidad	50
Sección Estampado	51
Sección Soldadura	54
Sección Aluminio y Fierro	55
Sección Recuperaciones	56
1.2.5 Organización de la empresa	57
Plano de Arin - 1º piso	59
Plano de Arin - 2º piso	60
CAPITULO II: MARCO TEORICO	61
2.1 Auto evaluación del ABC	61
2.2 Definición del ABC	62
2.3 Influencias actuales en la Información Gerencial	63
2.4 Los productos y los clientes consumen las actividades en diferente forma	64
2.5 Análisis de actividades	64
2.6 ABC para la estrategia y la eficiencia en las operaciones	65
2.7 Beneficios del ABC	66

2.8 Las siete etapas en un proceso ABC	66
2.8.1 Paso 1: Alcance y método del proyecto	67
2.8.2 Paso 2: Análisis de actividades e inductores	71
2.8.3 Paso 3: Diagrama de flujo de costos	74
2.8.4 Paso 4: Recolección de información	76
2.8.5 Paso 5: Construir el modelo ABC	76
2.8.6 Paso 6: Interpretación y análisis	78
2.8.7 Paso 7: Integración con la Gerencia	80
CAPITULO III: PROCESO DE TOMA DE DECISIONES	84
3.1 Planteamiento del problema	87
3.2 Alternativas de solución	87
3.3 Metodología de solución	88
3.3.1 Módulo Real	88
3.3.1.1 Obtención de los tres elementos de costo	88
3.3.1.2 Distribución de los tres elementos de costo al producto terminado por centro de costos	90
3.3.1.3 Creación de tablas para inductores por centro de costo	91
3.3.2 Módulo Standard	92
3.3.3 Módulo de Gestión	92
3.4 Toma de decisiones	93
3.5 Estrategias adoptadas	95
CAPITULO IV: EVALUACION DE RESULTADOS	97
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	98
CAPITULO VI: BIBLIOGRAFIA	99
CAPITULO VII: ANEXO	100

DESCRIPTORES TEMÁTICOS

- Sistema de Costos
- Costeo ABC
- Joyería
- Inductores
- Cost drivers

RESUMEN EJECUTIVO

La empresa Artes Industriales Sociedad Anónima (ARINSA) es una empresa mediana que se dedica a la producción y exportación de joyas de oro y plata hechas a mano. Esta empresa, con 18 años de existencia ha venido creciendo y, por ende, incrementado y diversificando sus líneas productivas.

Debido justamente a este crecimiento es que surge la necesidad de implementar un sistema de costos que permita el costeo de los diversos productos fabricados, controlar mejor los gastos de las áreas de la empresa, trabajar con indicadores que muestren la eficiencia de los procesos, etc.

Las líneas productivas se clasifican en:

- ◇ **Cordón (sólida y hueca)**
- ◇ **Troqueladas**
- ◇ **Espirales (sólidas y huecas)**
- ◇ **Estampado**
- ◇ **Cadena Bola**

Debido a los diversos factores existentes en el proceso productivo, la metodología actual desarrollada para costear los productos se realiza al nivel de cada línea, diferenciando el kilate (09, 10, 14, 18, 22 K y plata) y el color (amarillo, rojo, rosado, verde, blanco). Sin embargo no se puede precisar - dentro de una misma línea - qué producto es más rentable que otro, por ejemplo. Ello hace que la gestión dentro de la empresa no pueda ser

realmente efectiva y que en muchos casos los precios fijados a los productos no sean los reales.

El monitoreo de las áreas - a fin de controlar sus gastos - podría ser más eficiente si se contara con la información necesaria y en el momento adecuado, ya que muchas veces ésta se obtiene a destiempo, lo que no permite tomar las medidas adecuadas en su momento.

En estas circunstancias, **la diversidad de productos fabricados y el continuo crecimiento de la empresa, ha hecho que el costeo de los productos se vuelva complejo y que el control de los gastos de la empresa no se desarrolle adecuadamente.**

Luego de identificar el problema, se plantea **implementar un Sistema de Costos** que sea flexible, dinámico y ágil; de este modo se podrá trabajar con toda la información que se tiene en la empresa, así todos los controles serán más eficientes.

Además, se podrá contar con la información precisa en el momento necesario, permitiendo realizar una mejor gestión.

Actualmente muchas empresas pequeñas no prevén su crecimiento, esto no permite llevar a cabo un adecuado planeamiento con lo que surgen serias deficiencias que, de no corregirse, podrían aminorar el crecimiento de la empresa.

Hoy en día, es necesario desarrollar sistemas que interrelacionen las actividades de toda la empresa, tanto internas como externas. Esto permite un ahorro de tiempo y dinero, con lo que se obtiene mayor efectividad.

Existen limitantes que hacen que los problemas se solucionen a medida que éstas se presentan, sin embargo, el postergar estas soluciones y correcciones afectan enormemente a la empresa, sobretodo cuando ésta está en crecimiento.

INTRODUCCION

El objetivo del presente trabajo es Implementar un sistema de costos en la empresa de producción Artes Industriales Sociedad Anónima (ARINSA) que permita la realización del costeo unitario de los diversos productos fabricados por la empresa, de manera rápida y precisa, regular de un modo más eficaz los gastos de cada área de la empresa, verificar las eficiencias de los procesos productivos, entre otros controles.

Se mostrará un estudio previo de la empresa, para conocer un poco el clima organizacional y saber de qué manera este sistema afectará a la personas involucradas en el proceso.

Posteriormente veremos los procedimientos a seguir para implementar el sistema de costos, así como el desarrollo y la verificación del mismo.

Con la implementación del sistema de costos se logrará:

- ◇ Costear los diversos productos de la empresa de un modo rápido y confiable.
- ◇ Diferenciar cada producto según su costo y fijar sus precios de un modo más real.
- ◇ Saber la rentabilidad de cada producto.
- ◇ Controlar mejor las actividades de cada área de la empresa.

- ◇ Manejar una serie de indicadores que permitan una mejor toma de decisiones.

Sin embargo, el desarrollo de este sistema tendrá algunas limitaciones tales como:

- ◇ La implementación de un sistema implica un mayor esfuerzo por parte de todas las áreas de la empresa, podría darse el caso de que algunas áreas no quieran involucrarse con el proyecto lo que dificultaría la realización del mismo.
- ◇ Es probable que no se cuente con toda la información necesaria para la implementación del sistema de costos, con lo que tendría que hacerse un “levantamiento de información”.
- ◇ La inversión a realizar para esta implementación es un factor importante ya que, dado el tamaño de la empresa, podría considerarse postergar el desarrollo del sistema.
- ◇ Actualmente la empresa cuenta con cuatro sistemas: de producción, de contabilidad, de planillas y de almacén, los que han sido desarrollados por diferentes consultoras. Aquella consultora que desarrolle el sistema de costos propuesto deberá conocer profundamente estos cuatro sistemas ya existentes a fin de lograr una buena captura de información.

I. ANTECEDENTES

La empresa ARIN S.A. se encuentra ubicada en Chorrillos - Lima, se dedica a la fabricación de joyas en oro y plata, con una diversidad de modelos.

1.1 Diagnóstico estratégico

1.1.1 Fortalezas y debilidades

Las fortalezas de la empresa son las siguientes:

- El ambiente de trabajo es agradable.
- Continuamente se desarrollan nuevos diseños para el cliente.
- Todos los subproductos empleados en el proceso son elaborados en la misma planta, inclusive proveemos algunos de estos subproductos a otras empresas similares.
- A inicios del presente año se han establecido patrones de calidad más exigentes, lo que ha conllevado a una mejora de los procesos.

Dentro de las debilidades tenemos:

- La rotación del personal de producción es alta, por lo que existe poco compromiso por parte de éstos para el cumplimiento de objetivos comunes.
- Debido a la capacidad de producción, con la finalidad de entregar los pedidos en las fechas señaladas, se recurre demasiado a las horas extras de trabajo.
- Existe un solo turno de trabajo.
- Las máquinas empleadas son de tecnología intermedia a baja, en su mayoría de segunda mano.

1.1.2 Oportunidades y amenazas

Las oportunidades que se presentan a la empresa son:

- Interés del mercado asiático por nuestros productos.
- Cada vez más existe una mejor comunicación en el sistema: cliente - empresa - proveedores.

Las amenazas existentes son:

- El costo elevado del oro.

- Variación en el precio de los metales.
- Dado que tenemos un solo cliente, dependemos totalmente de éste.

1.2 Diagnóstico funcional

1.2.1 Productos

Clasificamos la producción de ARIN en las siguientes líneas productivas:

- ◇ *Cordón (sólida y hueca)*, estas joyas son hechas a base de argollas, que provienen de alambres.
- ◇ *Troqueladas*, son hechas con argollas troqueladas, que provienen de platinas.
- ◇ *Espirales (sólidas y huecas)*, hechas con espirales, que provienen de alambres.
- ◇ *Estampado*, hechas con eslabones, que provienen de láminas.
- ◇ *Cadena Bola*, hechas con placas y láminas.

En cada una de estas líneas productivas, se fabrican anillos, pulseras, collares y aretes de 09, 10, 14, 18, 22 K y plata; los colores de las joyas son amarillo, rojo, rosado, verde y blanco.

1.2.2 Clientes

La empresa ARIN trabaja con un cliente exclusivo, el mayor distribuidor de joyas de Estados Unidos. Este cliente provee del oro - principal materia prima - a la empresa, el cual ingresa al país por Admisión Temporal. ARIN le da el valor agregado a este oro transformándolo en joyas, el que es devuelto al cliente.

Esta es una de las facilidades pactadas con el cliente, por lo cual se le brinda la exclusividad de nuestros productos. Ya que de otro modo, por ser el oro un metal de elevado costo (1 gramo de oro cuesta 10 dólares americanos aproximadamente), sería sumamente costoso para la empresa adquirirlo por propia cuenta.

1.2.3 Proveedores

Se menciona en el punto anterior que el proveedor del oro, principal materia prima, es nuestro cliente. Para el caso de las demás materias primas, es decir, los metales tales como el cobre, plata, zinc, cadmio, níquel y cobalto, los proveedores son nacionales.

Respecto a los insumos, la mayoría de éstos son importados de países como Italia, Israel, España y Estados Unidos. Sólo un 20% aproximadamente de los insumos empleados en los diversos procesos son nacionales.

1.2.4 Procesos

A continuación se describen los procesos productivos desarrollados en ARIN para la elaboración de las joyas, desde que se prepara la aleación (con metales como el oro, cobre, plata, zinc, etc.) para obtenerse barras y planchas, las que serán trefiladas o laminadas - según sea el caso - posteriormente se formarán argollas o eslabones las que serán tejidas para dar lugar a las cadenas. Finalmente, al colocar los broches a las cadenas se obtendrá la joya deseada.

SECCION FUNDICIÓN

Esta sección se encarga de fundir el oro fino junto con la aleación, la cual está conformada por cobre, plata, zinc, etc. De la que se obtendrán las barras, alambón y planchas de oro. El proceso de fundición consiste en llevar los diferentes metales que componen la aleación a preparar a mezclarse unos con otros para lo cual deben llegar al punto de fusión de la aleación mencionada.

Las fundiciones son realizadas en un horno eléctrico de inducción, cuyo crisol de grafito recubierto con cerámico (recipiente donde se funden los metales) posee una capacidad de 10 Kg. en oro puro utilizándose hasta 5 Kg. como máximo por seguridad. También se cuenta con una horno de colada continua en donde se obtiene el alambón.

Una carga de trabajo se prepara con oro y sus respectivos aleantes, en las proporciones requeridas. Estos son colocados dentro del crisol para su fusión.

Una vez líquida, la aleación es vertida en moldes de acero (lingoteras), obteniéndose barras de $50.00 \times 3.00 \times 1.50 \text{ cm}^3$ o de $35.50 \times 1.00 \times 1.00 \text{ cm}^3$, según lo requerido.

Otro tipo de carga de trabajo, es la preparada con los residuos metálicos de las diferentes secciones. Cuando los residuos son partículas relativamente grandes, reciben el nombre de "retales"; cuando las partículas son pequeñas, reciben la denominación de "limaduras".

En toda fundición siempre hay una pequeña pérdida de material (merma):

- a) La temperatura de trabajo está entre los 1100 y 1300°C , por tanto, el Zinc y el Cadmio están expuestos a ser volatilizados por tener puntos de ebullición mucho menores a dicho rango (906 y 765°C , respectivamente) lo cual provoca una pequeña merma.
- b) Otra causa de merma, es por la manipulación del material, sobretodo a la hora de cortar los ribetes que se forman en las barras, y también por la salpicaduras a la hora del vaciado. Además, la pared de grafito del crisol con el uso va volviéndose poroso, atrapando pequeñas partículas del material fundido que son imposibles de recuperar totalmente.

c) Para una correcta fundición, es necesario agregar sustancias conocidas como fundentes, que sirven para disolver los óxidos formados en la superficie del baño fundido. Los fundentes, poco antes del vertido, son retirados con una varilla de grafito, arrastrando consigo oro y aleación.

Al final de la jornada de trabajo, se hace una limpieza general de la sección, el producto de esta limpieza se coloca en el crisol junto a los fundentes utilizados. Este proceso se le conoce como "recuperación" y tiene como resultado un "botón" o "pepa" de ley indeterminada de oro, que posteriormente se refina pero que nunca llega a recuperar el 100% de la merma total.

Los metales usualmente empleados son:

	Fusión (°C)	Volatilización (°C)
Au	1063,0	2970,0
Ag	960,8	2210,0
Cu	1083,0	2595,0
Ni	1453,0	2730,0
Zn	419,5	906,0
Cd	320,9	765,0

SECCIÓN MAQUINAS

Esta sección se encarga de transformar las planchas, barras y alambres - provenientes de la sección fundición - en láminas y alambres de oro. Cabe mencionar que las barras de base rectangular (3.00 x 1.50 cm) son conocidas como *planchas* y las de base cuadrangular (1.00 x 1.00 cm) como *barras* propiamente dichas.

Los pasos a seguir para realizar este trabajo son los siguientes:

LAMINADO

Los diferentes kilates son trabajados por separado para evitar mezclas.

1.- Las barras y planchas son limadas en sus contornos para homogenizar la superficie, esta operación se realiza en una mesa de trabajo acondicionada para reducir al máximo las pérdidas de limaduras.

2.- Se procede al laminado de las barras y planchas (estiramiento por presión), lo cual reduce el grosor de los mismos y hace que se estiren.

Las planchas son laminadas en tres etapas, en la primera etapa se reduce el grosor de la plancha de 1.50 cm a 1.00 cm, luego la plancha pasa por un horno de banda (con esto se logra mejor maleabilidad del material), en la segunda etapa la plancha continúa el laminado hasta reducir el grosor a 0.50 cm, para pasar nuevamente por el

horno de banda. En la tercera etapa se reduce el grosor de la lámina al grosor requerido. En cada etapa, las láminas son calentadas con un soplete, para facilitar el laminado de los mismos. Las láminas se emplean en la elaboración de broches, adornos y tapas troqueladas

Para el caso de las barras, éstas son trabajadas en una máquina laminadora de 41 pazos de reducción, cada uno mas pequeño que el anterior, el procedimiento es:

- a. La primera reducción se realiza del paso 1 al paso 6 en esta etapa no se produce limaduras ni retales. Estas barras laminadas (estiradas) en estos primeros pasos son recocidas a soplete hasta alcanzar un color rojo para que se recosan (para que vuelvan a ser maleables, ya que el estiramiento las endurece) siendo enfriadas al agua, y se secan con aire para luego ingresar a la segunda etapa de reducción.
- b. En la segunda etapa las barras son reducidas hasta el paso 12, aquí tampoco se producen retales ni limaduras. Estas barras también son recocidas a soplete procediendo de la misma manera como en el paso anterior para ingresar a una tercera etapa de reducción
- c. En la tercera etapa de reducción las barras son reducidas hasta el palazo 25 donde se formarán rollos que luego ingresarán a un homo de recocido de

atmósfera reductora para evitar la oxidación durante 45 minutos, aquí las barras tienen una sección cuadrada de aproximadamente de 3mm.

- d. Los rollos son enfriados al agua y secados con aire, en esta última etapa de laminado los rollos son reducidos hasta alcanzar 1.5mm de sección cuadrada, formando rollos que se recocerán en un horno de atmósfera reductora durante 45 minutos; en esta etapa se producen retales que va de 0,6 a 0,8 % y 0,1 % en limaduras por cada barra. Los rollos son enfriados al agua y secados con aire que luego ingresarán a la etapa de trefilado.

TREFILADO

En esta etapa los rollos que están a 1.5mm son trefilados (estirados) a través de dados de diamante redondos hasta alcanzar el calibre (diámetro de alambre deseado), procediendo de la siguiente manera:

- a. A uno de los extremos del rollo se le saca punta la cual ingresará al dado de 1.00 mm, luego se pasa el alambre por dados que van reduciéndose de 0.10 mm en 0.10 mm hasta el dado de 0.60mm; siendo éste la primera etapa del trefilado se genera limadura fina en 0.1% del peso de cada rollo de alambre.
- b. En la segunda etapa del trefilado el alambre -que está a 0.60mm-pasa a través de dados hasta alcanzar el diámetro

requerido, obteniendo hilos de oro, se procede a lavar con agua y detergente para eliminar la grasa, luego este rollo de hilo es impregnado de una solución anti oxidante antes de ingresar al horno de recocido de atmósfera reductora, esto es con la finalidad de que vuelva el material a ser maleable y se pueda continuar trabajando.

- c. Una vez cumplido el tiempo de recocido, el rollo de hilo es enfriado en una solución ácida al 1%, luego se lava con agua y detergente, secándose posteriormente en una secadora centrifuga.

Este procedimiento es el empleado tanto para barras de 10k, 14k y 18k.

PLATINADO DE ALAMBRE

Una vez obtenido el alambre de oro a la medida requerida, se pasa el alambre a través de la máquina platinadora que achata la superficie redonda del alambre convirtiendo la sección circular del alambre en una sección rectangular, este proceso se realiza en varios pasos por esta máquina reduciendo cada vez más la superficie redonda y estirando más el alambre, la platina puede envolver un alambre de fierro o aluminio (en la elaboración de las argollas huecas).

Esta platina es tan delgada que en algunos casos tiene un espesor de 0.04 milímetros (3 veces menos que el espesor de un papel), al finalizar el estiramiento o si se requiriera antes de terminar el proceso, la platina es recocida para que su maleabilidad continúe.

SECCION ARGOLLAS

FABRICACIÓN DE ARGOLLAS SÓLIDAS

En esta sección existe maquinas argolleras que son acondicionadas especialmente para fabricar argollas de distintos tamaños y espesores para lo cual procede de la siguiente manera.

- a. Preparación de la cuchilla que consta de un mandril y una cuchilla adecuada al calibre requerido.
- b. De acuerdo a cada calibre las argollas tienen características técnicas de fabricación distintas que vienen de una ecuación matemática (que incluye el diámetro del alambre de oro, la cuchilla, diámetro de mandril y chancado de la argolla).
- c. En el proceso de fabricación, el mandril es colocado en la máquina, el cual gira a la velocidad previamente seleccionada, enrollándose el alambre en el mandril hasta chocar con la cuchilla, la cual corta cada argolla que va generando la espiral de alambre cayendo dentro de la máquina y siendo chancada por dos rodillos que están sincronizados con el motor de la máquina. Cayendo estas argollas a un depósito.

FABRICACIÓN DE ARGOLLAS HUECAS

La fabricación de la argolla hueca tiene el mismo principio que de la argolla sólida, la diferencia es que antes de enrollarse la platina en el mandril, ésta pasa conjuntamente con un alambre de fierro redondo a través de un dado redondo que hace que la

platina de oro forre el alambre de fierro, este alambre de fierro cumple la función de alma o soporte ya que el espesor de la platina es mínimo, una vez forrado el alambre de fierro con la platina de oro continua exactamente el mismo proceso que la argolla sólida.

SECCION TROQUELADO

Esta sección recibe las platinas de la sección Máquinas, aquí se elaboran las piezas o modelos de la línea San Marcos, Bola, Troqueladas, adornos y broches. Para ello, las platinas pasan por una maquina troqueladora, la cual corta en la platina pequeños moldes.

