

# **UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**

*Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas*



**“MEJORAMIENTO DE PROCESOS EN UNA EMPRESA DEL SECTOR  
METALMECANICA”.**

**INFORME DE SUFICIENCIA  
PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO INDUSTRIAL.**

**MACHI EDWARDS FERREL DE LOS RIOS**

**Lima – Perú**

**Marzo - 2007**

## **A mis padres:**

Con todo el amor del mundo a quienes les debo mi existencia, sus enseñanzas, que me guiaron para convertirme en un hombre de bien y porque ellos estarán siempre conmigo.

### **A mis maestros:**

Aquellos que imparten sabiduría, a quienes por sus enseñanzas estoy sumamente agradecido y hacia quienes mi admiración me estimula a que algún día seré igual que ellos.

## INDICE

	<b>Página</b>
INDICE.....	1
DESCRIPTORES TEMATICOS.....	5
RESUMEN EJECUTIVO.....	6
INTRODUCCION.....	8
CAPITULO I: ANTECEDENTES.....	10
1.1. Antecedentes de la empresa.....	10
1.2. Diagnóstico funcional.....	11
1.2.1.    Productos.....	11
1.2.2.    Clientes.....	11
1.2.3.    Proveedores.....	12
1.2.4.    Procesos.....	12
1.2.5.    Organización de la empresa.....	14
1.3. Diagnóstico estratégico.....	15
1.3.1.    Lineamientos estratégicos.....	15
1.3.1.1.    Visión.....	15
1.3.1.2.    Misión.....	15

1.3.1.3.	Valores.....	15
1.3.2.	Análisis de la competitividad del Sector.....	16
1.3.2.1.	Modelo de las 5 Fuerzas Competitivas de Porter.....	16
1.3.2.1.1.	Intensidad de la rivalidad entre competidores.....	17
1.3.2.1.2.	Poder negociador de los proveedores.....	18
1.3.2.1.3.	Poder negociador de los compradores.....	19
1.3.2.1.4.	Amenaza de nuevos ingresos.....	20
1.3.2.1.5.	Amenaza de productos sustitutos.....	20
1.3.2.2.	El Diamante de Porter.....	20
1.3.2.2.1.	Condiciones de los Factores.....	21
1.3.2.2.2.	Condiciones de la demanda.....	22
1.3.2.2.3.	Estrategia, estructura y rivalidad.....	24
1.3.2.2.4.	Industrias relacionada y de apoyo.....	24
1.3.2.3.	La Cadena de Valor.....	31
1.3.2.4.	El Modelo de Procesos de Negocio.....	33
1.3.2.4.1.	Indicadores de procesos críticos.....	35
1.3.2.4.2.	Planteamiento de la investigación.....	37
1.3.3.	Análisis Foda.....	39
1.3.3.1.	Análisis interno.....	39
1.3.3.1.1.	Fortalezas.....	39
1.3.3.1.2.	Debilidades.....	40
1.3.3.2.	Análisis externo.....	42
1.3.3.2.1.	Oportunidades.....	42
1.3.3.2.2.	Amenazas.....	43

1.3.3.2.3. Matriz Foda.....	44
1.3.3.2.4. Identificación de los Objetivos estratégicos.....	45
CAPITULOII: MARCO TEORICO.....	48
2.1. Gestión de los Procesos.....	48
2.1.1. Definiciones.....	48
2.1.2. El Mapa de Procesos.....	49
2.1.3. Identificación de procesos críticos.....	50
2.2. Modelamiento de procesos.....	53
2.2.1. Business Process Modeling Initiative BPMI.....	53
2.2.2. Metodología Idef-0.....	55
2.2.2.1. Ventajas del uso de idef-0.....	65
2.2.2.2. Aplicaciones informáticas para idef-0.....	66
2.3. Métodos, técnicas de ingeniería, herramientas.....	70
CAPITULO III: PROCESO DE TOMA DE DECISIONES.....	71
3.1 Planteamiento del problema.....	71
3.2 Alternativas de solución. ....	92
3.2.1 Ventajas y desventajas.....	93
3.3 Selección de alternativas.....	94
3.4 Estrategias desarrolladas.....	96
3.4.1 Análisis comparativo de la mejora .....	105
3.4.2 Plan de acción.....	107
CAPITULO IV: EVALUACIÓN DE RESULTADOS.....	111
4.1 Evaluación económica.....	111

4.2 Evaluación del desempeño del proceso.....	113
4.3 Ficha del indicador.....	116
4.4 Límites de eficacia de los indicadores.....	119
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	120
BIBLIOGRAFIA.....	122
ANEXOS.....	123

## DESCRIPTORES TEMATICOS

1. Las cinco Fuerzas de Porter.
2. El Diamante de Porter.
3. La Cadena de Valor.
4. Gestión por Procesos.
5. Empresas peruanas del sector metalmecánica. Diagnostico estratégico.
6. Metodologías de Modelamiento de Procesos.
7. Medición del desempeño de los procesos. Balanced Score Card.

## **RESUMEN EJECUTIVO**

El sector metalmecánica en el Perú no es competitivo, debido a la falta de tecnología en sus procesos, lo cual hace difícil satisfacer a los clientes en cuanto a sus requerimientos de calidad, costos y tiempo.

La empresa en estudio dedicada a la fabricación de equipos de acero posee la mayoría de su maquinaria de tipo manual y eléctrica, lo que hace difícil poder cubrir las necesidades del cliente dentro de los 3 días que es el tiempo promedio de entrega requerido por el cliente.

Existiendo además desperdicios de materia prima por el mal diseño del proceso siendo deficiente la gestión de los recursos restando eficiencia y eficacia al proceso.

Por lo que se identificaron los procesos organizacionales y los críticos en donde se determinaron soluciones que pudiesen mejorar el proceso, identificándose el proceso de producción, logística y ventas como los más críticos.

Se analizaron los problemas identificándose al proceso de producción como el más importante por las demoras frecuentes en las entregas, llegando a plantear algunas soluciones que conlleven a rediseñar el proceso usando la creatividad y la innovación para la implantación de las mejoras respectivas y empleado la metodología IDEF-0 para su estandarización llegando a plantear un proceso mejorado enfatizado en la planeación de la producción intermitente, en el

mejoramiento tecnológico mediante la adquisición de un software de trazado de planchas de acero para la reducción de las mermas, procesos documentados, identificados y comprendidos, el enfoque en la calidad a través de una visión en los procesos de negocio. Llegando a identificar mejoras económicas proyectadas, el mismo que se evaluará el desempeño en su ejecución a través de indicadores de desempeño del proceso y su correspondiente análisis para la mejora continua.

## INTRODUCCION

Frionox S.A.C es una empresa de capital 100% peruano que fue fundada el año 1999, está debidamente constituida y regida por la Ley de Sociedades; cuenta con un local industrial de 1000 m<sup>2</sup> que se ubica en la zona industrial de Independencia y un punto de venta propio ubicado en el Cercado de Lima. La empresa se dedica al rubro de carpintería metálica y fabricación de equipos de conservación y/o refrigeración para el sector alimentario.

La empresa ha ido creciendo poco a poco empezando como un taller, mejorando su infraestructura incrementando el personal administrativo debido al incremento de sus operaciones, lo cual no ha podido organizarse adecuadamente, siendo frecuente los problemas funcionales de la organización. Esta situación de crecimiento le plantea nuevos escenarios, tanto externos como internos; así pues, existe la necesidad de generar nuevas estrategias que lo hagan competitivo para enfrentar el crecimiento del mercado proyectado. En este contexto es que la empresa tiene la urgencia de mejorar la organización que le permita generar valor y alcanzar un crecimiento económico sostenido en el mediano y largo plazo.

Debido a la gran competencia, tanto nacional como extranjera, Frionox se ve en la necesidad imperativa de realizar un análisis profundo de todos los procesos de la empresa y plantear alternativas empresariales que la lleven al alcance de logros importantes.

Para el desarrollo de la mejora de procesos de Frinox se tomará como base la metodología que plantea el BPM que es el enfoque de Mejoramiento de Procesos en forma completa y el Estándar IDEF-0 como metodología de análisis y desarrollo de modelos de sistemas que abarca el modelo funcional de los procesos.

El presente estudio está desarrollado en 4 capítulos.

Partiendo de dicho esquema, en el Capítulo I se presentan los antecedentes, se define la visión, misión, valores, cultura organizacional y los objetivos estratégicos de Frinox, el análisis interno donde se identifican las fortalezas y debilidades de la empresa y el análisis externo a partir de los cuales se identifican las principales oportunidades y amenazas, el Diagnóstico funcional de la empresa, productos, clientes, procesos y organización para el análisis de las estrategias a desarrollar.

En el Capítulo II se presenta el marco teórico donde se sustenta la metodología, los métodos y herramientas aplicadas para la mejora.

En el Capítulo III se abarca el proceso de toma de decisiones donde se presenta el planteamiento del problema, las alternativas de solución, la selección de la mejor alternativa y el desarrollo de la estrategia.

En el capítulo IV se presenta la evaluación económica de los beneficios esperados luego de la implementación del presente estudio así como la evaluación del desempeño del proceso a fin de verificar las mejoras realizadas en el proceso. Finalmente se presentan las conclusiones y recomendaciones a fin de considerarlas en la implantación de las mejoras del proceso.

## **CAPITULO I:**

### **ANTECEDENTES**

#### **1.1 Antecedentes de la empresa.**

**Frionox SAC**, empresa dedicada a la fabricación de Equipo de Acero Inoxidable para el área de cocina tales como restaurantes, hoteles y afines. El capital de la empresa es netamente de socios peruanos en busca de desarrollo Nacional e Internacional.

La empresa inicia sus operaciones en el Perú, en el año 1999, a cargo de Ing. ARMANDO PONTE DURAND, persona con alto espíritu de perseverancia e innovación, el cual ha permitido distinguir a la empresa de la competencia.

Actualmente la fábrica se encuentra ubicada en la Calle Los Taladros N° 200 – Independencia – Lima PERU. Así mismo cuenta con una amplia oficina de exhibición de productos ubicado en la Av. Alfonso Ugarte N° 279-281. Cercado de Lima – Perú.

Actualmente gracias a la experiencia obtenida en el rubro de fabricación, Frionox está ubicada entre las mejores empresas del sector en el país.

## 1.2 Diagnóstico funcional

**1.2.1 Productos:** En el cuadro N° 01 se indica los productos elaborados agrupados por líneas de fabricación.

LÍNEA	PRODUCTO
Carpintería metálica	Mesa de trabajo
	Lavaderos
Equipos de cocina	Cocina wok
	Cocina mural
	Cocina isla
	Horno de acero
	Plancha freidora
Línea de autoservicio	Baño maría
	Módulos
	Salad Bar
	Atril Bar
Sistema de extracción	Campanas extractoras
	Extractor centrifugo
Refrigeración	Cámara de congelación
	Mesas refrigeradoras
	Mesas ensaladeras
Vitrina exhibidora	Vitrina con vidrio curvo frontal

Cuadro N° 01: Relación de productos por Línea de fabricación

**1.2.2 Clientes:** Esta conformado por Distribuidores, Supermercados, Concesionarios, restaurantes, Academias, Instituciones. Entre ellos tenemos:

- D'Galia
- Gresco
- OBC
- UNMSM
- Pardos Chyken
- Citen

**1.2.3 Proveedores:** Abastecen a la empresa de planchas de acero inoxidable, perfiles, ángulos, garruchas, nicles accesorios de instalación, brocas. Entre ellos tenemos a:

- Jahesa S.A
- Aceros Arequipa S.A
- Multimet S.A
- Termotecniapor S.A
- Refrigeración Renzo

**1.2.4 Procesos:** La empresa para poder desarrollar su negocio ha implementado los siguientes procesos con el objetivo de satisfacer y cumplir los requerimientos de sus clientes de acuerdo a sus especificaciones. En la figura N° 01 se presenta el Mapa de procesos de la empresa que muestra la interrelación de los procesos para poder producir y entregar los productos requeridos por los clientes de acuerdo a sus necesidades expectativas.

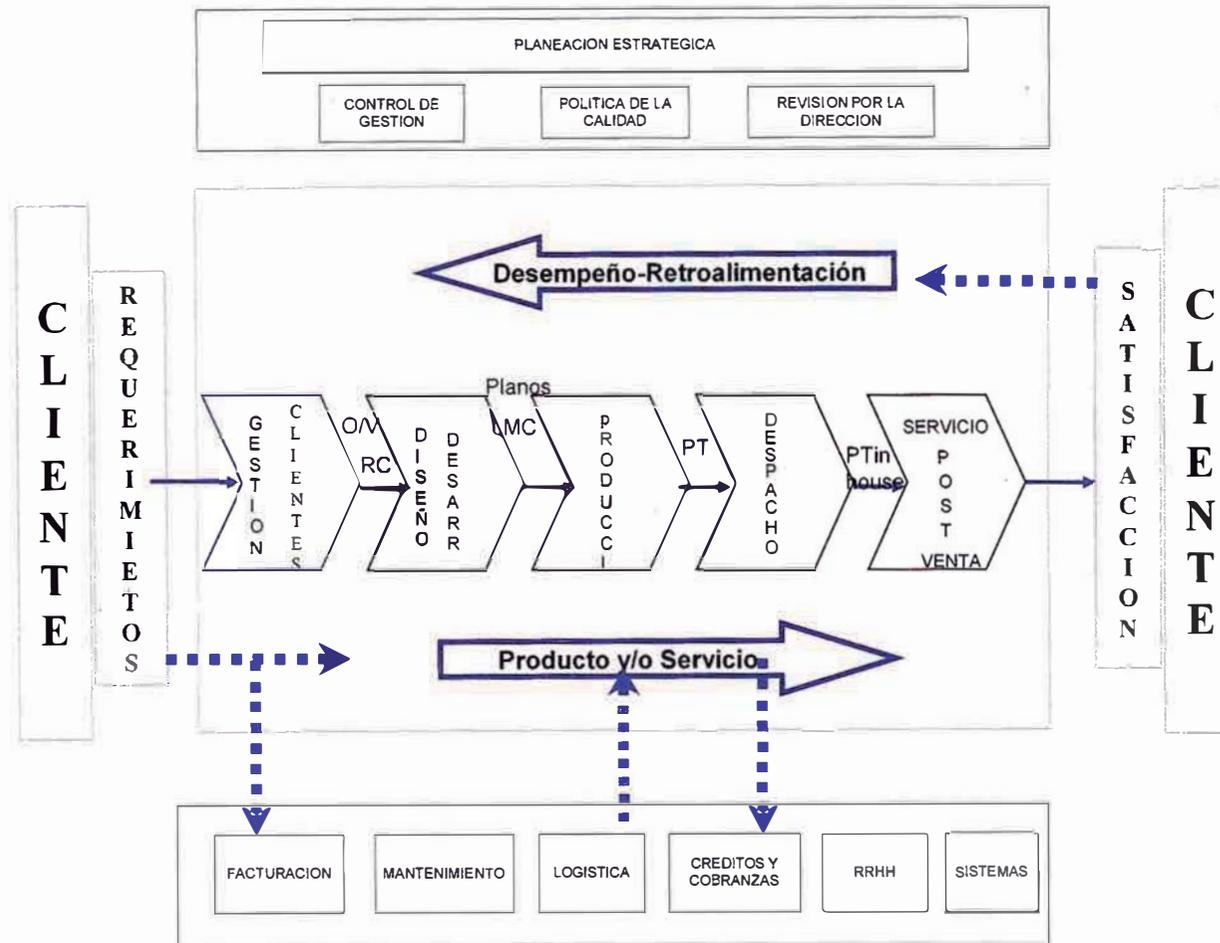


Figura Nº 01: MAPA DE PROCESOS

### 1.2.5 Organización de la empresa

La empresa esta organizada jerárquicamente de acuerdo al siguiente organigrama mostrado en la figura N° 02.

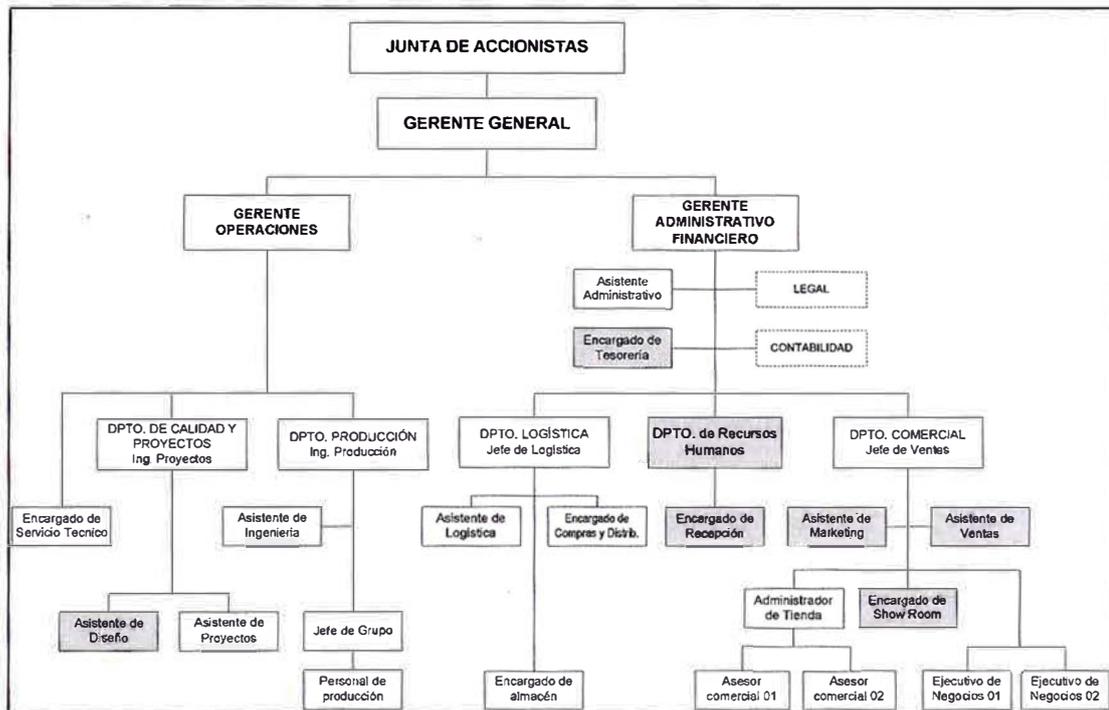


Figura N° 02. Organigrama funcional

Dentro de las principales áreas funcionales están el área de producción encargado de la fabricación de los productos, el área de proyectos encargado del diseño de los productos y el control de calidad, el ara de logística encargado del aprovisionamiento de los materiales durante todo el proceso y el despacho hasta el lugar del cliente y el área comercial encargado de las ventas en tiendas, de los pedidos de los clientes.

## **1.3 Diagnóstico estratégico:**

### **1.3.1 Lineamientos estratégicos**

La definición de la Visión y Misión de Frinox se logró con la participación de todos los trabajadores de la empresa, los cuales en una reunión general donde, a partir de algunos esbozos iniciales, brindaron su aporte, hasta llegar a los enunciados que se presentan a continuación.

#### **1.3.1.1 Visión**

La empresa define como su visión al 2015 en "Ser una empresa de líder a nivel nacional en la fabricación de cocinas industriales".

#### **1.3.1.2 Misión**

"Diseñar y producir equipos de Acero Inoxidable para el área de cocina tales como restaurantes, hoteles y afines de la más alta calidad, de acuerdo a los requerimientos del cliente logrando su plena satisfacción, contribuyendo al desarrollo económico del país y maximizando el valor para los accionistas".

Esta misión ofrece a nuestro personal un entorno laboral estable y plenamente identificado con los objetivos de la empresa y que con la integración de cada uno de nosotros, formemos la familia Frinox.

#### **1.3.1.3 Valores**

Los valores que guían las acciones y decisiones de Frinox son:

- *Ética:* Comportamiento integro de las personas, dentro y fuera del centro de trabajo.

- *Honestidad*: Relación entre lo que piensa, siente, dice y hace una persona.
- *Responsabilidad*: Las personas se sienten comprometidas con la realización correcta de su trabajo.
- *Justicia*: Trato igualitario a las personas ante situaciones similares.
- *Lealtad*: Fidelidad del trabajador hacia la empresa y de la empresa hacia el trabajador.
- *Respeto*: Acatamiento a las disposiciones y consideración hacia las personas, cualquiera sea su condición.
- *Verdad*: Sinceridad en el comportamiento y en el decir.
- *Puntualidad*: Cuidado, diligencia y exactitud en hacer las cosas a su debido tiempo y en llegar a la hora a los compromisos.
- *Confianza*: en las personas fomentando el trabajo en equipo
- Compromiso: con la empresa en las labores del día a día.

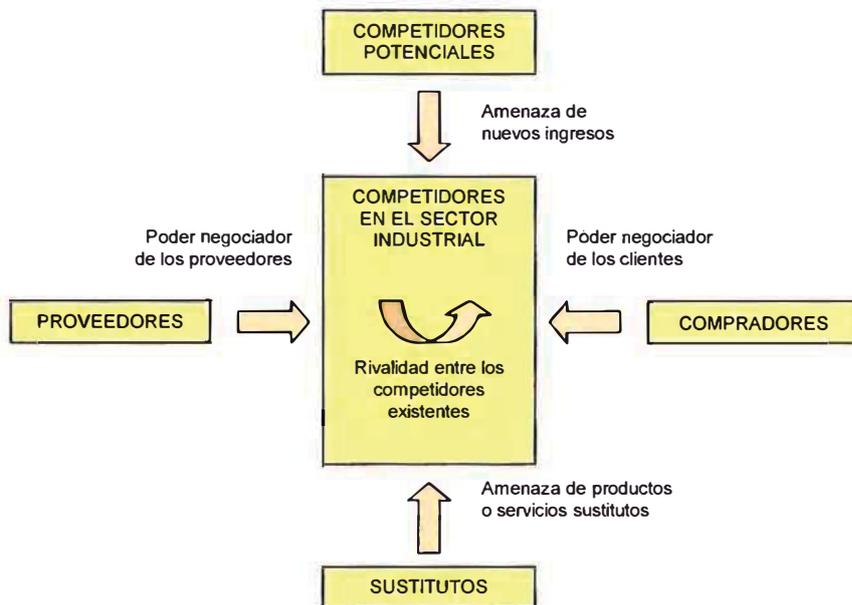
### 1.3.2 Análisis de la competitividad del sector

#### 1.3.2.1 Modelo de las cinco Fuerzas competitivas de Porter

**Para el análisis de la competitividad del sector, se usó el modelo de las cinco fuerzas de Porter (1987).** Para Porter, la intensidad de la acción conjunta de las cinco fuerzas determina la rentabilidad potencial en el sector industrial. Cuando estas fuerzas son intensas, las empresas obtienen rendimientos bajos y cuando no son intensas las empresas obtienen rendimientos elevados.

El análisis estructural que debe hacer una organización, no se debe limitar en identificar los elementos que componen cada una de las

fuerzas, sino en poner énfasis a las relaciones existentes entre las



fuerzas incluyendo los elementos que participan en ellas.

Figura N° 03

*Fuerzas que mueven la competencia en un sector. (5 fuerzas de Porter)*  
Fuente Porter (1987)

La figura N° 03 muestra la interrelación de las fuerzas en relación con la competencia del Sector del Modelo de las 5 fuerzas de Porter las que se detallaran a continuación.

#### **1.3.2.1.1 Intensidad de la rivalidad entre competidores**

En el mercado nacional, la gran cantidad de empresas de carpintería metálica eleva el nivel de rivalidad, que se ve incrementado por la presencia de la informalidad y de productos importados.

La principal competencia esta representada por las siguientes empresas que se detallan a continuación.

- CORPORACION PROGRESO S.R.L.
- GC CORP
- FRITECSA
- GC CORPORACION
- OBC OCCIDENTAL BUSINESS CORPORATION S.A.C.
- INDUSTRIAS REFRINOX S.A.C.

Empresas dedicadas a la fabricación de equipamiento en acero inoxidable para hoteles restaurantes.

- En lo referente a los informales, éstos se convierten en una competencia desleal, caracterizada por no asumir costos laborales ni tributarios, y que ofrecen sus productos a bajo precio y a una calidad que deja mucho que desear.
- También existen las transnacionales como BSH electrodomésticos que se dedica a ensamblar sus productos, cocinas, congeladoras, refrigeradoras en Lima, la manufactura las realiza en Brasil e importa los componentes para el ensamble.

#### **1.3.2.1.2 Poder negociador de los proveedores**

- Existen diversos tipos de proveedores, los que suministran la materia prima (acero en planchas), los que proveen varillas metálicas de fierro o aluminio, accesorios y materiales de instalación. En cuanto a los proveedores de materia prima, dentro del mercado nacional existe una gran cantidad de ofertantes que cubren las necesidades internas, pero que no siempre cumplen con los estándares de calidad que el

mercado lo requiere, siendo necesario la diversificación de proveedores.

- En cuanto a los proveedores de insumos, estos son adquiridos a través de distribuidores nacionales, no teniendo mayores problemas en la negociación de la compra, salvo en el retraso de las entregas.

#### **1.3.2.1.3 Poder negociador de los compradores**

- En cuanto a la negociación de los precios, estos son fijados por el mercado, dependiendo de las características de diseños del cliente, se incorpora sus especificaciones y son cotizadas a menudo el cliente siempre pide descuentos especiales y fechas de entrega muy cercanas para su compra inmediata influyendo directamente en el negocio.
- Entre los clientes corporativos que requieren productos a todo costo entre ellos tenemos grandes cadenas de tienda por departamento como Tottus, Corporación Wong, Pardos Chikens. Teniendo políticas de evaluación de proveedores muy severas en el caso de incumplimiento de contratos sobre todo en las fechas de entrega teniendo penalidades sobre el precio pactado.
- Debido a la fortaleza financiera de estos clientes y al mínimo riesgo crediticio, el poder de negociación de Frinox es débil, aceptando las condiciones de compra fijadas, en cuanto a plazo de entrega y precio.

#### **1.3.2.1.4 Amenaza de nuevos ingresos**

- Debido a la aprobación del TLC y al crecimiento de las grandes cadenas de pollerías y restaurantes, ha ocasionado que sea un sub-sector atractivo para la inversión. Además, el monto de inversión es relativamente bajo con respecto a otras industrias. La principal barrera de entrada, es la poca disponibilidad de mano de obra calificada; ya que el proceso de fabricación depende mucho del factor humano, salvo que se dediquen solo al ensamblaje como BSH.

#### **1.3.2.1.5 Amenaza de productos sustitutos**

- Los productos sustitutos son las mesas, lavaderos de otros materiales. Pero en este sentido no se aprecia una mayor amenaza, pues el acero es el material estándar en la fabricación de equipos para el sector alimentario.

#### **1.3.2.2 El Diamante de Porter**

El análisis de la competitividad del sector de carpintería metálica se hará utilizando el concepto del “Diamante de Competitividad” de Porter (1999); mostrado en la Figura N° 04, el cual indica que existen cuatro atributos amplios que de acuerdo a como están presentes, individual y como sistema, influyen sobre la competitividad de un “cluster”.