- a. Tapas: Las láminas son troqueladas obteniendo unas tapas en forma de "frijol", las que son enviadas a la sección Estampado.
- b. Pasadores, lengüetas, pulsantes y cajones: estos materiales conforman los broches empleados en la línea San Marco, y son enviadas también a la sección Estampado.
- c. Placas y peines; De las láminas se troquelan unas placas y unas láminas en forma de peine, los que pertenecen a la línea Bola. Si las placas requieren ser diamantadas serán enviadas a la sección Diamantado, de lo contrario se enviarán directamente a la sección Productos Terminados junto con el peine.

- d. Argollas BTD y NG: Las láminas son troqueladas en forma de argollas planas, las que son enviadas a la sección Tejido.

RETALES

En esta sección es donde se encuentra mayor cantidad de retales, los cuales son enviados a la sección Fundición para ser refundidos.

SECCION TEJIDO

El proceso de Tejido se realiza de la siguiente manera:

- a. Se calibra la pinza a utilizarse de acuerdo al espesor de la argolla, luego se corta el alambre que servirá de soporte de 1.00 mm (el espesor del alambre es de acuerdo al calibre de la argolla.).
- b. Se dobla el alambre soporte por la mitad y se enrosca en la parte central y en los lados; se coge con la pinza una argolla y se engancha al alambre, quedando la abertura de la argolla hacia abajo, luego se coloca la segunda argolla enganchándola con la primera y quedando la abertura hacia arriba.
- c. El tejido consiste en unir las argollas una hacia arriba y otra hacia abajo, ajustando el alambre soporte cada 10cm aproximadamente.

- d. Una vez terminado de tejer el cordón, se enrosca el alambre soporte para que las argollas no se destejan.

SECCION SOLDADO

La operaria recibe los cordones tejidos (argollas entrelazadas que están soportadas por un alambre de fierro externo para que no se suelten), soldadura en pasta y papel filtro.

Para proceder a soldar, el cordón es bañado previamente en líquido azul (desengrasante) para que la soldadura corra más fácilmente.

Una vez soldado, el cordón es llamado cadena. A esta cadena (al estar ya soldado) se le procede a retirar el soporte externo de fierro por no ser necesario.

Para soldar los cordones primero se aplica la soldadura en pasta a las argollas hasta terminar de colocar la soldadura a todo un cordón (de 45 cms), posteriormente el cordón es calentado con un soplete lentamente, teniendo cuidado de no quemar las argollas pues éstas se pueden fundir, asegurándose que la soldadura haya penetrado entre las argollas.

Los residuos que se hayan podido malograr son reciclados, volviéndolos a fundir y procesar desde el inicio.

La merma en este proceso se produce principalmente al momento de soldar. La soldadura tiene un punto de fusión mucho

menor de las argollas y contiene - adicionalmente al oro - cadmio y zinc, metales de bajo punto de fusión y que al fundirse ocurre la volatilización de éstos que, al estar aleados con el oro lo arrastran haciendo imposible su recuperación ya que se diluyen en estado gaseoso.

SECCION REVISIÓN Y UNIDO

A continuación se describe el proceso de esta sección:

- a. Se desenredan las cadenas y se colocan en un taper con todas las puntas de las cadenas para afuera (para poder unir las).
- b. Luego de unir las cadenas, estas son estiradas para que verificar el correcto soldado de las argollas, aquellas argollas mal soldadas se caerán, detectando de este modo las uniones mal soldadas.
- c. Se inicia la revisión del material por tramos para ver si se presentan las siguientes fallas:
 - Uniones mal hechas
 - Cadena estirada
 - Puntos sueltos
 - Argollas volteadas (en las cadenas huecas)
 - Argollas mal soldadas o mal tejidas

- Argollas rotas (después del diamantado)
- Mal diamantado
- Argollas fundidas (en las cadenas huecas)

d. Al detectar estas fallas se procede a corregirlas, colocando más soldadura en pasta o retirando las partes de la cadena que ya no pueden corregirse.

e. Luego de revisar la cadena, ésta pasa a la siguiente sección.

RETALES

Los retales se producen al corregir las fallas mencionadas en las cadenas. La cantidad de retales depende del número de fallas detectadas en el material. También depende del tipo de material, por ejemplo, en una cadena hueca existirán más fallas que en una cadena sólida, esto se debe a la mayor fragilidad del material hueco.

MERMAS

Las mermas principales de la sección se originan con el ingreso del material a la sección, ya sea por que la cadena viene sucia, húmeda, al cortar la cadena algunos pedazos de ésta caen al piso o por la volatilización de la soldadura en pasta al unir las cadenas etc.

SECCIÓN ESPIRALES

En esta sección se producen pulseras y collares huecos regulares y diamantados sólidas regulares y diamantadas, a continuación se detalla todo el proceso productivo:

a. Proceso de producción de las cadenas huecas espirales:

- La sección recibe las argollas con fierro o los espirales en forma de resorte (también con fierro). Si se recibe en resorte, se procede a cortar de dos en dos ó de tres en tres, según el número de vueltas requeridos.
- Se procede al ensamblado y soldado de las argollas, luego ya formada la cadena ésta es lavada en ácido sulfúrico al 5%.
- Las cadenas son revisadas y unidas para luego chancarlas (en unas máquinas) hasta un diámetro determinado, esto se realiza en la sección Diamantado.
- Las cadenas huecas ya chancadas van a la sección Aluminio, para que sean atacadas con ácido Clorhídrico, de este modo se logra retirar el fierro interior. Las cadenas ya sin fierro regresan a la sección Espirales para que proceda a revisarlas, cortarlas y colocarles los broches según las medidas especificadas; por último se agrupan para mandarlas a la sección Booming.

b. Proceso de producción de las cadena huecas espirales rozenvasser:

- Para este proceso se reciben las argollas con fierro (modelos KHD, XHD, SGHD, FGHD y GHD). Luego se procede al ensamblado y soldado de acuerdo al modelo que se requiera, una vez terminada la cadena se lava en ácido sulfúrico al 5%.
- El modelo KHD de 10k tiene un proceso especial, luego de ser lavada en ácido, se une toda la cadena y se manda a recocer en un horno de amoníaco a 650°C por 40 minutos, después se deja enfriar por 20 minutos más y luego se procede a laminar, después esta cadena va a la sección Aluminio para ser atacada en ácido.
- Los demás modelos son llevados a la sección Aluminio, después de ser soldados.
- Una vez recibidas las cadenas sin fierro, se procede al revisado y unido de las mismas, los modelos KHD y XHD se mandan directamente a diamantar, pero los FGHD, GHD y SGHD se laminan primero y luego se diamantan. Posteriormente se reciben las cadenas diamantadas para ser revisadas, cortadas y empezar a colocar los broches según las medidas especificadas.
- Por último se agrupan y se mandan a la sección Booming.

c. Proceso de producción para las cadenas espirales sólidas:

- Se reciben las espirales en resortes para cortar según el número de vueltas. Se procede luego al ensamblado y soldado de las mismas, una vez terminadas de soldar se lavan en el ácido sulfúrico al 5%.
- Estas cadenas serán revisadas y unidas para luego ser enviadas a chancar, si el pedido es de cadena espiral regular las cadenas chancadas son cortadas y se les colocan los broches.
Si el pedido es de cadena diamantada, primero se recibe el material chancado de la sección Diamantado, se revisa y luego se manda nuevamente a esta sección para ser diamantada, luego se procede a revisar, cortar y colocar broches según el pedido requerido.
- Por último se agrupan las cadenas con broches, para enviarlas a la sección Booming.

d. Retales, residuos y mermas

Al terminar de tejer se obtienen retales aproximadamente de 2.5% cuando se tejen espirales huecos con fierro, cuando se tejen espirales sólidas se obtiene retales aproximadamente de 1 %.

Las mermas se dan sobretodo en la soldadura del material.

SECCION DIAMANTADO

Esta sección se encarga de realizar cortes en la superficie de cadenas (Cadenas cordón, cadenas espirales, cadenas BTD y NG) y placas (Bola) por medio de un diamante, el proceso genera residuos.

Ingresa cadenas de la sección Revisión y Unido y Espirales, y placas de la sección Troquelado.

Las cadenas ya diamantadas se entregan a Revisión y Unido y, las placas diamantadas a Tejido.

Cuando la cadena no está bien soldada ésta se enreda en la máquina y el diamante se rompe, ocasionándose pérdidas de material (limaduras).

El polvo (limaduras) se recupera al final del día para ser llevado a la sección Fundición.

SECCION PRODUCTOS TERMINADOS

Esta sección se encarga de cortar las cadenas y colocarles los broches, obteniendo collares y pulseras.

El procedimiento que se sigue es el siguiente:

- a. Se mide y se corta la cadena a la medida solicitada, calculando el largo según el tipo de broche que lleve.

- b. Se colocan los broches y sueldan.
- c. Se forman grupos de 25 piezas (collares o pulseras) y se lavan en ácido sulfúrico al 5% para retirar impurezas de las cadenas.
- d. Se envían estas piezas a la sección Booming para darle el brillo y peso requerido por el cliente.

RETALES

La mayor cantidad de retales se produce por pequeños pedazos de cadena que sobran después de realizar el cortado los cuales son reciclados.

MERMAS

Al momento de soldar los broches a la cadena ocurre volatilización, estas mermas son imposibles de recuperar totalmente.

SECCION BOOMING

PROCESO DE ABRILLANTAMIENTO QUÍMICO EN LA JOYA DE DIFERENTE KILATAJE

El proceso de abrillantar un objeto o joya de 10 k. 14 k. ó 18 k. dejándolo completamente brillante y pulido se le conoce como BOOMING.

Consiste en atacar el objeto a través de una solución abrillantadora, la cual produce en la superficie del objeto un decapado uniforme (elimina una delgadísima capa de la superficie) desapareciendo todas las imperfecciones. Esta solución está compuesta de Cianuro de Sodio y Peróxido de Hidrógeno en concentraciones que varían de acuerdo al kilataje del material. Este proceso químico se basa en la Ecuación de Elsmer, que establece la presencia de Oxígeno para lograr la disolución del oro en una solución de Cianuro.

A una concentración aceptada de Cianuro de Sodio y en presencia de Peróxido de Hidrógeno; un objeto de diferente kilataje siempre tiene la disolución de sus componentes de acuerdo al grado de selectividad que tiene el cianuro, es decir, primero ataca o disuelve el oro, luego la plata, el cobre, el zinc. Después de haber obtenido el decapado o reacción violenta y exotérmica se obtiene ya una solución cianurada aúrica, y el objeto tratado ha sufrido una transformación física de brillo, con disminución de peso.

Esta diferencia de peso se encuentra en la solución cianurada que luego es recuperada por proceso electrolítico.

PROCESO OPERATIVO

Se colocan en unas fuentes plásticas unos 400 a 500 gramos de cadenas de oro bien extendidas, se agrega 1 litro de solución cianurada, (65°C) y luego unos 220 mililitros de Peróxido de Hidrógeno, se trata de homogenizar esta mezcla y en unos segundos se produce una explosión controlada produciéndose

mucha espuma. Esta acción se repite entre 4 veces en función a que las joyas se observen brillantes. Se enjuaga en vinagre, luego detergente y después con abundante agua; se seca en secadoras centrífugas y termina pesándose el objeto para determinar la disminución en peso del material.

La solución con contenido de oro producida en el ataque o reacción se va acumulando hasta tener unos 300 litros que es la capacidad máxima de cada tina electrolítica que entra a proceso de recuperación por electrólisis.

MERMA REAL DEL PROCESO

Este es el último proceso con el cual se puede establecer por completo la merma real que se tiene en este tratamiento. Por manipuleo en el lavado de la joya, en el raspado de las placas electrolíticas, en el secado, en la fundición y en el margen de error en el análisis de muestra, se encuentra que al finalizar esta operación se tiene una estadística que la merma operativa es mínima con respecto al oro fino que ingresó en la joya antes del booming.

SECCION CONTROL DE CALIDAD

Esta sección se encarga de la revisión final del Producto Terminado. Si en caso hubiera piezas para arreglarlas, estas deberán ser corregidas.

Esta sección se encarga de registrar el peso exacto del producto en el Pending Order. (Control para la exportación de las joyas).

Las joyas son revisadas, lavadas en ácido, lavadas en ultrasonido, vaporizadas y secadas, quedando listas para ser empaquetadas y embaladas.

SECCION ESTAMPADO

Esta sección está conformado por un conjunto de actividades para poder obtener los productos de la línea San Marcos y son los siguientes:

a. **Lijado de Tapas:** Esta actividad se encarga de lijar las tapas provenientes de la sección Troquelado, mediante la máquina Lijadora de Banda.

Una vez lijadas las tapas, se procede al limado y al lavado en ultrasonido. Luego se efectúa una aplicación de bórax y quemado de las tapas.

- Lijado: consiste en lijar los bordes de las tapas. En este proceso se emplean lijas y dedales de cuero.
- Limado: consiste en limar los orificios de las tapas, este proceso es posterior al lijado. En este proceso se emplean limas.

- b. **Unión de Piezas:** Esta actividad se encarga de recepcionar las tapas lijadas para la respectiva unión, colocando el alambre de oro dentro de los orificios de las tapas, para ser soldadas con la soldadura en pasta. Es así como se obtiene el eslabón. En este proceso se emplean sopletes para soldar.

Luego se procede a la revisión y al arreglo de eslabones.

- c. **Ensamblado:** Esta actividad se encarga de unir los eslabones con alambre, soldando con soldadura en pasta hasta obtener la cadena con la medida respectiva.

Ya formada la cadena se procede al lavado en ácido, lavado en ultrasonido y al respectivo secado. Luego se procede a la revisión y arreglos del ensamblado.

- d. **Lijado de Cadenas:** Esta actividad se encarga del lijar los brazaletes en la máquina Lijadora. Luego se procede a revisar y arreglar posibles fallas ocurridas en el proceso del lijado.

Lo que más utiliza son las lijas italianas y las lijas duras (producidas por la empresa)

- e. **Colocación de Broches:** Esta actividad se encarga de la colocación de broches que están compuestos por el pasador, lengüeta, pulsante y cajón uniéndolas con soldadura en pasta.

Luego se procede a la revisión y posibles arreglos de este proceso. En este proceso se emplea alcohol y ácido nítrico, máquinas cortadoras y sierras.

- f. **Pre - Pulido de Brazaletes:** En esta actividad se reciben los brazaletes para darles un previo pulido en la máquina de pre pulido. Asimismo se efectúa un lavado en ultrasonido y el respectivo secado.

Los que más utilizan son la pasta blanca (cera en pasta), escobillas circulares (ruedas de 1 hilera y 2 hileras) y jabón líquido.

- g. **Pulido de Brazaletes:** En esta actividad los brazaletes pre pulidos son pulidos en la máquina pulidora. Asimismo se realizan las siguientes operaciones: lavado en ultrasonido, vaporizado, secado

En este proceso se emplean discos de tela para las máquinas pulidoras y pasta verde.

- h. **Diamantado de Brazaletes:** Sólo los brazaletes que, según sea requerido, deben ser diamantados pasan por este proceso. El diamantado es manual

Dependiendo del tamaño del brazalete, se diamanta formando tres o cuatro lados.

- i. **Pulido Final de Brazaletes:** En este proceso se reciben los brazaletes diamantados para darles un pulido final en la máquina Pulidora. Luego se procede al lavado en ultrasonido, vaporizado y secado.

SECCION SOLDADURA

PREPARACIÓN DE LA SOLDADURA EN PASTA PULVERIZADO

Proceso físico de combustión que consiste en atomizar alambre metálico de soldadura blanda de oro aleado con el fin de obtener un alto porcentaje de polvillo fino. Este proceso se realiza a través de una combustión producida por una mezcla de acetileno, oxígeno y aire, la cual hace que al pasar el alambre por esta combustión el alambre metálico se atomiza o pulveriza convirtiéndose en polvo.

Esta combustión origina que los metales que componen esta soldadura como oro, plata, cobre, zinc y cadmio, de bajo punto de fusión como son el zinc y cadmio, se volatilicen en una pequeña cantidad, originando que el polvillo obtenido se concentre o suba su ley en oro fino.

Posteriormente este polvillo es tamizado para obtener soldadura de diferentes mallas (grosor del polvo) los gruesos más finos son los más utilizados, y los más gruesos que son menor cantidad son reciclados o refinados.

RETALES

Con una ley de 57% de contenido de oro y después de pulverizar se obtiene una ley en el polvo de 58.5%. En este proceso de pulverizado se origina unos retales, al momento que el alambre ingresa a la boquilla de la pistola, se pierde un tramo

de 10 a 12 centímetros que no se pulveriza lo mismo ocurre cuando se rompe el alambre durante el pulverizado se vuelve a perder el tramo inicial, quedando estos pedacitos como retales que se devuelven; así como también es devuelto el polvillo más grueso que no sirve para soldar y que es refinado o reciclado.

MERMA

La merma originada en este proceso es mínima y se produce por varias razones, la primera es la volatilización por el bajo punto de fusión al ser atomizado el alambre de soldadura, la segunda son las limaduras que se generan al rozar el alambre con las boquillas de la pistola de atomizado, que no es recuperado totalmente, y la tercera razón es el manipuleo que por más mínimo que sea siempre ocasiona merma.

MEZCLA DE LA SOLDADURA EN PASTA

Aquí se convierte el polvillo de soldadura en una pasta que tiene la propiedad de unir piezas por su bajo punto de fusión, es decir, con la presencia de calor en un soplete este polvillo metálico es fijado a través de los aditivos que forman la soldadura en pasta.

Estos aditivos constan de vaselina, parafina, fundente y aceite, y que al mezclarse con el polvillo metálico forman una pasta homogénea, firme y pastosa y que con ayuda de una jeringa se va dosificando puntos de soldadura en las uniones de las argollas que forman un cordón, cuando se han distribuido los puntos a través de todo el cordón, se procede a agregar calor, en presencia de éste las grasas se queman y desaparecen quedando solo el polvillo metálico que al tener bajo punto de

fusión se funde, corre y se adhiere a las argollas o eslabones, produciéndose de esta manera un cordón soldado.

La ley de una soldadura en pasta está en función a la ley del polvillo y la proporción o cantidad de polvillo que contiene la soldadura en pasta.

MERMA

Ocurre en mínima cantidad por el mismo manipuleo del fino polvillo.

SECCION ALUMINIO Y FIERRO

ELIMINACIÓN DE FIERRO

Esta sección se encarga de disolver el fierro interno de las argollas huecas, cordón hueco y cadenas espirales huecas mediante la cocción del material de oro con ácido clorhídrico.

Las cadenas se introducen en una botella de pirex junto con ácido clorhídrico (cada pirex tiene una capacidad de 5,000 ml y según el calibre de las cadenas son introducidas en el pirex en un peso aproximado de cadenas de 1 Kg.).

Luego son colocadas en un electromanta durante 4 horas como mínimo en donde el fierro interior es disuelto con ácido. El vapor es extraído por un extractor de gases.

Por último las cadenas son lavadas con detergente, luego son colocadas en una secadora centrífuga durante 15 min.

Al ser eliminado el fierro de la cadena, éste pierde peso, por lo tanto existe un control riguroso a fin de controlar la merma. Debido al proceso no hay retales.

SECCION RECUPERACIONES

Esta sección se encarga de recuperar el oro contenido en los residuos y basuras de las secciones, obteniendo material productivo.

Las recuperaciones se realizan semanalmente de las secciones Estampado, Booming, Refinería, Soldadura principalmente.

Las recuperaciones se realizan mensualmente de las secciones: Argollas, diamantado, espirales, fundición, laboratorio, laminado, productos terminados, revisión y unido, soldado, troquelado, bóveda.

El material es ingresado en un crisol (de 6 kilos de capacidad) con reactivos fundentes (bórax, carbonato de sodio, nitrato de potasio, carbón activado).

Luego el crisol es ingresado al horno de gas durante 1 hora aproximadamente, el tiempo de cocción depende del tipo de material. Después se deposita el material en una lingotera triangular, dejándolo enfriar 1 hora.