## Diamante de Porter

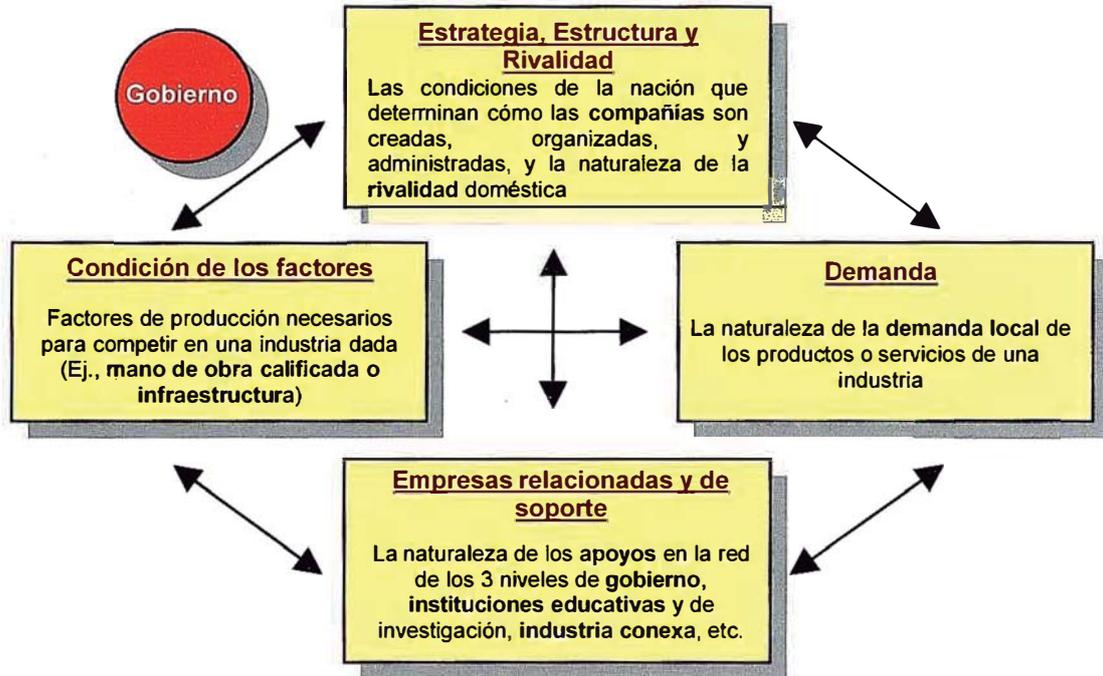


Figura Nº 04

*Diamante de Porter*

Fuente Porter (1999)

### 1.3.2.2.1 Condiciones de los Factores.

Se tiene dos categorías de factores, los factores básicos y los factores creados, siendo estos últimos los que generan ventajas competitivas.

#### 1.3.2.2.1.1 Factores Básicos

- a) Alta calidad del acero reconocida en el mundo debido a sus propiedades de resistencia, durabilidad y que le permite tener ventajas comparativas sobre otros materiales como el hierro.

- b) Existe una gran disponibilidad de mano de obra relativamente barata aunque no esta tecnificada.

#### 1.3.2.2.1.2 Factores Creados

- **La infraestructura peruana** para el comercio nacional e internacional es deficiente, tanto en el tema vial, caminos, carreteras, portuario y aeroportuario. Existe una carencia de obras de infraestructura con proyección internacional, hay una falta de corredores viales transcontinentales que conecten adecuadamente al Perú con puertos de Brasil.

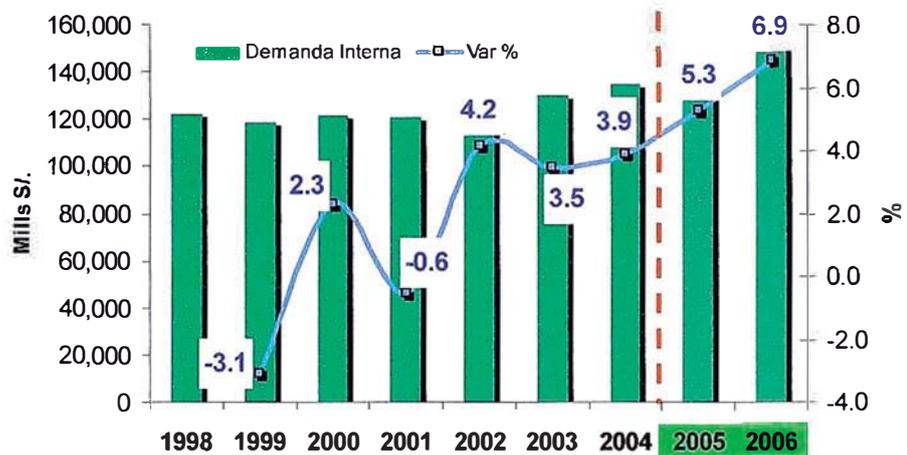
- **Bajo nivel de investigación y desarrollo.**

A pesar de contar con gran disponibilidad de mano de obra, esta es insuficiente cuando se considera su nivel de calificación, a pesar de que la habilidad del trabajador peruano es reconocida internacionalmente. Aún hay poca utilización de los sistemas de telecomunicaciones e integración de las redes de suministros.

#### 1.3.2.2.2 Condiciones de la Demanda

Este punto está dirigido sólo al análisis de las características del mercado interno, para determinar como influye en la competitividad del sector.

### Demanda Interna (Var % Real)



Fuente: BCRP

Elaborado por Centro de Investigación Empresarial - CCL

Figura N° 05

- El mercado interno está caracterizado principalmente por ser un mercado que prioriza los bajos precios, sobre la calidad. Esto empuja a las empresas de carpintería metálica, que atienden este mercado, a dar mayor énfasis a la reducción de costos, dejando en segundo plano, la satisfacción total de la calidad, enfocándose solo en las variables críticas para el cliente.
- El mercado peruano es un mercado pequeño, lo que no permite generar economías de escala y hace difícil la inversión agresiva en tecnología y desarrollo de nuevos productos. De ahí la imperiosa necesidad de buscar mercados externos. La característica de mercado pequeño, hace que no sea atractivo a la inversión

extranjera de ahí que sólo entren importadores para comercializar y para tener presencia de marcas.

En la figura N° 05 se muestra la evolución de la demanda interna mostrando ligera tendencia positiva en los últimos años, pero estos incrementos no son suficientes frente a la competencia del sector, pues son absorbidos en sumatoria por las empresas mas competitivas según el diamante de Porter.

#### **1.3.2.2.3 Estrategia, estructura y rivalidad**

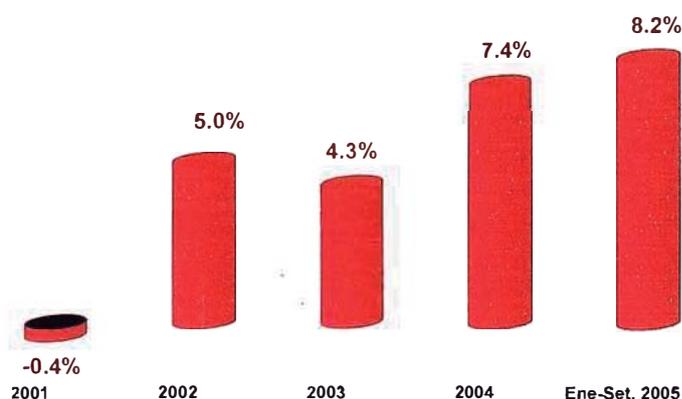
Falta de marketing, sólo algunas empresas realizan este tipo de actividad. La presencia de gran cantidad de empresas, sobretodos las microempresas, que inclusive muchas son informales, hacen que el mercado interno se caracterice por una fuerte rivalidad, principalmente basada en precio.

#### **1.3.2.2.4 Industrias relacionadas y de apoyo**

- Proveedores de insumos (argón, neón, soldadura, accesorios). ofrecen artículos de mayor calidad.
- Proveedores de acero. La industria, es abastecida principalmente por empresas como aceros Arequipa, las que son competitivas internacionalmente por la calidad.
- Tecnología. En lo referente a maquinaria y equipos, se carece de tecnología nacional, por lo cual se recurre principalmente a Europa y Estados Unidos para las maquinarias electromecánicas. La adquisición se realiza a través de importadores y representantes. Actualmente la mayor parte de la tecnología usada es manual y mecánica eléctrica.

- **Sistema Financiero.** El sistema financiero peruano, está consolidado, siendo uno de los más estables de la región; además es un sector internacionalizado, debido a la presencia de capitales extranjeros, principalmente español. Las tasas de interés, que ofrecen el sistema, a pesar de la reducción que ha sufrido en los últimos años, siguen siendo altas, en relación con los niveles internacionales, lo que explica porque las colocaciones tienen una tendencia decreciente en estos años. Cabe considerar que el Perú hoy en día vive cambios políticos que podrían afectar el comportamiento de estas variables.
- Los talleres de carpintería metálica, sus diferentes proveedores y las instituciones públicas se encuentran concentradas en Lima, lo que facilita el intercambio comercial entre ellas.
- **Otras variables macroeconómicas.**

### Crecimiento del sector manufacturero no primario

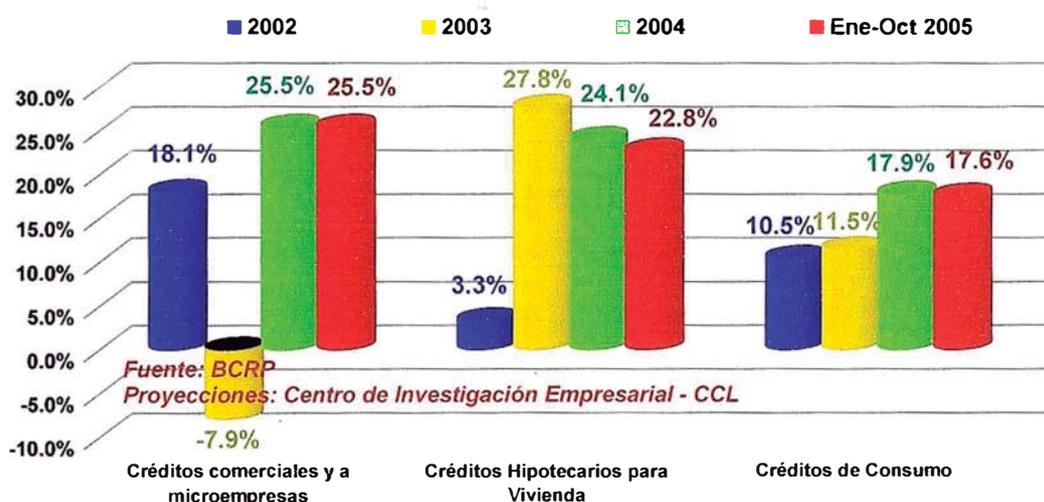


Fuente: PRODUCE

Figura N° 06

En la figura N° 06 se muestra el crecimiento del sector manufacturero con crecimientos significativos por encima del 5% a partir del 2004. Lo que crea oportunidades importantes para ser aprovechados por las empresas con objetivos de inversión y mejoramiento para lograr mayor cobertura en el mercado.

### Número de Créditos Colocados en la Banca Múltiple (Var % anual)

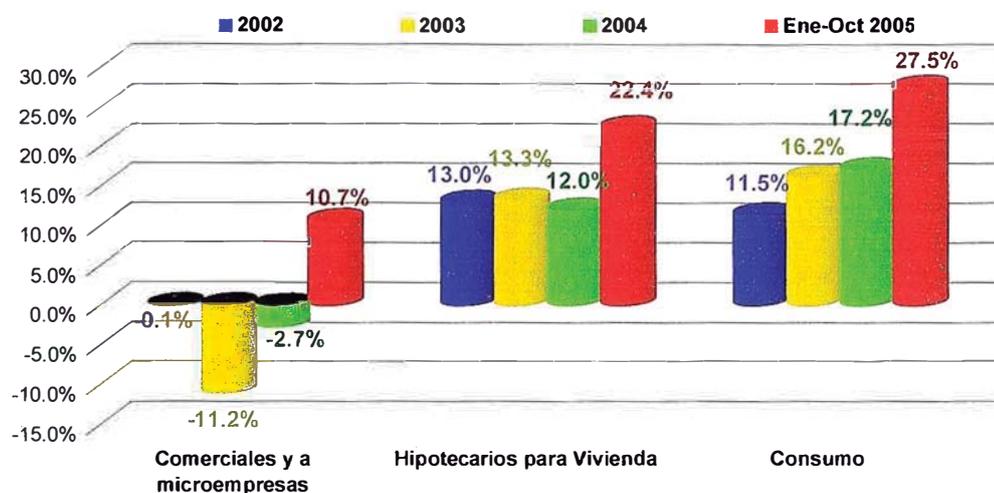


Fuente: SBS

Figura N° 07

En la figura N° 07 se muestra la evolución de los números créditos comerciales y a microempresas, así como los créditos de consumo mostrando un porcentaje aceptable de 25% que se mantiene para los créditos comerciales y un 17.6% para los créditos de consumo esto esta relacionado indirectamente con el nivel de demanda registrado.

### Monto de Créditos Directos Colocados en la Banca Múltiple (Var % anual)



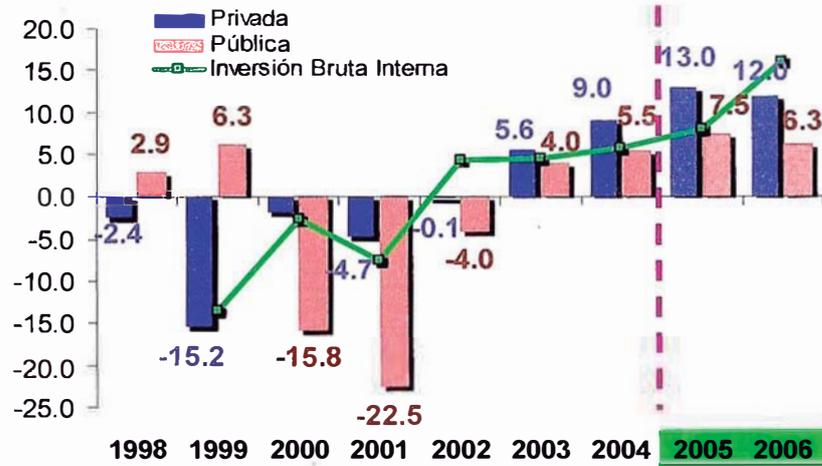
Fuente: SBS

Figura N° 08

En la figura N° 08 se muestra la evolución en monto de los créditos comerciales y a microempresas, así como los créditos de consumo mostrando un porcentaje aceptable de 10.7% que se mantiene para los créditos comerciales y un 27.5% para los créditos de consumo esto esta relacionado indirectamente y favorablemente con el nivel de demanda registrado.

En la figura N° 09 se muestre la evolución de la inversión bruta interna mostrando fluctuaciones positivas y una tendencia creciente en los últimos 4 años esto es debido al crecimiento relativo de la demanda.

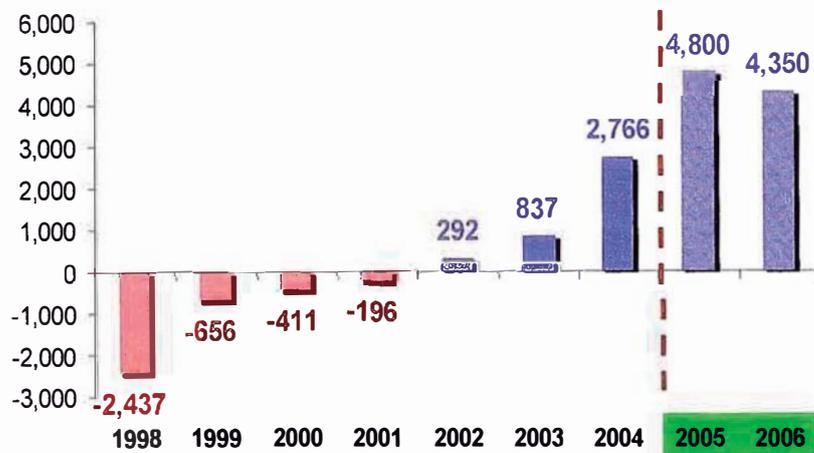
### Inversión Bruta Interna (Var % Real)



Fuente: BCRP  
Proyecciones: Centro de Investigación Empresarial - CCL

Figura N° 09

### Balanza Comercial de Bienes (Mills US\$)

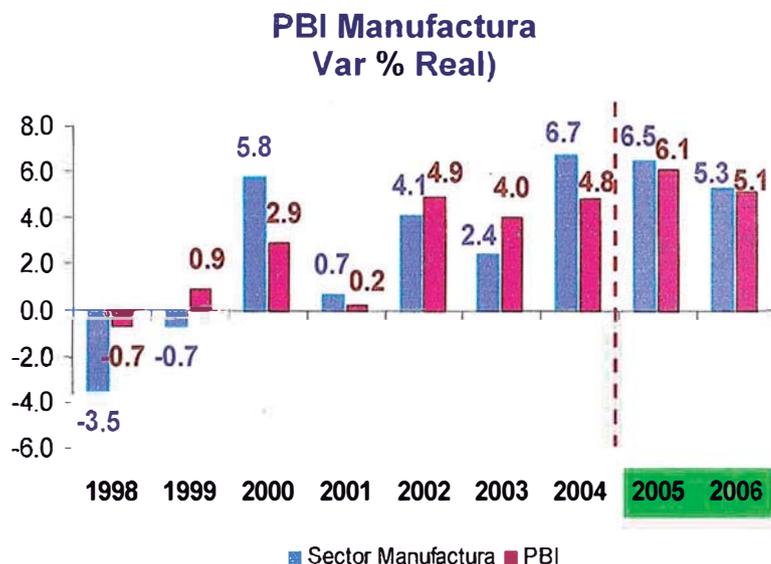


Fuente: BCRP  
Proyecciones: Centro de Investigación Empresarial - CCL

Figura N° 10

En la figura N° 10 se observa la balanza comercial positiva y una tendencia creciente en los últimos 5 años aunque el 2006 tuvo una caída comparado con el 2005, esto influye

indirectamente en un mayor crecimiento económico de las empresas y una mayor capacidad de consumo e inversión.



Fuente: BCRP  
Proyecciones: Centro de Investigación Empresarial - CCL

Figura N° 11

En la figura N° 11 se muestra la evaluación y el comparativo del PBI manufacturero con el PBI total pudiendo observar incrementos superiores al 5% a partir del 2004 lo que es bueno para la economía y para el sector pudiendo observar que el PBI manufacturero tiene una evolución bastante parecida con el PBI del sector.

### Crecimiento del sector Alimentos y Bebidas (Var % anual)

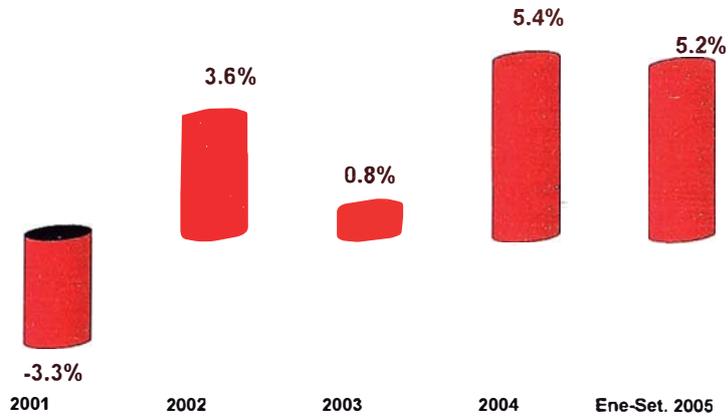
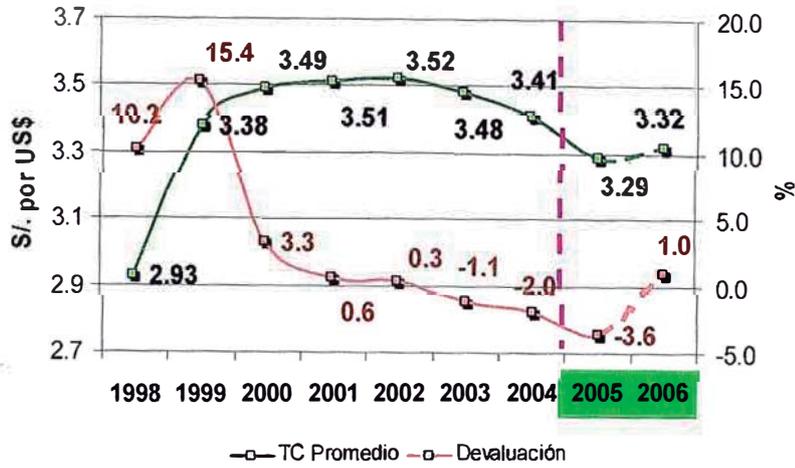


Figura N° 12

En la figura N° 12 se observa la variación porcentual de la demanda del sector de alimentos y bebidas, un sector constituido por demandantes de productos relacionados al sector alimentario como conservadoras, cámaras de refrigeración, congeladoras, viendo la tendencia favorable del crecimiento de ese sector es probable que se mantenga la tendencia favorable que permita concretar sus necesidades en ventas para la empresa.

En la figura N° 13 se observa la evolución del tipo de cambio que ha sido desfavorable para el sector dado que los precios a los productos vendidos están valorizados en dólares.

### Tipo de Cambio Promedio (S/. por US\$)



Fuente: BCRP  
 Proyecciones: Centro de Investigación Empresarial - CCL

Figura N° 13

### 1.3.2.3 La Cadena de Valor

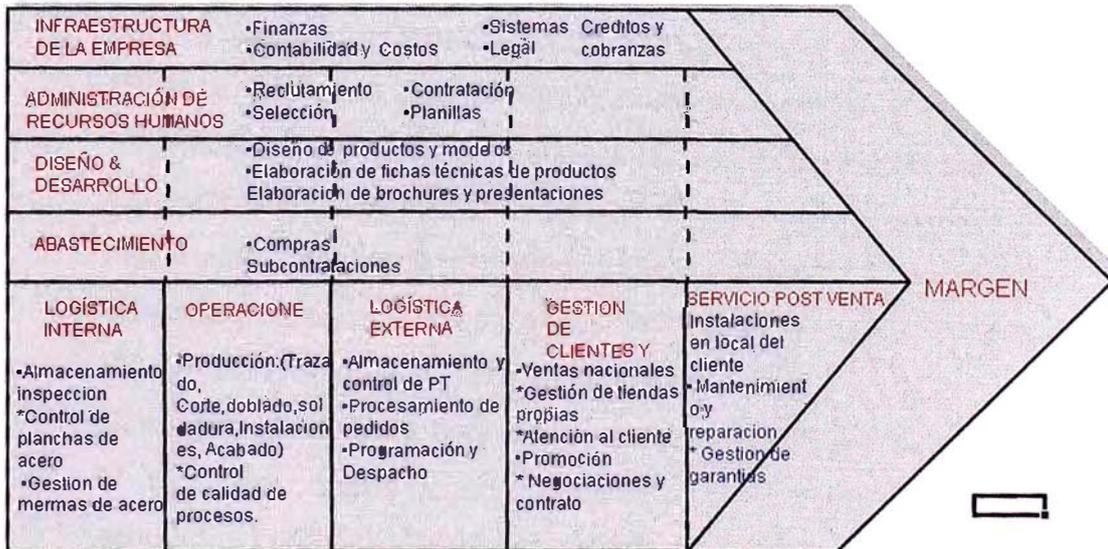


Figura N° 14

La cadena de valor de la empresa mostrada en la figura N° 14 muestra los procesos claves que generan valor añadido al producto o servicio que forma el eslabón principal de la cadena, además de procesos que no generan valor al producto pero que son necesarias por apoyar en la realización efectiva de estos procesos.

La cadena de valor esta compuesta por una cadena primaria constituida por los procesos claves que se inicia con el proceso logístico de entrada, con actividades de almacenamiento, control de planchas de acero, registro y gestión de mermas de acero, estas actividades no generan valor pero si son necesarias para la generación de las ventajas comparativas de la empresa. Seguido del siguiente proceso de operaciones donde se fabrica el producto estas actividades si agregan valor al producto, además existen unas actividades de control que son necesarias para la realización eficaz de las actividades generadoras de valor como son la de control operacional y el control de calidad. Seguido del proceso de logística de salida que consta de almacenamiento de productos terminados, programación y entrega de pedidos y despacho.

La gestión de clientes y proyectos contiene actividades de ventas nacionales, gestión de tiendas, atención al cliente, negociaciones y contrato que son generadoras de valor por ser parte del servicio de atención rápida a su pedido del cliente.

El servicio post venta consiste de actividades de instalaciones en el local del cliente y de mantenimiento y reparación de los productos vendidos durante el periodo de garantía o a solicitud del cliente.

La cadena de valor secundaria constituida por procesos que no generan valor pero son necesarios por brindar el apoyo a la realización de los procesos claves.

Esta constituido por Administración de Recursos humanos, diseño y desarrollo, abastecimiento e infraestructura de la empresa.

#### **1.3.2.4 El Modelo de Procesos de Negocio.**

El proceso de negocio se inicia con la Gestión de clientes y proyectos donde se inicia la captación de pedidos a través de la fuerza de ventas, mediante la cual los requerimientos del cliente son recogidos pasando por el sub. proceso de aprobación de pedidos posteriormente con los pedidos aprobados se inicia el diseño y desarrollo de los productos de acuerdo a los requerimientos del cliente, se elabora los planos de diseño y con su detalle, se identifica una lista de materiales críticos para la calidad del producto requerido por el cliente y se entrega al proceso de producción, este lo revisa, se elaboran instructivos de fabricación y da el visto bueno para la compra de materiales por abastecimiento con la orden de requerimientos de materiales, una vez entregados los materiales necesarios se inicia el proceso de fabricación de acuerdo a los planos entregados por los mismos operarios que van a realizar la fabricación del producto. Seguidamente los productos terminados pasan al proceso de despacho de los productos, los productos entregados a crédito y vencidos se pasa a cobranza para su notificación y/o medida cautelar correspondiente. Después sigue el proceso de servicio post-venta donde se realizan las instalaciones del producto en inmediaciones del local del cliente además de realizar servicio técnico a los clientes de la empresa. Además de la absolución de las consultas técnicas y los reclamos. El modelo se

observa en la figura N° 01 y su elaboración a través del IDEF-0 se presenta en la figura N° 31.

La figura N° 15 muestra la interrelación de los procesos con los puestos, así como el rol que desempeña cada puesto de la organización en los procesos de la empresa y su nivel de responsabilidad con el desempeño del proceso.

### Matriz de Responsables y Participantes de los Procesos

PROCESOS	Puestos																		
	Gerente General	Jefe de Operaciones	Jefe de Adm y Finanzas	Jefe de Logística	Jefe de Ventas	Jefe de Proyectos	Jefe de Producción	Asistente Proyectos	Asistente de Producción	Asistente de Logística	Asistente Administrativo	Jefe de Servicio Técnico	Encargado Compras y Distrib.	Encargado Almacén	Jefe de Grupo de Producción	Operario de Producción	Administrador de Tienda	Encargado de RRHH	Vendedor
<b>OPERATIVO</b>		D					S												
Producción		X					D		X						X	X			
Despacho				D						X		X	X						
Gestión de clientes y proyectos		X	X		S	D	X	X									X	X	
Diseño y desarrollo						D		X											
Servicio Post venta					X	X	X					D					X		X
<b>SOPORTE</b>			D				S												
Credito y Cobranzas			D	X	X						X						X		
Facturación			D							X									
Logística		X	X	D			X		X			X	X						
Recursos Humanos		X	D				X					X						X	
Mantenimiento		D					X		X			X		X	X	X			
Sistemas			D			X		S											
<b>ESTRATEGICOS</b>	D		S																
Planeamiento Estratégico	D	X	S	X	X	X	X					X			X		X		
Control de gestión	X	S	D	X	X	X	X					X					X		
Política de la calidad	D	X		X		S	X												
Revisión por la dirección	D	X	S																

Figura N° 15

Leyenda	
D	Director del macroproceso/proceso
S	Segundo responsable del macroproceso
X	Participante del proceso

Se detallará el proceso de producción de la empresa para fines del estudio por ser uno de los procesos críticos identificados en el diagnóstico. Mostraremos algunos indicadores referentes al proceso a fin de determinar oportunidades de mejora del proceso con el análisis de la información recopilada.