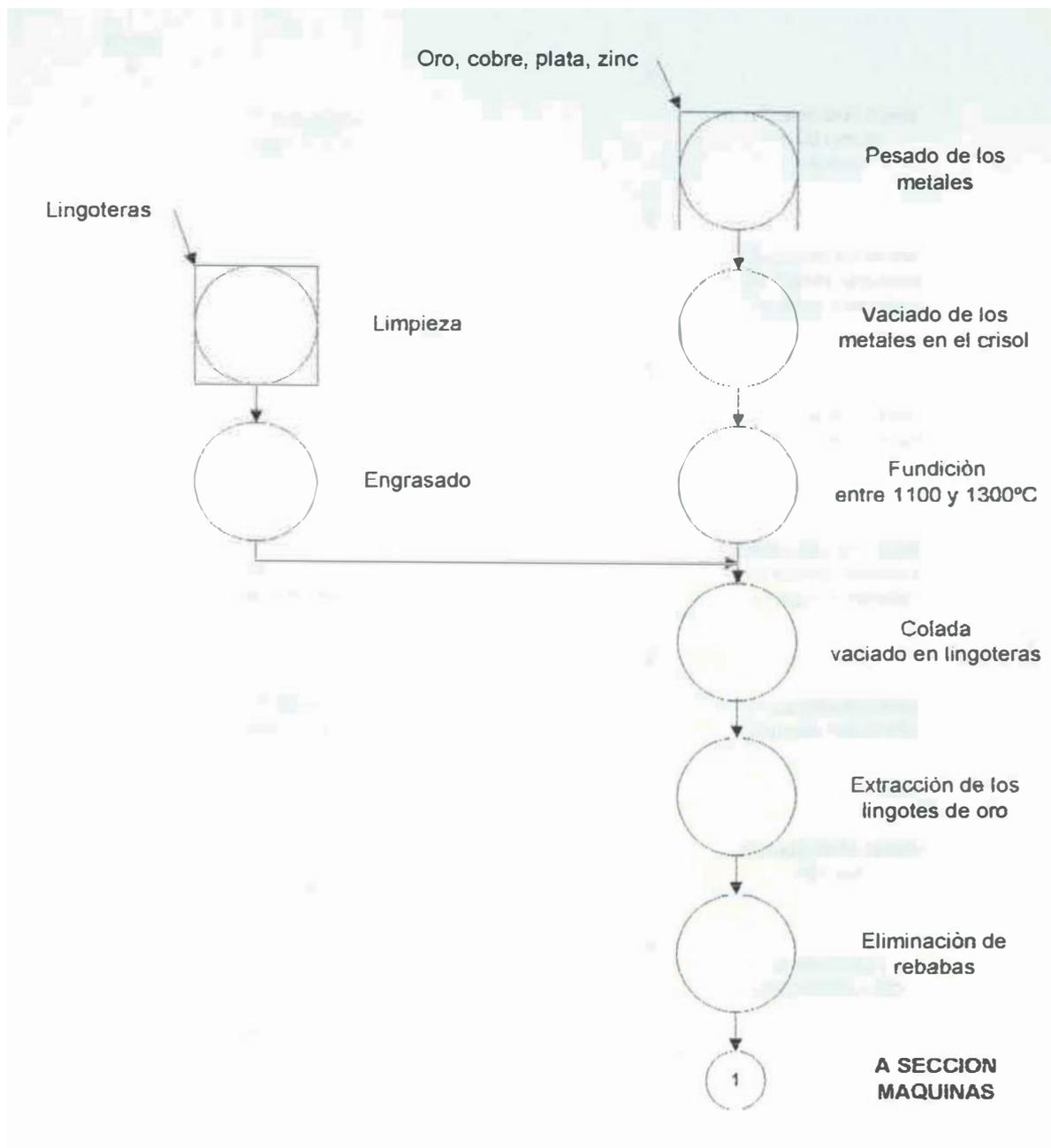
Por último se coloca el lingote ya frío en una mesa, de éste cae un bloque triangular de material acumulándose en un extremo una pepa de oro.

Se separa la pepa y queda la escoria, luego es chancada la escoria en una maquina chancadora para ser procesada nuevamente. Este proceso se realiza aproximadamente 4 veces. Terminado los procesos, una muestra se envía al laboratorio para obtener la ley y lo demás se envía a granallar.

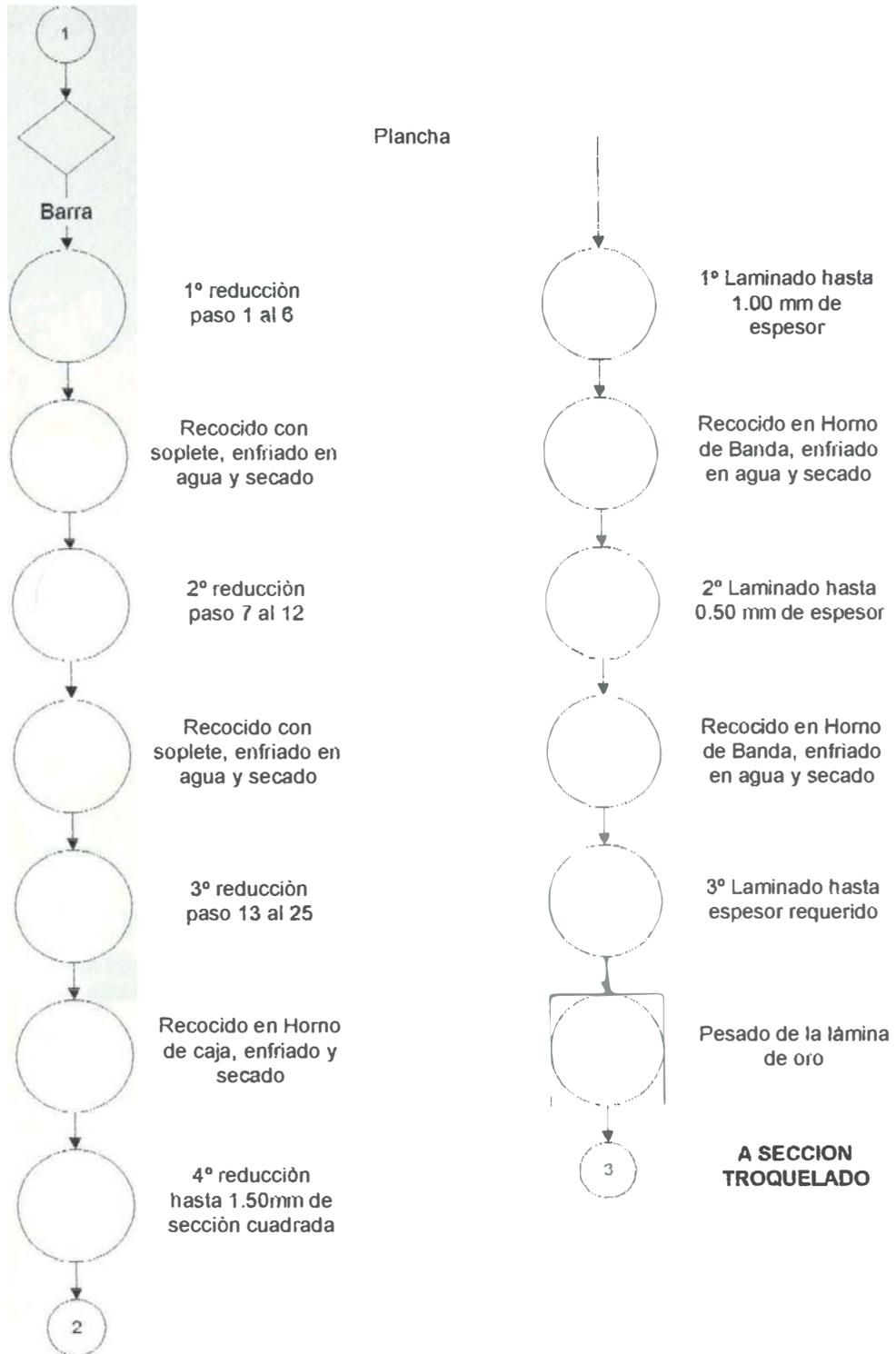
1.2.4.1 Diagramas de flujo

ARIN S.A.