### 1.3.2.4.1 Indicadores de procesos críticos

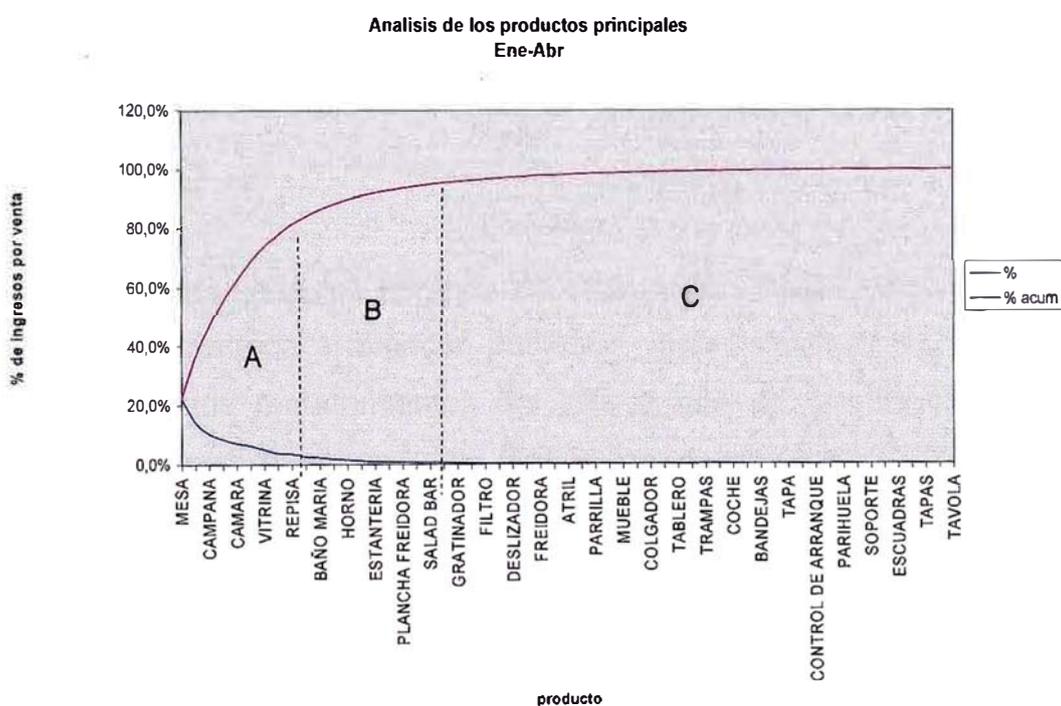


Figura N° 16

La figura N° 16 muestra el diagrama Pareto de los productos más importantes con relación a los ingresos de la empresa. Mostrando 3 clasificaciones en función al porcentaje de ingresos:

Tipo A: con ingresos que representan el 80% del total.

Tipo B: con ingresos que representan entre el 80% y el 95% del total.

Tipo C: con ingresos que representan entre el 95% y el 100% del total.

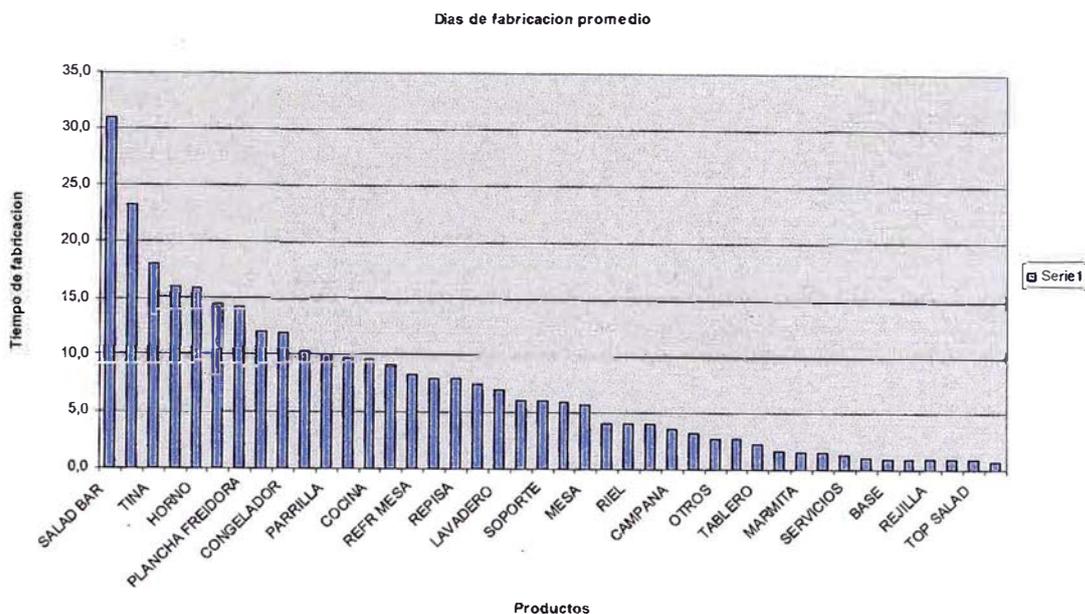


Figura N° 17

La figura N° 17 muestra los tiempos de elaboración desde la aprobación del pedido hasta su entrega a almacén pudiendo observar que estos tiempos son muy lejanos de los requerimientos del cliente que en promedio solicita los pedidos con tiempos de entrega de 3 días o una semana tratándose de pedidos complejos.

Productividad	2006		
	Enero	Febrero	Marzo
<b>Compras Planchas</b>			
Unidades	470	449	364
\$	\$ 34.265,76	\$ 24.868,82	\$ 29.118,85
<b>Compras totales</b>	\$ 60.949,84	\$ 53.795,44	\$ 68.291,36
<b>Producción \$</b>	\$ 90.011,09	\$ 81.336,64	\$ 92.098,00
Productividad (\$) planchas	2,63	3,27	3,16
Productividad (\$) compras	1,48	1,51	1,35

Cuadro N°02

El cuadro N° 02 muestra el nivel productividad alcanzado por mes, el cual muestra en el mes de febrero la mas alta debido a la disminución de las compras y el incremento de los ingresos por ventas.

#### **1.3.2.4.2 Planteamiento de la investigación**

Actualmente Frionox tiene problemas de liquidez fundamentalmente por la demora en los pagos de los productos por parte de los clientes, estos se han originado por los retrasos en la entrega de sus productos, además de continuas devoluciones por fallas en las instalaciones de los productos. Se concluye que el proceso de fabricación es el que origina los problemas de liquidez de la empresa por tanto es un proceso critico que requiere de mejoras en el corto y mediano plazo. Los retrasos en el proceso de producción generan retrasos en los pagos de los clientes dificultando las compras de materiales por falta de liquidez.

#### **Objetivo de la investigación**

Desarrollar la mejora de procesos críticos de la empresa que le sirva de base para el mejoramiento a futuro de los siguientes procesos fomentando la mejora continua y así mejorar el nivel de competitividad y el logro de un crecimiento sostenido en los próximos cinco años (2007 al 2012).

#### **Preguntas de investigación**

Así como para toda organización es relevante la mejora de procesos, es también importante que la metodología para su aplicación se ajuste a las características de dicha organización. En

ese sentido, ¿qué pasos se debe seguir para crear, mejorar los procesos?. Un elemento fundamental de la mejora de procesos es la alineación de estos con los objetivos estratégicos , siendo importante la formulación de la visión y la misión que tiene como finalidad plasmar la aspiración de la organización sobre el compromiso en un mediano y largo plazo, de ahí que alcanzarla se convierta en un aspecto clave del desarrollo. Entonces, ¿qué acciones se deben ejecutar para alcanzar la visión?

Una premisa para la definición de los procesos es tener definidos los clientes internos y externos y el negocio principal de la empresa. A partir de ello el uso de los recursos de la organización serán mejor orientados, mejorando su efectividad: ¿cuál es el principal negocio de la empresa y qué quiere brindar a los clientes?, ¿qué problemas internos tiene la empresa y qué alternativas de soluciones viables se tienen para resolverlos?

Finalmente y no por ello menos importante, lograr la motivación e identificación del personal es una de las ventajas competitivas más determinantes en la mejor performance presente y futura de la Organización ¿Cómo se logrará que el personal se identifique plenamente con la política empresarial de la empresa?

### **Justificación**

Los resultados de la investigación permitirán en un futuro, que la empresa sea líder en el mercado al cual se orienta y su crecimiento se base sobre “columnas” sólidas donde cada proceso se oriente a la visión y misión y a los requerimientos del cliente.

### **Alcances Y Limitaciones**

El alcance del estudio es la mejora de sus procesos críticos.

### **1.3.3 Análisis Foda**

#### **1.3.3.1 Análisis interno**

##### **1.3.3.1.1 Fortalezas**

- **Infraestructura:** La empresa cuenta con un amplio local, instalaciones adecuadas, maquinaria y equipo para seguir creciendo.
- **Prestigio Empresarial:** Frionox SAC es una empresa joven en su sector, recientemente ganó el premio a la calidad que le otorga el Congreso de la República a la mejor empresa del rubro correspondiente al año 2005 y numerosos reconocimientos de sus clientes por la gestión realizada.
- **Variedad en el producto:** La empresa tiene como misión satisfacer las necesidades de sus clientes en cuanto a equipos de conservación y refrigeración para el sector alimentario ofreciéndole productos diversos de acuerdo a sus requerimientos, ofreciendo diversos modelos de productos orientados a mercados específicos.
- **Proceso comercial:** Este proceso está enfocado a construir canales de distribución directos con los clientes a través de sus puntos de venta en la que ofrece toda la gama y variedad de sus productos a través de catálogos, planos de diseño, fotografías, videos, presentaciones y de productos en exhibición. Buenas relaciones comerciales con grandes y reconocidas cadenas de restaurantes, pollerías.

- Conocimiento del negocio. Know How en la fabricación de equipos de acero para el sector alimentario. Frinox es una de las mejores empresas en su rubro que se ha especializado en la fabricación de equipos de acero para el sector alimentario, contando con personal técnico especializado el que le da el valor agregado a los productos que requiere el mercado.

#### **1.3.3.1.2 Debilidades**

- Nivel de servicio. Actualmente el nivel de servicio esta bajando de nivel debido a retrasos en la fecha de entrega, el incremento de reclamos, fallas en el producto, etc.
- Control de la Producción. Existe un deficiente control de la producción debido a la rotación constante que hay en el área sobretodo del puesto del jefe de producción.
- Deficiente Gestión de los procesos. No existe una adecuada gestión, ni conocimiento acerca de los procesos de la empresa. Ni integración de la información requerida.
- Poder Negociador con los clientes. No existe una buena negociación en la elaboración de los contratos, estos se aceptan conforme el cliente los propone sobretodo en el tiempo de entrega ocasionando continuamente retrasos en la entrega de los Pedidos y mayores costos operativos.
- Capacidad de endeudamiento. La empresa actualmente esta atravesando problemas de liquidez debido a los retrasos en las entregas de los productos, manteniendo

cuentas por pagar que comprometen toda posibilidad de endeudamiento de la empresa.

- Clima laboral. El clima laboral actualmente no es de lo más saludable por problemas financieros y la elevada rotación de personal que origina el descontento de los trabajadores.
- Posicionamiento de la marca. Actualmente los productos salen con el logo de la empresa Frinox dejando de lado la emisión de la marca por parte de la empresa.
- Nivel de tecnología. El nivel de tecnología presentado es bajo comparado con otras empresas del sector que han incorporado tecnologías de corte de planchas que las han vuelto mas competitivas y las transnacionales que operan en el Perú solo se dedican a ensamblar, pero cuentan con sistemas de manufactura flexible y Manufactura asistida por computadora. CAD-CAM. Actualmente la empresa viene trabajando con CAD Diseño asistido por computadora para la elaboración de los planos de diseño del producto y procesos de producción manuales mediante el Autocad vs. 2006.
- Poder Negociador con Proveedores. La empresa actualmente tiene más de 60 proveedores no existiendo relaciones de largo plazo, ni relaciones ventajosas frente a precios y plazos de entrega y la calidad requerida.
- Organización. Los integrantes de la empresa están organizados de acuerdo a la estructura orgánica, áreas de

trabajo centradas en funciones, no estando familiarizados al trabajo en equipo ni por procesos.

- No se posee documentos formales de gestión. No existe un plan estratégico estructurado, ni indicadores de gestión, ni MOF que permitan definir el rumbo de la empresa en el mediano y largo plazo.
- Proceso de compras. Actualmente las compras se realizan bajo pedido por el estilo de producción bajo pedido y no dando lugar a la programación de las compras en el largo plazo. NO existiendo indicadores de compras, ni de frecuencia, ni el lead time de los proveedores, esto se maneja empíricamente. Los problemas más agudos son: no se cuentan con los materiales adecuados para la producción, el retraso en la entrega de materiales para producción, el alto costo de materiales dentro de la estructura de costos del producto.

### **1.3.3.2 Análisis externo**

#### **1.3.3.2.1 Oportunidades**

- Tendencia positiva de los principales indicadores macroeconómicos.
- Crecimiento sostenido de la población urbana, incrementando el potencial del mercado
- Crecimiento de las grandes cadenas de restaurantes, hoteles

- Excelente ubicación geográfica del Perú, que lo favorece en el contexto comercial internacional
- Concentración de los talleres de corte en el cono norte
- Escasa presencia de marcas nacionales en el mercado interno

#### **1.3.3.2.2 Amenazas**

- Inestabilidad política interna, que genera desconcierto en la ciudadanía y el empresariado.
- Presencia de impuestos: ITF y el IES, así como elevados costos laborales
- Existencia de un sector informal que evade impuestos y se convierte en competencia desleal
- Devaluación del dólar frente al nuevo sol, situación que afecta negativamente el tipo de cambio
- El consumidor peruano prefiere el precio antes que la calidad
- Mercado interno pequeño, lo que no favorece la generación de economías de escala.
- Dependencia tecnológica de otros países, principalmente Europa y Estados Unidos.
- Reducida oferta de mano de obra calificada.
- Poder de negociación de las grandes empresas
- El sector de carpintería metálica está en etapa de madurez

- Avances en tecnología de manufactura de las grandes empresas transnacionales y de la logística como estrategia de negocio. Los nuevos diseños tecnificados asistidos por computadora creados en otros países. CAD-CAM.

### 1.3.3.2.3 Matriz Foda

		OPORTUNIDADES		AMENAZAS	
	1	Crecimiento sostenido de la población urbana, incrementando el potencial del mercado	7	Mercado interno pequeño lo que no favorece a la generación de economías de escala.	
	2	Crecimiento de las grandes cadenas de restaurantes	8	Presencia de impuestos antitécnicos: ITF y el IES, así como elevados costos laborales	
	3	Tendencia positiva de los principales indicadores macroeconómicos.	9	Existencia de un sector informal que evade impuestos y se convierte en competencia desleal	
	4	Concentración de los talleres de corte de planchas de acero en el cono norte como proveedores potenciales de servicios	10	Devaluación del dólar frente al nuevo sol, situación que afecta negativamente por el tipo de cambio.	
	5	Escasa presencia de marcas nacionales en el mercado interno	11	La etapa de madurez del sector	
	6	Reconocida habilidad de la mano de obra peruana	12	Innovación tecnológica de las grandes empresas con nuevos diseños tecnificados asistidos por computador CAD-CAM y de la gestión logística como estrategia de negocio.-	
FORTALEZAS		ESTRATEGIAS FO		ESTRATEGIAS FA	
1	Infraestructura: Amplio local con instalaciones adecuadas	FO1	Ampliación de capacidad instalada F1,O1,O2,O3,O6	FA1	Ampliación de cartera de clientes F1,A7
2	Prestigio empresarial: Premios a la calidad mejor empresa del rubro.	FO2	Desarrollo de mercado F2,O1,O2,O3	FA2	Campaña publicitaria F2,A7,A9
3	Diversidad de productos para el sector alimentario	FO3	Lanzamiento de nuevos diseños F3,O1,O2,O3,O5,O6	FA3	Segmentación de mercados F3,A7,A9
4	Buenas relaciones con los principales clientes	FO4	Fidelización de los clientes F4,O2,O5	FA4	Establecer convenios de cooperación y contratos anuales de entregas. F4,A7,A9
5	Know how en la fabricación de equipos de acero	FO5	Realizar convenios con pequeños talleres para proveer servicios F5,O4	FA5	Mejoramiento de procesos críticos. F5,A8,A9,A10,A11,A12
6					
DEBILIDADES		ESTRATEGIAS DO		ESTRATEGIAS DA	
7	Nivel de servicio en descenso ( Calidad, cumplimiento en las fechas de entrega).	D01	Investigación de los requerimientos del cliente D7,O1,O2,O3	DA1	Mejoramiento de procesos críticos D7,A7,A12
8	Deficiente control de la producción y escaso manejo de indicadores de gestión y de control de procesos	D02	Mejoramiento de procesos críticos D8,O1,O2	DA2	Mejoramiento de procesos críticos D8,A7,A12
9	Débil poder negociador con clientes y proveedores.	D03	Implementación Iso 9001 Proceso certificación de proveedores D9,O1,O2,O4	DA3	Implementación Iso 9001 Proceso certificación de proveedores D9,O7
10	Nivel de tecnología actual poco competitiva.	D04	Innovación tecnológica F10,O2,O4O6	DA4	Implantación de software optimizador de trazos de acero D10,A12,A11
11	Organización funcional poco orientada a los procesos y al trabajo en equipo	D05	Mejoramiento de procesos críticos D11,O4	DA5	Mejoramiento de procesos críticos D11,O7
12	Falta de documentos de gestión como el Plan estratégico y manual de funciones	D06	Mejoramiento de procesos críticos D12,O3,O2,O1	DA6	Implementación Iso 9001 D12,A7

Cuadro N° 03

El cuadro N° 03 presenta las estrategias posible de aplicar luego de haber analizado las variables internas y externas en el análisis FODA las que se llegan a identificar la estrategia de mejora de procesos como una de las mas necesarias que ayudaría a mantener y fortalecer mas a la organización y superar las

debilidades encontradas asimismo como aprovechar oportunidades en el mercado interno.

### 1.3.3.2.4 Identificación de los Objetivos estratégicos

CUADRO DE SELECCIÓN DE ESTRATEGIAS							
Criterios de evaluación	Estrategias	Compromiso de la Dirección	Incremento de la satisfacción del cliente	Facilidad de ejecución	Incremento del ROI	Viabilidad económica y presupuestal	Total
		Grado de importancia					
		8	10	7	10	10	
1	Mejoramiento de procesos criticos	5	4	4	4	4	188
2	Ampliacion de cartera de clientes	5	3	3	5	4	181
3	Segmentacion de mercados	4	4	3	5	3	173
4	Fidelizacion de los clientes	4	5	3	4	3	173
5	Establecer convenios de cooperacion y contratos anuales con proveedores	4	4	3	4	4	173
6	Realizar convenios con pequeños talleres para proveer servicios F5,O4	4	3	4	4	4	170
7	Realizar campaña publicitaria sobre los productos de la empresa	3	4	5	5	2	169
8	Implementacion Iso 9001 Proceso certificacion de proveedores	3	5	3	5	2	165
9	Implantacion de software optimizador de trazos de acero	4	3	3	5	3	163
10	Investigacion de los requerimientos del cliente	4	4	3	4	3	163
11	Innovación tecnológica	3	4	2	4	3	148
12	Desarrollo de mercado	4	4	2	4	2	146
13	Lanzamiento de nuevos diseños	4	5	2	3	1	136
14	Ampliacion de capacidad instalada	4	3	2	2	2	116

Cuadro N° 04

El cuadro N° 04 muestra las estrategias sugeridas del Análisis FODA el cual han sido priorizadas de acuerdo a los criterios de evaluación que permite cuantificar la importancia de cada una de las estrategias usando el grado de importancia mostrado en el cuadro N° 05.

<b>Grado de importancia del criterio de evaluación</b>	
1	No tiene relación alguna
2	Absolutamente nada importante
3	Nada importante
4	Casi nada importante
5	Poco importante
6	Algo importante
7	Medianamente importante
8	Importante
9	Muy importante
10	Absolutamente importante

Cuadro N° 05

Entre los criterios para la selección se tomaron en cuenta el compromiso de la dirección con un GI (grado de importancia) de 8 puntos, seguido del incremento de la satisfacción del cliente con un GI de 10 puntos y el incremento del ROI o retorno sobre la inversión con 10 puntos y facilidad de ejecución con un GI de 7. Los cuales se muestra en el cuadro N° 04

Se valoró el grado de contribución de las estrategias de acuerdo a la escala de 1 al 5 como se muestra en el cuadro N° 06. Los resultados se muestran en el cuadro N° 04.

<b>Grado de contribución de las estrategias al criterio de selección</b>	
1	Muy bajo
2	Bajo
3	Regular
4	Alto
5	Muy alto

Cuadro N° 06

Se multiplicó el grado de importancia por el grado de contribución de cada alternativa de solución obteniendo un puntaje total siendo la principal estrategia a emplear el Mejoramiento de Procesos la seleccionada con un puntaje de 188. Asimismo se definieron las

objetivos estratégicos para el año 2007 en base a las 6 estrategias con mayor valoración.

### **Objetivos estratégicos 2007**

- Mejorar los procesos críticos de la empresa
- Ampliar la cartera de clientes
- Segmentar los mercados nacionales
- Fidelizar a los clientes
- Establecer convenios de cooperación y contratos anuales con proveedores.
- Realizar convenios con pequeños talleres para subcontratar servicios de calidad.

## CAPITULO II: MARCO TEORICO

### 2.1. Gestión de los procesos

#### 2.1.1 Definiciones

Según el diccionario de la Real Academia Española, calidad en su principal acepción significa: **“Conjunto de propiedades inherentes a una cosa, que permiten apreciarla como igual, mejor o peor que las restantes de su especie”**

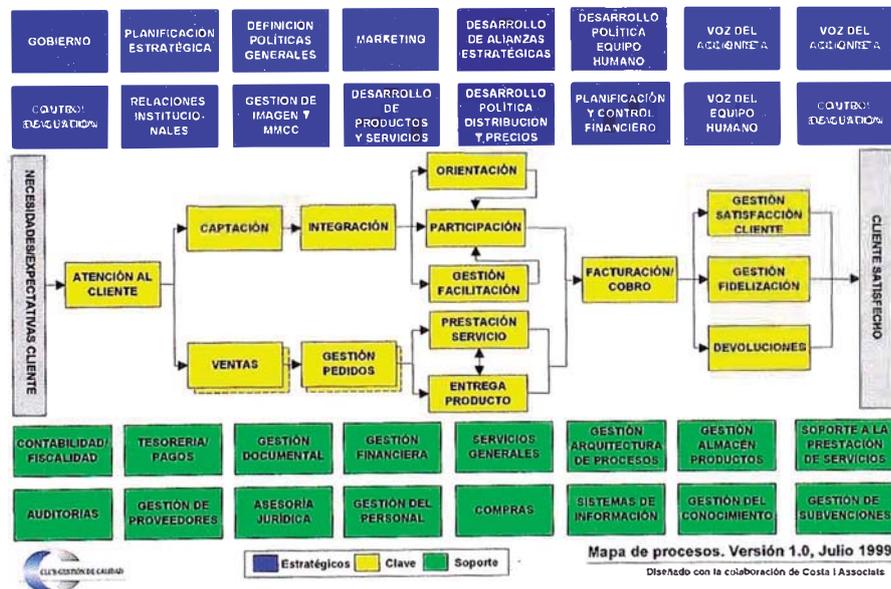
De la definición se desprende, que para asegurar el éxito de una organización es vital que quienes adquieren o utilizan sus productos o servicios la consideren mejor que el resto de su especie. Obtener esta consideración del cliente depende del valor añadido que le aportemos. ¿Pero que es el valor? Una vez más el diccionario nos ayuda al definir el significado de valor como: **“Grado de utilidad o aptitud de las cosas, para satisfacer las necesidades o proporcionar bienestar o deleite”**. Así pues, para satisfacer a nuestros clientes, más aun para fidelizarlos, debemos concentrarnos en añadir el máximo valor a productos y servicios de forma que éstos sean capaces de proporcionar bienestar, y satisfacción de las necesidades específicas a cada uno de los clientes. Tres son los elementos básicos a partir de los cuales podemos gestionar nuestra capacidad de añadir valor: Las personas de nuestra

organización, los recursos disponibles y los procesos que se llevan a cabo. Si bien todas las organizaciones gestionan el equipo humano y los recursos, no todas las organizaciones gestionan los procesos. Una gestión adecuada de los procesos nos permitirá evaluar, analizar y mejorar continuamente el rendimiento de la organización, asegurando una óptima actuación de las personas y utilización de los recursos.

### 2.1.2 El Mapa de Procesos

Identificar e interrelacionar los procesos es el primer paso para poder comprenderlos y mejorarlos. Para ello es absolutamente recomendable apoyarse en metodología sólida y consistente que no solo permita construir un Mapa de Procesos (Ver figura N° 19) sino que garantice la fiabilidad del diseño de las interrelaciones implícitas. La metodología utilizada para la creación del Mapa expuesto es el Standard IDEF0.

Figura N° 19



La utilización del Standard IDEF0 en el mundo de la gestión, nos permite diferenciar los procesos según los 3 tipos de proceso siguientes:

**Procesos estratégicos.-** Son los responsables de analizar las necesidades y condicionantes de la sociedad, del mercado y de los accionistas, para a partir del análisis de todo ello y el conocimiento de las posibilidades de los recursos propios, emitir las guías adecuadas al resto de procesos de la organización para así asegurar la respuesta a las mencionadas necesidades y condicionantes.

**Procesos clave.-** Son los procesos que tienen contacto directo con el cliente, de hecho son los procesos a partir de los cuales el cliente percibirá y valorará nuestra calidad.

**Procesos de soporte.-** Son los procesos responsables de proveer a la organización de todos los recursos necesarios, en cuanto a personas, maquinaria y materia prima, para a partir de los mismos poder generar el valor añadido deseado por los clientes.

Para poder avanzar en la gestión y mejora de los procesos existe una diferenciación importante a tener en cuenta: La diferencia entre proceso y procedimiento. **Un proceso es un ámbito de actuación que define un curso de acción compuesto por una serie de etapas, las cuales añaden valor a las entradas con el fin de producir unas salidas que satisfagan las necesidades del cliente del proceso.** Un procedimiento es la descripción o representación gráfica de las actividades inherentes a un proceso. También podemos definir que un proceso nos dice lo QUE hacemos y para QUIEN lo hacemos y un procedimiento nos dice COMO hacerlo.