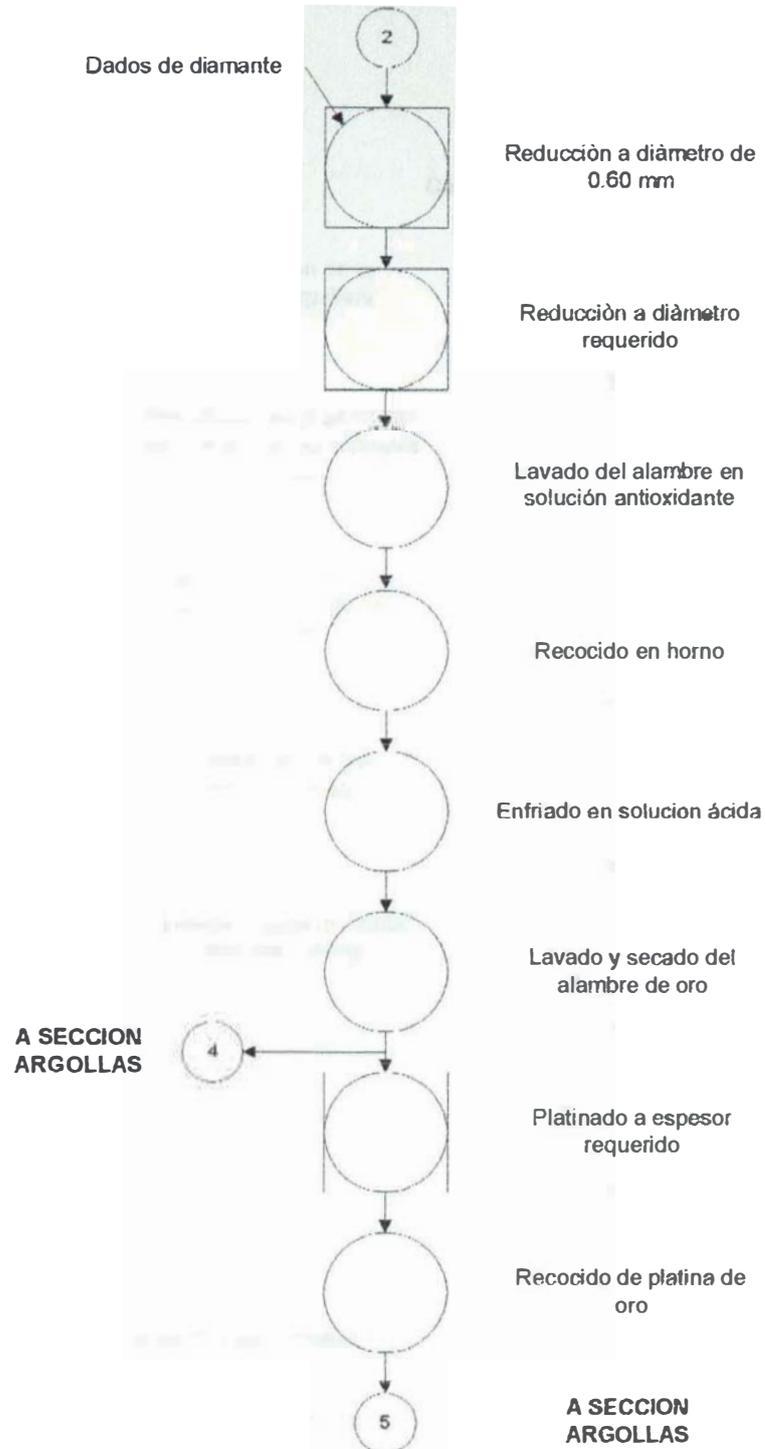
SECCION FUNDICION



SECCION MAQUINAS



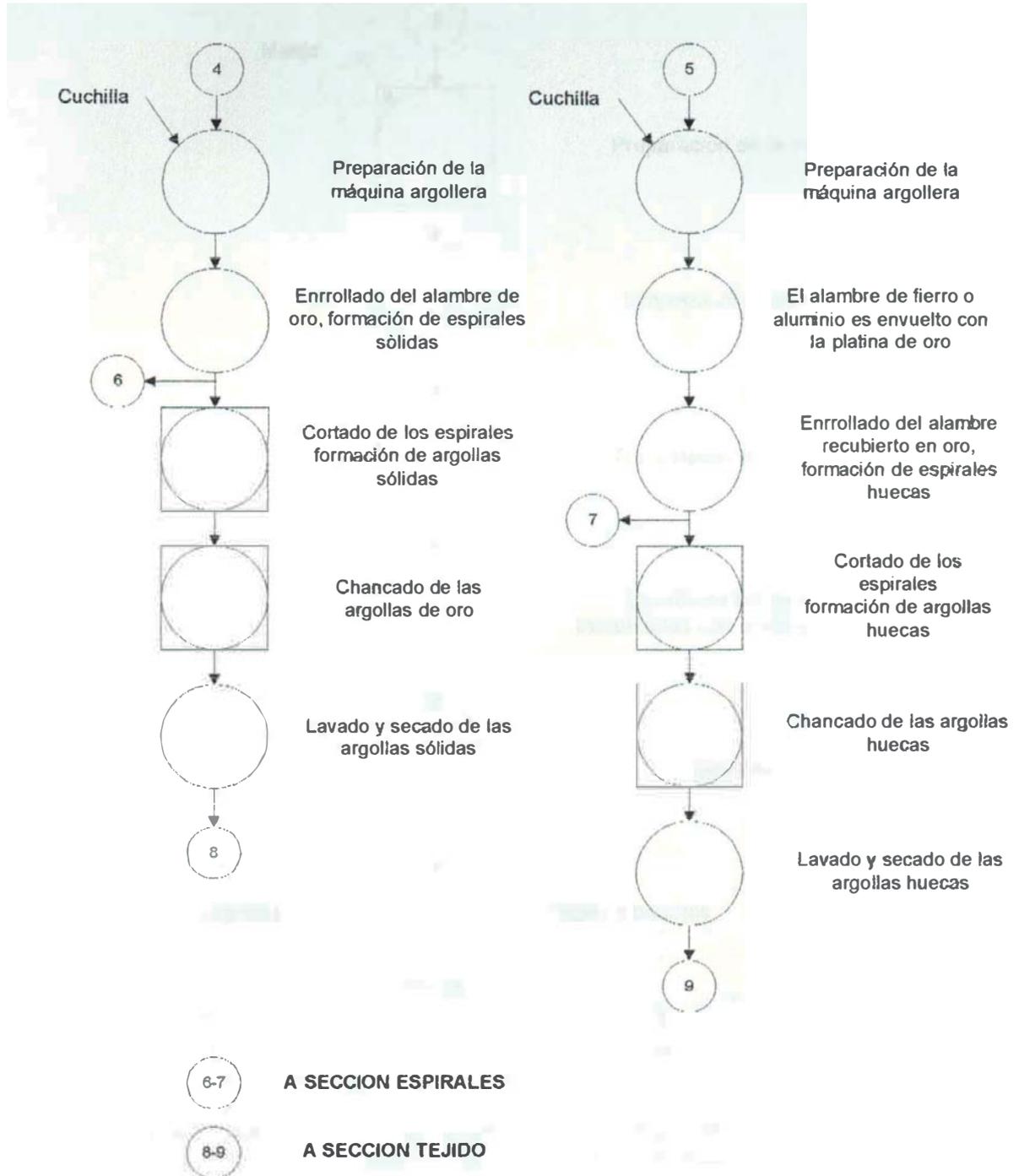
SECCION MAQUINAS



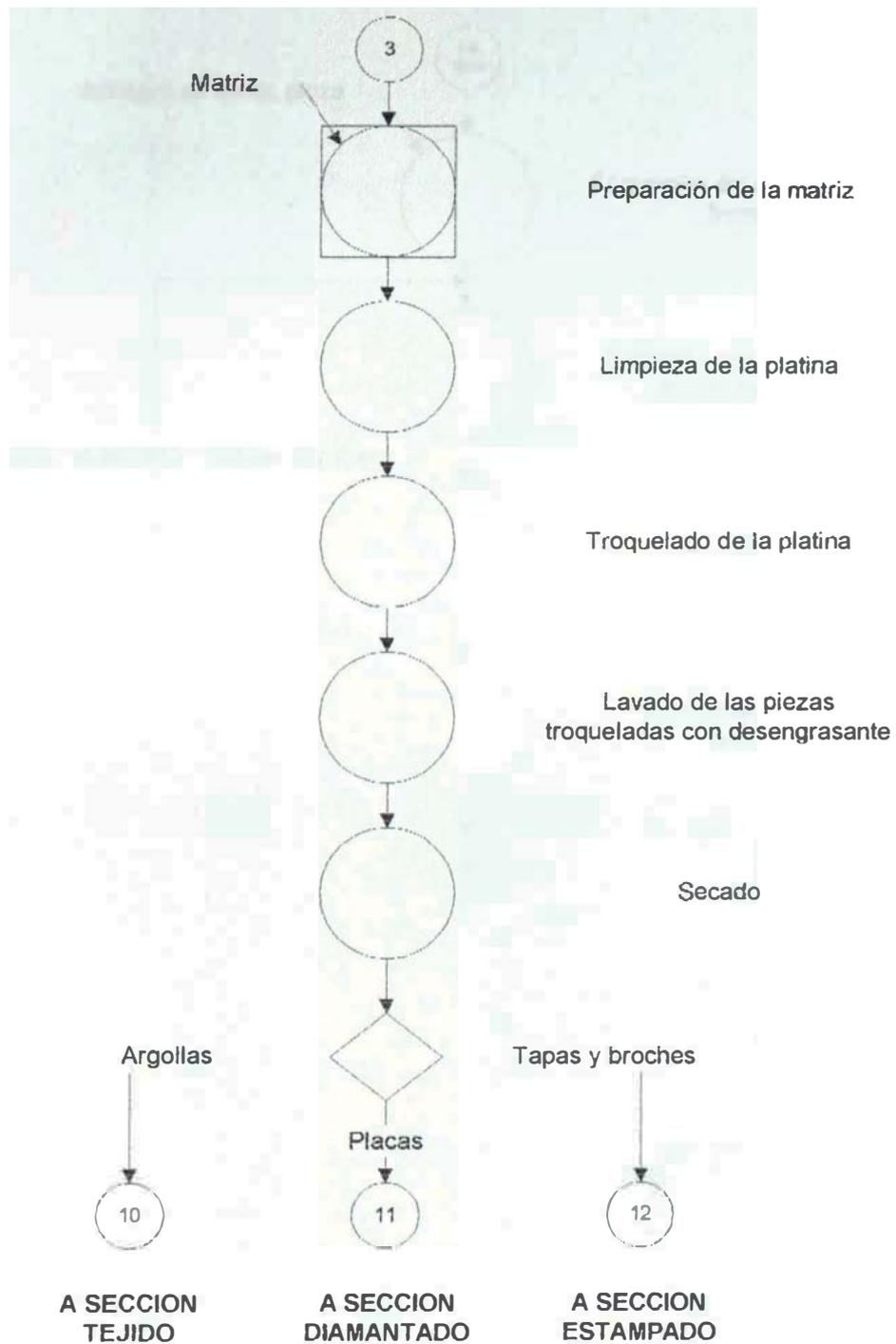
SECCION ARGOLLAS

Argollas Sólidas

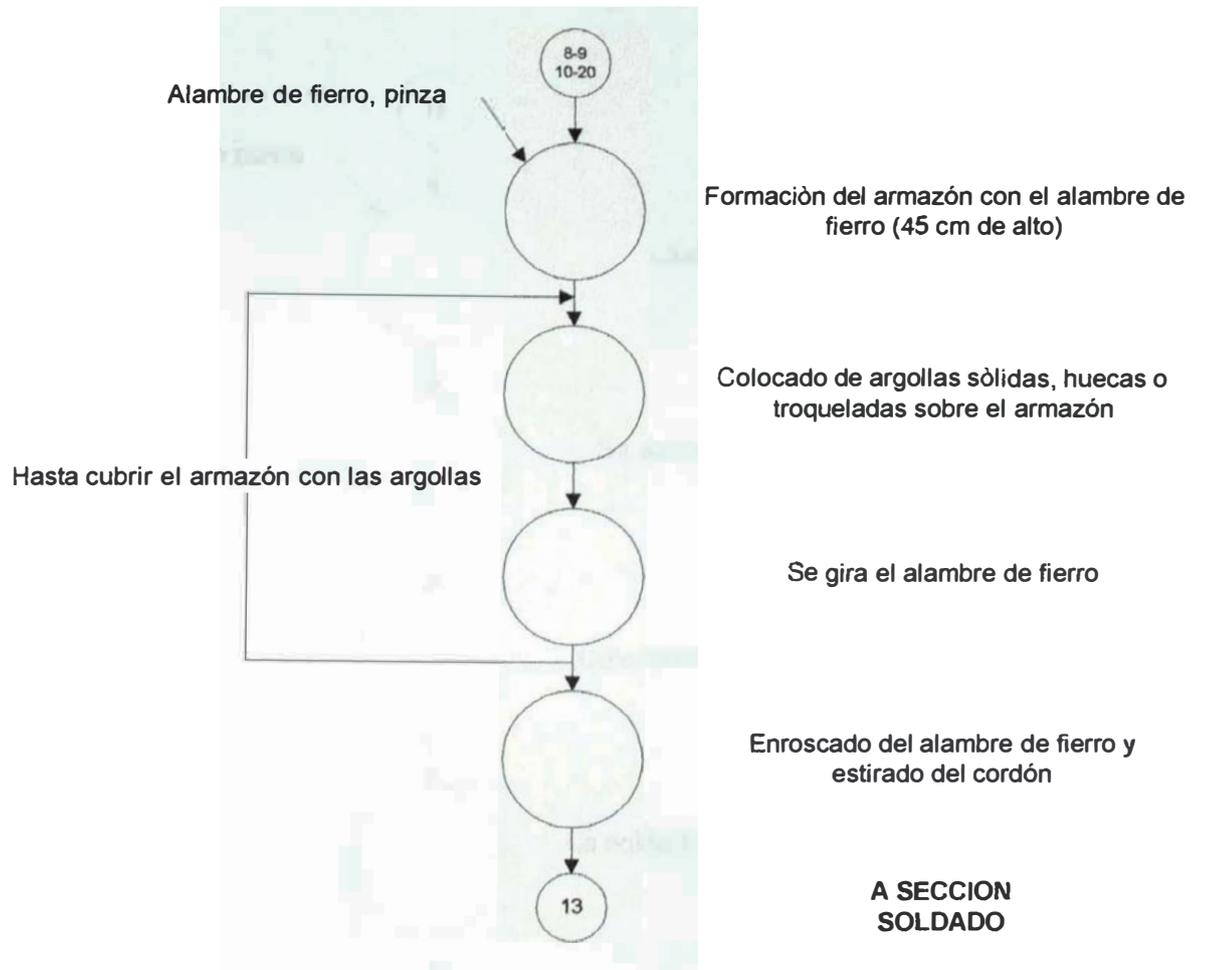
Argollas Huecas



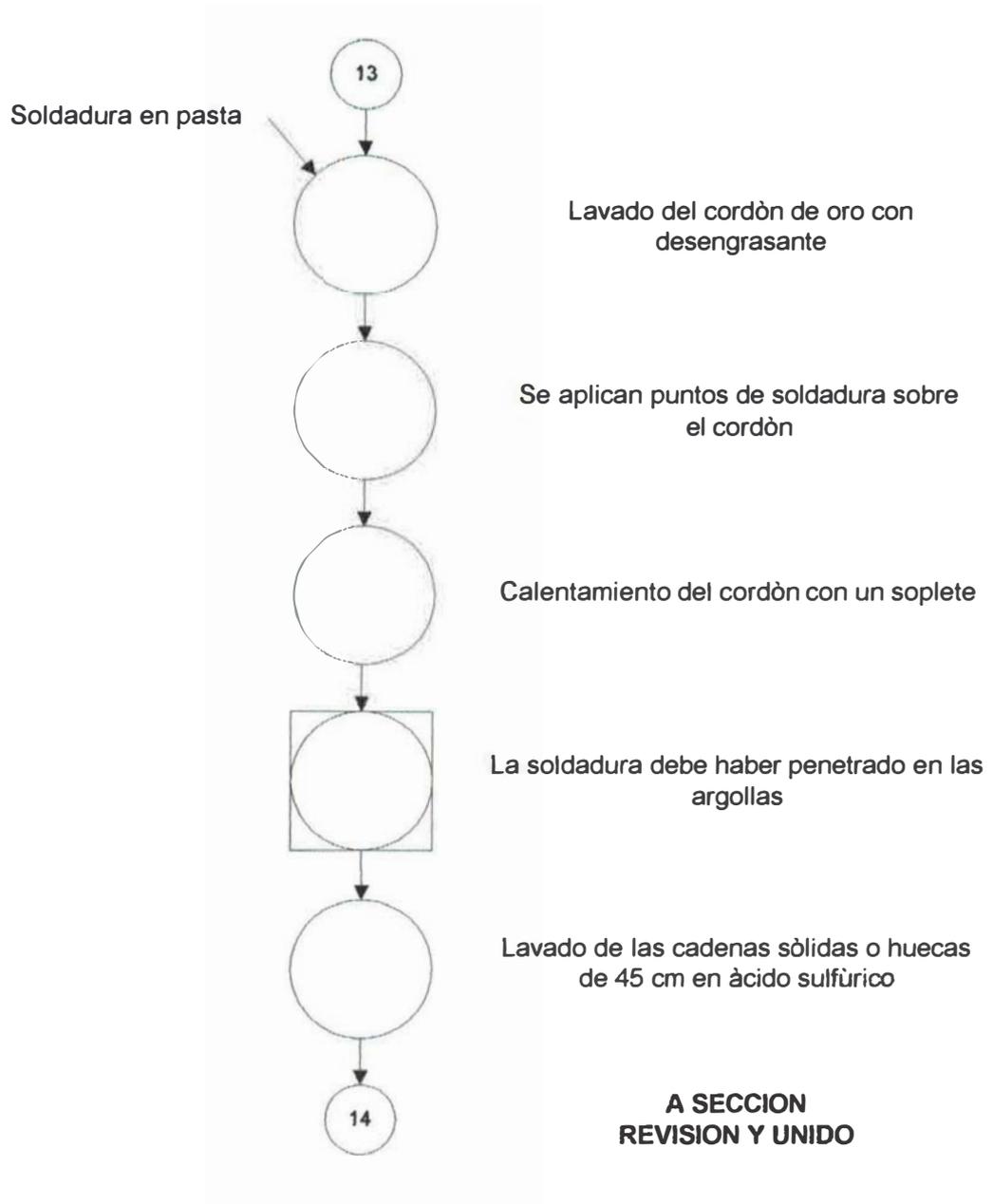
SECCION TROQUELADO



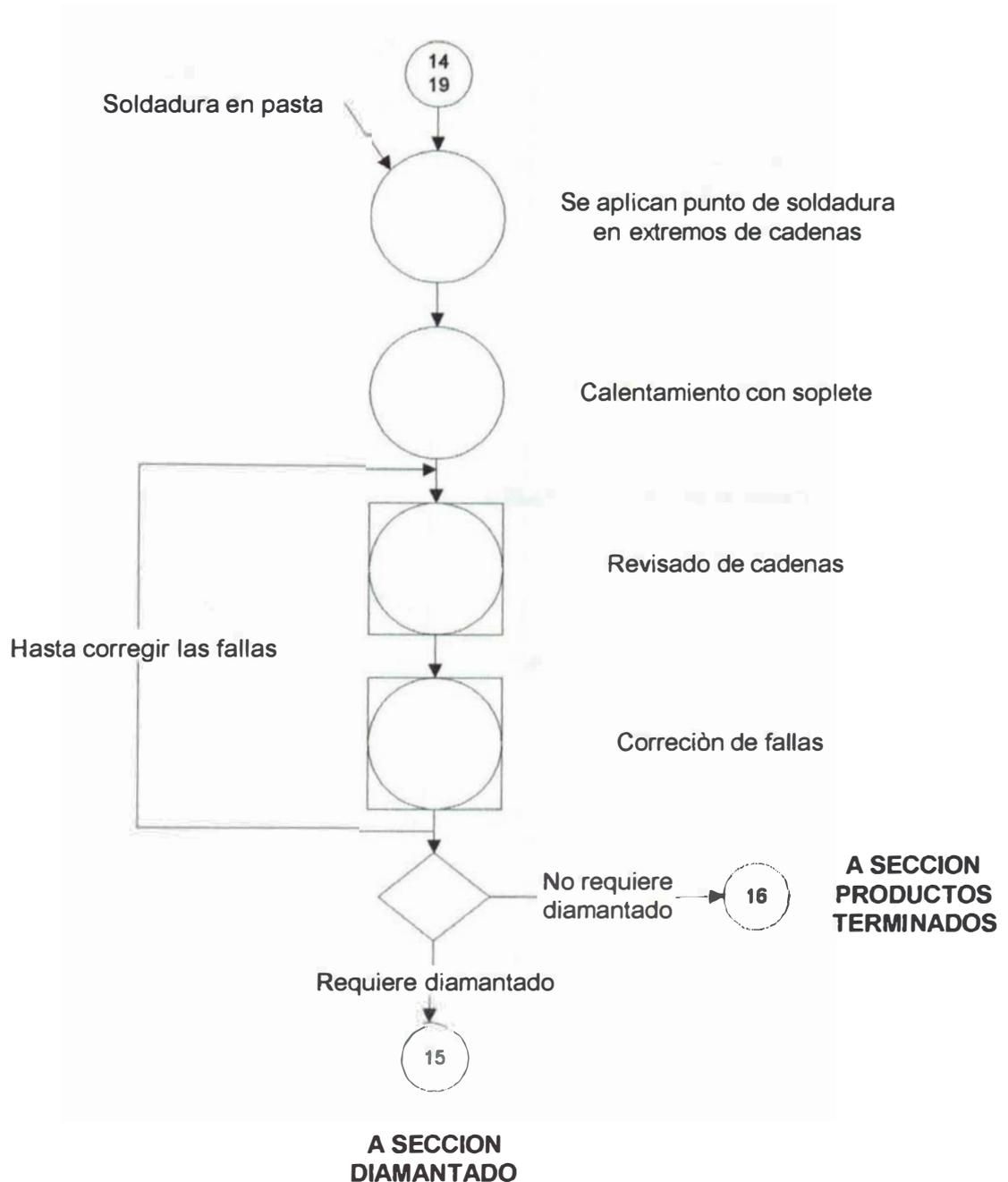
SECCION TEJIDO



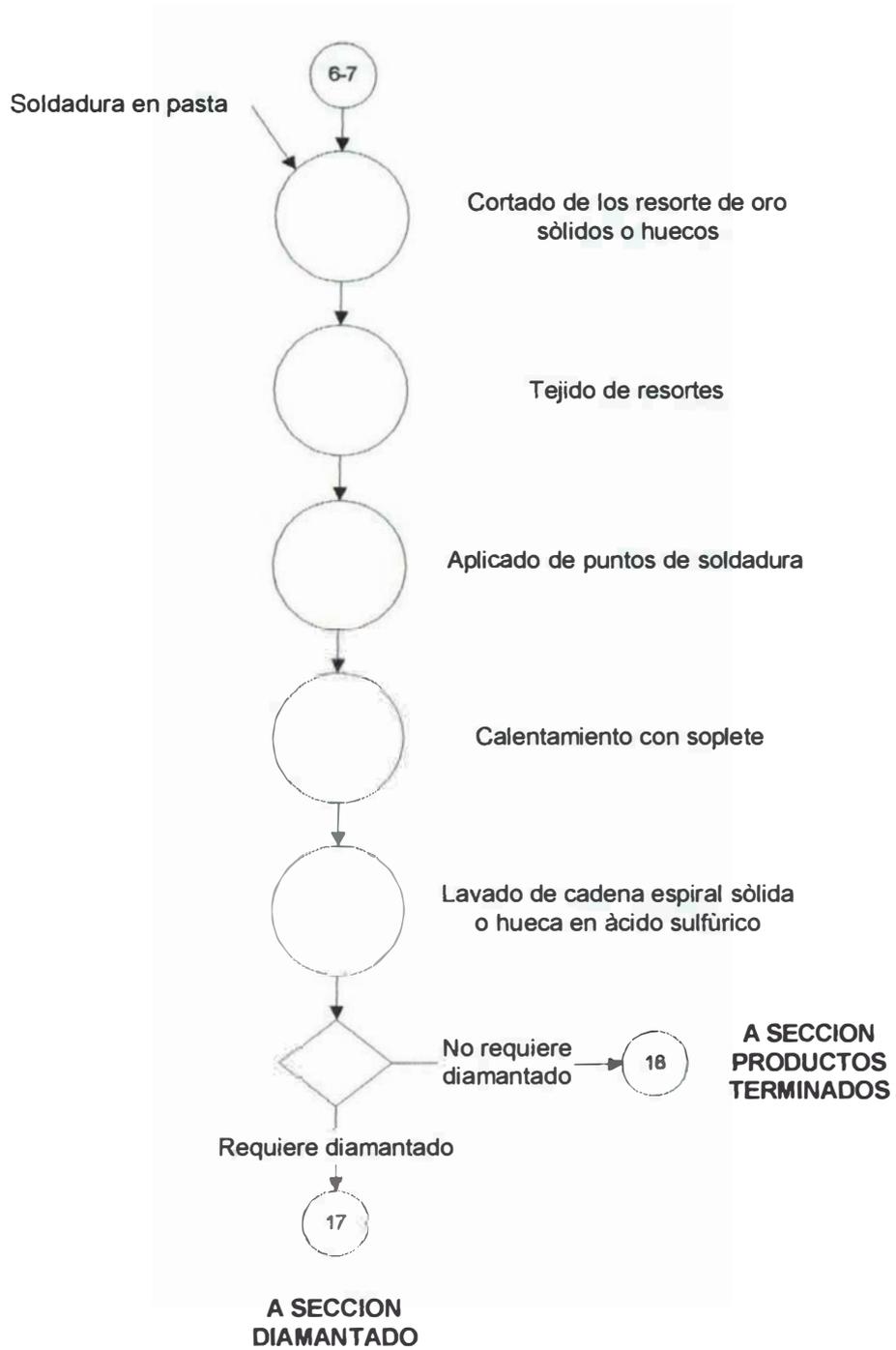
SECCION SOLDADO



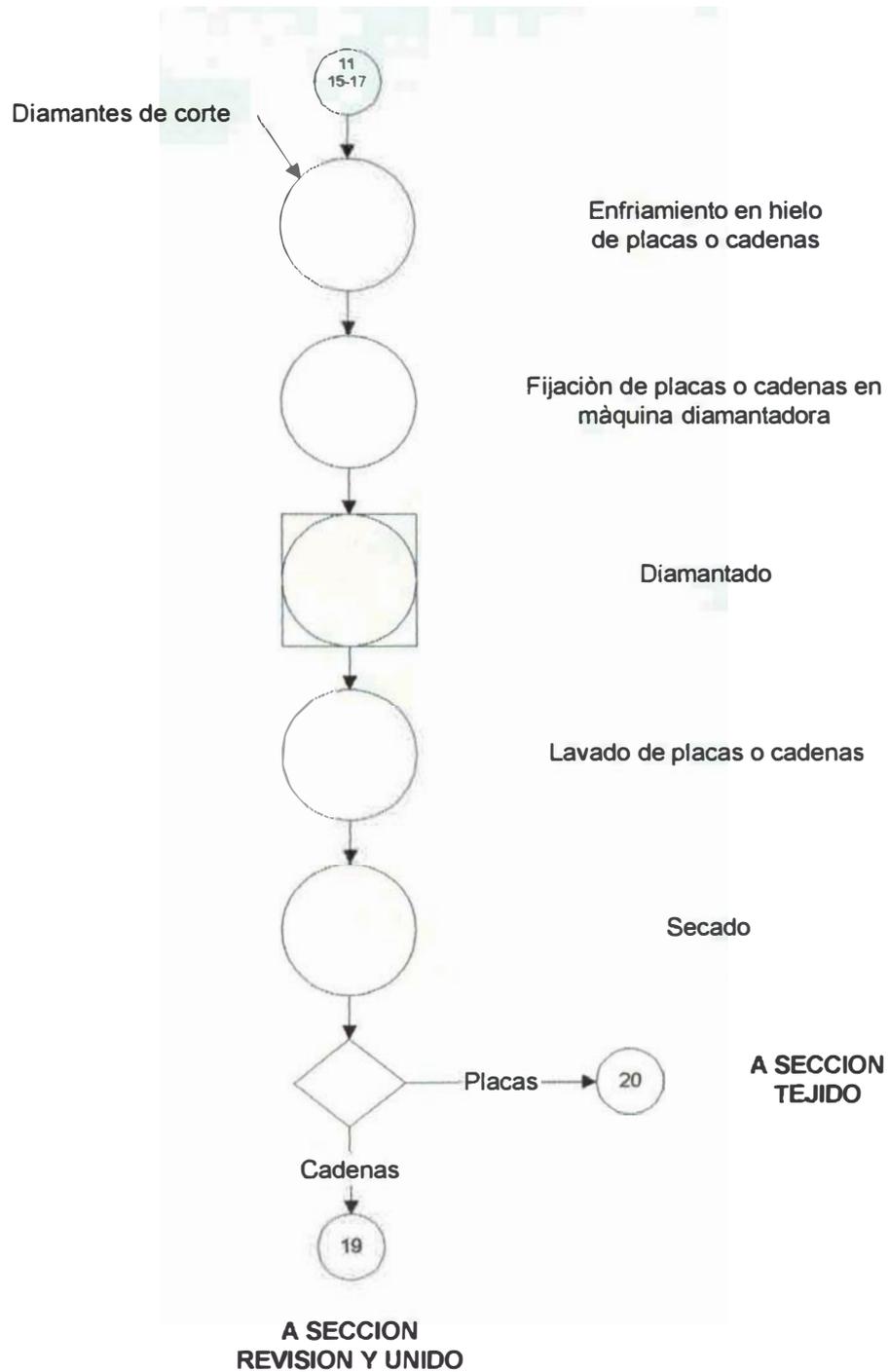
SECCION REVISION Y UNIDO



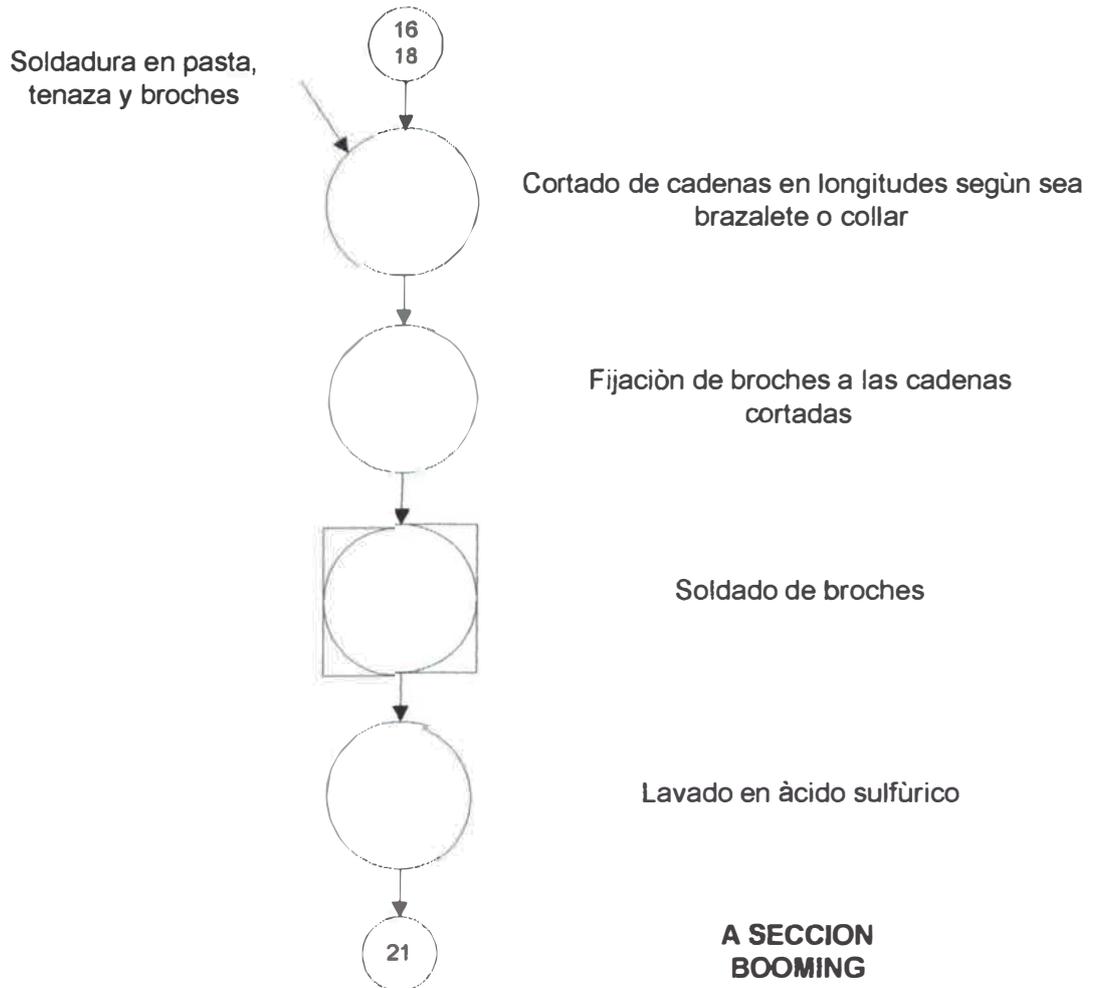
SECCION ESPIRALES



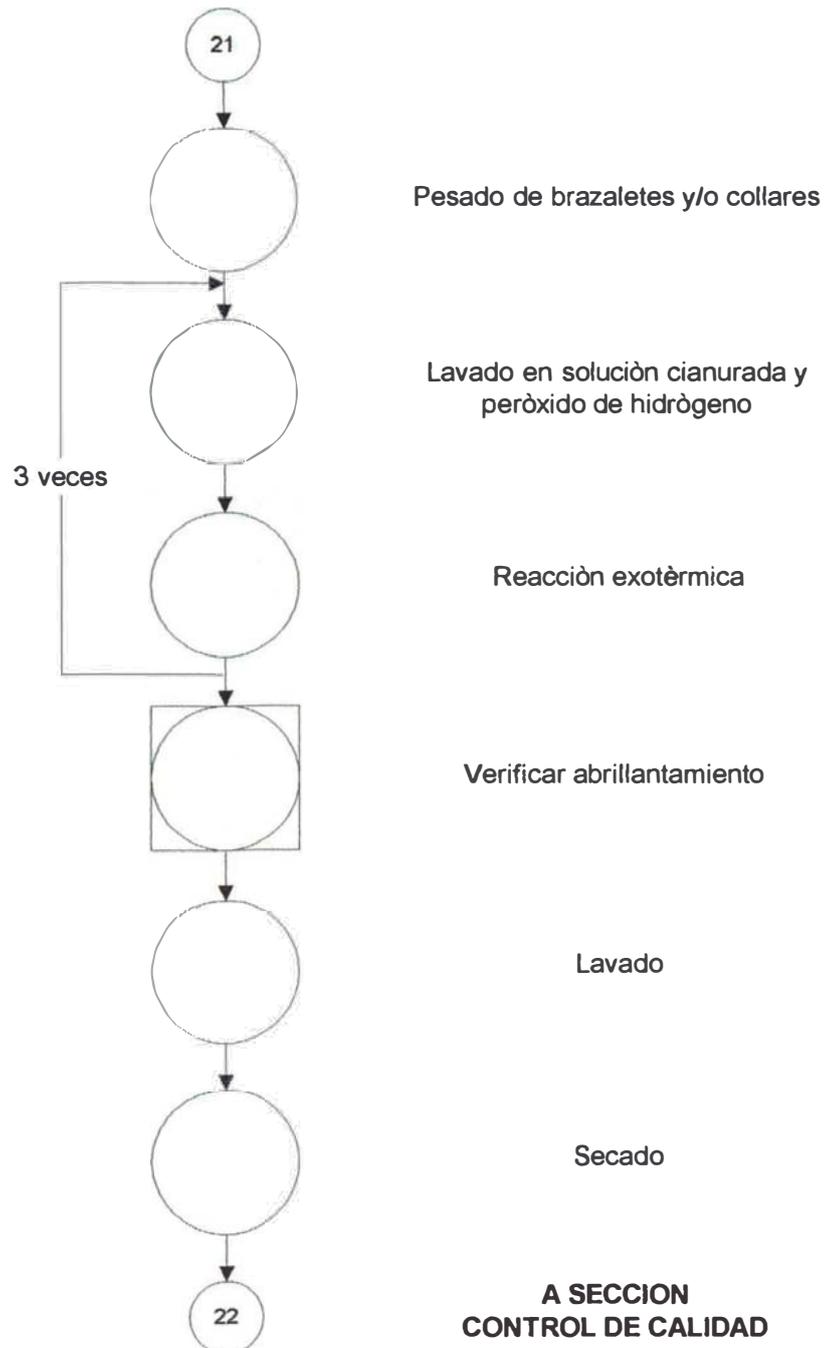
SECCION DIAMANTADO



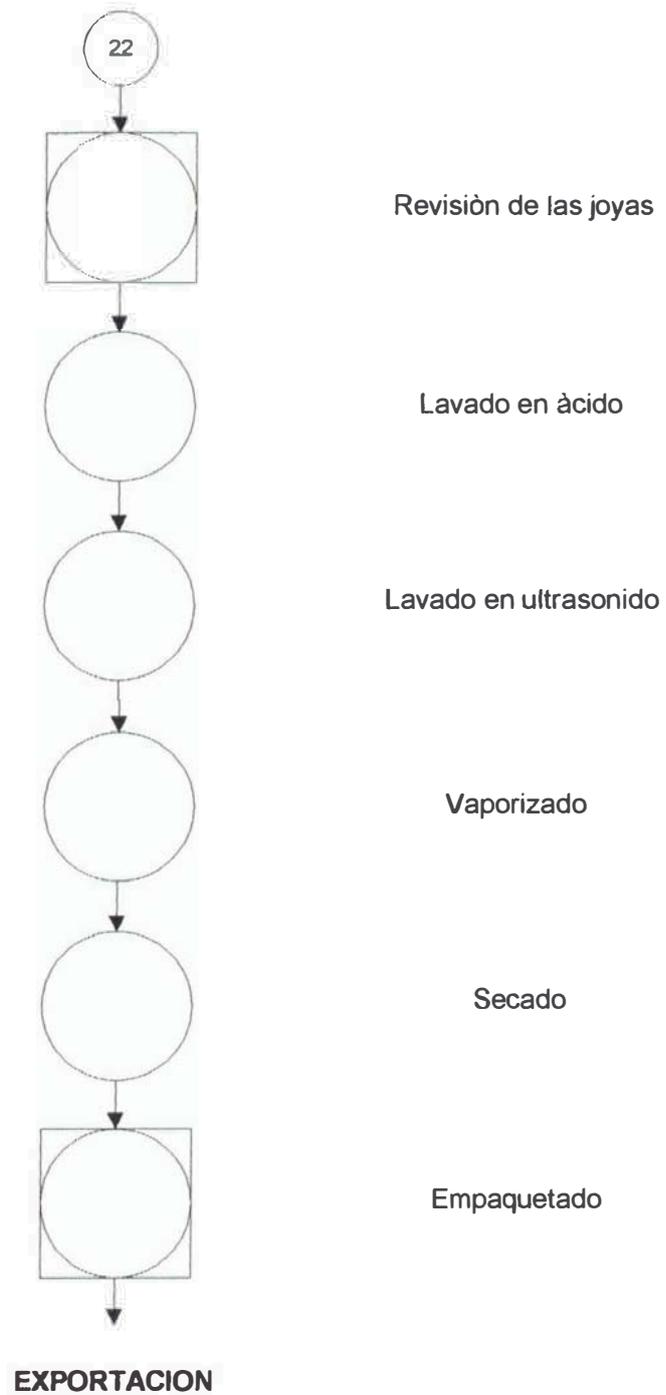
SECCION PRODUCTOS TERMINADOS



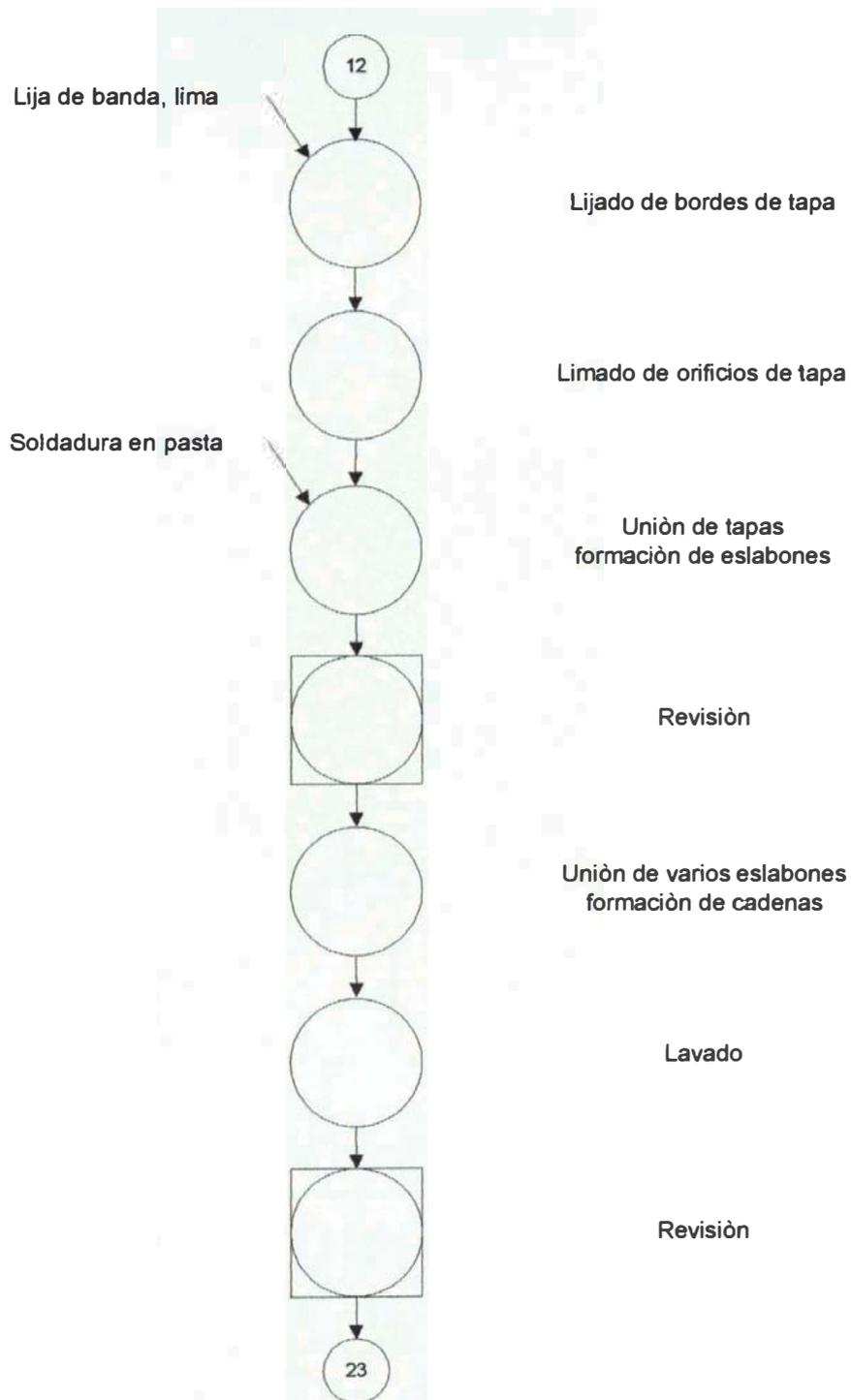
SECCION BOOMING



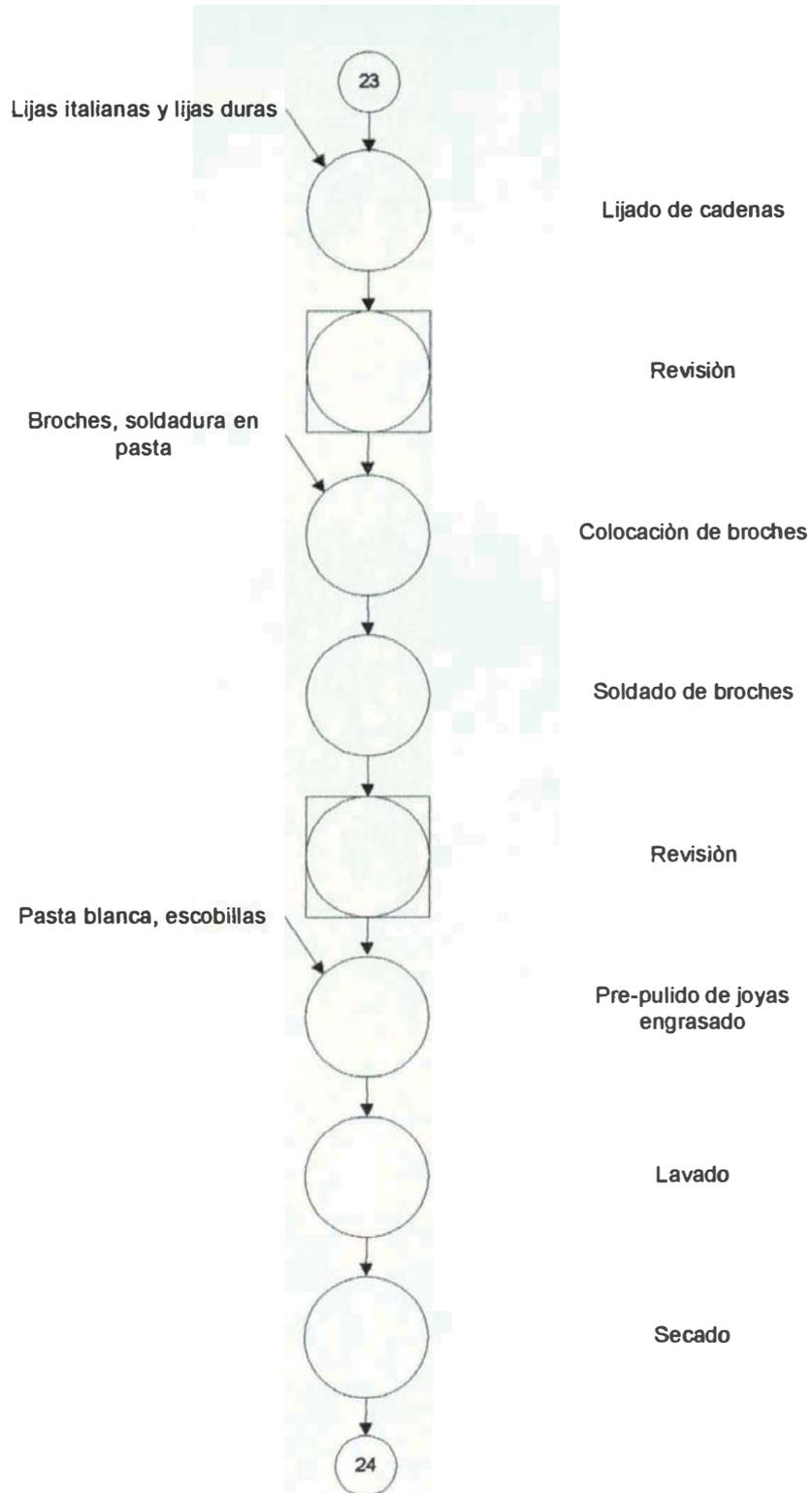
SECCION CONTROL DE CALIDAD



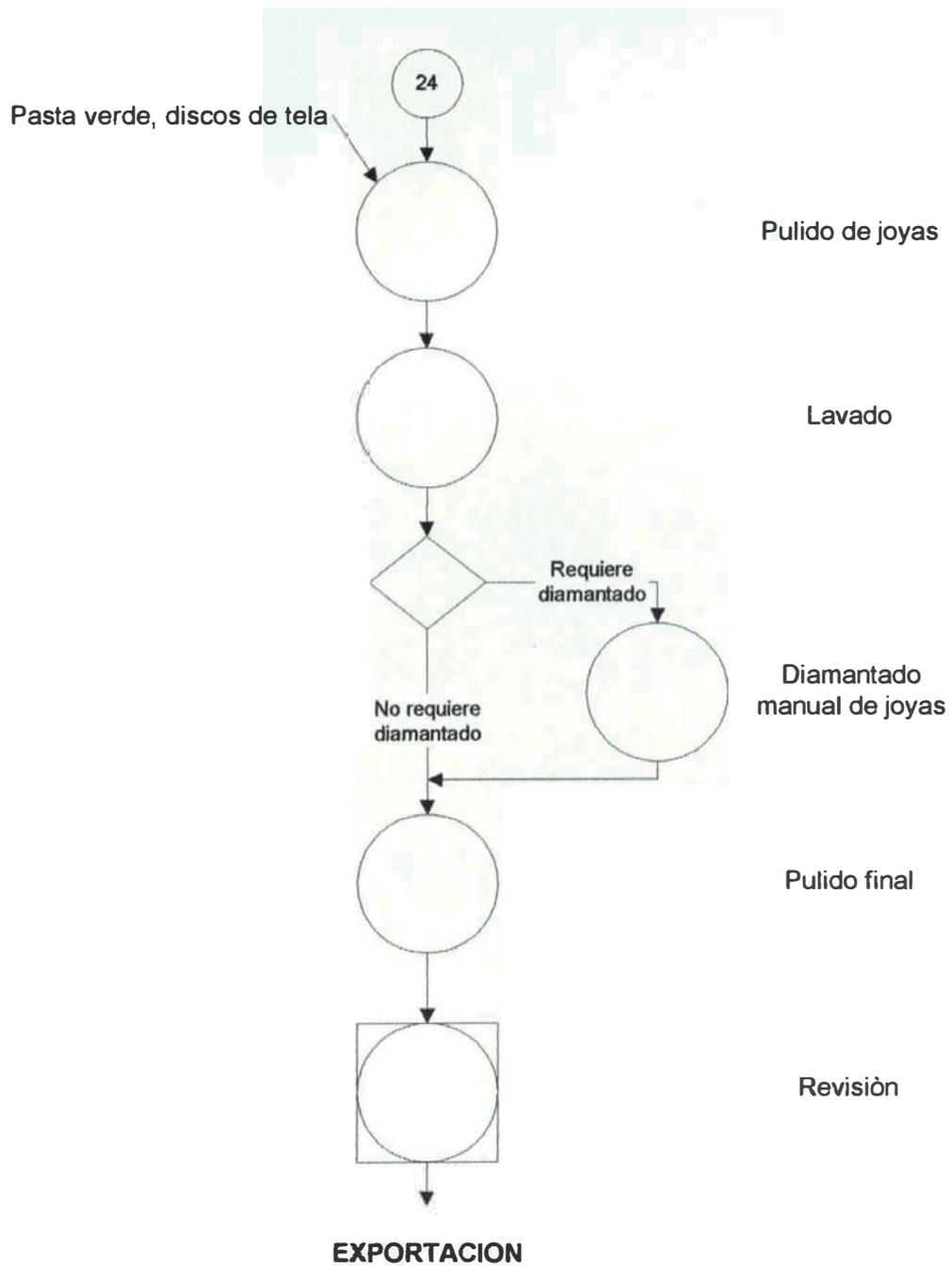
SECCION ESTAMPADO



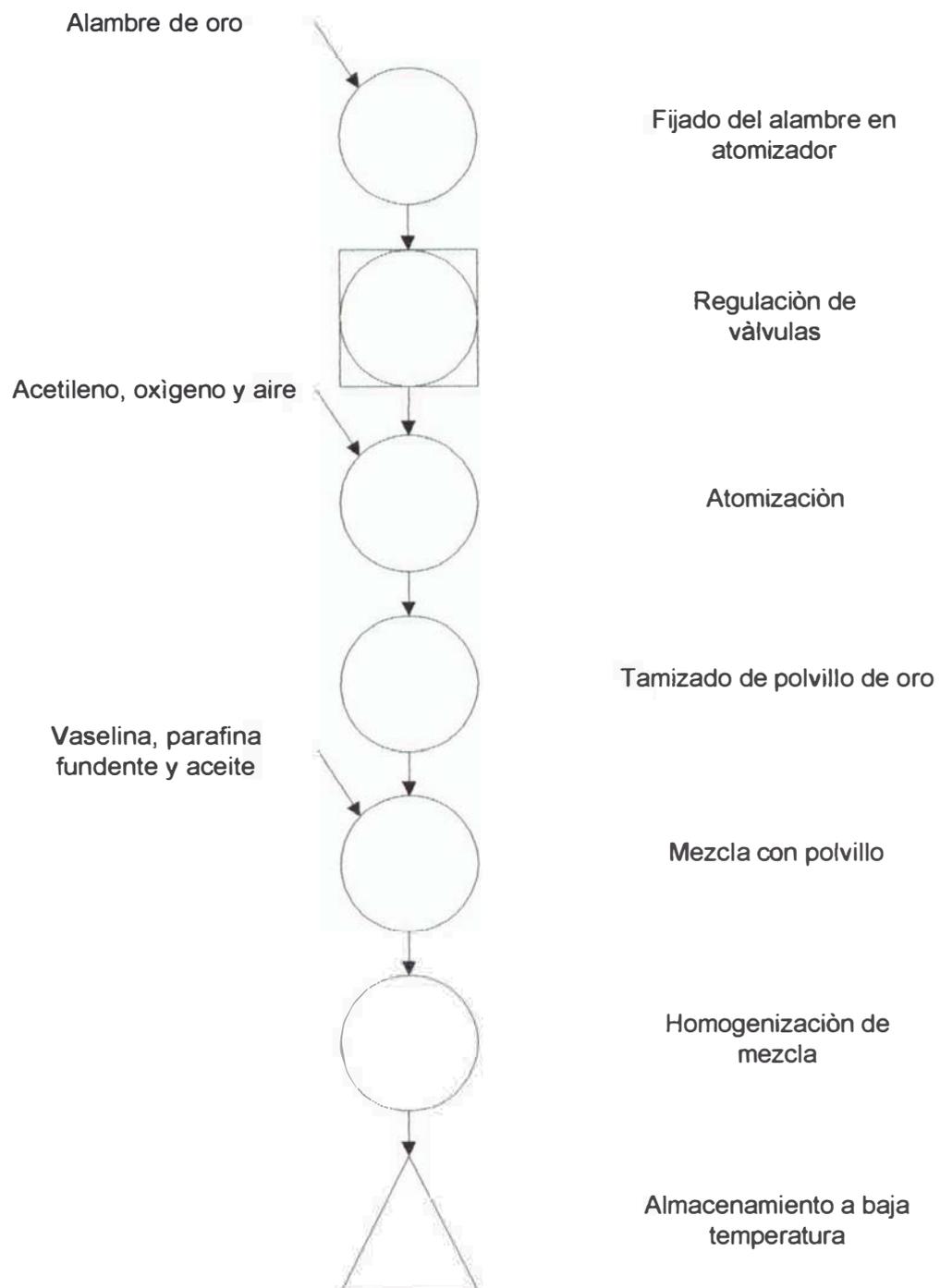
SECCION ESTAMPADO



SECCION ESTAMPADO

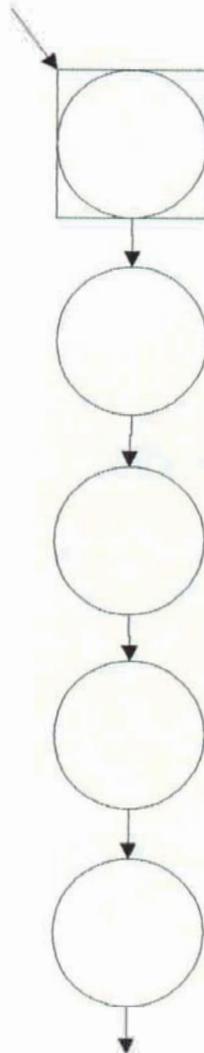


SECCION SOLDADURA



SECCION ALUMINIO Y FIERRO

Argollas, cordón y/o cadenas huecas



Pesado

Remojado de joyas en ácido sulfurico

Disolución del fierro interior de las joyas "huecas"

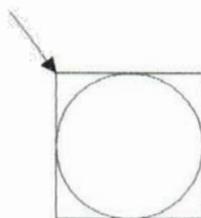
Lavado de las joyas

Secado

A LA SECCION DE ORIGEN
Argollas, Tejido o Revisión y Unido

SECCION RECUPERACIONES

Residuos y desperdicios
Reactivos fundentes



Pesado



Vaciado de materiales en el
crisol



Cocción en horno de gas



Colada
vaciado en lingotera triangular



Enfriamiento



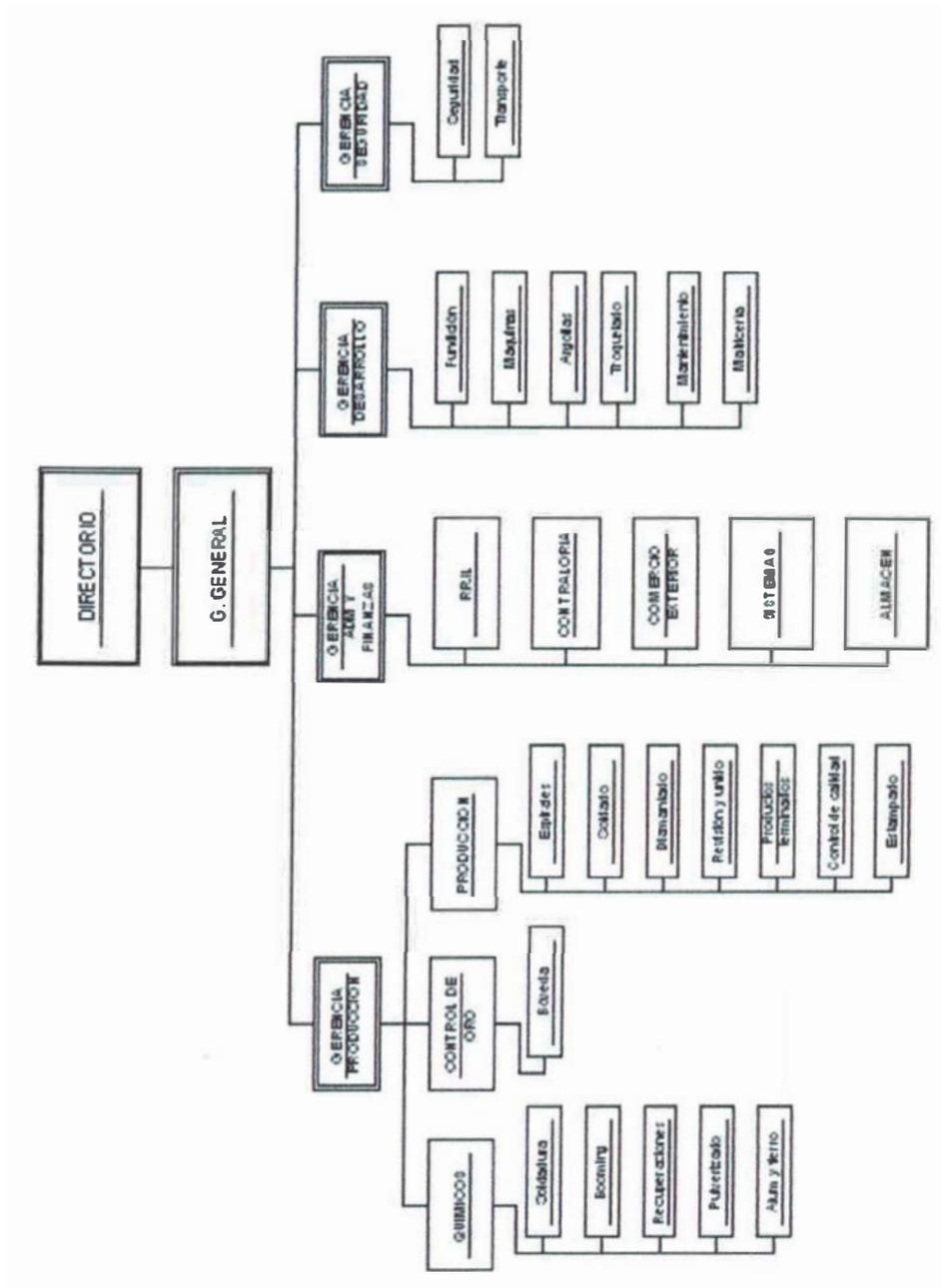
Extracción de pepa de
oro



Almacenamiento

1.2.5 Organización de la empresa

A continuación se muestra el **organigrama de la empresa**, la que está definida por la naturaleza de la función desarrollada en cada sección.



Muchas de las áreas apreciadas en el organigrama de la empresa no forman parte directa del proceso productivo, algunas brindan un servicio dentro del proceso y otras son áreas de control.

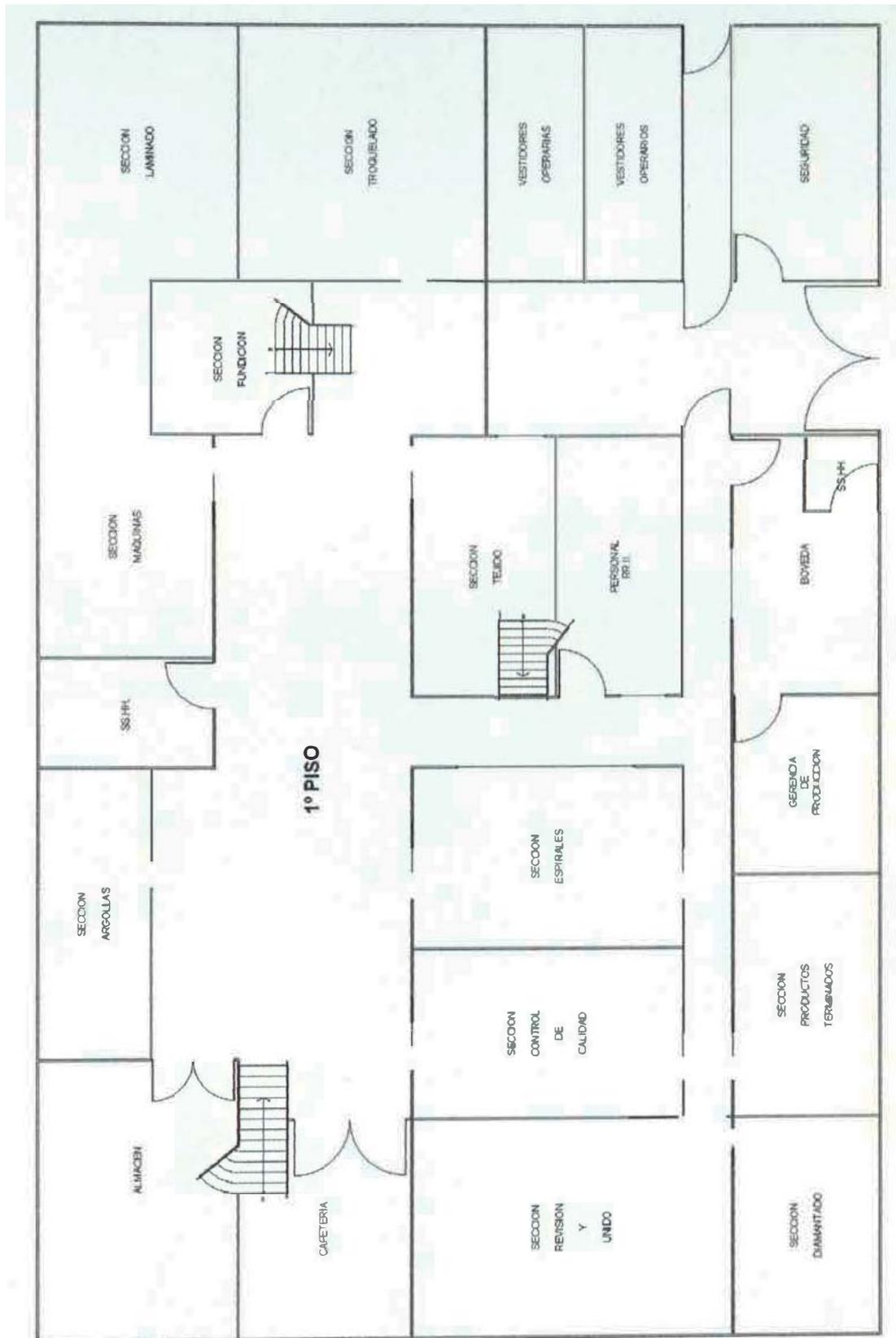
Si bien la organización identifica claramente cuáles son las líneas productivas:

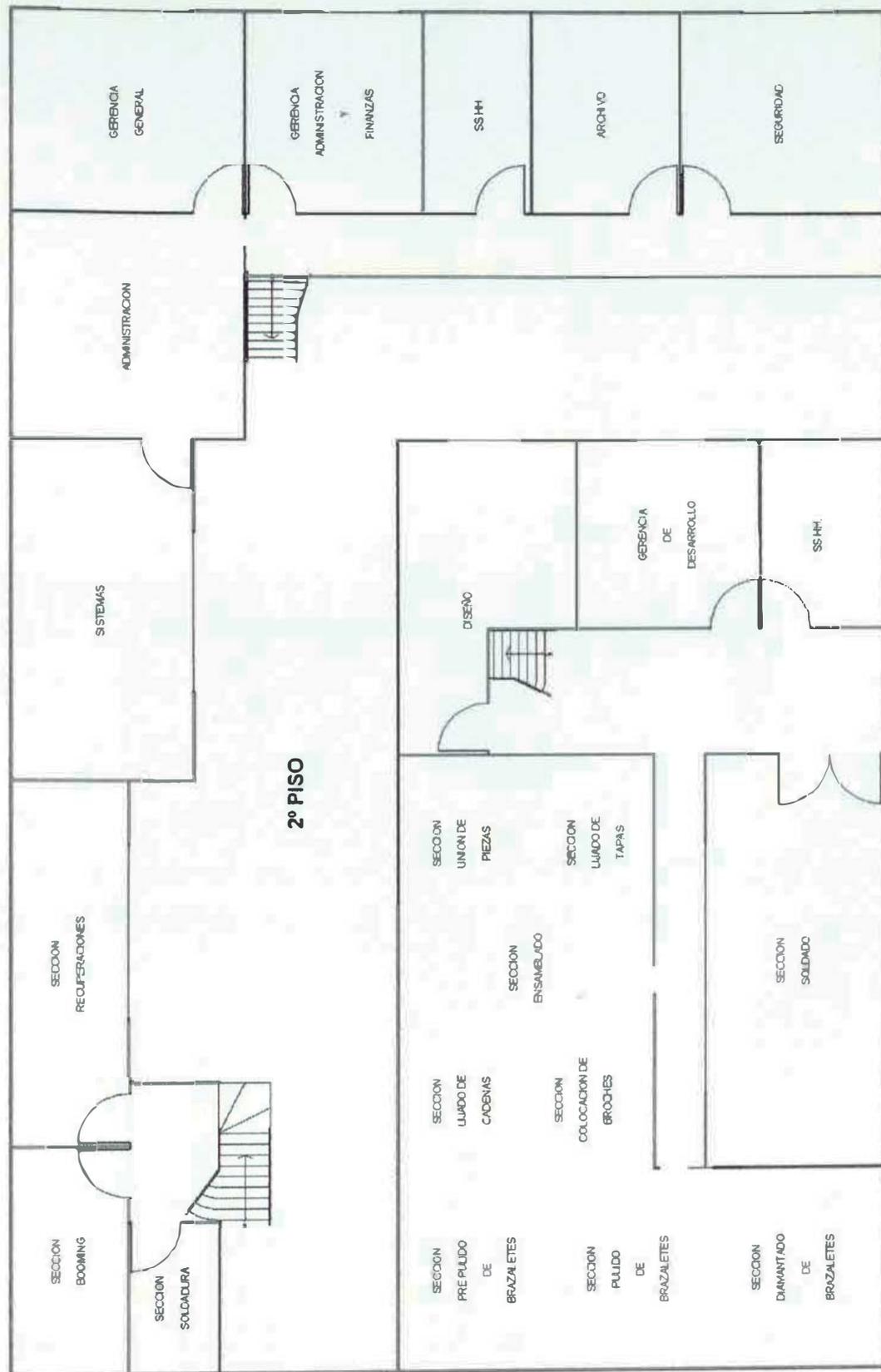
- Línea Cordón
- Línea Troquelada
- Línea Espiral
- Línea Estampado
- Línea Bola

estas no están definidas como tal en el organigrama, recién en el presente año se está reestructurando la organización a fin de definir los procesos y los procedimientos de acuerdo a las líneas productivas, esto implicará - en un futuro - una modificación de la organización.