### **2.1.3 Identificación de procesos críticos**

Debido a que los recursos son esencialmente limitados, priorizar la mejora continua es absolutamente recomendable, para ello en primer

lugar es necesario identificar cuales son los Factores Críticos de Exito (FCEs) de la organización. Un FCE es un elemento en el cual se tiene que ser especialmente excelente debido a que el mismo puede determinar el éxito o el fracaso de la organización.

Los FCEs (en un número máximo de 8), deben de satisfacer la condición de “necesario y suficiente” asegurando que cada uno de ellos es necesario para la Misión de la organización y que la suma de todos es suficiente para alcanzarla. Una vez determinados cuales son los FCEs, podremos identificar cuales son los procesos de la organización que tienen impacto directo en los mismos, siendo estos procesos los Procesos Críticos. Identificar los Procesos Críticos es la base para poder administrar los esfuerzos de mejora continua de la organización.

### **Epilogo: Querer – Saber – Poder**

El mapeo de procesos y la identificación de los procesos críticos nos permitirán focalizar y llevar a cabo una gestión de procesos priorizada y consistente que nos asegurará la mejora continua. No obstante no quisiera terminar el artículo sin antes recordar que para garantizar la mejora continua debemos tener en cuenta un hecho fundamental: **La mejora continua es un valor que no puede ser impuesto a los empleados, tiene que salir de ellos mismos.** Conseguir que los empleados puedan aportar lo mejor de si mismos y así garantizar el éxito en la mejora continua de la organización exige gestionar tres requisitos:

- **QUERER.-** Tener la intención determinada de participar en la mejora continua es el primer requisito. Para ello un clima de comunicación abierta y honesta y la práctica del reconocimiento

son elementos básicos a construir mediante el adecuado rol de dirigentes.

- **SABER.-** El segundo requisito consiste en canalizar adecuadamente la energía creativa de las personas hacia la mejora continua. Para ello debe asegurarse que las personas están enfocadas hacia la satisfacción del cliente (saber que mejorar) y disponen de la formación necesaria para poder mejorar los procesos (saber como mejorar).
- **PODER.-** Capturar el beneficio de la mejora continua exige invertir no solo en horas sino en recursos. Así pues el último requisito es proveer a las personas de la delegación de poder y los recursos necesarios para asegurar la captura de todo el potencial de mejora identificado.

**2.1.4 En resumen:** Una organización es una unidad viva (conjunto de personas proveedoras) que pretende sobrevivir en un determinado entorno. Para ello a partir del análisis del mismo, lleva a cabo una serie de actividades (procesos) dirigidas a añadir valor a recursos propios y ajenos, transformándolos así en recursos requeridos por otras organizaciones (conjunto de personas cliente). Así pues la voluntad y capacidad de adaptarse a las necesidades de los clientes y la voluntad y capacidad de añadir valor, son las bases conceptuales a partir de las cuales la mejora continua se convierte en algo más, se convierte en una forma de vida.

## 2.2 Modelamiento de Procesos

Un modelo de procesos es una representación de un conjunto de componentes de un sistema o un área dada. El modelo se desarrolla para entender, analizar, mejorar, o reemplazar el sistema.

El modelo describe lo que hace un sistema, que controla, en que cosas trabaja, que medios utiliza para realizar sus funciones y que produce.

### 2.2.1 Business Process Modeling Initiative. BPMI-BPMN

La Iniciativa de Modelamiento de Procesos de Negocio, ha desarrollado un estándar: BPMN. Business Process Modeling Notation.

El objetivo principal de BPMN es proveer una notación que sea fácil de entender por todos los usuarios de negocio, desde los analistas que crean los borradores iniciales de los procesos, hasta los desarrolladores técnicos responsables de implementar la tecnología que ejecutara dichos procesos. La figura N° 20 muestra un ejemplo de la descripción de un proceso usando BPMN.

Ejemplo de proceso:

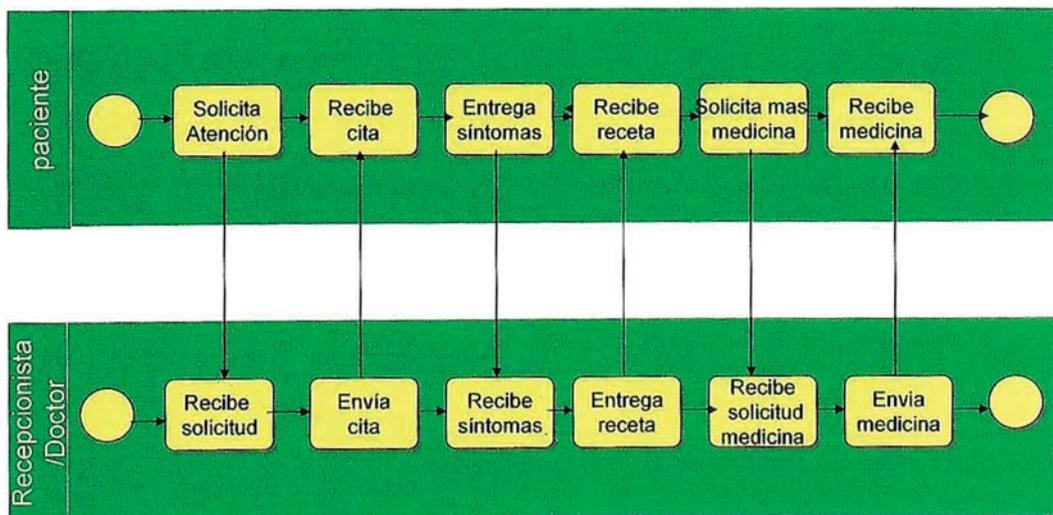
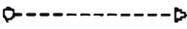
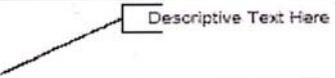


Figura N° 20

<p><u>Flujo de mensaje</u></p>	<p><b>Simbología usada</b></p>
<p></p> <p>Asociación</p>	<p><b>Flujo de secuencia:</b> es usado para mostrar el orden en que las actividades serán ejecutadas en el proceso.</p>
<p></p> <p>Pool=Contenedor</p>	<p><b>Flujo de mensaje:</b> Es usado para mostrar el flujo de mensajes entre dos participantes que están preparados para enviarlos y recibirlos.</p>
<p></p> <p>Lane=Carril</p>	<p><b>Asociación:</b> Es usada para asociar información con objetos del flujo. Se puede asociar texto y gráficos ajenos al flujo.</p>
<p></p> <p>Name</p>	<p><b>Contenedor(pool):</b> Representa a un participante en el proceso, es un contenedor gráfico para un conjunto de elementos del proceso.</p>
<p></p>	<p><b>Carril:</b> Es una sub-partición del pool. Se extiende por toda la longitud del pool, sea horizontal o verticalmente. Organiza actividades en categorías.</p>
<p></p> <p>Descriptive Text Here</p>	<p><b>Data Object=Objeto de datos:</b> No tienen ningún efecto en la secuencia de flujo. Proveen información acerca de las actividades que se ejecutan y los resultados obtenidos.</p>
<p>Start </p> <p>Intermediate </p> <p>End </p>	<p><b>Grupo:</b> Agrupación de actividades que no afecta el flujo de secuencia. Para documentación o análisis.</p> <p><b>Anotaciones de texto:</b> son textos descriptivos que facilitan al lector el entendimiento de los dibujos y diagramas elaborados.</p>
	<p><b>Los eventos Start e Intermediate</b> tienen "Triggers" "detonadores" que son capaces de hacerlos iniciar y definen la causa del evento.</p> <p><b>El evento Fin</b> puede definir un resultado, que es la consecuencia del final de una secuencia de flujo.</p>

	<p>Los Flujos de Excepción, (parece una letra “N” dentro del círculo) se dibujan cuando ocurre algún problema diferente al flujo normal del proceso.</p>
	<p>Un Flujo de Compensación ocurre cuando se ha determinado que ya no se continúe con los pasos siguientes del proceso, entonces, se ejecuta la compensación que “des-hace” lo hecho (como un rollback), o efectúa pasos de cierre o fin del proceso.</p>
	<p>En la decisión basada en datos, el dato se explica dentro del rombo. Las condiciones se explican en las ramas superiores. Si no cumple ninguna condición, va por el “Default”. OJO el default debe llevar la “rayita” en la flecha.</p>
	<p>En la decisión basada en eventos, primero se dibuja el rombo con la estrella de seis puntas dentro. Luego fuera de él, se ponen los eventos. En este caso se han colocado MENSAJES, que son los sobrecitos. Significa que cada flujo inicia al llegar un mensaje. El último inicia al llegar determinada hora, por eso hay un relojito en el evento.</p>

**Cuadro N° 07**

El cuadro N° 07 mostrado muestra la simbología usada para diagramar procesos usando el BPMN.

### 2.2.2 Metodología Idef-0

Es una metodología para representar de manera estructurada y jerárquica las actividades que conforman un sistema o empresa y los objetos o datos que soportan la interacción de las actividades.

Idef-0 es una técnica de modelamiento basada en gráficos combinados y texto que son presentados en una forma organizada y sistemática para ganar entendimiento, soportar el análisis, proveer lógica para los cambios potenciales, especificar requerimientos, o soportar actividades de diseño e integración de sistemas.

Idef-0 es una técnica de ingeniería para ejecutar y gestionar el análisis de necesidades, análisis de beneficios, definición de requerimientos, análisis funcional, diseño de sistemas, mantenimiento y para establecer una línea de base para la mejora continua.

### **Puntos centrales de la modelización según IDEF0**

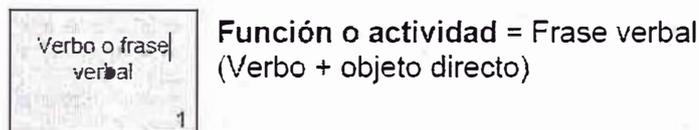
Es un subconjunto de la metódica del SADT (Structured Analysis and Design Technique) y se caracteriza por ser un método formalizado de descripción de procesos que permite evitar las dificultades que implica el uso de diagramas (por ejemplo, "grafos").

En el programa norteamericano del Departamento de Defensa denominado "Integrated Computer-Aided Manufacturing - (ICAM)" se ha reconocido su utilidad y se le ha estandarizado en llamado IDEF0 (ICAM Definition Method Zero [1]) - se pronuncia "eye-deff-zero" [2]. Bajo este nombre de IDEF0, la metódica del SADT se utiliza en cientos de organizaciones relacionadas con la defensa y en industrias de altas tecnologías. En 1989 se constituyó una asociación de usuarios, el IDEF-Users Group (IDEF-UG).

El IDEF-0 es muy utilizado para describir procesos de negocio (atendiendo a los objetivos centrales) y existen numerosas aplicaciones de software que apoyan su desarrollo.

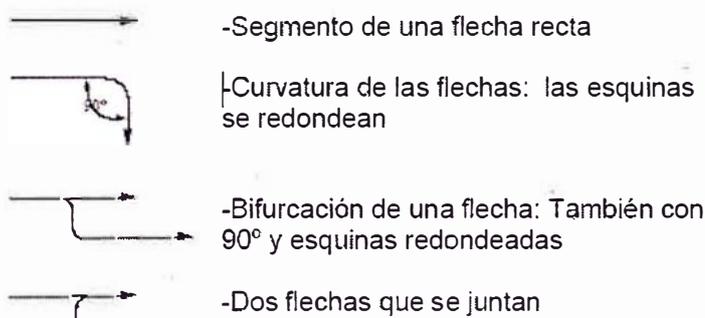
## Diagramas Gráficos

**Cajas:** Representan las funciones definidas como actividades, los procesos o las transformaciones, cada caja tendrá un nombre y un numero dentro de los limites dentro de cada caja. El nombre será un verbo o una frase que describe la función. Cada caja en el diagrama contendrá un número en la esquina derecha mas baja. Los números de la caja se utilizan para identificar la caja sujeta en el texto asociado como el ejemplo mostrado a continuación.



Numero de la caja en la parte inferior derecha

**Flechas:** Una flecha se compone de uno o más segmentos de línea con una punta de flecha terminada en el extremo. Los segmentos de la flecha pueden ser rectos o curvados con un arco de 90° conectando piezas horizontales y verticales y pueden tener ramificaciones, las flechas transportan los datos o los objetos, relacionados con las funciones que se realizaran. Se presenta un ejemplo a continuación.



Cada flecha será etiquetada con un sustantivo o una oración nominal.

## Significado De Las Fechas

### Entradas:

Material o información consumida o transformada por una actividad para producir "salidas".

Asociadas al lado izquierdo de la actividad (caja)  
Una actividad puede no tener entradas

### Salidas:

Objetos producidos por la actividad o proceso.  
Asociadas al lado derecho de la actividad

### Control:

Objetos que gobiernan o regulan cómo, cuándo y si una actividad se ejecuta o no.

Ejemplos: Normas, guías, políticas, calendarios, especificaciones, procedimientos, presupuesto, reglas.

Asociados al lado superior de la actividad.

### Mecanismos:

Recursos necesarios para ejecutar un proceso.

Ejemplos: Maquinaria, programas de cómputo, Instalaciones, Recursos humanos.

Asociados al lado inferior de la actividad.  
(Una actividad puede no tener mecanismos.)

El IDEF-0 guía en la descripción de cada proceso (o actividad) considerada como combinación de cinco magnitudes básicas que se representan gráficamente como:

- Procesos o actividades
- Inputs (insumos)
- Controles
- Mecanismos o recursos para la realización de tareas
- Outputs o resultados conseguidos en el proceso (que podrán ser a su vez inputs o controles de otros procesos)

### **Elementos básicos en la descripción IDEF0**

En contraste a los procedimientos no formalizados de modelado de procesos (p.ej. en "diagramas de flujo"), que bastan para descripciones de flujos más sencillos, el IDEF0 facilita el trabajo en situaciones de mayor complejidad de problemas y de mayores exigencias de precisión en el tratamiento.

El IDEF-0 utiliza unos grafos de visualización de sus elementos, no sólo para facilitar la aplicación del método, sino para diferenciar claramente las magnitudes a tratar en aplicaciones de software.

En realidad, esas magnitudes del modelo constituyen una variante del clásico modelo de bases de datos: entity-relationship.

El elemento central del "diagrama" en que se describe (modeliza) el proceso es una forma rectangular a la que se unen ciertas flechas que representan inputs, outputs, controles, mecanismos que permiten operar: Ver figura N° 21.

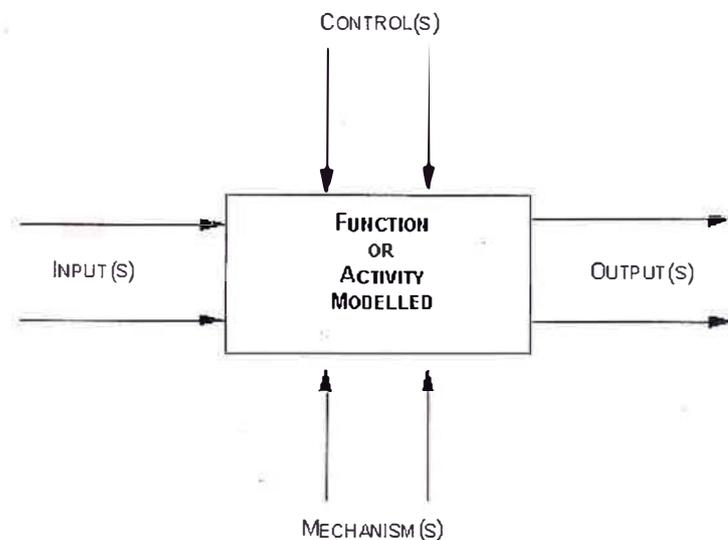


Figura N° 21 IDEF-0

Por ejemplo: en un proceso de producción:

- Los "inputs" designan la materia prima que es transformada en la actividad (barra de acero a transformar en tubo, planos de trabajo).
- Los "controles" designan las actividades o entidades que influencia la forma en que trabaja el proceso; p.ej.: cumplir normas de seguridad, responder a exigencias del cliente, ejecutar planes de trabajo. El control marca restricciones u obligaciones y dirige las actividades.
- Los "mecanismos" designan los factores que permiten las operaciones desarrolladas en el proceso; p.ej.: personas, herramientas, software, información.

- Los "outputs" designan el resultado de la actividad y se transmiten a otros procesos. P.ej.: corte de cierta longitud de cable, plano revisado en ingeniería del producto.

En el nivel más elevado puede tratarse de representar un completo proceso de negocios. A continuación y a un nivel inferior, este proceso se divide en varios bloques de actividades. De este modo se efectúa una descomposición en niveles jerárquicos de mayor detalle hasta llegar a un punto en que se disponga de datos suficientes para poder planificar los cambios que se consideren necesarios. Ver Figura N°.22

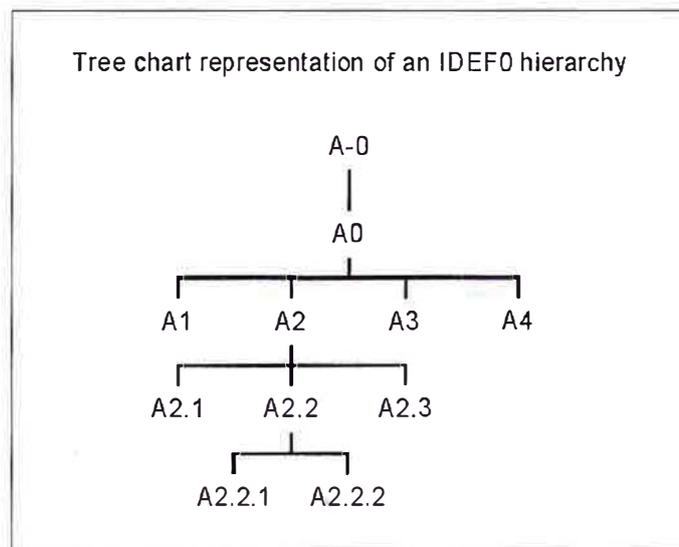


Figura N° 22

Evidentemente, un proceso complejo consta de múltiples unidades sencillas encadenadas como se muestra en la Figura N° 23

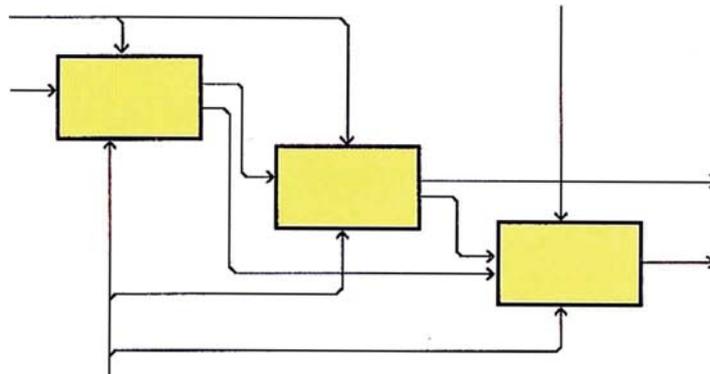


Figura N° 23

La metódica del IDEF trabaja con una lógica de desglose que permite pasar del análisis de un proceso global al de sus subprocesos (similar a la lógica en la programación por objetos). Esto es lo que visualiza en la figura N° 24.

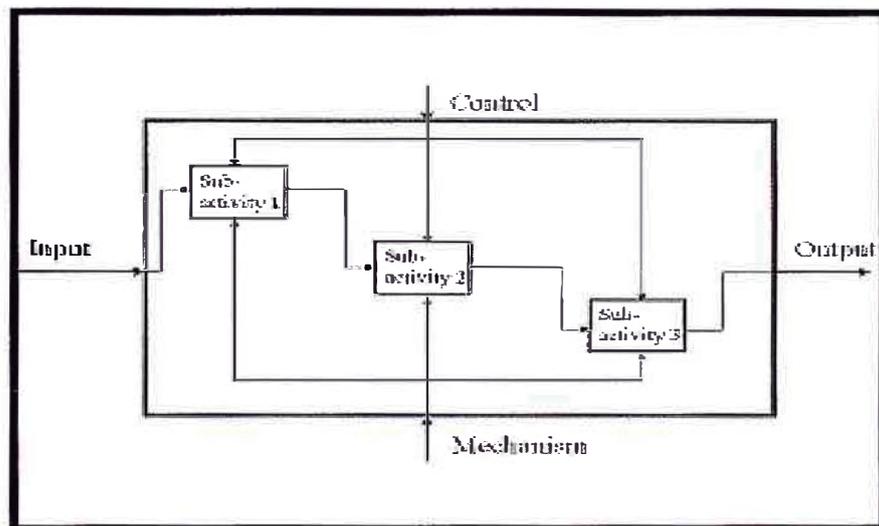


Figura N° 24

El "nudo" (rectángulo) del diagrama se descompone - en una especie de Zoom - en subnodos (sub-diagramas) que pueden oscilar entre tres y seis rectángulos, luego éstos se descomponen a su vez (si se considera necesario) en otros subdiagramas de cada nudo Figura N° 24

Las conexiones entre los nudos del diagrama desglosado se articulan en los siguientes tipos mostrados en el cuadro N° 08.

<b>Nexo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
Flecha horizontal unida, en escalera, a otra	Conexión de Inputs	Output a Input de nudo de nivel inferior; p.ej.: línea de montaje
Flecha vertical descendente	Conexión de control	Output a Control de nudo de nivel inferior; p.ej. planos, especificaciones
Flecha ascendente en siguiente nudo	Output a mecanismo	Output a mecanismo de nivel inferior; p.ej.: setup, asignación
Flecha ascendente	Feedback de control	Output a nudo de control de nivel superior; p.ej.: revisiones
Flecha ascendente	Feedback de inputs	Output a Input de nivel superior; p.ej. trabajo de reparación

Cuadro N° 08

Se prosigue la descomposición hasta completar la descripción de todos los aspectos y magnitudes relevantes del proceso, formándose diagramas padres e hijos como se muestra en la figura N° 25 y figura N° 26.

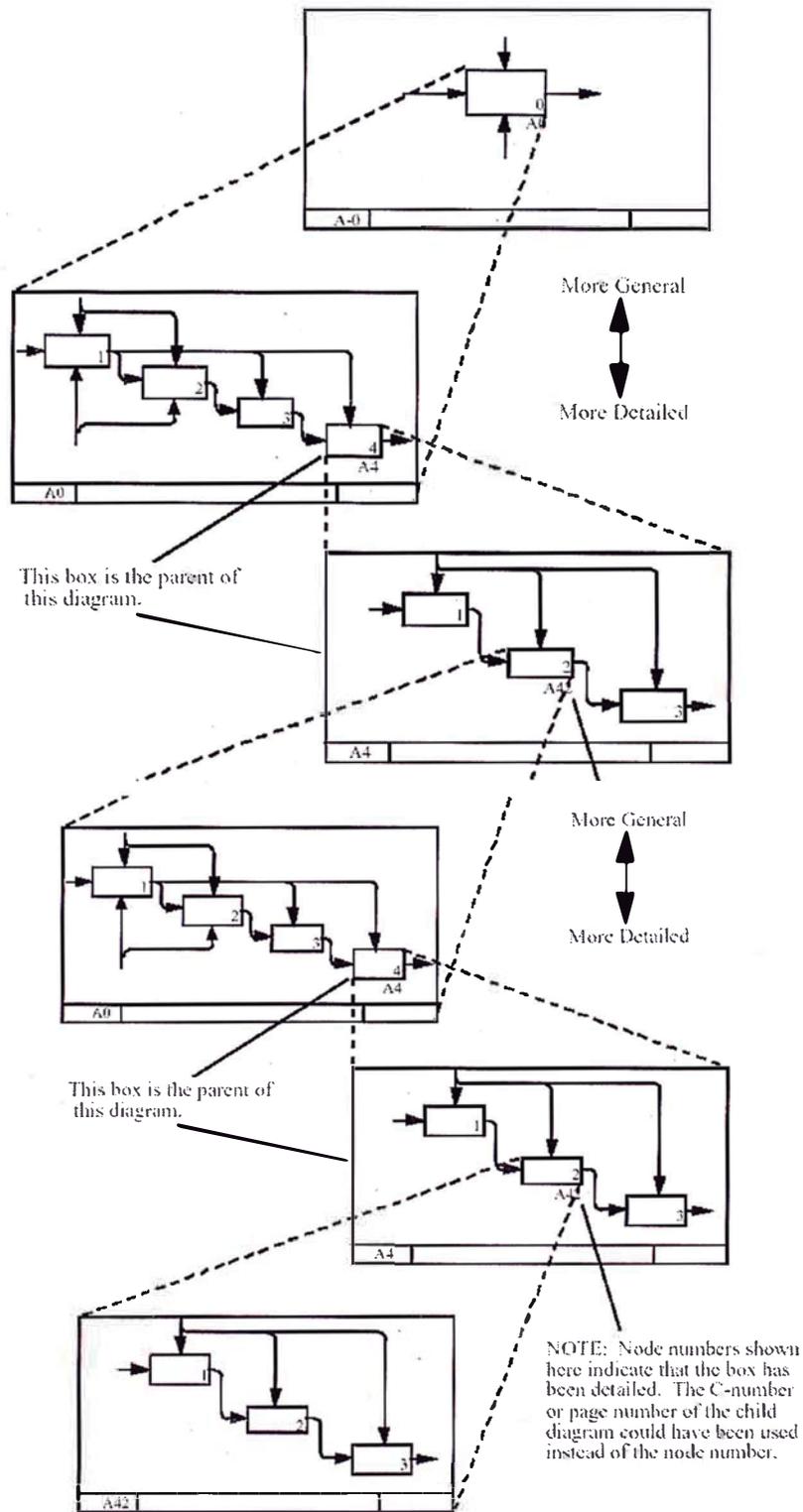


Figura N° 25

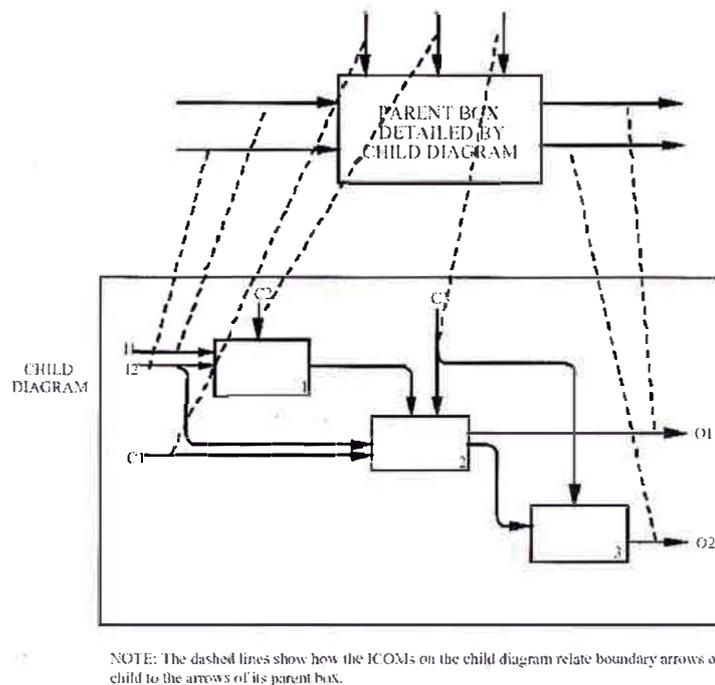


Figura N° 26

### 2.2.2.1 Ventajas del uso del IDEF-0

- La descomposición en niveles jerárquicos facilita la rapidez en la determinación del mapa de procesos y posibilita visualizar al nivel más alto las relaciones de cambio con los factores de éxito. Esto ayuda sobre todo en cambios radicales.
- El remontar a contracorriente la cadena/flujo de inputs-outputs permite determinar fácilmente elementos que no agregan valor, o detectar limitaciones y cuellos de botella.
- El IDEF se ha utilizado mucho en la industria aeroespacial, electrónica, farmacia, y bienes de consumo en rápido movimiento.