Como se mencionó en el párrafo anterior, se está reestructurando la empresa, ello implica una serie de modificaciones, afectando también el layout de la misma.

A continuación, se muestra la distribución de planta actual de la empresa,





II. MARCO TEORICO

En el contexto económico actual donde los mercados son cada vez más competitivos y los clientes demandan bienes o servicios de mejor calidad, las empresas deben mirar al interior de sus organizaciones para conocer cómo se están utilizando los recursos, cuáles de sus procesos de costo y actividades en estos procesos generan valor y cuáles no.

Es decir, las empresas deben orientarse al uso de los costos como una herramienta estratégica para la toma de decisiones que les permita atender a las demandas de sus clientes, asegurando, asimismo, que los resultados le sean favorables.

El Sistema de Costeo Basado en Actividades (a partir de ahora ABC) permite que la empresa cuente con un sistema que organice la gran cantidad de datos convirtiéndolos en información útil para la toma de decisiones basados en un conocimiento real de sus costos.

2.1 Auto evaluación para ABC

¿Tiene su organización costos indirectos significativos?

¿Su organización utiliza una variable de volumen u otro método arbitrario para asignar los costos indirectos?

¿Las personas que toman decisiones en su organización considera que se requiere un sistema mejor de información de costos?

2.2 Definición de ABC

Muchas veces nos preguntamos ¿Por qué ABC?. La respuesta es porque:

- el costo de los productos es el reflejo del proceso de producción
- se orienta hacia las actividades indirectas de soporte o apoyo y su costo
- identifica el origen de los costos
- da énfasis en la planificación de los costos
- tiene en cuenta en ciclo de vida de los productos
- permite la mejora continua
- permite el control de calidad
- identifica oportunidades de inversión
- es una herramienta útil para la toma de decisiones
- considera la tecnología como elemento de costo
- integra medidas de rendimiento con la información financiera

Punto de partida para el ABC:

Las actividades consumen recursos y los productos consumen actividades.

Los costos de estructura son variables, siendo en gran medida causados por el nivel de complejidad de la organización o del proceso de producción.

El ABC es interesante cuando los costos de estructura son grandes, el tamaño de los pedidos es variable y cuando los productos son diversos.