**Se recomienda su uso**

- Cuando hay que preparar un modelo de proceso que facilite exactitud, detalle, y claridad en la descripción.
- Cuando el proceso posee cierta complejidad y los otros métodos de descripción darían lugar a diagramas confusos.
- Cuando se trata de modelar una amplia gama de procesos distintos en un PDL (Process Description Language) consistente y con capacidades de metrización.
- Cuando se posee cierto tiempo para trabajar y desarrollar una descripción/modelo completo y correcto del proceso.

En el flujo de proceso. el uso de IDEF0 se recomienda en los puntos de identificación/definición (con aspectos metrizable), en la comprensión y delimitación de aspectos de problemas que se plantean en el proceso, en la presentación de soluciones, y en la estandarización de las mejoras/cambios.

#### **2.2.2.2 Aplicaciones Informáticas para el IDEF0**

Existen muchas herramientas de modelización utilizada para analizar, documentar y mejorar los procesos de negocio de una organización (actividades). Deben permitir documentar de manera clara los elementos más importantes de la organización: qué actividades son necesarias, cómo se realizan y qué recursos consumen. Eso proporciona una visión exacta, no solo de qué es lo que se hace, sino si se lo hace de forma eficiente. Ver figura N° 27

Una herramienta IDEFO proporciona un marco de trabajo para poder representar y entender los procesos de negocio, determinando el

impacto de los diferentes sucesos y definiendo cómo los procesos interactúan unos con otros mediante flujos de información permitiéndonos identificar actividades poco eficientes o redundantes.

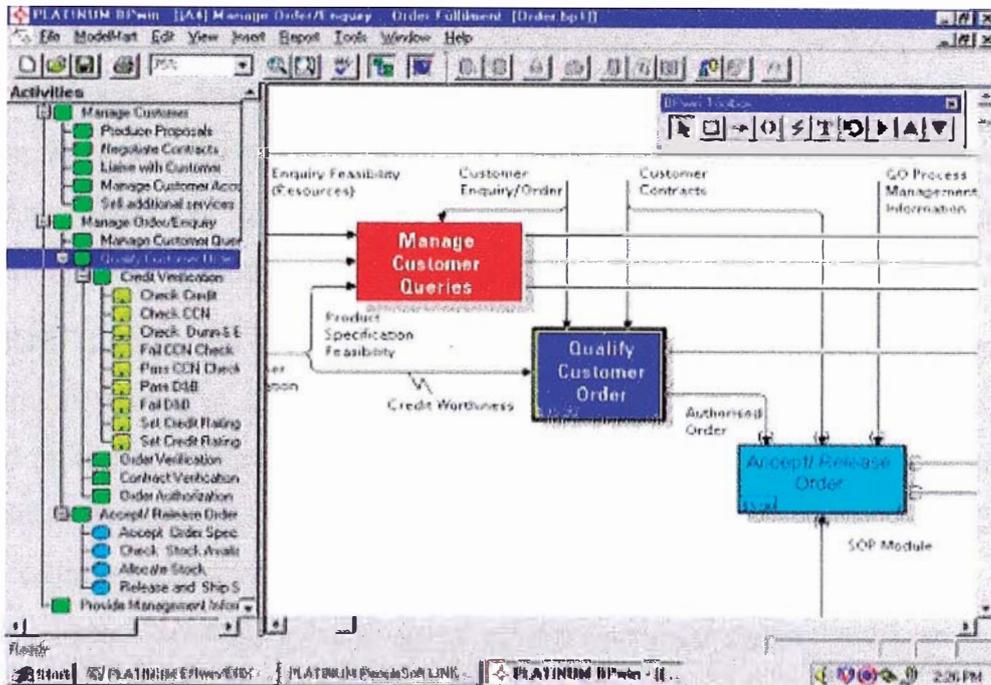


Figura N° 27

La modelización de procesos ayuda a entender las relaciones entre las actividades más importantes del sistema que queremos analizar. Estas técnicas se han desarrollado para facilitar la **comunicación** y la captura de información de los expertos en el dominio objeto de estudio. Por ejemplo, BPwin integra en una misma herramienta las metodologías IDEFO, DataFlow diagraming e IDEF3, integrando tres perspectivas clave para poder cubrir las necesidades tanto de la modelización BPR como de la modelización de sistemas de ingeniería.

Con la modelización de funciones (IDEFO), analizamos sistemáticamente el negocio, centrándonos en las tareas (funciones) que se realizan de forma regular, las políticas de control que se utilizan para asegurar que

esas tareas se realizan de forma correcta, los recursos (tanto humanos como materiales) que se utilizan para realizarla, los resultados de la tarea (salidas) y las materias primas (entradas) sobre las que la actividad actúa:

Los DFD's (Data flow) suelen ser utilizados en el diseño de software de ordenador, centrándose en el flujo de información entre las diferentes actividades llegando al detalle de poder describir cómo se deben almacenar los datos para maximizar la velocidad de acceso y minimizar el espacio de almacenamiento.

IDEF3 se centra en un proceso en particular, analizando las tareas que lo involucran. Su principal objetivo es proporcionar a los expertos en el dominio un método estructurado y claro a través del cual poder describir situaciones como una secuencia ordenada de sucesos así como describir cualquier objeto participante: Ver figura N° 28.

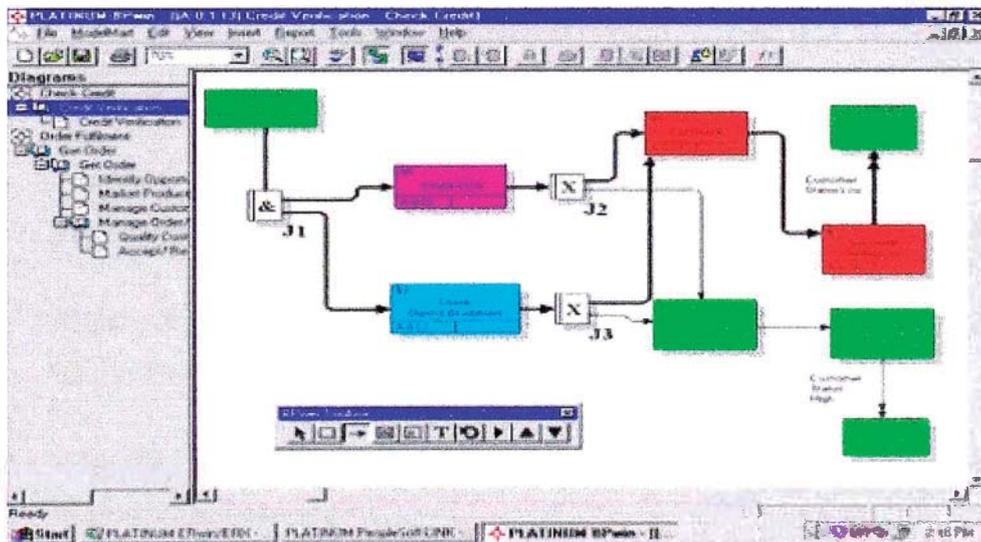


Figura N° 28

Una herramienta informática IDEF contiene: (por ejemplo: [Bpwin](#))

- Representación gráfica del negocio.

- Plataforma objetiva para tomar decisiones.
- Mecanismos para medir la efectividad del cambio.
- Potentes editores para definición de procesos, flujos y actividades basadas en costes.
- Proporciona una vista del modelo en forma de árbol.
- Diagrama de contexto para todo el ámbito. Puntos de vista y clarificación de propósitos.
- Propiedades definidas por el usuario, captura de información sobre la organización, entorno y factores críticos de éxito.
- Diagramas de descomposición por actividades.
- Consistencia reforzada a través del modelo.
- Soporte de DFD's.
- Análisis de costes basados en actividad (ABC cost) con comunicación con la herramienta de análisis de costes Easy ABC.
- Interface bidireccional con la herramienta de análisis de bases de datos **Erwin**.
- Importa modelos existentes desde herramientas IDEFO que soportan el estándar IDL.
- WorkFlow Diagraming, MS Word Profiler.
- Potentes herramientas de validación del modelo y de Reporting.

## **2.3 Métodos, técnicas de ingeniería y herramientas de la calidad:**

- Recopilación de información estadística sobre los procesos productivos
- Recopilación de información sobre clientes, proveedores, organización.
- Análisis, clasificación e identificación de los principales clientes, proveedores.
- Modelamiento de procesos. IDEFO y BPMN

### **Técnicas:**

- Entrevistas y coordinación con el personal de la empresa
- Consolidación y Síntesis
- Técnica de solución de problemas.
- Técnicas de ingeniería industrial

### **Herramientas:**

- Diagrama de bloques o de procesos
- Cuestionarios de entrevistas
- Matrices de responsabilidad por proceso.
- Herramientas de la Calidad ( Histogramas, Pareto, causa efecto, Diagramas de árbol)
- Diagramas de Análisis de procesos

## **CAPITULO III:**

### **PROCESO DE TOMA DE DECISIONES**

#### **3.1. Planteamiento del problema:**

Los retrasos en el proceso de producción generan retrasos en los pagos de los clientes dificultando las compras de materiales por falta de liquidez.

Actualmente la empresa enfrenta problemas de liquidez basado fundamentalmente en la demora en los pagos de los productos por parte de los clientes, cabe resaltar que estos se han originado por los retrasos en la entrega de los productos a los clientes, además de continuas devoluciones por fallas en las instalaciones de los productos. Se concluye que el proceso de fabricación de productos es el que origina los problemas de liquidez de la empresa por tanto es un proceso crítico que requiere de mejoras en el corto y mediano plazo.

En la figura N° 29 muestra el Mapa de procesos en IDEF-0 detallando el proceso de fabricación y los procesos críticos en las figuras N° 30 hasta la figura N° 34, y en la figura N° 35 se emplea la BPMN a fin de analizar el proceso a fondo por ser el proceso de producción uno de los procesos críticos identificados en la Cadena de Valor .de Michael Porter. Así como el proceso de Gestión de clientes, analizado con el procedimiento de atención de pedidos mostrado en la figura N° 32.

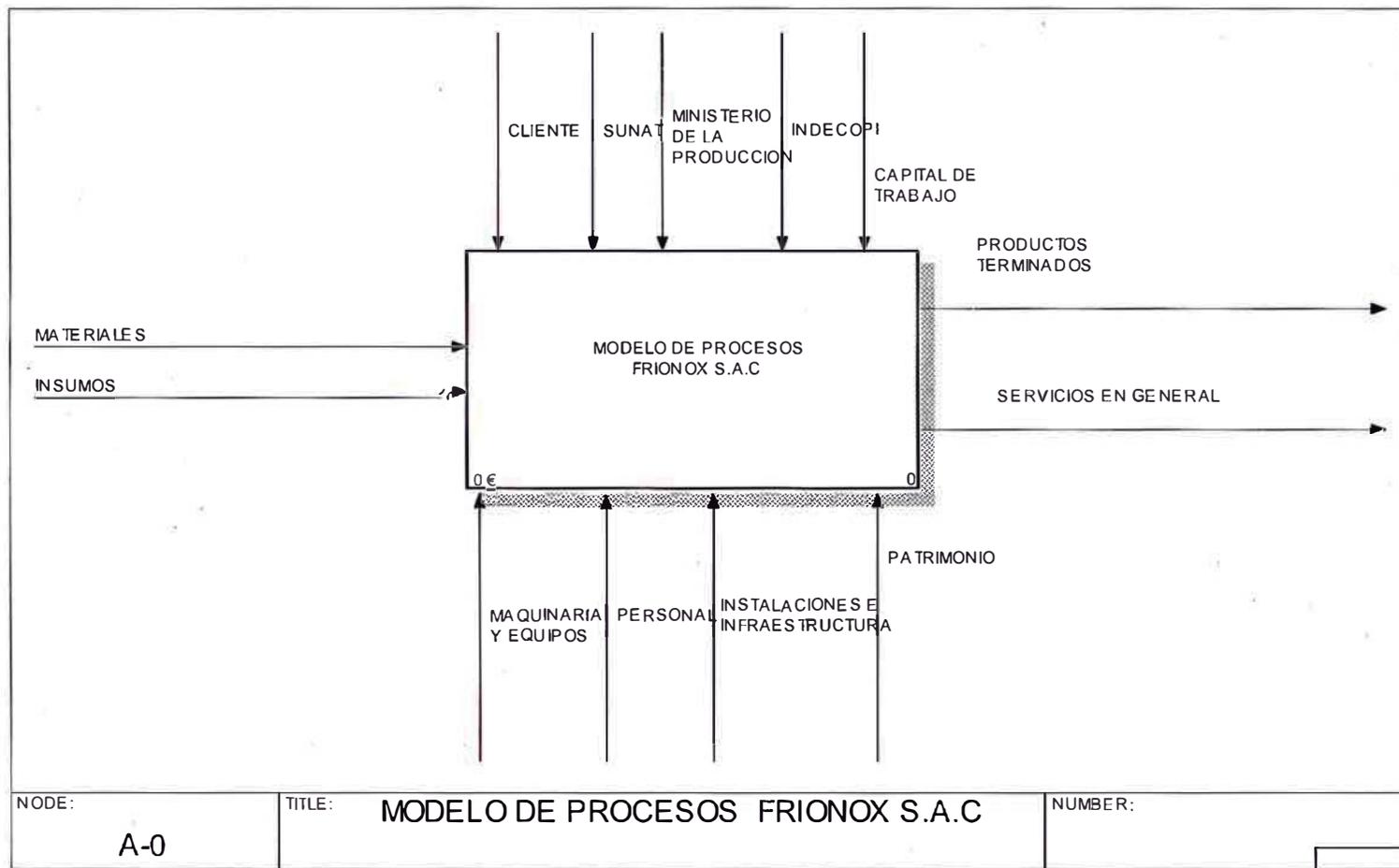
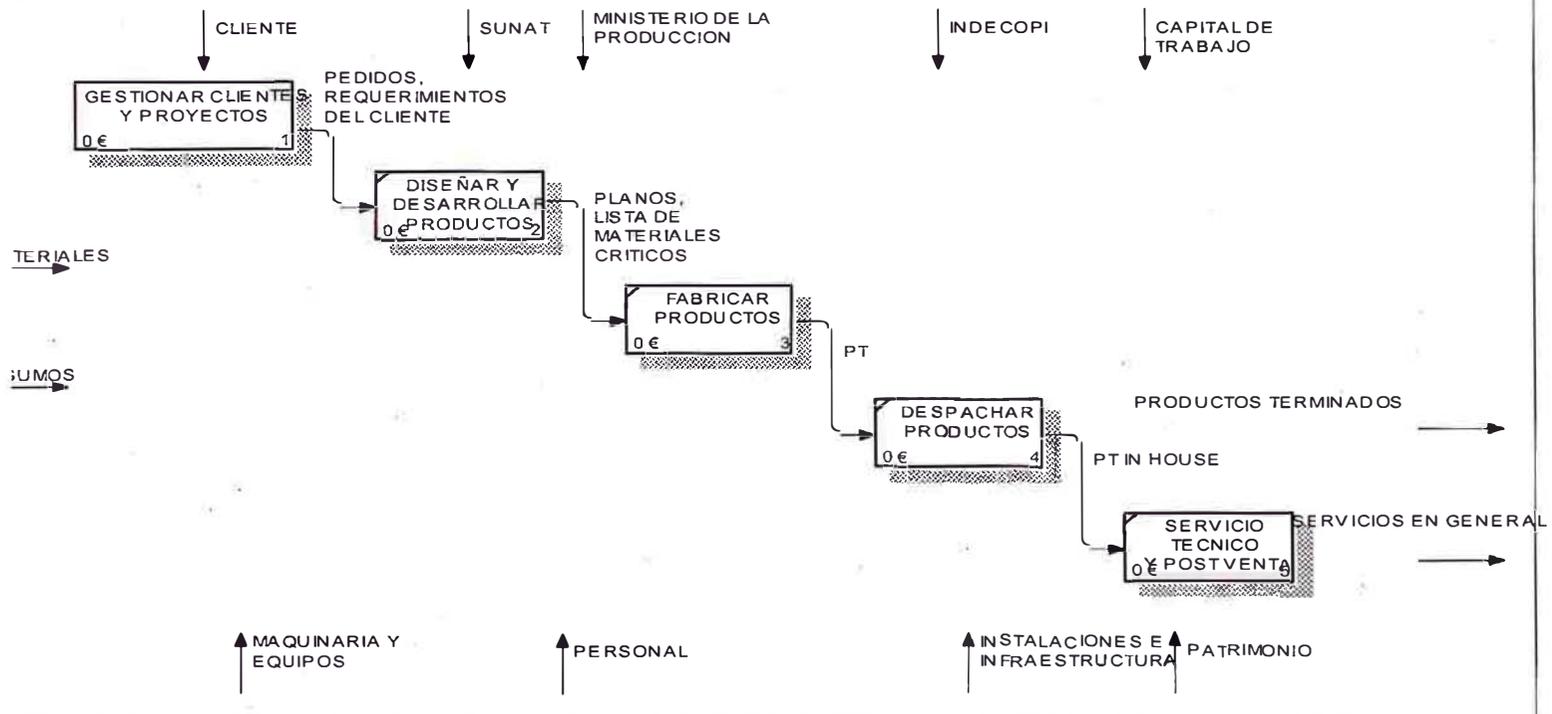


Figura N° 29. ESTANDAR IDEF-0

AUTOR: Edwards Ferrel De Los Rios PROJECT: Gestion de clientes y proyectos DATE: 30/09/2006 REV: 30/09/2006 NOTES: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	WORKING	READER	DATE	CONTEXT:
	DRAFT			
	RECOMMENDED			
	PUBLICATION			A-0



A0	TITLE: MODELO DE PROCESOS FRIONOX S.A.C	NUMBER:
----	---	---------

Figura Nº 30

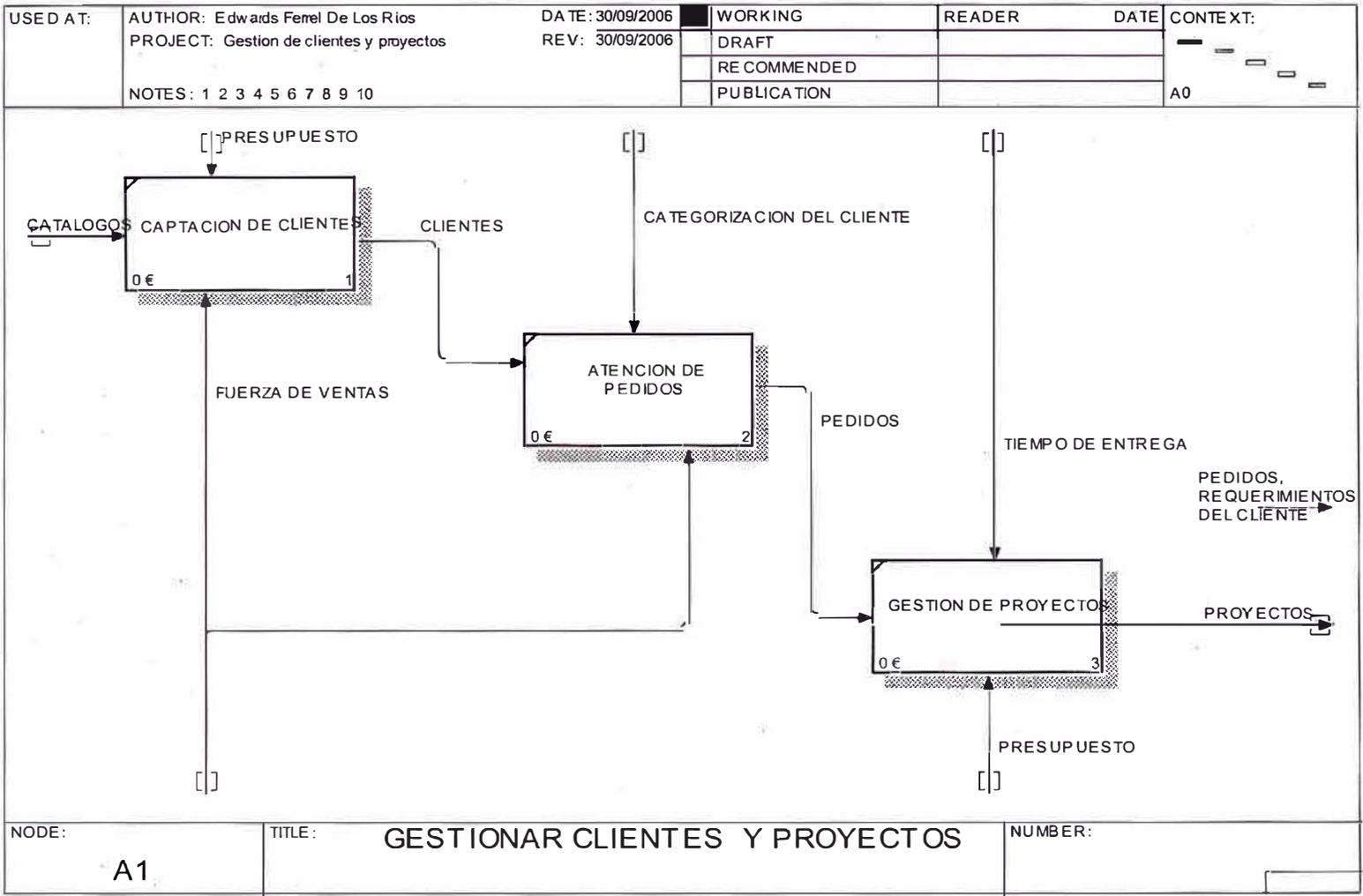


Figura ° 31



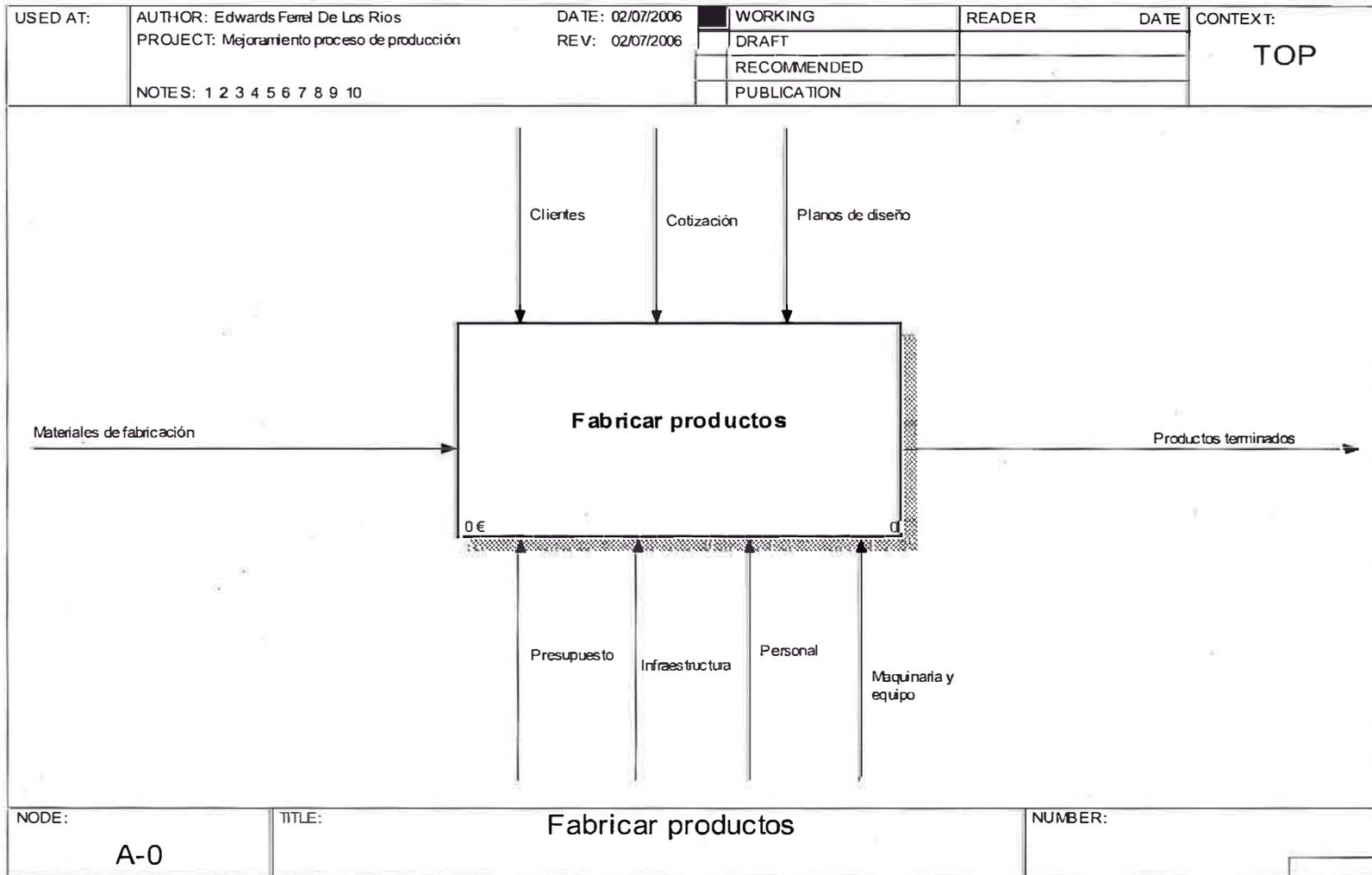


Figura Nº 33

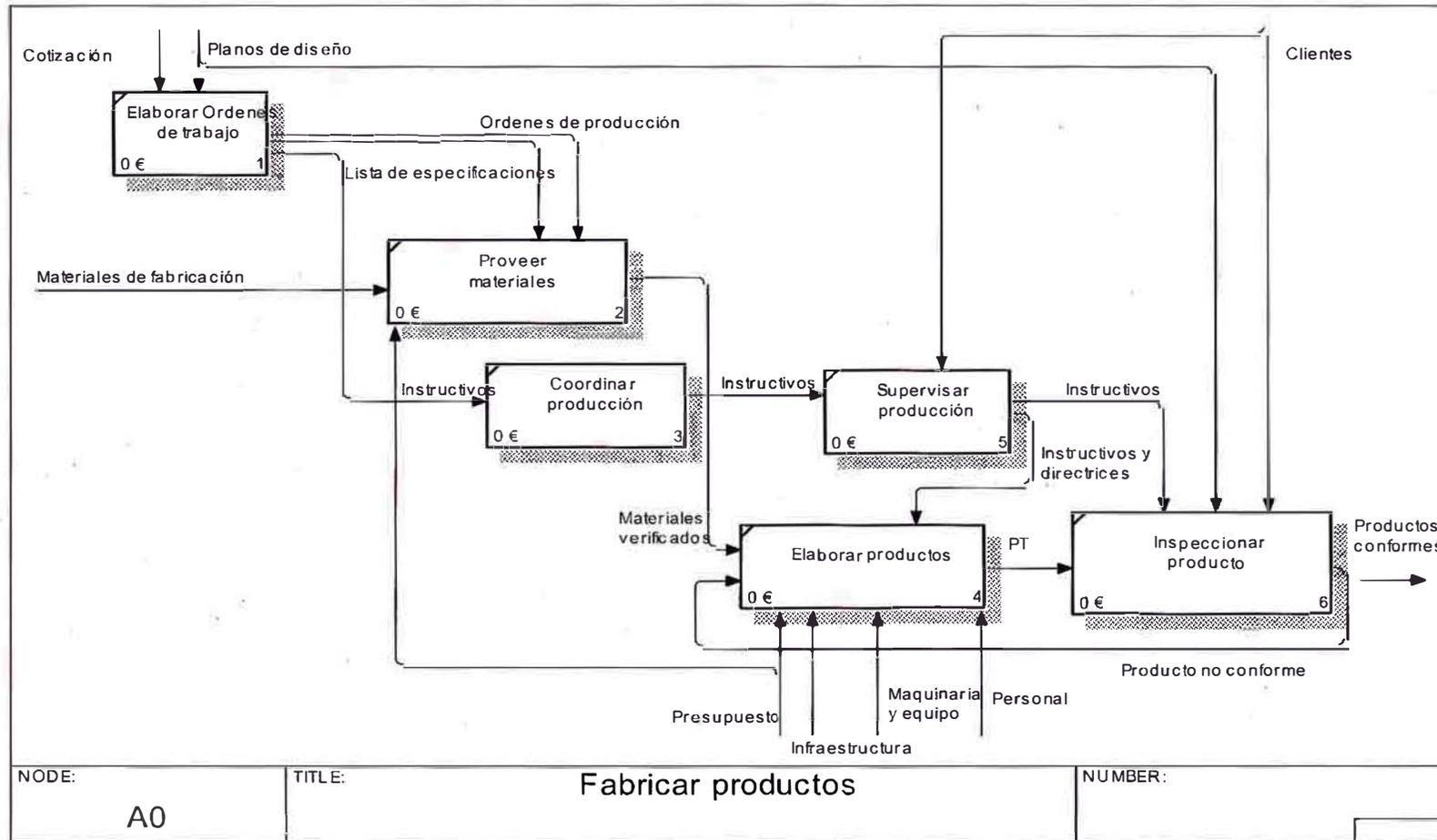


Figura N° 34

<b>Simbología</b>	<b>Actividades de producción</b>
A0	Fabricar productos
A1	Elaborar ordenes de trabajo
A2	Abastecer materiales
A3	Coordinar producción
A4	Elaborar productos
A5	Supervisar producción
A6	Inspeccionar producto.