2.3 Influencias actuales en la Información Gerencial

Influencias externas

- Dominada por consideraciones financieras, tales como impuestos, reportes financieros y valor para los accionistas.
- Regido por Principios de Contabilidad Generalmente Aceptados (PCGA).
- Los métodos de asignación de gastos generales están fuera de época.
- No hay un sistema formal para capturar la información no-financiera.
- No se han establecido principios para la información no-financiera.

Influencias internas

- Inadecuada información gerencial y herramientas de apoyo a decisiones.
- Información financiera distorsionada que lleva a decisiones inadecuadas.

- Información financiera demasiado agregada y confusa.
- Desconexión entre las pretensiones gerenciales y su ejecución.

Actuales tendencias en la información interna gerencial

- Costeo / Gerencia basada en actividades.
- Reingeniería y mejora de procesos.
- Sistemas para medición del desempeño.

2.4 Los productos y los clientes consumen las actividades en diferente forma

El costeo tradicional asigna los costos en base a inductores de volumen variable, tales como horas de mano de obra directa u horas máquina.

Sin embargo, los costos no están **DIRECTAMENTE** relacionados a estas medidas de volumen variables. Así podemos ver que cada función desarrollada en una empresa tiene actividades definidas, diferentes unas de otras.

2.5 Análisis de actividades

Es el método de identificar lo que hace la empresa y los recursos que consume, permitiendo identificar qué está ocurriendo dentro de cada

proceso, para ello es necesario conocer dónde está el valor añadido (dónde se añade valor al proceso y dónde percibe el valor el cliente).

Los Principios de Contabilidad Generalmente Aceptados requieren que los costos sean razonablemente asignados a los productos.

El costeo tradicional provee costos promedio; por lo tanto el porcentaje de utilidad aparenta ser consistente entre los productos y servicios. Es mas, la dimensión de rentabilidad por cliente es frecuentemente ignorada por completo en el costeo tradicional.

Bajo ABC, las diferencias significativas en el costo de los productos identifican dónde se gana o pierde dinero.

Los objetos de costo pueden ser productos, servicios, clientes, sostenimiento del negocio, canales de distribución ,etc.

El ABC relaciona costos con actividades y reformula los costos en la medida en que los recursos son consumidos por tales actividades.