En el diagrama A-0 de la figura N° 33 se observa el proceso de fabricación de los productos de manera general mostrando las entradas como el material a transformar en el proceso, las salidas que son el producto que se ha fabricado en estado terminado los controles del proceso que son los clientes, los planos de diseño del producto y la cotización realizada porque de acuerdo a estos se va a realizar la fabricación, regulando que se haga la fabricación de acuerdo a sus atributos especificados y los mecanismos que dan el soporte para la realización de las actividades y estas son el personal, la maquinaria, la infraestructura, etc.

### **Explicación breve del proceso de fabricar productos**

En el diagrama A0 de la figura N° 34 se observa el funcionamiento del proceso de producción a un nivel más detallado el que esta constituido por 6 actividades.

**A1. Elaborar orden de trabajo** donde se elabora la orden de producción, los instructivos de fabricación. Las órdenes de trabajo son controles para la siguiente actividad la de prever de materiales, pues se procede a la entrega de materiales de acuerdo a las cantidades y especificaciones de la lista de especificaciones descrita con la orden de trabajo.

**A2. Abastecer materiales** donde se separa y prepara los materiales para su transformación en el proceso productivo de acuerdo a la orden de trabajo y a su disponibilidad, se procede a la entrega a los operarios. Asimismo se procede a solicitar la compra de los materiales faltantes.

**A3. Coordinar producción** Se coordina con el personal operario la fabricación de los pedidos aprobados donde se entregan y explican los instructivos de fabricación al personal para que procedan a fabricar los productos de acuerdo a estos

**A4. Elaborar productos** Se procede a fabricar los productos por el personal programado en la Orden de trabajo con a maquinaria y equipo respectivo y el presupuesto aprobado para la fabricación.

**A5. Supervisar producción** Se supervisa los avances de la fabricación del producto así como el cumplimiento de las instrucciones específicas para la fabricación de los productos de acuerdo a los instructivos y la orden de trabajo. Un control de esta actividad son los clientes que pueden presentarse en planta para verificar el avance obtenido en la fabricación de sus pedidos.

**A6. Inspeccionar producto** donde se verifica la conformidad del producto terminado con los clientes de ser requerido por ellos mismos, además de verificarse con los planos de diseño, los instructivos de fabricación de ser el caso, las especificaciones del cliente. Si el resultado de la verificación es conforme ordena el almacenamiento del producto terminado conforme de lo contrario vuelve al proceso como producto no conforme hasta cumplir las especificaciones de diseño del cliente.

## **Notación del Modelo de Procesos de Negocio (BPMN).**

Usando la Notación del Modelo de Procesos de negocio BPMN podemos visualizar el proceso de la siguiente manera. Ver figura N° 35 y anexo N° 01 y anexo N° 02.

### **Descripción del proceso de fabricar productos:**

El proceso se inicia con la llegada de la **nota de pedido o cotización aprobada** a la oficina de producción donde es recibida por el ing. de producción, este lee la nota de pedido y procede a elaborar la orden de producción según sea la prioridad y necesidad de producción considerando la fecha prometida de entrega al cliente.

Elabora los instructivos de fabricación teniendo en cuenta ciertas condiciones técnicas recomendadas para la fabricación luego procede a entregar al asistente de planta para coordinar con los operarios programados en la orden de producción.

La orden de producción contiene la lista de materiales requeridas para la fabricación de los productos, esta es recibida por el encargado de almacén y prepara los materiales, los separa por orden de producción y se dispone a entregar a los operarios según orden de llegada y según disponibilidad de los materiales en almacén.

Los operarios empiezan a iniciar la fabricación de los productos con los materiales recibidos y con los instructivos de fabricación en caso de ser requeridos.

El asistente de producción supervisa la fabricación de los productos de acuerdo al instructivo, orienta y controla el proceso de fabricación verificando el nivel de calidad durante el proceso, esta actividad es realizada con una simple inspección visual.

Una vez que este terminado el producto el jefe de producción verifica la conformidad de este con los requerimientos del cliente, si el producto terminado es conforme entonces autoriza el ingreso a almacén para su despacho de lo contrario ordena la revisión minuciosa del producto por el personal que lo fabricó y reanudación del proceso de producción a fin de obtener un producto conforme.

### **Relación de participantes del proceso:**

En el proceso de producción los participantes son:

- Ing. de producción
- Asistente de producción
- Encargado de almacén
- Personal operario.

PROCESO DE PRODUCCION

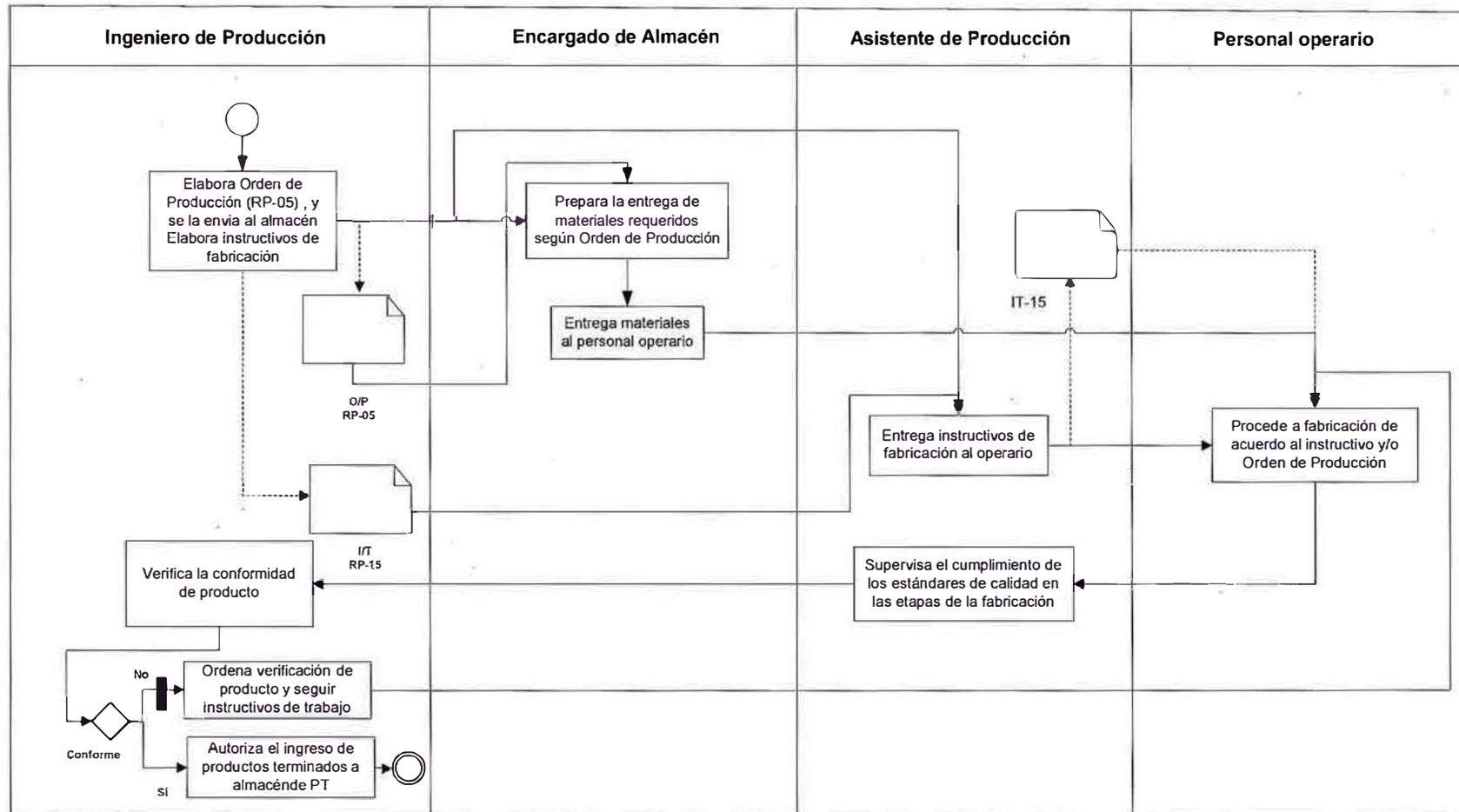


Figura Nº 35 NOTACION BPMN

### Descripción del sub proceso de elaborar productos:

La figura N° 36 muestra el proceso de elaborar productos mediante un diagrama de bloques.

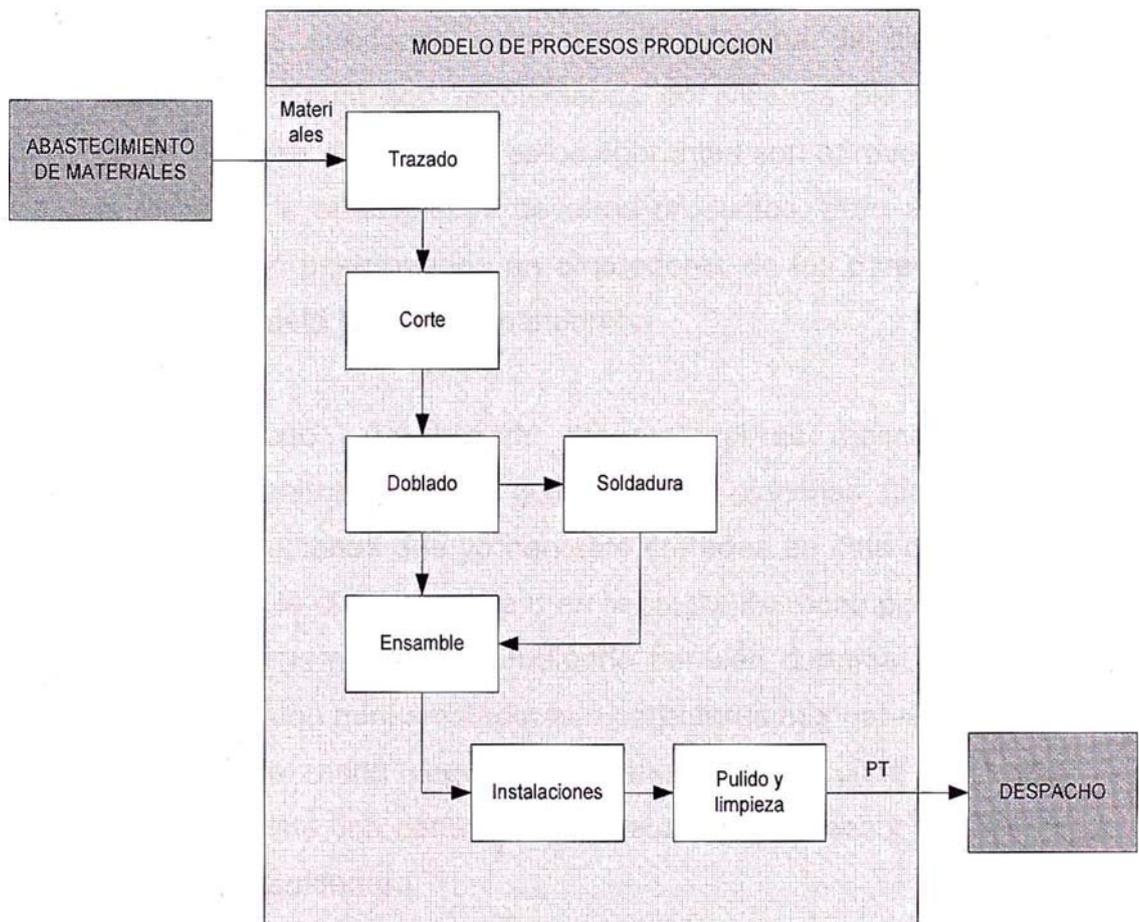


Figura N° 36

- **Trazado.**- La materia prima principal es el acero que viene en forma de planchas el cual se trae del almacén hasta los puestos de trabajo donde se procede a tomar dimensiones de acuerdo a los planos de los productos y/o requerimientos de diseño a fabricar y realizar el marcado respectivo con trazos con lápiz o lapiceros. Este trazado se realiza a lo largo de la fabricación de los

componentes del producto, durante su tiempo de fabricación. No existe un trazado total para la fabricación inmediata del producto, se traza solo lo requerido para el componente a fabricar, esta origina que no se aproveche el total de las dimensiones de la plancha en el trazado del máximo número de piezas del componente, quedando sobrantes de plancha de dimensiones regulares, el cual son recolectados en cilindros para su venta como chatarra. Algunos de estos sobrantes son aprovechados en el trazado de otras piezas de otros productos, pero algunos de ellos quedan posicionados en alrededores de las paredes de las máquinas hasta su aprovechamiento.

- **Corte.-** Luego del trazado del material se realiza el corte pudiendo realizarse en la guillotina, las planchas grandes, las planchas medianas que ya han sido cortadas en esta pueden ser cortadas en la cizalla grande o en la cizalla de mano para plancha o dimensiones pequeñas. Pudiendo también cortarse con tijeras metálicas o con mini amoladoras o cortadoras manuales tipo disco y sierras de mano según el tamaño y la dificultad del corte. También existe una cortadora para el corte de tubos y ángulos. Y el corte por soldadura.

Existe numerosos desplazamientos para el corte del material por la lejanía de los puntos de trabajo hasta las máquinas de corte, originando desplazamientos excesivos y fatiga del trabajador en el traslado de planchas en algunas oportunidades se ha observado que se trasladaba una por una.

En el manipuleo de las planchas existe un pequeño riesgo de corte por los operarios por los espesores delgados que tienen algunas planchas y el corte por sierra las chispas generadas pudieran

ocasionar al trabajador de quemaduras y lesiones en el contacto con la piel y en la visión del trabajador y el ruido excesivo por lo que se recomienda el uso de herramientas de protección como los guantes, mandil de cuero, lentes de protección y mascarillas o respiradores de polvo, protectores de oídos durante el tiempo de operación.

- **Doblado.-** Luego el material es doblado pudiendo realizarse en las dobladoras de dados, para las planchas, existe también una dobladora para tubos de pequeños diámetros.

Para el doblado con curvaturas se utiliza la roladora pudiendo graduarse manualmente el grado de curvatura de la plancha.

El doblado con pliegues esféricos se realiza en la plegadora.

Existe también el mismo problema de traslado de planchas que en el corte.

- **Soldadura.-** Luego los componentes, formados son unidos por soldadura MIG, soldadura por puntos, etc. Dependiendo del requerimiento de las dimensiones a unir y si el diseño del producto lo requiere. El área de soldadura no tiene un compartimiento especial de protección o una cámara cerrada que pueda proteger al resto de los trabajadores de los impactos en el ambiente de trabajo ocasionados por el proceso, además de que algunas maquinas de soldar son trasladadas por lo general a los puntos de trabajo pudiendo realizar soldadura en cualquier parte de la planta sin considerar el riesgo de posibles lesiones al trabajador por la contaminación del ambiente de trabajo, la falta de ventilación hace que se inhale los contaminantes que emana el proceso , el ruido y el riesgo de quemaduras a la piel, la irritación de los ojos de los trabajadores que no están con protección y el riesgo potencial que

podría existir por el manipuleo de material altamente inflamable como es el acetileno y el argón.

- **Ensamble.**-Se une todos los componentes del producto armando la estructura final del producto, este se realiza cerca a las mesas de trabajo de los operarios por las dimensiones de los productos a fabricar requiere gran espacio.
- **Instalaciones.**- Se realiza las instalaciones de accesorios eléctricos, motores, cableado respectivo para los productos que lo requieren.
- **Pulido.**- Luego del soldado y después del corte las piezas y/o componentes son pulidos ya sea con lijas en forma manual o con las amoladoras que tienen sus discos para pulido especial con la finalidad de retirar el óxido del material, mejorar el acabado del producto.
- **Limpieza.**-El material es limpiado las superficies externas e internas para el etiquetado y el embalaje del producto. Retirando cualquier otro material innecesario adherido a las superficies.
- **El control de calidad.**- Existe solo una inspección visual y verificación de medidas durante el proceso, generalmente durante el trazado, después del corte y en el ensamble que se realiza para verificar que las piezas y componentes se armen adecuadamente, las medidas no adecuadas son corregidas durante el ensamble reajustando las piezas hasta que encajen adecuadamente en el ensamble. Existe piezas trazadas y cortadas que van a los cilindros de reciclaje por numerosas fallas en las dimensiones. Existen manómetros y termómetros para verificar la presión de salida de las cocinas y equipos de conservación y/o refrigeración. Esta verificación se realiza durante la instalación.

## Análisis de Problemas

El diagrama de análisis de problemas (DAP) presentado en la figura N° 37 muestra la interrelación de los problemas críticos de la empresa pudiendo identificar una fuerte afinidad con problemas de producción y de logística.

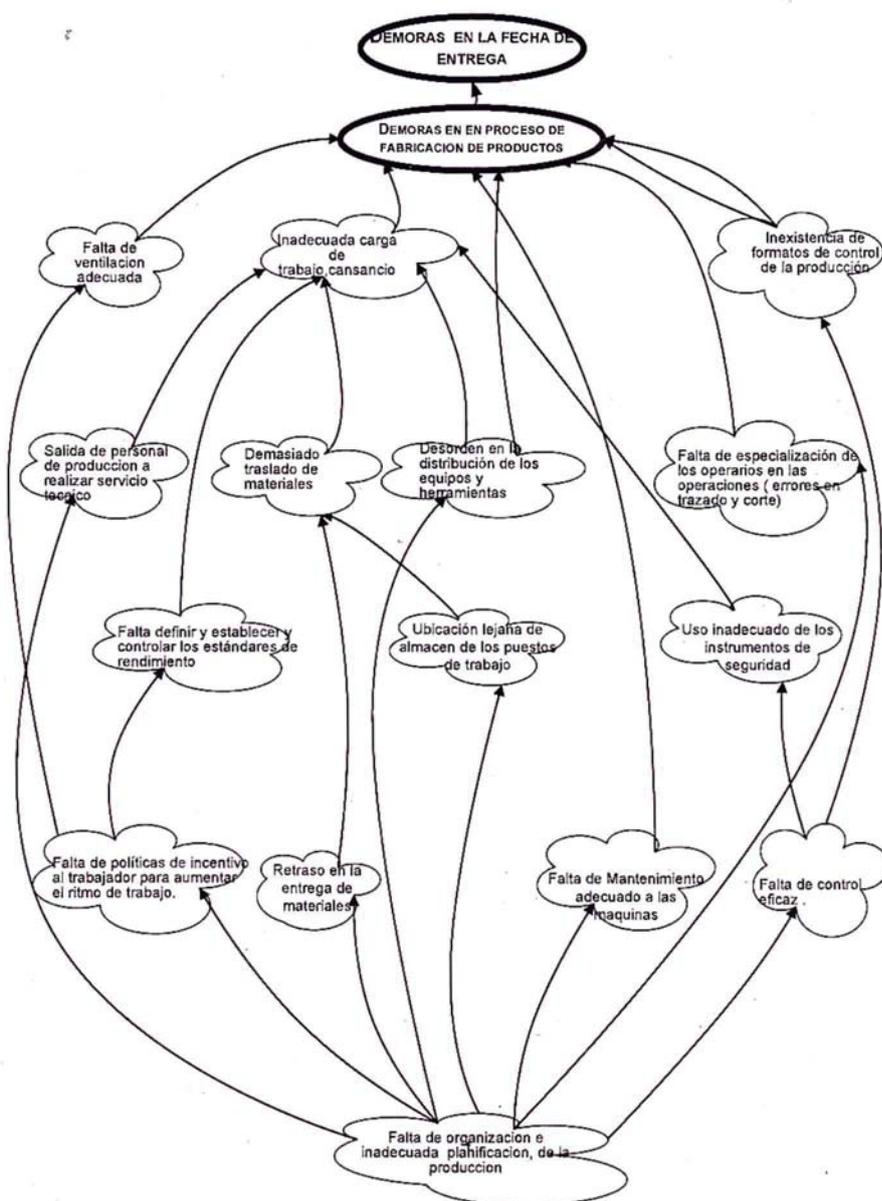


Figura N° 37

De acuerdo al Árbol de problemas productivos. El efecto de la mayoría de los problemas productivos se sintetiza en demoras en la fecha de entrega a los clientes, el problema que causa ese efecto es la demora en el proceso de fabricación de los productos, la causas de este problema se identifican en el árbol de problemas hasta llegar a la causa principal o causa raíz que sería una **desorganización y desconocimiento de las funciones del personal de producción** y falta de una adecuada planificación de la producción que originaría que el proceso productivo sea ineficiente e ineficaz en el tiempo de fabricación.

**Identificación de problemas en los distintos componentes de la estructura de la producción:**

Factor	Problema	Causa	Efecto
Personal	Falta de organización en el área de producción	Desconocimiento de funciones	Funciones importantes no realizadas
Métodos	Desorden en la distribución de los equipos	Falta de criterios técnicos de ubicación	Retrasos en la producción
Métodos	Ambiente de trabajo. Falta de ventilación adecuada	Ambiente cerrado, techo de calamina, ductos de ingreso de aire, Posición incomoda de los ventiladores	Retrasos en la producción, insatisfacción del trabajador
Métodos	Retraso en la fabricación de productos	Falta de supervisión y control Métodos inadecuados Actividades innecesarias	Retrasos de entrega al cliente insatisfacción del cliente
Personal	Falta de control eficaz en la realización de los productos y de los avances de producción.	Falta de personal supervisor	Retrasos de entrega al cliente insatisfacción del cliente
Personal	Perdidas de tiempo en producción.	Tardanzas, faltas, Falta de normas de trabajo, Falta de supervisión y control, búsqueda de herramientas de trabajo y de materiales de fabricación	Retrasos de entrega al cliente insatisfacción del cliente
Personal	Desorden en la disposición de las herramientas.	Falta de limpieza, orden, hábitos de higiene del personal Falta de supervisión y control	Retrasos de entrega al cliente insatisfacción del cliente

Métodos	Inadecuada carga de trabajo	Desconocimiento de las capacidades del trabajador, reprogramación por salidas de personal de producción a realizar servicio técnico	Retrasos de entrega al cliente insatisfacción del cliente
Personal	Falta de especialización de los operarios en las operaciones realizadas (trazado y corte)	Falta de capacitación y evaluación del trabajador	Reprocesos, malas medidas en el corte, desperdicio del material, demoras de entrega al cliente, devoluciones
Métodos	Falta de normalización de los productos	Falta de estandarización, Poca eficiencia en las operaciones	Demoras en la producción Reprocesos, Variación en la calidad del producto
Métodos	Falta de políticas de incentivo al trabajador para aumentar el ritmo de trabajo.	Falta de compromiso y motivación de la gerencia con el trabajador	Personal desmotivado Bajo ritmo de trabajo Demoras en los tiempos de entrega
Métodos	Falta de control eficaz en la realización de los productos y de los avances de producción.	Desconocimiento de funciones Falta de supervisión y control Falta de formatos de controles y personal dedicado	Retrasos en la producción Desconocimiento del rendimiento del proceso
Métodos	Falta definir y establecer los estándares de rendimiento de las maquinarias y de la mano de obra con el fin de mejorar su eficiencia.	Desconocimiento de funciones Falta de personal asignado	Utilización baja e inefectiva de la maquinaria y del personal productivo.
Métodos	Demasiado traslado de materiales	Ubicación de almacén lejos de los puestos de trabajo	Sobrecarga en el traslado de materiales, demoras en la producción.
Métodos	Uso inadecuado de los instrumentos de seguridad	Falta de control y capacitación en seguridad industrial	Inadecuada carga de trabajo, cansancio del trabajador
Materiales	Retraso en la entrega de materiales	Deficiente programación de las compras	Demasiado traslado de materiales, demoras en la fabricación de los productos, compras de materiales inadecuadas
Máquinas	Falta de mantenimiento adecuado a las maquinas	Falta de organización del área de producción	Paradas de maquinas, retrasos en las operaciones de fabricación, distracción a personal en reparación .