2.6 ABC para la estrategia y la eficiencia en las operaciones

El ABC es una herramienta para la empresa que, tanto en el nivel estratégico como operacional, soporta una mejor administración.

Estratégico

Relacionado con el precio, rediseño, subcontratos, racionalización de productos, canales de distribución, desarrollo de estrategia, rentabilidad producto / mercado, etc.

Operacional

Se considera el análisis de valor, diseño organizacional, análisis de los inductores de costos, tecnología, reingeniería de procesos, presupuesto basado en actividades, administración de la calidad, entre otros.

2.7 Beneficios del ABC

Cambios de Dirección

- Cambios de instrucciones a la organización.
- Identificar productos y clientes no rentables
- Cambiar producto, precio, mercado, canales de distribución, localización de planta, etc.

Organización concentrada en

- Identificar procesos costosos y no eficientes (actividades redundantes).
- Modificar procesos.
- Mejorar capacidad de reacción ante las necesidades de los clientes.

2.8 Las siete etapas en un proceso ABC

El trabajo realizado por los empleados son las actividades de la organización. Las actividades se componen de tareas y los procesos de actividades. Cada tarea, actividad o proceso tiene un *Input* , una transformación, y un *Output* .

El análisis de la actividad es utilizado para analizar los *outputs*, los costos, y el rendimiento de las actividades organizacionales. Implica comprender las actividades que se realizan, los recursos que se consumen y aquello que causa dicho consumo de recursos.

Un tema importante es la toma de conciencia de los participantes donde la involucración de la Dirección es esencial para facilitar la implantación de las mejoras, posibilitar la interrupción del trabajo día a día y asegurar la exactitud de la información.

Existen diversas maneras de implantar un sistema ABC en una empresa, a continuación veremos en forma detallada de cómo trabajar:

2.8.1 Paso 1: Alcance y método del proyecto

Es el proceso de implementación y planeamiento del proyecto. En este primer paso se dará un enfoque a la implementación, estableciéndose los **objetos de costo** preliminares.

Debemos establecer la diferencia existente entre la Contabilidad y la Gerencia de Costos con ABC:

- Todas las transacciones (en dinero) ingresan a la Contabilidad dando lugar a los Resultados Financieros.
- Mientras que en el caso del Sistema ABC, la información que ingresa son actividades, “drivers” o inductores y recursos; para obtener el costo por actividad, dando un contribución por

producto / servicio, cliente y canal.

La implementación inicial es enfocada como un prototipo. Puede ser tan pequeña o grande como la Gerencia lo requiera, en relación a los objetivos, retos o problemas del negocio, al número de personas y cantidad de su tiempo, costo y el cronograma a ser logrado.

Inicio

ABC Prototipo

Se identifican y evalúan las necesidades de la empresa, estableciéndose planes de trabajo. Se da un entrenamiento previo.

Proceso de implementación en siete pasos:

Análisis de procesos / Gerencia Basada en actividades

Continuidad

Gerenciando como un sistema

Planeamiento Estratégico

Gerencia de recursos para procesos (presupuestos)

Medición de desempeño.

Se actualiza el diseño para reflejar los cambios hechos, simulando los cambios y midiendo los resultados.

Los retos del negocio y los objetivos del ABC son examinar los costos y las utilidades relativas al mercado y al negocio, además de evaluar el sistema de información de costos vigente, métodos y usos.

La empresa debe identificar los principales segmentos del negocio, los principales procesos dentro de cada segmento y, cuantificar las principales fuentes de diversidad y complejidad (volumen, producto - servicio - cliente y, proceso - costo)

SELECCIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO

El enfoque debe ser sobre unidades de negocio completas, identificando cuántas unidades son distintas y cuán complejos son los procesos.

Necesariamente se requiere el respaldo de la gerencia para proceder, pero de cuánto tiempo se dispone?. Es importante tener en claro los retos del negocio y qué recursos están disponibles.

MAPA DE RELACIONES ORGANIZACIONALES

El propósito es definir el alcance, las actividades principales y los objetos de costo preliminares.

El mapa de relaciones de la organización se emplea para definir los componente principales de la organización con relación a los proveedores y resultados. Identificando el número de personas en cada grupo significativo de la organización.

La descripción de los resultados por producto y cliente tiende a definir los objetos de costo primarios.

DEFINICION DE LOS OBJETOS DE COSTO

El objeto de costo es cualquier cliente, producto, servicio, contrato, proyecto u otra unidad de trabajo para la que se desea una medición separada del costo.

La suma de los costos de los objetos de costo es igual a la suma de los costos es igual a la suma de los costos de los recursos de la Contabilidad General. Por lo tanto, el análisis del ABC reconcilia en el total con la Contabilidad General y los Resultados Financieros.

Todas las actividades y costo fluyen hacia los objetos de costo:

- productos o servicios estandarizados
- apoyo al cliente
- mercados
- sostenimiento del negocio / otros

Se consideran las metas del proyecto y la diversidad dentro de los objetos de costo al determinar el correcto nivel de detalle.

Algunas actividades pueden relacionarse solo con un grupo de objetos de costo, esto requiere establecer una jerarquía de resultados.

RECURSOS REQUERIDOS

Se requiere de un equipo de trabajo multifuncional, con un líder para el proyecto, el equipo debe involucrarse continuamente en el trabajo. Ahora bien, equipo puede estar conformado también por personas externas, tales como entrenadores o consultores.

Los recursos, el tiempo y el alcance están interrelacionados. Un cambio en uno de ellos tiene efecto sustancial en los otros.

Los miembros del equipo deben participar desde el inicio y consistentemente a lo largo del tiempo para asegurar una perspectiva variada e informada.

Al menos un miembro del equipo debe pertenecer al área de Sistemas.

El equipo deberá estar conformada por gente operativa; los analistas deben ser de finanzas, familiarizados con la contabilidad general y el uso de números, también se requiere que tengan habilidades en computación y manejo de base de datos.

PLAN DE COMUNICACIONES

Es necesaria una comunicación clara de los objetivos del proyecto, para despejar rumores de reducciones o cualquier otro comportamiento negativo.

La comunicación debería venir desde el más alto nivel gerencial para asegurar la cooperación con el equipo responsable del proyecto por parte de todas las funciones impactadas.

2.8.2 Paso 2: Análisis de actividades e inductores

En esta etapa se analizan los recursos, las actividades y los inductores. Se requiere rastrear los costos, para ello es recomendable un diagrama de relaciones que nos permita identificar las relaciones operacionales y los resultados.

ANALISIS DE RECURSOS

Se identifican los recursos específicos presentes, tales como equipos, edificios, costos externos y personas. Los costos externos incluyen servicios y ítems consumibles tales como fletes, útiles de escritorio, materiales directos, contratos de mantenimiento, etc.

Se identifican, además, los usos de los principales recursos y para qué se utilizan estos recursos (inductores).

El inductor de recurso es una medida de la cantidad de recursos consumidos por una actividad.

LA CONTABILIDAD GENERAL

Deben tomarse todos los gastos controlables que se encuentren dentro del alcance del proyecto.

Los gastos deben ser distribuidos a los departamentos en los cuales se originaron.

Todas las asignaciones arbitrarias dentro de la contabilidad general deben ser corregidas antes de asignar los gastos a las actividades.

Una vez que las cuentas de la contabilidad general están libres de cualquier distribución arbitraria, éstas pueden ser cargadas directamente al software de ABC.

INDUCTORES DE RECURSOS

Cada recurso identificado en la contabilidad general como parte del análisis debe tener un inductor de recurso y cada recurso debe ser asignado a las actividades que lo consumen.

Por ejemplo, tenemos que para procesar órdenes se requiere de un empleado (mano de obra directa), de un computadora (depreciación) y de un espacio físico (alquiler de edificio).

Debemos establecer la forma de distribuir los gastos:

Mano de obra:	número de órdenes procesadas
Depreciación:	número de horas trabajadas
Alquiler de edificio:	metros cuadrados

Sólo un inductor de recurso para cada recurso y un inductor de actividad para cada actividad. Para ello es necesario entender las características de variabilidad para identificar el inductor correcto.

ANÁLISIS DE ACTIVIDADES HUMANAS

Consiste en identificar las actividades dentro de cada departamento - por qué y bajo qué circunstancias se realizan, qué tan frecuente y para quién se ejecuta la actividad.

Se identifican los recursos consumidos al hacer la actividad y los factores que determinan o *inducen* la actividad o recurso.

Se llama actividad a un conjunto de tareas en la misma función con el mismo inductor y con la misma intensidad de uso del recurso.

El análisis de actividades involucra determinar qué actividades son realizadas dentro del departamento, cuánta gente realiza la actividad, cuánto tiempo usan para realizar las actividades, qué recursos son requeridos para realizar las actividades, qué datos operacionales reflejan mejor el desempeño de las actividades y

qué valor tiene la actividad para la organización. El análisis de actividades se desarrolla con entrevistas, cuestionario y observación, toma de tiempos, diagramas.

INDUCTORES DE ACTIVIDADES

El inductor de actividad es una medida de frecuencia e intensidad de las demandas colocadas en actividades por objetos de costo (u otras actividades). Se usa para asignar costos a objetos de costo (o a otras actividades).

Se emplea sólo un inductor de recurso para cada recurso y un inductor de actividad para cada actividad.

2.8.3 Paso 3: Diagrama de flujo de costos

Los objetivos del diagrama de flujo de costos son sintetizar y definir actividades significativas, con un apropiado nivel de detalle, encontradas en el análisis de actividades; mostrar el flujo operacional entre actividades, procesos y objetos de costo; identificar dónde existe relación de los inductores. El diagrama de flujo de costos es la arquitectura del modelo ABC, busca organizar la información e identificar las relaciones operacionales.

El enfoque por procesos y el enfoque del costeo basado en actividades describen actividades, pero configuran la información de manera diferente. Si la empresa está estructurada por líneas de procesos, entonces es conveniente agrupar los datos del análisis de actividades por línea y por centro de costo.

SINTETIZAR INDUCTORES Y ACTIVIDADES CLAVES POR DEPARTAMENTO

Las actividades pueden ser agrupadas:

- Cuando una actividad no es relevante
- Cuando no es necesario visualizarlas por separado
- Cuando las actividades son de la misma intensidad pero descritas diferente, o cuando las diferencias no son sustanciales
- Cuando el inductor de la actividad es el mismo

Relacionar actividades departamentales a otros departamentos, para ello deberá tenerse una hoja de actividades por cada departamento.

Relacionar actividades departamentales a otros departamentos y objetos de costo, en vista de que las actividades fluyen hacia los objetos de costo, los objetos de costo son normalmente colocados en la parte baja del diagrama de flujo de costos. Como en el caso de los departamentos, los objetos de costo similares pueden ser agrupados.

2.8.4 Paso 4: Recolección de información

La base de datos es esencial para asignar costos de departamentos a actividades, para asignar actividades a otros departamentos y / u objetos de costo.

ASIGNAR LOS COSTOS DE LOS DEPARTAMENTOS A ACTIVIDADES

Las asignaciones de costos son hechas usando inductores de recurso para repartir los gastos de los departamentos entre las actividades relevantes realizadas por el departamento.

ASIGNAR ACTIVIDADES DEPARTAMENTALES A OBJETOS DE COSTO

Las actividades rastreadas directamente a objetos de costo, deben ser identificadas en el Diagrama de Flujo de Costos. Los inductores de cantidades por objetos de costo deben también ser recolectados para estas actividades.

La data se obtiene de la Contabilidad General, del MRP, base de datos de ventas, sistema de facturación, etc. La data de gran volumen debe ser extraída de los sistemas de la empresa.

2.8.5 Paso 5: Construir el modelo ABC

La información viene del análisis de actividades y procesos, de los sistemas de la empresa, de los récords manuales, de los

estimados, de los reportes; todo ellos conforma la base de datos del ABC.

El ABC es un proceso analítico, es medición de costos. La complejidad, el proceso operativo y la estructura de costos deben definir los requisitos del software a emplear.

CONSIDERACIONES EN UN SOFTWARE ABC

- Debe acomodar las relaciones que se quieren modelar
- Debe tener excelente capacidad de importar data
- Ser capaz de producir reportes que enseñen los resultados deseados
- Habilidad de presentar data en diferentes niveles a diferentes usuarios
- Indicar rápidamente tendencias positivas y negativas
- Fácil de actualizar y modificar
- Que trabaje en red

10 PREGUNTAS DE AYUDA PARA DECIDIR QUÉ SOFTWARE DE ABC USAR

1. ¿Cuánta gente estará usando el software?
2. ¿La información vendrá de varias bases de datos?
3. ¿El equipo usará / necesitará reportes complejos con muchos atributos? O ¿usarán sólo reportes estándares?
4. ¿Habrán varias actividades comunes realizadas en múltiples departamentos?
5. ¿Qué es más importante: costear objetos de costo o costear actividades?

6. ¿Será el costo de procesos una parte importante del proyecto?
7. ¿Los ejecutivos usarán esta información o será el analista el que les provea la información?
8. ¿Está planeado tener el software de ABC bien integrado al sistema de la empresa y será actualizado regularmente?
9. ¿Es el analista de ABC hábil con computadoras, bases de datos, y metodología de ABC?
10. ¿Es el precio un factor importante?

2.8.6 Paso 6: Interpretación y análisis

CONVALIDACION

El propósito es reconciliar los resultados con el Estado de Ganancias y Pérdidas. Asegurar que la data operacional es correcta. Fomentar la credibilidad y aceptación en los resultados.

El método es el siguiente:

- Verifica que toda la data no financiera concuerde con las fuentes originales
- Asegura que los resultados de los flujos operacionales, entre actividades y / u objetos de costo, sean lógicos
- Prueba lo razonable de los costos de las actividades
- Asegura que los resultados de los objetos de costo tengan sentido
- Verifica que el resultado financiero total concuerde con el de la contabilidad general.

ANALISIS DEL VALOR DE LA ACTIVIDAD

Se recomienda usar la escala de valor de actividades para priorizar acciones:

- (ALTO) 1. La actividad genera valor o es necesaria pero le faltan recursos - aumente los recursos consumidos.
2. La actividad genera valor y recibe los recursos adecuados.
3. La actividad es necesaria pero demasiado costosa - reduzca recursos consumidos, induzca bajas de costos.
4. La actividad genera valor o es necesaria pero se usa demasiado - reduzca la cantidad de transacciones procesadas.
- (BAJO) 5. La actividad no añade valor y debería ser eliminada.

INDUCTORES DE COSTO

Los inductores de costo influyen causalmente en el costo de la actividad en términos de dinero. Ellos ocasionan cierto grado de desperdicio o ineficiencia en el costo de una actividad.

Los inductores de costo tienden a repetirse a través de la organización. A medida que se desarrolla el análisis de valor, se recopila una lista maestra de inductores de costo.

El porcentaje de oportunidad y el "cómo" son estimados durante el análisis de valor. Las oportunidades de ahorro se cuantifican y totalizan por inductor de costo, departamento y proceso, sirviendo de ayuda para priorizar mejoras.

ANÁLISIS DE OBJETOS DE COSTO

En este análisis se logra determinar cuánto contribuyen los productos y servicios a la utilidad, cuánto contribuyen los clientes, cómo estos resultados se relacionan con los objetivos de la organización (performance financiera, propósitos de servicio, estrategia y objetivos de mercado, otros objetivos no financieros).

Se determinan los márgenes de contribución y los costos de los productos. Conjuntamente se compara el ABC con los costos estándares para analizar las variaciones, se presentan los costos y la contribución a la utilidad por clientes y canales, se revisan oportunidades de reducción de costos, se estudia un rediseño de la organización de la empresa.

2.8.7 Paso 7: Integración con la Gerencia

EL ABC IDENTIFICA Y PRIORIZA OPORTUNIDADES

- Información estratégica
 - Dónde hace o pierde dinero
 - Valor versus análisis de costos
- Evaluar alternativas / cambio de dirección
 - Decisiones estratégicas y / o eficiencia en operación
- Actividades y procesos
 - Ineficiencia de la actividad
 - Análisis de valor
 - Priorizar la mejora de procesos
- Priorizar acciones gerenciales / hacer las cosas diferentemente.

MATRIZ DE RENTABILIDAD MERCADO / PRODUCTO

Provee información de rentabilidad y es usado para estrategia directa y mejora de procesos. Use la matriz producto - mercado equipada con información de ingresos y utilidades, combinada con dirección del ingreso para identificar prioridades de segmentos y estrategias. Esto puede también influir en iniciativas de mejoras de procesos y priorizar la asignación de recursos a actividades.

MANEJO DE LA CAPACIDAD

Identificamos la capacidad ociosa de la empresa (flexibilidad versus volumen), los cuellos de botella y las opciones de capacidad (adquirir maquinas, racionalizarlos).

Costo de recursos = Costo de recursos + Costo capacidad no
proveídos usados usada

APLICACIONES DE ABC

A continuación se muestran las aplicaciones del sistema de costos ABC:

Planeamiento y análisis de desempeño

- Simulación de mejora de procesos
- Priorización de iniciativas de mejoras
- Presupuestos por actividades y procesos
- Costeo por metas
- Cotización y precios
- Eliminación de productos que no generan valor
- Análisis de mercado por segmentos
- Costo y optimización de capacidad instalada
- Justificación de inversión de capital
- Análisis de “hacer” versus “comprar”
- Planeamiento de contenido del costo
- Análisis de ciclo de vida

Gerencia del desempeño

- Seguimiento del desempeño de procesos
- Resultados por actividad y procesos
- Rentabilidad por cliente y producto
- Eliminación de productos
- Costo y economía de calidad
- Análisis de inductores de costos
- Genérica de cadena del proveedor
- Benchmarking y mejor práctica
- Eliminación de actividades sin valor
- Análisis de tendencias
- Análisis de variaciones

ROL DE LOS ESPECIALISTAS EN ABC

Los especialistas deben entrenar a los compañeros de trabajo, mantener y proveer el análisis para la toma de decisiones opcionales, simulado escenarios. Proveer datos sobre costo e inductores para mejoras.

III.PROCESO DE TOMA DE DECISIONES

Actualmente, la empresa emplea un sistema de **costos por procesos**, en él se evalúan los gastos de cada centro de costo y, de acuerdo a la línea productiva van siendo acumulados hasta llegar al proceso final.

El actual sistema de acumulación de costo contempla tres módulos:

- **Módulo de aleaciones**
- **Módulo de productos en proceso**
- **Módulo de productos terminados**

Cabe mencionar que un elemento importante en este sistema de costo por procesos es la definición del **ensamble de los materiales de producción**, es decir, todos los productos terminados de la empresa tienen definido cada componente, cada parte que lo conforma. De este modo es posible la asignación de gastos a cada componente de la joya, hasta llegar al producto terminado. A continuación se muestran los procedimientos seguidos en cada módulo:

- **Módulo de aleaciones**, en este módulo se consideran los centros de costos Fundición y Recuperaciones, dado que estas secciones trabajan directamente con las formulaciones y el reproceso de los componentes de las aleaciones.

Los gastos de estos centros de costo son acumulados y distribuidos a la producción de barras y planchas del centro de costo Fundición, de este modo se determinan los costos unitarios de cada barra y plancha producida.

- **Módulo de productos en proceso**, en esta segunda etapa los gastos de cada centro de costo son asignados a la producción de los mismos, por ejemplo:

El centro de costo Máquinas distribuye sus gastos en las láminas y alambres que produce. Los costos unitarios de cada lámina y alambre producido son acumulados con los costos unitarios de la barra o plancha (según sea el caso).

La lámina proviene de la plancha, por lo tanto el costo unitario de la lamina será:

$$C.V._{\text{Unitario lámina}} + C.V._{\text{Unitario plancha}}$$

De este modo se van acumulando todos los gastos de los centros de costo, tomando en cuenta el flujo productivo.

- **Módulo de productos terminados**, en esta etapa final los gastos productivos han sido ya distribuidos a la producción, sin embargo hay otra serie de centros de costos cuyos gastos no son atribuidos directamente a la producción como los gastos administrativos y los gastos de venta, por ejemplo.

Todos aquellos gastos que aun no han sido considerados, son distribuidos en este módulo.

Cabe destacar que la distribución de los gastos se ha hecho en función a la producción (volumen de producción)

La empresa se ha desarrollado y crecido llevando a cabo este sistema de costos por procesos, inclusive es la herramienta que se tiene en cuenta para definir los precios de las joyas producidas.

Si bien la gerencia es consciente de la necesidad de mejorar el sistema de costeo, la inversión que ello implica es un factor preponderante para la determinación de un cambio definitivo. Mientras ello ocurre, se ha realizado y actualmente se continúa realizando mejoras en los procesos.

Sin embargo, dadas las necesidades de la empresa, tanto a nivel de producción como de gestión es que se propone el desarrollo de un nuevo sistema de costeo: **un costeo basado en las actividades**, en el cual se podrá medir la incidencia de las actividades tanto productivas como administrativas.

El desarrollo de este sistema implica un estudio y mejoramiento de los procesos productivos y administrativos, además de una evaluación y corrección de aquellos que no dan **valor** al negocio.

En Lima son pocas las empresas que han implementado el sistema de costos basado en actividades, unas de ellas son la empresa *R. Lindley* (empresa productora y comercializadora de Inka Cola), y la empresa *Enapu* (empresa de servicios portuarios).

En *R. Lindley* , el sistema ha sido implantado hace un par de años y ya ha obtenido una buena reducción de costos, en la evaluación de sus actividades se determinó que algunas de ellas no agregaban **valor** a la empresa, por lo que estas actividades fueron tercerizadas.

En *Enapu*, el sistema de costos basado en actividades recién ha sido implantado, ha transcurrido menos de un año de la puesta en marcha, por lo que los cambios y beneficios del nuevo sistema recién se están dando.

3.1 Planteamiento del problema

El problema principal para ARIN es la falta de un mecanismo que permita un costeo veraz de los productos fabricados, así como la necesidad de una herramienta que conduzca a una adecuada y mejor toma de decisiones.

3.2 Alternativas de solución

La alternativa propuesta está conformada básicamente de tres módulos:

3.2.1 Módulo Real

El módulo real será diseñado de acuerdo a la información de los sistemas de Producción, Contabilidad, Planillas y Almacén.

3.2.2 Módulo Standard

Este módulo se determinará en base a la información obtenida por un grupo de investigación, a través del cual se tendrán los tiempos de mano de obra por actividad, rendimiento Kg./hr. de las máquinas y el consumo de materiales por producto terminado.

3.2.3 Módulo de Gestión

Este módulo fusionará la información de los módulos anteriores a fin de mostrar indicadores que muestren las variaciones de lo real con respecto a lo standard.

3.3 Metodología de solución

A continuación se muestra la metodología y procedimientos de costos:

3.3.1 Módulo Real

Se indicó que este módulo real será diseñado de acuerdo a la información de los sistemas de Producción, Contabilidad, Planillas y Almacén, estos sistemas alimentarán el módulo real del sistema de costos.

Este módulo estará constituido por los siguientes procedimientos:

3.3.1.1 Obtención de los tres elementos de costo

(materia prima, mano de obra y gastos de fabricación) por cada centro de costo en soles.

Se obtendrán los totales de cada elemento de costo por cada centro de costo de la siguiente manera:

- ***Materia prima***

Esta información se obtendrá del sistema de Almacén, basado en el consumo por centro de costo, tomándose los importes de los registros contables.

- ***Mano de obra***

Se obtendrá la información del sistema de Planillas, tanto para la mano de obra fija (sueldos) como para la mano de obra variable (pagos al destajo).

- ***Gastos de Fabricación***

Esta información se obtendrá del mayor auxiliar del sistema de Contabilidad.

Así, se determinará cuánto consume cada centro de costo (área productiva) en materia prima, mano de obra y gastos de fabricación.

3.3.1.2 Distribución de los tres elementos de costo al producto terminado por centro de costos.

Una vez que se tiene el consumo (en soles) de los tres elementos de costo, se procede a distribuirlos en cada producto terminado del centro de costo mediante inductores, empleando la siguiente metodología:

- *Materia prima*

Se necesita distribuir el consumo de la materia prima e insumos a cada producto.

En algunos casos se identifica directamente la materia prima y el insumo con el producto terminado.

En los casos que esta identificación no esté bien definida, se clasificarán los insumos de acuerdo al tipo de inductor escogido, estableciéndose patrones de distribución, permitiendo así la distribución de los insumos a cada producto.

- *Mano de obra*

En este caso dividiremos la mano de obra.

La mano de obra fija será distribuida con inductores, por ejemplo, el tiempo operativo para la producción de los productos terminados.

Para el caso de la mano de obra variable, ésta es identificable con el producto terminado, por lo que la distribución es directa.

- *Gastos de Fabricación*

Debido a que esta información se obtiene del sistema contable su distribución total será mediante inductores.

Para la distribución de la depreciación, por ejemplo, se emplearán rutas para los productos terminados, estableciéndose las máquinas empleadas para la fabricación de las joyas. De este modo se asigna la depreciación del activo al producto terminado.

En el caso de la energía eléctrica, su distribución será mediante factores, por ejemplo.

3.3.1.3 Creación de tablas para inductores por centro de costo.

En este caso se establece el procedimiento para crear los inductores, básicamente se tomará en cuenta:

- **Centro de costo**
Se detallará el área productiva a tratar.
- **Tipo de elemento de costo**
Se indicará si se distribuirán los soles de materia prima, mano de obra, o gastos de fabricación.
- **Base de distribución**
Es el inductor, que puede ser el tiempo operativo, los gramos producidos, algún factor preestablecido, etc.

3.3.2 Módulo Standard

En este módulo se realizará un “levantamiento de información”, la cual será clasificada en cuatro tablas:

- *Tabla standard mano de obra*
Se registrarán los tiempos empleados para la realización de cada actividad operativa (en minutos).
- *Tabla standard máquina*
Se registrará la capacidad operativa de las máquinas empleadas en el proceso productivo (en kilogramo / hora).
- *Tabla standard materiales*
Se registrará el consumo de la materia prima e insumos.
- *Tabla standard ratio de eficiencia*
Se registrarán indicadores de eficiencia tanto para la mano de obra como para el consumo de materia prima e insumos. Así también se establecerán indicadores para medir la producción de los centros de costo.

3.3.3 Módulo de Gestión

Para la implementación de este módulo es importante que los módulos anteriores estén bien definidos y establecidos, ya que ellos son la fuente de información para la comparación entre lo real y lo standard y así poder medir el nivel de eficiencia de la empresa. En este módulo se podrá monitorear la producción en función de lo

planificado y así determinar lo que realmente se produce en algún periodo.

Se establecerán rangos en los cuales podrán fluctuar los ratios establecidos, de este modo se determinará qué centro de costo es poco eficiente y en qué rubro (consumo de materia prima, mano de obra y / o gastos de fabricación).

3.4 Toma de decisiones

Para evaluar el sistema de costos propuesto se ha de tener en cuenta lo siguiente:

- Inversión,
- Tiempo de ejecución,
- Grupo de trabajo,
- Beneficios del nuevo sistema y otros.

Estos son factores que la gerencia deberá evaluar para definir la implantación de un nuevo sistema de costos.

En lo que se refiere a la *inversión*, esto dependerá de quien o quienes desarrollen el sistema, pudiendo ser consultores internos -personal del área de sistemas de la empresa - o consultores externos.

El *tiempo de ejecución* propuesto está definido en tres etapas:

- Inicio, en esta etapa se establecen los planes de trabajo. Es una etapa de acercamiento del equipo de trabajo. En 1 mes de lleva a cabo esta etapa, desarrollándose en forma progresiva, de acuerdo al cumplimiento de objetivos.

- Proceso de implementación en siete pasos, en esta etapa se realiza el análisis de procesos por lo que irá en paralelo con las pruebas y evaluaciones de los resultados obtenidos. Dependiendo de las exigencias de la empresa y las necesidades de ella, esta etapa puede ser clasificada en:

El PASO 1 se ha desarrollado en la etapa inicial del proyecto.

El PASO 2 requiere un reconocimiento de los procesos para identificar las actividades e inductores, esto conlleva al desarrollo del PASO 3 ya que se podrá diseñar los diagramas de flujo. Estos dos pasos se pueden llevar a cabo en paralelo, teniendo una duración de 2 meses.

El PASO 4 dependerá de quienes realicen esta etapa, es decir, debe ser realizada por personal de la empresa, dirigidos por quienes llevan a cabo el proyecto a fin de obtener la información de la forma requerida para el sistema. Esta etapa requiere de unos 3 meses de desarrollo, y para ello será necesario el apoyo de todo el personal de la empresa a fin de facilitar la recolección de la información.

El PASO 5, PASO 6 y PASO 7 son etapas de diseño, desarrollo y de prueba; de verificación y evaluación de resultados; de un acercamiento del sistema con la gerencia y los usuarios del mismo. En 3 ó 4 meses estas etapas son desarrolladas y todo dependerá de la dedicación del equipo de trabajo.

- Continuidad, esta etapa final de la implementación puede ser de 1 ó 2 meses, pero en algunos casos puede esto variar si algunas modificaciones son requeridas.

El *grupo de trabajo* ha de estar conformado por personal de todas las áreas de la empresa a fin de lograr una mixtura de opiniones y enfoques, ello permitirá una flexibilidad del desarrollo del sistema. Una de las dificultades en este punto es la disponibilidad del personal para integrar este equipo, ya que deberán dedicar parte de su tiempo al desarrollo del sistema.

Los *beneficios del nuevo sistema* deben estar claramente definidos en quienes formarán parte del equipo de trabajo, tanto la gerencia como los usuarios deben estar convencidos del resultado positivo de la implantación.

3.5 Estrategias adoptadas

Si bien todo cambio implica una inversión, la empresa - dentro de la necesidad de cambio - puede optar por mejorar sus procesos a fin de prepararse para una próxima implantación del nuevo sistema de costos.

En algunos casos, quienes desarrollan el nuevo sistema son personas ajenas a la empresa (consultores externos) quienes proponen las mejoras, para el caso de esta empresa, son los mismos jefes quienes han empezado a reestructurar los procesos productivos, con ello cuando se determine implantar cambios en el sistema de costeo, la

empresa estará preparada (ya que una de las etapas del sistema ABC es el *análisis de actividades y el diseño de los diagramas de flujo*) y en consecuencia los efectos del cambio a realizar serán menores.

Es importante mencionar que además es necesario que todo el personal sea consciente de la necesidad del cambio, no basta con que la gerencia lo esté, ya que este modo será más fácil lograr aportes que conlleven a una mejora.

IV.EVALUACION DE RESULTADOS

Si bien este sistema de costos aun no ha sido implantado en la empresa, los beneficios que ella ofrece son muy buenos, por lo que - de implantarse - se lograría disminuir aquellas actividades y, por ende, procesos que no agregan valor, como consecuencia se reducirían los costos.

Además, este sistema permite una mejor y más acertada distribución de los gastos mediante el empleo de **inductores**, ya que con ellos se evalúa la **causa - efecto** de todo lo que ocurre en el negocio.

Al menos, los resultados obtenidos en la empresa R. Lindley son muy buenos, por lo que las expectativas ante una probable implantación del sistema en esta empresa son positivas.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Luego de desarrollar el presente trabajo, se concluye lo siguiente:

- La implantación del sistema es recomendable cuando los gastos indirectos de la empresa son mucho mayores que los directos (cerca de un 70% de los gastos totales) ya que a través de los inductores se logra una mejor asignación de los mismos.
- Al realizar el análisis de actividades, se logran determinar aquellas que son irrelevantes para la empresa, con lo que la eliminación de las mismas permite disminuir los gastos. Por el contrario, al identificar aquellas actividades que dan valor, se logra mejorar los procesos.
- El estudio también permite definir procedimientos y funciones, es decir, al analizar los procesos y las actividades, cada procedimiento debe estar claramente establecido, lo que obliga a una formalización de los mismos.
- Uno de los módulos propuestos es el de gestión, el sistema de costeo ABC permite evaluar cada actividad, es decir, permite establecer patrones de comparación entre lo estándar y lo real; con ello la gestión de la empresa mejora considerablemente.

VI.BIBLIOGRAFIA

1.COSTEO BASADO EN ACTIVIDADES:

TEMAS SOBRE SU IMPLEMENTACION

Traducido de "The Handbook of Cost Management", publicado por Warren Gorham y Lamont, New York, Edición 1995, capítulo B6.

Paul A. Sharman

2.ANALISIS DE INDUCTORES Y ACTIVIDADES PARA IMPLEMENTAR ABC

Artículo publicado en la revista CMA magazine de Julio / Agosto de 1994 de "The Society of Management Accountants".

Paul A. Sharman

3. EL ABC DEL COSTEO BASADO EN ACTIVIDADES, UNA HERRAMIENTA DE GERENCIA.

Artículo publicado en el diario "El Comercio" de Lima el 9 de febrero de 1998.

Carlos Bustamante Arce

Alberto Torres Araoz

4.MANUALES DE PROCESOS

De la empresa ARIN

VII.ANEXO

CASO APLICATIVO

La empresa ABC se dedica a la fabricación de joyas. Para desarrollar sus actividades cuenta con la siguiente estructura:

- Una gerencia general cuyo gerente tiene un sueldo de S/.5,000.00. En la misma gerencia trabaja una secretaria (sueldo S/.2,000.00) y un asistente (sueldo S/.1,000.00).
- Un área administrativa donde trabaja un contador (sueldo S/.3,000.00) con 2 asistentes (sueldo S/.800.00 c/u), un encargado de facturación (sueldo S/.1,200.00), un jefe de personal (sueldo S/.3,000.00), un cajero (sueldo S/.700.00) y un vendedor (sueldo S/.1,200.00).
- El área de Producción cuenta con un jefe de producción (sueldo S/.3,500.00), un supervisor del área de corte (sueldo S/.1,500.00), un supervisor del área de soldado (sueldo S/.1,500.00) y un supervisor del área acabado (sueldo S/.1,300.00). Cada área cuenta con máquinas cuyos costos de depreciación y mantenimiento son:

- Máq. del área de corte S/. 2,000.00
- Máq. del área de soldado S/. 3,000.00
- Máq. del área de acabado S/. 1,000.00

Para la distribución del producto cuenta con 4 choferes (sueldo S/.600.00 c/u) y manejan c/u una camioneta cuyo costo de depreciación y mantenimiento de c/u es de S/. 2,500.00.

La empresa fabrica 3 tipos de joyas. La joya A se vende en rollos y el área de corte se encarga de cortar las cadenas.

La joya B se corta en tamaños a solicitud del cliente para posteriormente soldarla y darle el acabado.

La joya C proviene de otra empresa a la que únicamente se le da el acabado.

En todos los casos el jefe de producción realiza el control de calidad final de cada proceso.

Implementación de un Sistema de Costos en una empresa de joyería

Recursos:

Gerente	5,000.00
Secretaria	2,000.00
Asistente	1,000.00
Contador	3,000.00
Asistentes	1,600.00
Encargado fact.	1,200.00
Jefe de personal	3,000.00
Cajero	700.00
Vendedor	1,200.00
Jefe producción	3,500.00
Supervisor área Corte	1,500.00
Supervisor área Soldado	1,500.00
Supervisor área Acabado	1,300.00
Màq. área Corte	2,000.00
Màq. área Soldado	3,000.00
Màq. área Acabado	1,000.00
Choferes	2,400.00
Carrionetas	10,000.00

Actividades:

Gerenciar
 Controlar cuentas contables
 Facturar
 Administrar recursos humanos
 Controlar flujo efectivo
 Planear y controlar producción
 Supervisar corte
 Supervisar soldado
 Supervisar acabado
 Distribuir
 Vender

Objetos de costo:

Joya A
 Joya B
 Joya C

Premisas:

La secretaria asiste al Gerente, al Contador y al Jefe de Personal: (se distribuye el sueldo en función al tiempo que dedica a c/u).

Gerente	50.00%	1,000.00
Contador	25.00%	500.00
Jefe de personal	25.00%	500.00
		2,000.00

Las unidades producidas son:

Joya A	1,000.00
Joya B	2,000.00
Joya C	3,000.00
	6,000.00

6,000.00 unid

Los costos de las áreas de producción son: (incluye el sueldo del supervisor, la depreciación y mantenimiento de las máquinas).

Area Corte	3,500.00
Area Soldado	4,500.00
Area Acabado	2,300.00

Implementación de un Sistema de Costos en una empresa de joyería

Los porcentajes que cada joya absorbe de los costos de producción son:

	Area Corte	Area Soldado	Area Acabado	Jefe produccion
Joya A	33.00%			17.00%
Joya B	67.00%	100.00%	40.00%	33.00%
Joya C			60.00%	50.00%
	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

Distribuyendo los soles:

	Area Corte	Area Soldado	Area Acabado	Jefe produccion
Joya A	1,155.00	0.00	0.00	595.00
Joya B	2,345.00	4,500.00	920.00	1,155.00
Joya C	0.00	0.00	1,380.00	1,750.00
	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	3,500.00	4,500.00	2,300.00	3,500.00

Se asume que los gastos indirectos se distribuirán de acuerdo a los porcentajes del jefe de producción, el inductor escogido puede variar.

Matriz recurso - actividad:

Actividad	Recursos	Gerente	Secretaría	Asistencia	Contador	Encargado de fact.	Jefe de personal	Cajero	Vendedor	Jefe producción	Supervisor Soldado	Supervisor Corte	Supervisor Acabado	Máq. área Soldado	Máq. área Corte	Máq. área Soldado A acabado	Máq. área Acabado	Choferes	Camiones	
Gerenciar	X	X	X	X	X															
Controlar cuentas contables	X	X	X	X	X															
Facturar	X	X	X	X	X															
Administrar recursos humanos	X	X	X	X	X															
Controlar flujo efectivo	X	X	X	X	X															
Planear y controlar producción	X	X	X	X	X															
Supervisar corte	X	X	X	X	X															
Supervisar soldado	X	X	X	X	X															
Supervisar acabado	X	X	X	X	X															
Distribuir	X	X	X	X	X															
Vender	X	X	X	X	X															

Actividad	Recursos	Gerente	Secretaría	Asistencia	Contador	Encargado de fact.	Jefe de personal	Cajero	Vendedor	Jefe producción	Supervisor Soldado	Supervisor Corte	Supervisor Acabado	Máq. área Soldado	Máq. área Corte	Máq. área Soldado A acabado	Máq. área Acabado	Choferes	Camiones	
Gerenciar	5,000	1,000	1,000	3,000	1,600															7,000
Controlar cuentas contables	500	500	500	1,500	800															5,100
Facturar	500	500	500	1,500	800															1,200
Administrar recursos humanos	500	500	500	1,500	800															3,500
Controlar flujo efectivo	500	500	500	1,500	800															700
Planear y controlar producción	500	500	500	1,500	800															3,500
Supervisar corte	500	500	500	1,500	800															3,500
Supervisar soldado	500	500	500	1,500	800															4,500
Supervisar acabado	500	500	500	1,500	800															2,300
Distribuir	500	500	500	1,500	800															12,400
Vender	500	500	500	1,500	800															1,200
TOTAL	5,000	2,000	1,000	3,000	1,600	1,200	3,000	700	1,200	3,500	1,500	1,500	1,300	3,000	2,000	3,000	1,000	2,400	10,000	44,900

Matriz actividad - objeto de costo:

Actividad	Gerenciar	Controlar cuentas contables	Facturar	Administrar recursos humanos	Controlar flujo efectivo	Planear y controlar producción	Supervisar corte	Supervisar soldado	Supervisar acabado	Distribuir	Vender
Objetos de costo											
Joya A	X	X	X	X	X	X	X			X	X
Joya B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Joya C	X	X	X	X	X	X			X	X	X

Actividad	Gerenciar	Controlar cuentas contables	Facturar	Administrar recursos humanos	Controlar flujo efectivo	Planear y controlar producción	Supervisar corte	Supervisar soldado	Supervisar acabado	Distribuir	Vender	TOTAL
Objetos de costo												
Joya A	1,190	867	204	595	119	595	1,155	0	0	2,108	204	7,037
Joya B	2,310	1,683	396	1,155	231	1,155	2,345	4,500	920	4,092	396	19,183
Joya C	3,500	2,550	600	1,750	350	1,750	0	0	1,380	6,200	600	18,680
TOTAL	7,000	5,100	1,200	3,500	700	3,500	3,500	4,500	2,300	12,400	1,200	44,900

Obteniendo el costo unitario de cada joya:

Joya A	7,037 sdes	1,000 unid	Se tiene:	7.0370 sdes/unid
Joya B	19,183 soles	2,000 unid		9.5915 soles/unid
Joya C	18,680 sdes	3,000 unid		6.2267 sdes/unid