Cuadro N°09

# DIAGRAMA DE CAUSA Y EFECTO

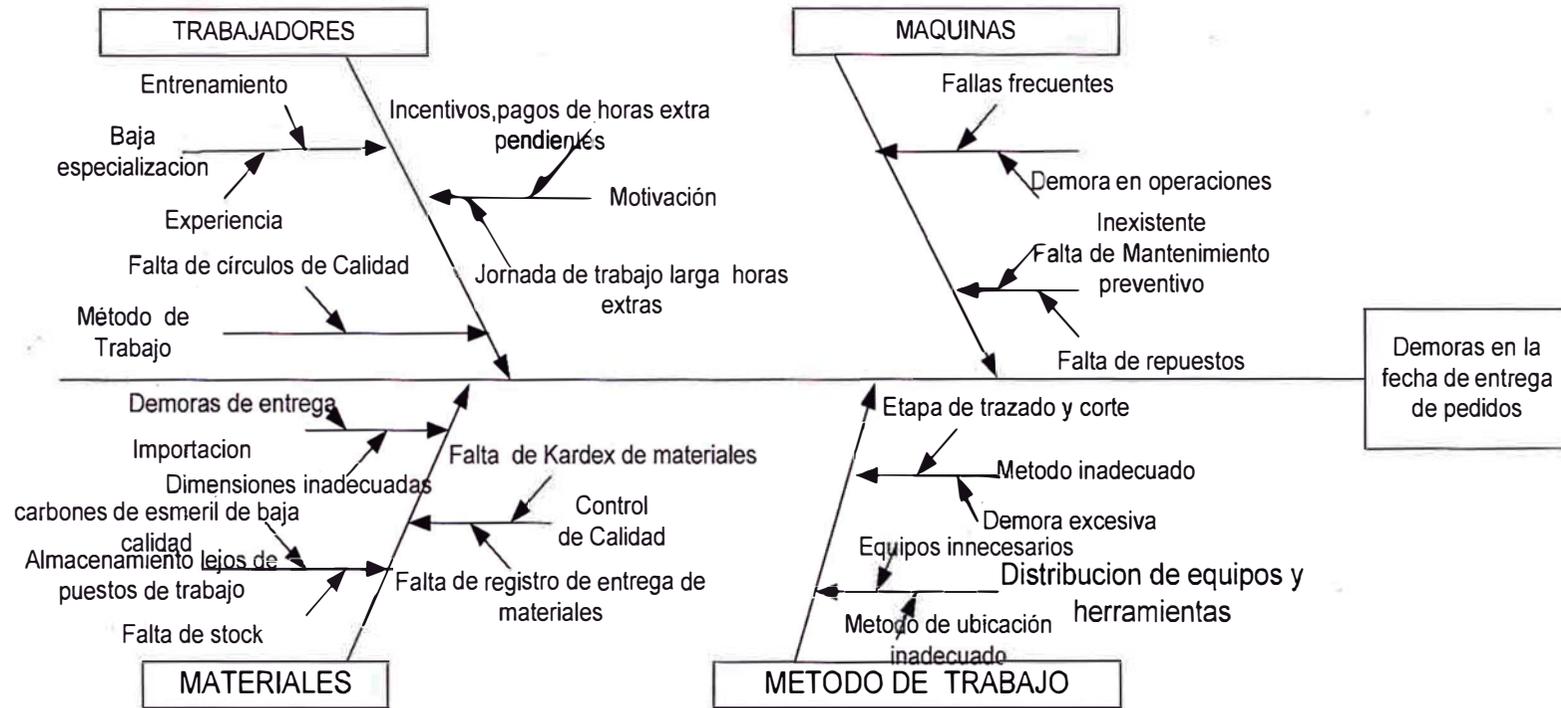


Figura N° 38

En el cuadro N° 09 se presenta la identificación de problemas por cada componente del proceso así como las posibles causas y el efecto observado. El diagrama causa efecto mostrado en la figura N° 38 muestra la interrelación de los problemas presentados en cada uno de los componentes del proceso de producción.

- Del análisis realizado se concluye que la falta de una organización y planeación de la producción es la causa principal de los retrasos en la fecha de entrega, esto origina demoras y duplicidad de actividades no generadoras de valor al abandonar y retomar las operaciones, el no planificar el personal de servicio técnico adecuadamente, este servicio es realizado por el personal que ha sido asignado con un pedido aprobado, abandonando momentáneamente su fabricación para destinarse a realizar el servicio técnico que puede durar 3,4 días.
- Una de las causas de las demoras es la distancia del almacén a los puestos de trabajo y los retrasos en la entrega de materiales que origina que el operario vaya siempre al almacén a buscar sus materiales faltantes y/o sus herramientas de trabajo.
- Otro motivo de retraso es la falta de mantenimiento a los equipos de trabajo que ocasionan distracción del personal productivo en la verificación y el arreglo de sus herramientas.
- Además del excesivo calor y falta de ventilación por el techo de calamina, esto ocasiona que el personal se fatigue más rápido y sienta cansancio afectando su rendimiento.
- Existe una falta de especialización en la operación de trazado y corte dado los continuos errores y demoras en efectuar esta operación, este es realizado por todos los operarios para fabricar los productos asignados.

### 3.2. Alternativas de solución.

El Diagrama de árbol de objetivos (DAO) de la figura N° 39 muestra una serie de alternativas de solución para reducir el tiempo de fabricación, además muestra la interrelación de los objetivos hasta llegar al objetivo principal. Este diagrama se construyó en base a los problemas detectados poniendo sus objetivos para eliminar tales problemas detectados.

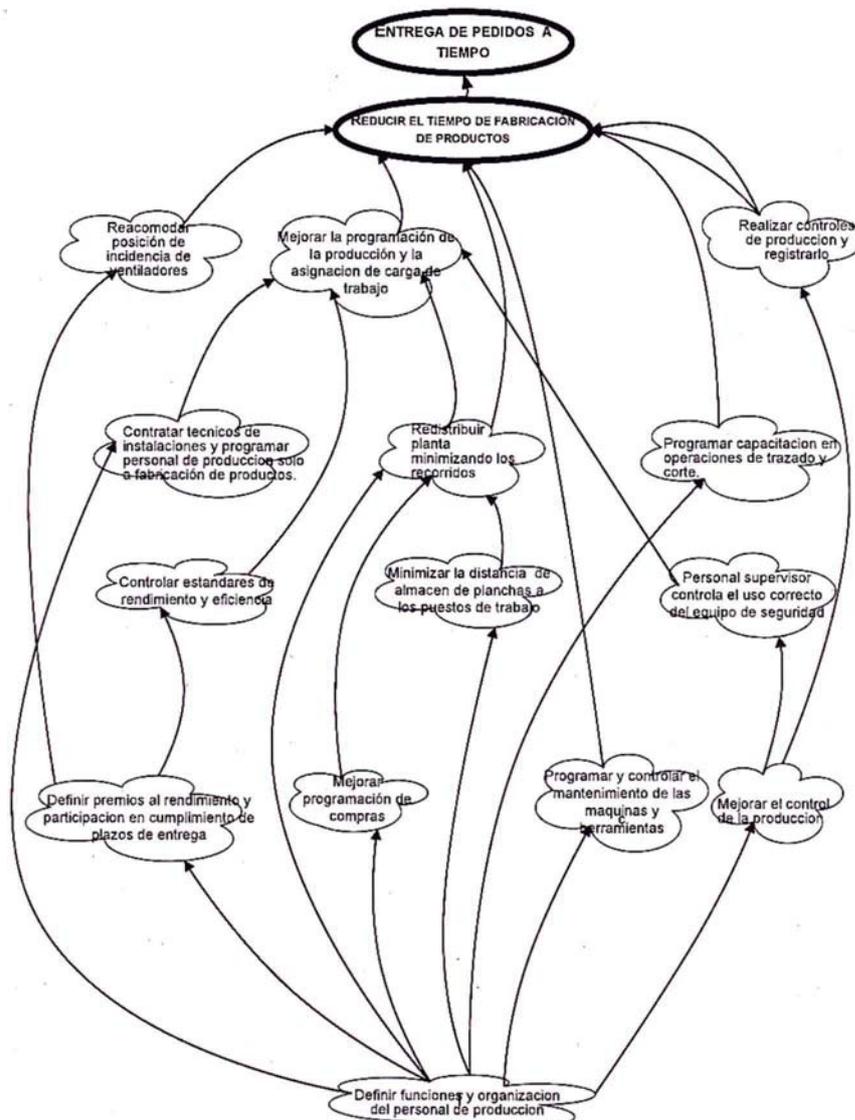


Figura N° 39

### 3.2.1. Ventajas y desventajas

Alternativas de solución	Ventajas	Desventajas
Mejora de la organización y procesos,	Enfoque en la calidad del proceso y la mejora continua basado en la satisfacción del cliente. Incentiva el trabajo en equipo.	La resistencia al cambio de personas que no están involucradas por afectar con una mayor carga de trabajo.
	Enfoque basado en hechos, Permite facilitar un proceso de certificación ISO 9001.	Dificultad para realizar los controles y registros del proceso
	Permite disminuir la cantidad de defectos, reprocesos, reduciendo los costos de producción y las mermas.	
	Permite reducir los tiempos de espera, aumentar el control y mejorar la secuencia del proceso.	
Mejora de infraestructura,	Mejora del ambiente de trabajo, reducción de la fatiga del trabajador.	Requiere de inversión para hacer las modificaciones realizadas a la planta.
Mejora de la capacitación de personal,	Mejora de las habilidades del personal operativo, reducción del tiempo de trazado y corte	Requiere de inversión para hacer las capacitaciones. Requiere involucramiento y compromiso del trabajador
Mejora de los métodos de trabajo,	Reducción del tiempo de los procesos Mejora la satisfacción del trabajador al reducirse la carga de trabajo en los métodos mejorados	Requiere tiempo para el análisis y las observaciones a los puestos. Requiere del compromiso del trabajador para registrar el método actual y la mejora. Requiere especialista que conozca las operaciones realizadas en el puesto.
Mejora de la distribución de planta	Reducción del tiempo de los procesos Reducción de la carga de trabajo en los métodos mejorados, reducción de los recorridos de los productos en la planta	Requiere tiempo para hacer las secuencias de operaciones en la planta, los recorridos. Requiere de información detallada y verificada en campo.

Cuadro N° 10

### 3.3. Selección de alternativas:

Se observa que gran parte de los problemas detectados tienen que ver con la organización y procesos, mejora de infraestructura, capacitación de personal, métodos de trabajo, distribución de planta y gran parte de los problemas medulares tienen que ver con la organización.

El cuadro N° 11 de selección de alternativas permite cuantificar la importancia de la selección de cada una de las alternativas en base a los criterios de selección del cuadro N° 05 y el grado de importancia mostrado en el cuadro N° 12 similar a la identificación de objetivos estratégicos del Capítulo I.

CUADRO DE SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS								
	Criterios	Cumplimiento de objetivos estratégicos	Incremento de la satisfacción del cliente	Mínima inversión	Facilidad de ejecución	Incremento del ROI	Política de la empresa	
Alternativas de solución		Grado de importancia					Total	
		10	10	8	8	10	7	
A).- Mejora de la organización y procesos,		4	5	4	3	4	2	200
B).- Mejora de infraestructura,		2	3	2	1	1	1	91
C).- Mejora de la capacitación de personal,		1	1	3	2	1	1	77
D).- Mejora de los métodos de trabajo,		4	3	2	1	4	3	155
E).- Mejora de la distribución de planta		2	3	1	1	1	2	90

Cuadro N° 11

Entre los criterios para la selección se tomaron en cuenta el cumplimiento de los objetivos estratégicos con un GI (grado de importancia) de 10 puntos, seguido del incremento de la satisfacción del cliente con un GI similar y el incremento del ROI o retorno sobre la inversión. Seguido de requerimiento de mínima inversión con un GI de 8 y la política de la empresa con 7 de GI.

Grado de contribución de las alternativas al criterio de selección	
1	Muy bajo
2	Bajo
3	Regular
4	Alto
5	Muy alto

Cuadro N° 12

Se valoró el grado de contribución de los proyectos al criterio de selección de acuerdo a la escala de 1 al 5 como se muestra en el cuadro anterior. Los resultados se muestran en el cuadro N° 11 de selección de alternativas.

Se multiplicó el grado de importancia por el grado de contribución de cada alternativa de solución obteniendo un puntaje total mostrado en el cuadro N° 11.

La alternativa seleccionada es la **alternativa "A"** que alcanzó el mayor puntaje tal como lo demuestra el cuadro obteniendo un **puntaje de 200** la mejor alternativa "La Mejora de la organización y de los procesos seguidamente la alternativa de mejora de métodos de trabajo con 155 que serian las mejores alternativas para solucionar los problemas presentados.

Siendo muy importante los procesos como una nueva forma de organización se procederá a mejorar los procesos de negocio centrándonos en los procesos críticos de la empresa identificándose en la fase de Diagnóstico al proceso de producción como uno de los procesos críticos.

Esta alternativa seleccionada contribuirá enormemente a la solución los efectos de la mayoría de problemas presentados según se observa en el diagrama de árbol de objetivos.

### **3.4. Estrategia desarrollada.**

Para la estrategia seleccionada de Mejorar los procesos críticos se desarrollo con la siguiente metodología de “Modelamiento de procesos” mediante el lenguaje de modelamiento el IDEF-0 y el BPMN y las herramientas de la calidad, para lo cual se desarrollo las siguientes actividades.

1. Elaborar el Mapa de procesos de la empresa.
2. Analizar los diagramas de Árbol de problemas, el diagrama causa efecto e Identificar los procesos críticos.
3. Elaborar los diagramas actuales de los procesos críticos.
4. Identificar las principales actividades y los componentes del proceso y detallarlas en los correspondientes diagramas.
5. Identificar actividades que agregan y las que no agregan valor.
6. Analizar el diagrama de objetivos e identificar en el diagrama de procesos actividades que no agregan valor.
7. Reducir o eliminar las actividades que no agregan valor
8. Elaborar el nuevo diagrama de procesos.

9. Documentar el proceso identificando todos sus elementos.

Mediante los árboles de análisis de problemas y objetivos se identificó el estado actual y las necesidades de mejora de la empresa permitiendo identificar el problema principal y relacionarlo con el proceso más crítico, mediante los estándares IDEF-0 y BPMN se diagramaron para comprender y analizar el proceso pudiendo mejorar la secuencia de actividades incorporar las retroalimentaciones necesarias, identificar puntos de control para reducir y/o eliminar los problemas presentados en el proceso, poder estandarizarlas para su mejor control.

El proceso mejorado se muestra en el Diagrama IDEF-0 en el nivel A0 de la figura N° 40

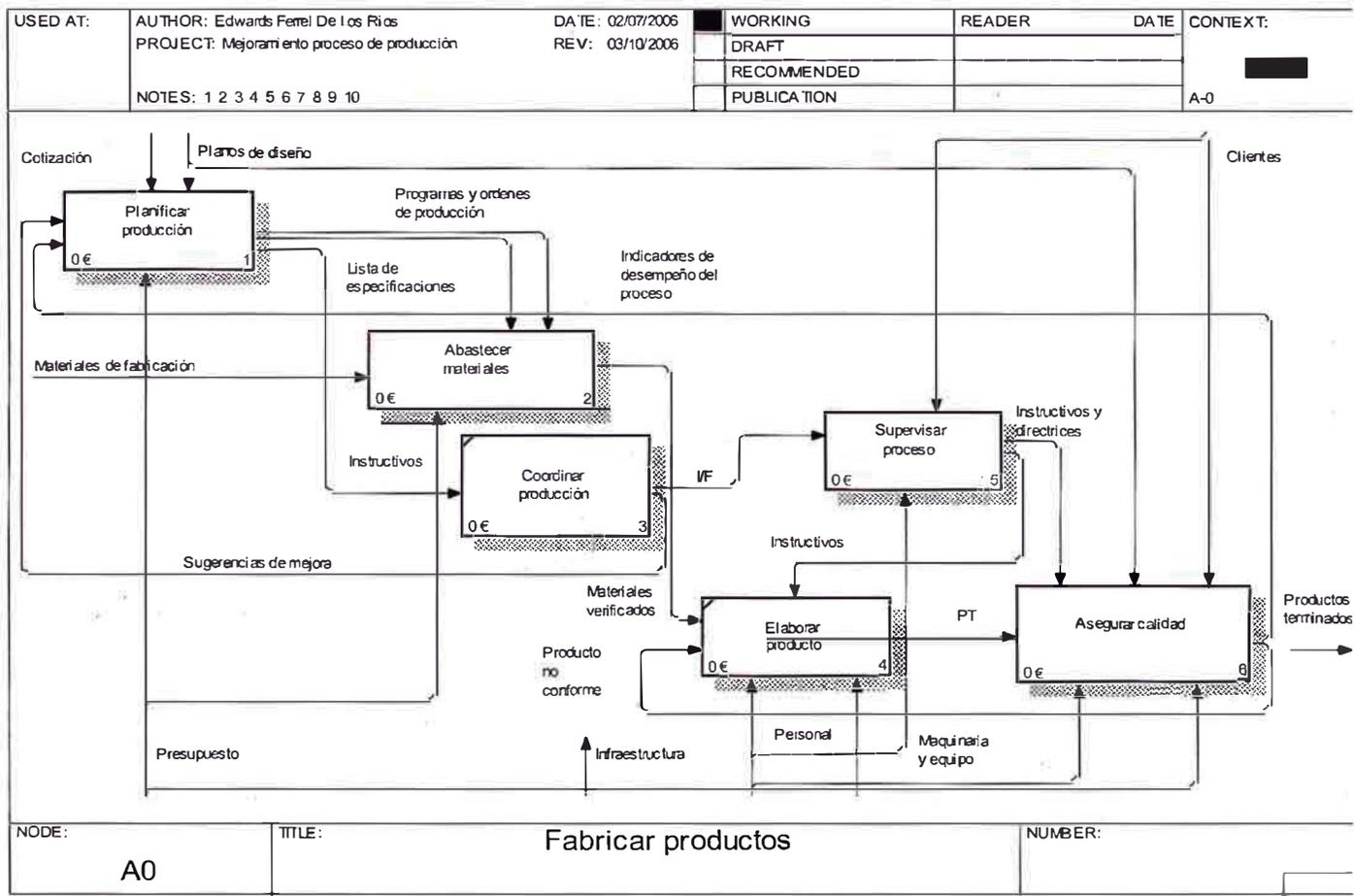


Figura N° 40

<b>Simbología</b>	<b>Actividad</b>
A0	Fabricar productos
A1	Planificar producción
A2	Abastece materiales
A3	Coordinar producción
A4	Elaborar productos
A5	Supervisar proceso
A6	Asegurar calidad

### **Explicación breve del proceso mejorado**

En el diagrama A0 de la figura N° 40 se observa el funcionamiento del proceso de producción a un nivel más detallado el que esta constituido por 6 actividades. Ver anexo N° 03.

**A1. Planificar producción** donde se elabora la orden de producción, los instructivos de fabricación. Las órdenes, los programas de producción de acuerdo a la demanda intermitente, además se diseñan formatos para controlar el proceso. Las órdenes de producción son controles para la siguiente actividad la de abastecer materiales, pues se procede a la entrega de materiales de acuerdo a las cantidades y especificaciones de la lista de especificaciones descrita con la orden de producción. Ver figura N° 41.

**A2. Abastecer materiales** donde se separa y prepara los materiales para su transformación en el proceso productivo de acuerdo a la orden de producción y a su disponibilidad, se procede a la entrega a los operarios en los puestos de trabajo. Asimismo se procede a solicitar la compra de los materiales faltantes y su entrega inmediata al recibir la compra. Ver figura N° 42.

**A3. Coordinar producción** Se coordina con el personal operario la fabricación de los pedidos aprobados donde se entregan y explican los

instructivos de fabricación al personal para que procedan a fabricar los productos de acuerdo a estos y la dirección del Jefe de producción.

**A4. Elaboración de productos** Se procede a fabricar los productos por el personal programado en los programas de producción con la maquinaria, equipo respectivo y el presupuesto aprobado para la fabricación.

**A5. Supervisar producción** Se supervisa los avances de la fabricación del producto así como el cumplimiento de las instrucciones específicas para la fabricación de los productos de acuerdo a los instructivos y la orden de producción. Un control de esta actividad son los clientes que pueden presentarse en planta para verificar el avance obtenido en la fabricación de sus pedidos. Ver figura N° 43.

**A6. Asegurar calidad** donde se verifica la conformidad del producto terminado con los clientes de ser requerido por ellos mismos, además de verificarse con los planos de diseño, los instructivos de fabricación de ser el caso, las especificaciones del cliente. Si el resultado de la verificación es conforme ordena el almacenamiento del producto terminado conforme, de lo contrario vuelve al proceso como producto no conforme hasta cumplir las especificaciones del cliente. Asimismo se registra los indicadores de desempeño del proceso para su correspondiente análisis.

Ver figura N° 44

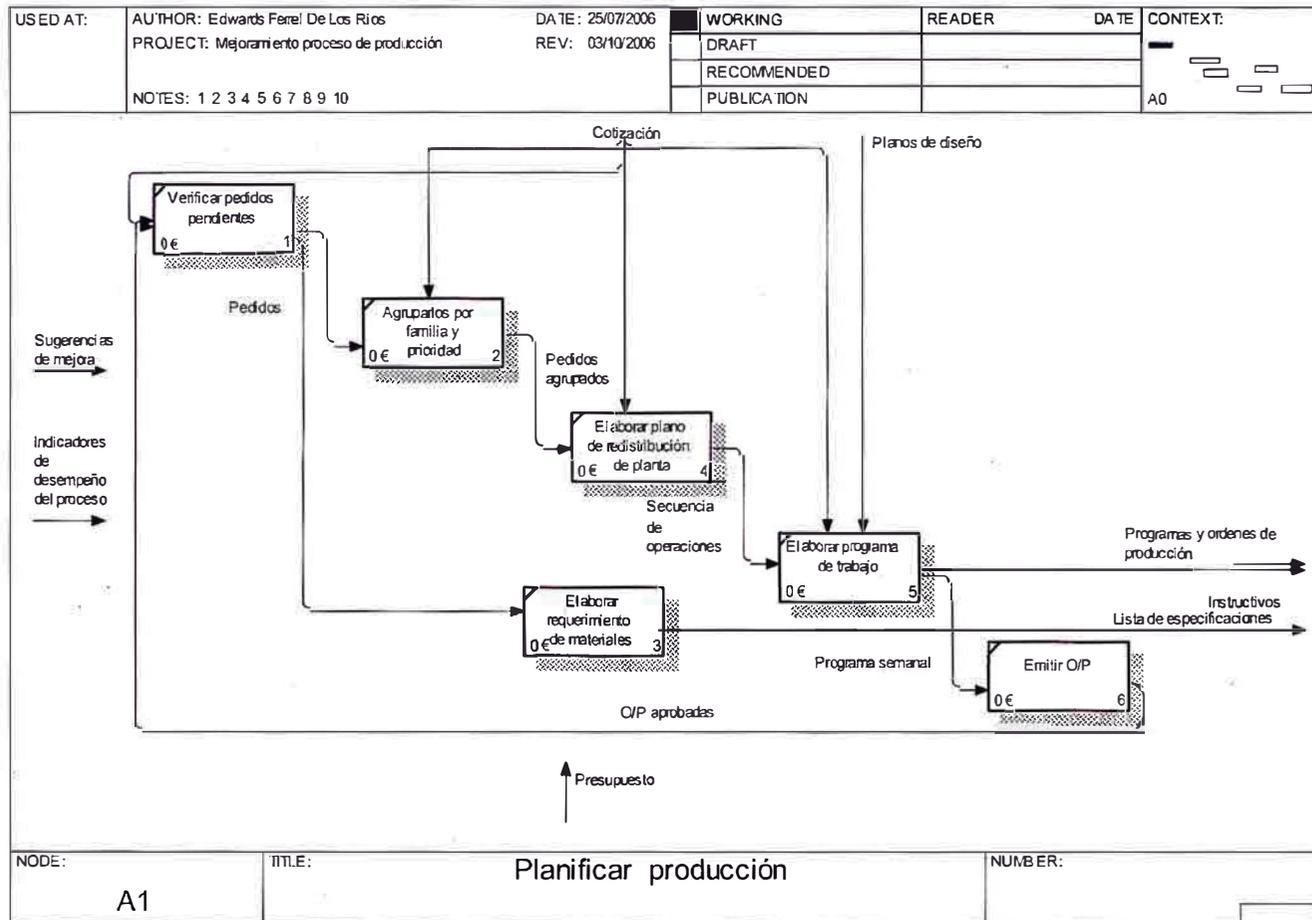
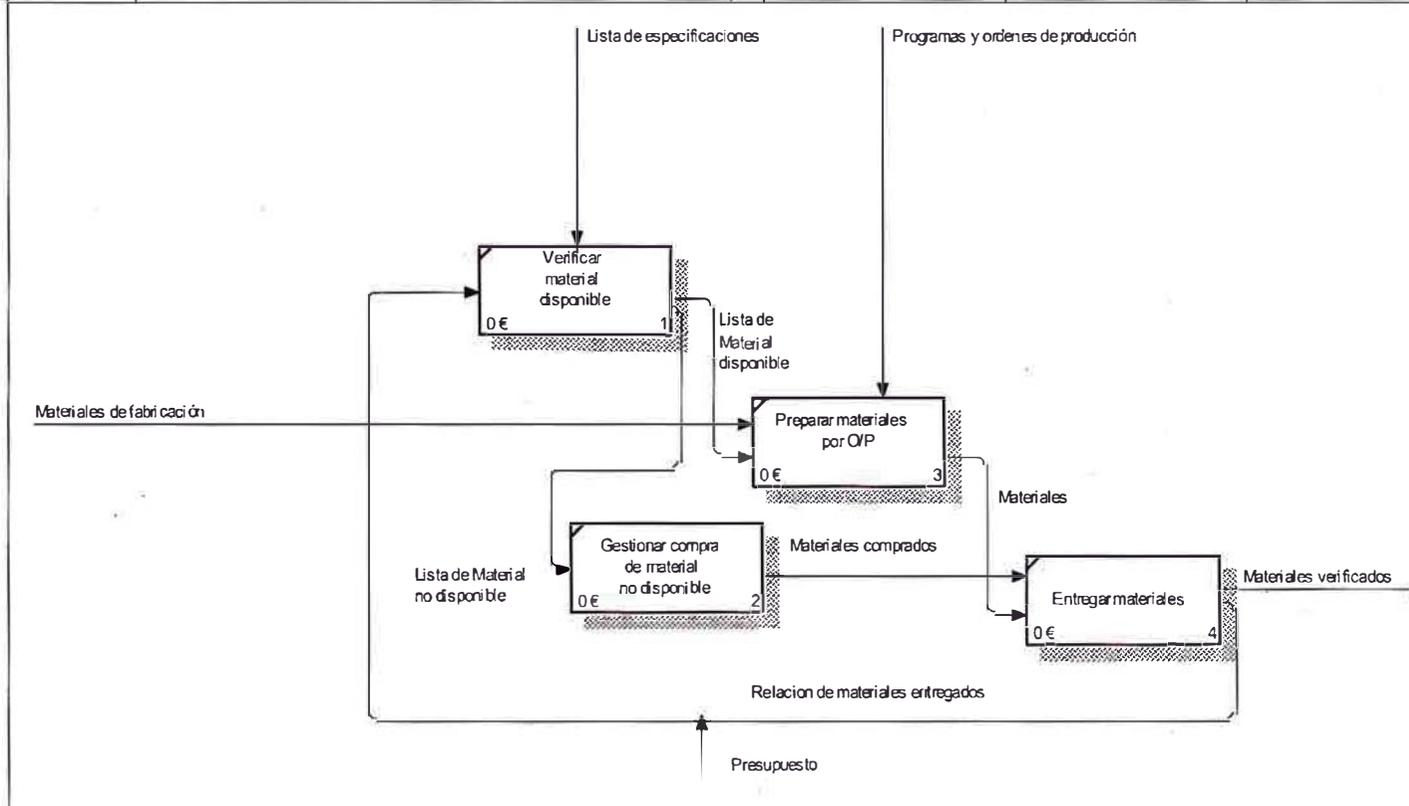


Figura Nº 41

USED AT:	AUTHOR: Edwards Ferrel De Los Rios	DATE: 26/07/2006	WORKING	READER	DATE	CONTEXT:
	PROJECT: Mejoramiento proceso de producción	REV: 03/10/2006	DRAFT			☐
			RECOMMENDED			☐
	NOTES: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10		PUBLICATION			A0 ☐ ☐ ☐



NODE:	TITLE:	NUMBER:
A2	Abastecer materiales	

Figura N° 42

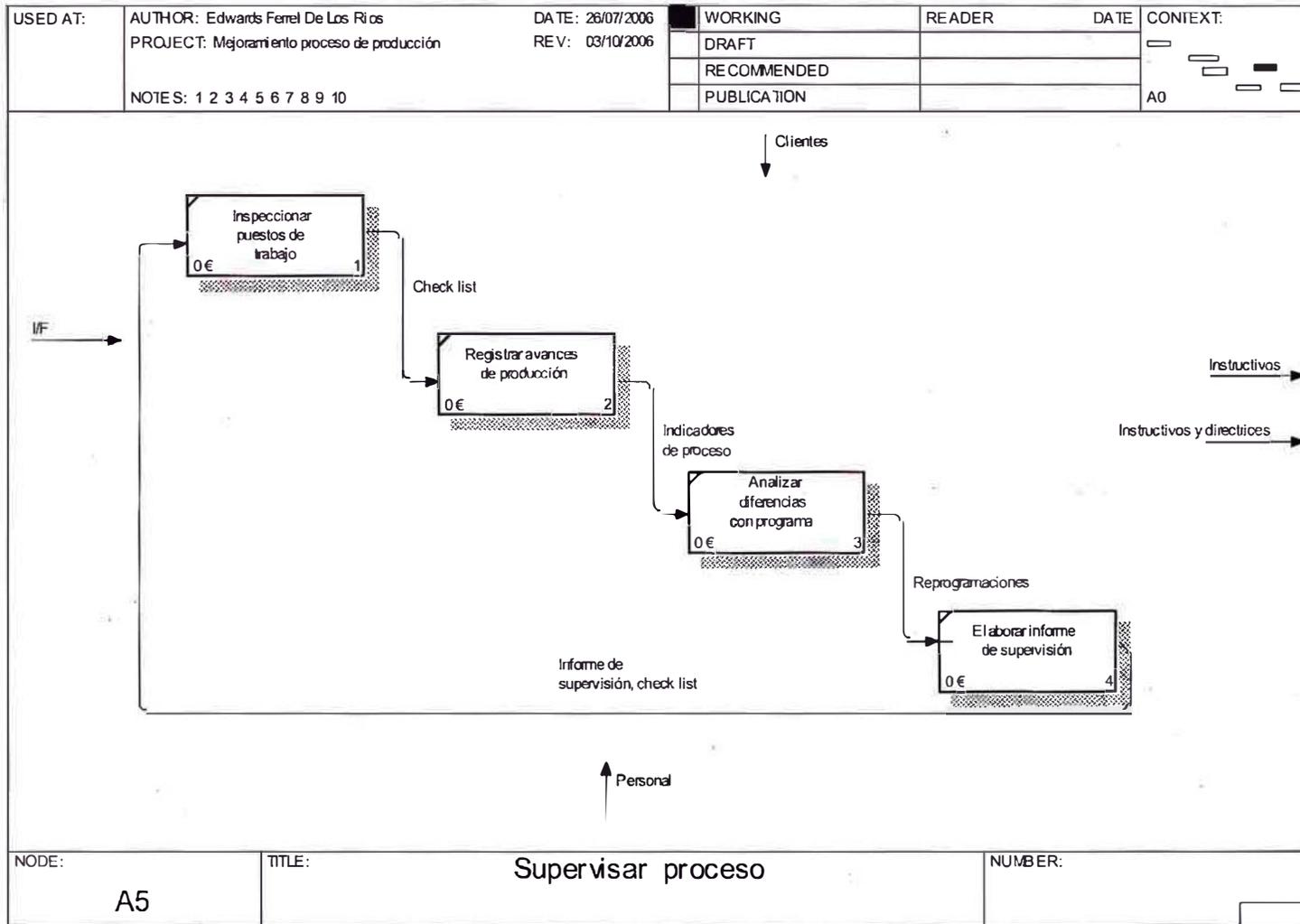


Figura N° 43

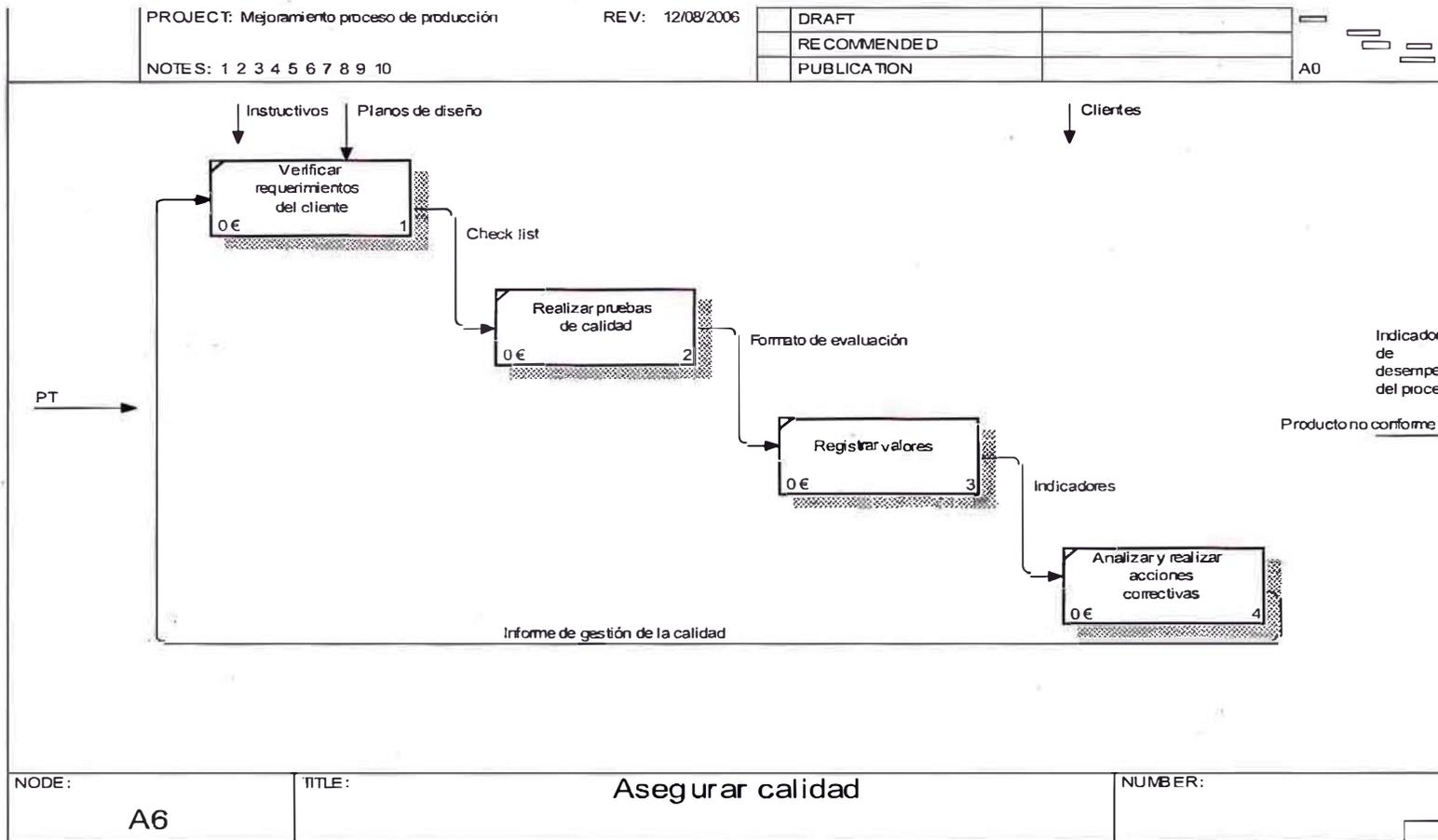


Figura N° 44

### 3.4.1. Análisis comparativo de la mejora

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA MEJORA		
Proceso	Ventajas	Desventajas
Actual	Facil registro	No posee registro de informacion relevante para hacer mejoras.
	No necesita personal supervisor a tiempo completo	Permite la alta variabilidad de los tiempos de fabricacion
		No permite el control del proceso haciendo que este se vuelva inestable e impredecible.
		No permite optimizar los recursos productivos
Propuesto	Enfoque en la Planificacion de la produccion	Requiere capacitación sobre tecnicas de Planificacion sobre demanda intermitente
	Mejoras de la coordinacion del personal de produccion y el Jefe y asistente.	Resistencia a trabajar en equipo
	Permite la retroalimentacion de las verificaciones y lecciones aprendidas en el proceso para las mejoras en la Planificación	Incluye el registro de los avances del proceso e indicadores de desempeño del proceso
	Permite mejorar el control en las etapas criticas	
	Permite reducir los tiempos de espera al aumentar el control y mejorar la secuencia del proceso.	
	Permite disminuir la cantidad de defectos, reprocesos, materiales inadecuados.	
	Permite reducir los costos de producción al reducir las mermas de planchas.	

**Cuadro N° 13**

#### Ventajas

- Integración del personal con los objetivos estratégicos
- Reducción de costos en los procesos mejorados
- Mejoramiento de la satisfacción del cliente interno y externo
- Mejorar el desempeño del proceso
- Permite el conocimiento del funcionamiento del proceso
- Genera sinergia y efecto multiplicador en la empresa utilizando el benchmarking
- Mejora el clima laboral y fomenta el desarrollo de la cultura organizacional incorporando el trabajo en equipo.
- Fomenta la mejora continua de la organización
- Permite conocer la organización como un sistema interrelacionado como un todo completo.

- Permite organizar la empresa horizontalmente dejando de lado la verticalidad de las estructuras orgánicas.
- Acentúa la porción del sistema que produce un resultado específico.

### **Desventajas**

- Resistencia al cambio
- Requiere compromiso de la alta dirección
- Requiere capacitación continua y compromiso
- El levantamiento de información requiere tiempo y análisis.
- Requiere alta dedicación a mejorar los procesos críticos. Si no se llega a mejorar los resultados globales no serán visibles.
- Requiere alguna inversión dependiendo del nivel de mejora y establecer sistema de incentivos para el personal para alinearlos a las metas de la empresa y de los procesos.

Para complementar el mejoramiento del proceso se presenta el siguiente plan de acción mostrado en el cuadro N° 14 en el que se asignan responsables a las acciones a desarrollar. El resto de acciones se desarrollaran en un mediano plazo analizando el resultado de las acciones priorizadas. Cada una de estas acciones tendrán que desarrollarse elaborando formatos, diagramas, procedimientos y aplicando herramientas metodológicas como entregables como se presenta en el cuadro N° 14 el cual algunos se han realizado y se muestran en los anexos del presente informe. Ver anexos N° 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12,13.

### 3.4.2. Plan de Acción

Plan de Acción Frionox SAC					
<b>Objetivo:</b>		Entrega de pedidos a tiempo			
<b>Meta:</b>		Reducir el tiempo de fabricación de los productos			
Actividades necesarias para el mejoramiento del proceso					
Nro	Objetivos	Acciones a realizar	Beneficio	Herramienta metodológica	Responsable
1	Mejorar la programación de la producción y asignación de carga de trabajo	Elaborar formato de programa de producción y solución informática para proyecciones de producción y programación con Pert CPM.	Mejorar el cumplimiento de plazos de entrega	<u>Procedimientos, formatos, hoja de cálculo, Diagramas de Gantt, MS PROJECT</u>	Equipo de mejora
2	Registrar los controles de producción	Llenar los formatos de control de la producción	Contar con información para análisis y mejora del proceso y mejorar la políticas de incentivo	Histogramas, Graficas de control de proceso.	Asistente de producción

3	Mejorar la Planificación de la producción con demanda intermitente.	Mejorar el flujo del proceso	Reducir el tiempo de desplazamiento del material entre procesos	<u>Diagramas de recorridos de productos principales</u> <u>Plano de redistribucion de planta.</u>	Equipo de mejora, jefe de producción, personal operario
4	Programar capacitación de trabajadores en trazado y corte	Elaborar procedimientos de trazado y corte	Reducción de las mermas de material y el tiempo de trazado y corte	<u>Procedimientos, instructivos.</u>	Equipo de mejora
5	Jefe de producción verifica y controla los procedimientos de seguridad industrial	Realizar procedimientos de seguridad industrial	Prevenir accidentes de trabajo y Mejorar la seguridad en planta	<u>Reglamento y procedimientos de Seguridad industrial</u>	Jefe de producción, Equipo de mejora
6	Mejorar el control de la producción	Elaborar formatos de control de la producción	Mejor control de la producción	<u>Formatos de control, registros</u>	Equipo de mejora, Jefe de producción
7	Programar y controlar el mantenimiento de las maquinas y herramientas	Realizar programa de mantenimiento preventivo	Reducir las paradas de producción por falla de maquinaria y equipo	<u>Historial de maquinas y programa de mantenimiento preventivo</u>	Jefe de producción, equipo de mejora
8	Definir políticas de reconocimiento al cumplimiento de tiempos de	Elaborar políticas de reconocimiento al trabajador	Mejorar el rendimiento y ritmo de trabajo	Normas de trabajo, reglamentos	Gerente de operaciones y jefe de producción,

	entrega	Elaborar estándares de rendimiento	Mejorar el rendimiento y ritmo de trabajo	Normas de trabajo, reglamentos	Gerente de operaciones y jefe de producción
9	Definir funciones de personal de producción	Elaborar organigrama y funciones de personal de producción	Mejor organización de la producción	<u>Organigrama, funcional, manual de funciones de producción</u>	Gerente de operaciones y jefe de producción, Equipo de mejora
10	Mejoramiento tecnológico de proceso de trazado	Adquirir software de optimización de trazos de planchas de acero.	Reducción del tiempo de trazado en un 30%. Reducción de mermas de acero en un 30%.	<u>Graficas de control, histogramas.</u>	Gerente de Administración, Jefe de operaciones, jefe de producción.
11	Mejorar el cumplimiento de plazos de entrega.	Mejorar el procedimiento de aprobación de pedidos	Compromiso e involucramiento del Jefe de operaciones en el cumplimiento de las fechas de entrega.	<u>Procedimiento de atención de pedidos.</u>	Jefe de ventas, Gerente de operaciones, Jefe de producción.

Cuadro Nº 14



## **CAPITULO IV:**

### **EVALUACION DE RESULTADOS**

#### **4.1. Evaluación Económica**

##### **4.1.1 Ejecución del Plan de Acción**

El plan de acción propuesto tiene que ser ejecutado para ver las mejoras en cuanto al logro del objetivo que es la reducción del tiempo de fabricación de los productos.

Cada una de estas acciones esta relacionada con el objetivo general por cuanto es de esperarse que cuanto mas se esfuerce por realizar las acciones prioritarias que están en la parte baja del árbol nos permitirán realizar las siguientes acciones de mejora y estas conforme se vayan realizando permitirán la realización de las siguientes hasta llegar al objetivo principal.

La realización del plan de acción esta sujeto a los recursos asignados y al compromiso de la gerencia para motivar y controlar la ejecución del plan de acción.

Es de esperar lo correspondiente al estudio de métodos que se esta realizando concluya en la realización de una nueva distribución de planta la misma que permitirá mejorar los actuales métodos de trabajo, reduciendo los desplazamientos innecesarios de materiales, reduciendo

el tiempo de fabricación de los productos. Por ende disminuyendo la fatiga del trabajador, mejorando las condiciones del puesto de trabajo y la seguridad del trabajador.

En el cuadro Plan de acción se muestra los beneficios esperados de la implementación de las acciones a realizar.

La fecha para el logro de metas se ha definido a realizarse hasta el 30-12-07.

#### 4.1.2 Beneficios esperados

Los beneficios proyectados serian:

- Ahorro mensual de s/. 8113 en el proceso de corte solo en el control de mermas.

Consumo de planchas de acero mes	S/. 40.568,00
Reduccion de mermas 20%	S/. 8.113,60

- Ahorro de 2610 Horas hombre mensuales valorizado en s/. 10875 basados en reducción del tiempo de trazado y corte.

HH ahorradas/dia	Nro dias mes	Nro de personas	Total HH mes	Costo HH promedio	Total S/, HH
3	28	29	2436	4,167	10150,8

- Reducción de Pérdida de oportunidad de ventas de pedidos de productos no atendidos por que las especificaciones del proceso no contemplan las especificaciones del cliente en cuanto a los tiempos de entrega de pedidos.

Velocidad de generacion de dinero mes	\$ 90.453,00
HH totales	6496
VGD / hora	\$ 13,92
Recupero de Horas perdidas por demoras	2436
Recupero de \$ producidos	\$ 33.919,88

El recupero de dólares \$ producido esta en función de las ventas producidas en las 3 horas perdidas por demoras del personal productivo teniendo en cuenta la velocidad de generación de dinero mediante las

ventas y no fabricación de los pedidos no atendidos. Las demoras han llegado a ser mensuales 2436 Horas hombre a una velocidad de generación de dinero por hora de \$13.92 se llega a obtener perdidas por costo de oportunidad de \$ 33 919.88 mensuales. Sumando todo se llega a obtener un beneficio potencial de S/. 127.825,61. Mensuales. Asumiendo que se atenderán mas pedidos en las horas de demora del sistema de producción. Generando más dinero de acuerdo a las entregas realizadas.

## 4.2 Evaluación del desempeño del proceso

**4.2.1 Medición de la productividad:** Esta medición y de la eficiencia pasaría a establecer indicadores del proceso en vez de los usuales conocidos que miden la eficiencia y productividad departamental siendo mas importante controlar el desempeño de los procesos para las mejoras respectivas. Se propone los siguientes indicadores que han sido definidos para controlar los principales procesos críticos en función de las perspectivas del negocio según Kaplan y Norton. Formando un pequeño cuadro de mando integral que se muestra en el cuadro N° 15 y en la figura N° 46.

**CUADRO DE MANDO INTEGRAL**

Perspectiva	Objetivo estratégico	Indicador
Procesos internos	Reducir el tiempo de ciclo en 5%	1.-Tiempo de ciclo
Clientes y Mercado	Reducir los reclamos del cliente en un 15%	2.- % de pedidos perfectos
Financiera	Incrementar las ventas anuales en un 20% a finales del 2006	3.- Velocidad de producción convertido en ventas Throughput
Procesos internos	Reducir el costo de mermas de producción en un 25%	4.- % de merma de acero
Aprendizaje	Reducir la rotación de personal a 2%	5.- Índice de rotación de personal

Cuadro N° 15

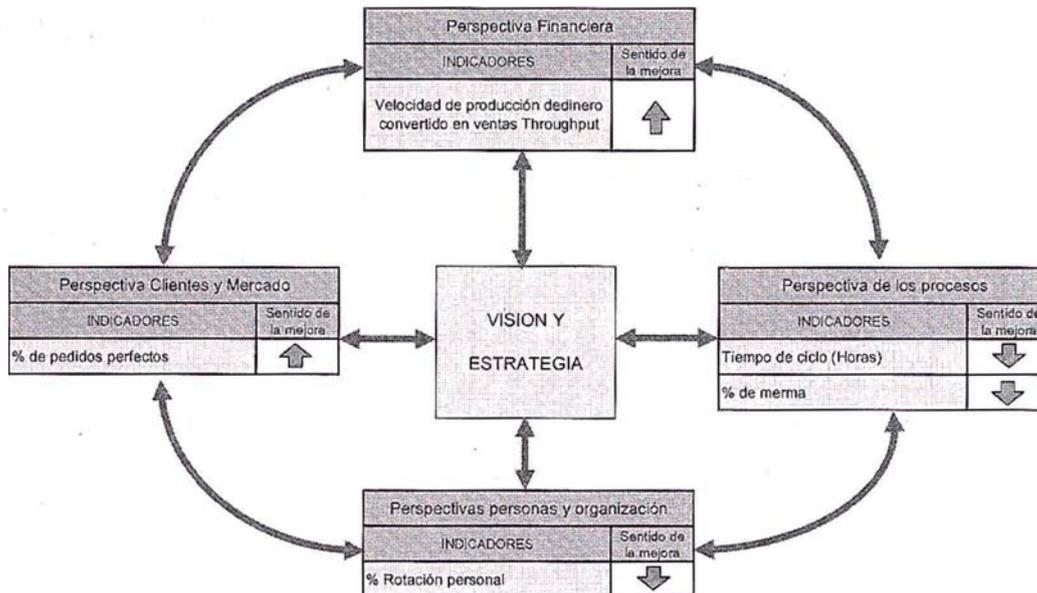


Figura N° 46

El cuadro Nro 14 y la figura N° 46 muestran los indicadores que miden el desempeño del proceso, según las perspectivas básicas de aprendizaje, procesos internos, clientes, mercado y la financiera, teniendo en cuenta que cuanto se mejore la perspectiva alcanzada por la empresa en el aprendizaje y crecimiento repercutirá en la mejora de procesos internos por el aprendizaje logrado, esto repercutirá en la mejora de la satisfacción del cliente por tanto en la rentabilidad esperada por el accionista, según lo plantea Kaplan y Norton bajo la metodología de un tablero de comando integral conocido como Balanced Score Card.



En cambio la productividad clásica mide la producción actual y los recursos utilizados no importando que esa producción sea para mantener stock. No pudiendo darnos una idea de lo que ocurre con el proceso de ventas.

Cada indicador posee una ficha de indicador donde se indicará las responsabilidades de llenado, evaluación de la meta según los cuadros N° 17, 18,19, 20 y 21.

## 4.3 Ficha del indicador

### 4.3.1 Tiempo de ciclo

<b>1- Perspectiva Estratégica</b>	Procesos Internos				
<b>2- Objetivo Estratégico</b>	Reducir el tiempo de ciclo en 5%				
<b>3- Nombre del Indicador</b>	Tiempo de ciclo				
<b>4- Unidad de medida</b>	Horas				
<b>5- Fórmula de cálculo</b>	Tiempo de ciclo final- Tiempo de ciclo inicial/TC inicial				
<b>6- Fuente de Datos</b>	Controles de producción				
<b>7- Metas propuestas</b>	2006	2007	2008	2009	2010
	5%	10%	15%	20%	30%
<b>8- Responsable de la meta</b>	Jefe de operaciones				
<b>9- Frecuencia de medición</b>	Semanal				
<b>10- Frecuencia de evaluación</b>	Mensual				
<b>11- Responsable de medición</b>	Jefe de Producción				
<b>12- Responsable de evaluación</b>	Gerente General				

Cuadro Nro 17

#### 4.3.2 Porcentaje de pedidos perfectos

1- Perspectiva Estratégica	Clientes y Mercado				
2- Objetivo Estratégico	Reducir los reclamos del cliente en un 15%				
3- Nombre del Indicador	% de pedidos perfectos				
4- Unidad de medida	porcentaje				
5- Fórmula de cálculo	N° de pedidos perfectos / Total pedidos solicitados (*)				
6- Fuente de Datos	Sistema de logística				
7- Metas propuestas	2006	2007	2008	2009	2010
	15%	20%	25%	30%	35%
8- Responsable de la meta	Jefe de Operaciones				
9- Frecuencia de medición	Semanal				
10- Frecuencia de evaluación	Mensual				
11- Responsable de medición	Almacén de Productos terminados				
12- Responsable de evaluación	Gerente General				

(\*) Un pedido es perfecto cuando: Cuadro N° 18  
El pedido es entregado a tiempo, completo y ningún error en dcto. Comercial o defecto.

#### 4.3.3 Velocidad de producción convertido en ventas (Throughput)

1- Perspectiva Estratégica	Financiera				
2- Objetivo Estratégico	Incrementar las ventas anuales en un 20% a finales del 2006				
3- Nombre del Indicador	Velocidad de generacion de dinero Throughput				
4- Unidad de medida	dolares				
5- Fórmula de cálculo	$\Sigma(\text{cantidad producida mes} * \text{valor de venta mes})$				
6- Fuente de Datos	Sistema de facturación,				
7- Metas propuestas	2006	2007	2008	2009	2010
	20%	25%	30%	35%	40%
8- Responsable de la meta	Jefe de Operaciones				
9- Frecuencia de medición	Mensual				
10- Frecuencia de evaluación	Mes-año				
11- Responsable de medición	Almacen de Productos terminados				
12- Responsable de evaluación	Gerente general				

Cuadro Nro 19

#### 4.3.4 Porcentaje de merma de acero

<b>1- Perspectiva Estratégica</b>	Procesos Internos				
<b>2- Objetivo Estratégico</b>	Reducir las mermas de produccion en un 25%				
<b>3- Nombre del Indicador</b>	% de merma de acero				
<b>4- Unidad de medida</b>	número				
<b>5- Fórmula de cálculo</b>	Peso merma de acero / peso de acero consumido				
<b>6- Fuente de Datos</b>	Sistema de producción				
<b>7- Metas propuestas</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>
	25%	30%	35%	40%	45%
<b>8- Reponsable de la meta</b>	Jefe de Producción				
<b>9- Frecuencia de medición</b>	semanal				
<b>10- Frecuencia de evaluación</b>	mensual				
<b>11- Responsable de medición</b>	Jefe de Producción				
<b>12- Responsable de evaluación</b>	Gerente general				

Cuadro Nro 20

#### 4.3.5 Índice de rotación de personal

<b>1- Perspectiva Estratégica</b>	Aprendizaje, crecimiento organizacional				
<b>2- Objetivo Estratégico</b>	Reducir los costos de personal en un 25%				
<b>3- Nombre del Indicador</b>	Indice de rotacion de personal				
<b>4- Unidad de medida</b>	Porcentaje				
<b>5- Fórmula de cálculo</b>	Nro de personas salen /Nro de personas totales produccion				
<b>6- Fuente de Datos</b>	Sistema de planillas				
<b>7- Metas propuestas</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>
	2,0%	1,5%	1,0%	0,5%	0,3%
<b>8- Reponsable de la meta</b>	Jefe de Administracion y finanzas				
<b>9- Frecuencia de medición</b>	Anual				
<b>10- Frecuencia de evaluación</b>	Anual				
<b>11- Responsable de medición</b>	Encargado de Recursos humanos				
<b>12- Responsable de evaluación</b>	Gerente General				

Cuadro Nro 21

#### 4.4 Límites de eficacia de los indicadores

Los siguientes cuadros muestran los límites de eficacia por indicador mostrando una eficacia mínima de 0 a 5% con color rojo, una eficacia satisfactoria mayor a 5 y menor a 10% con color amarillo y una sobresaliente mayor a 10% con verde. Ver cuadro N° 22.

**Límites de eficacia:** Tiempo de ciclo

Estado		Desde	Hasta
Sobresaliente		10%	
Satisfactorio		5%	10%
Mínimo		0	5%

**Límites de eficacia:** % de pedidos perfectos

Estado		Desde	Hasta
Sobresaliente		95%	100%
Satisfactorio		85%	95%
Mínimo		0	85%

**Límites de eficacia:** Velocidad de producción de dinero convertido en ventas  
Throughput

Estado		Desde	Hasta
Sobresaliente		25%	
Satisfactorio		20%	25%
Mínimo		0	20%

**Límites de eficacia:** % de merma de acero

Estado		Desde	Hasta
Sobresaliente		30%	
Satisfactorio		25%	30%
Mínimo		0	25%

**Límites de eficacia:** Índice de rotación de personal

Estado		Desde	Hasta
Sobresaliente		0%	1.5%
Satisfactorio		1.5%	2%
Mínimo		2.0%	3%

**Cuadro N° 22**

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### CONCLUSIONES

- El problema medular de la empresa es la falta de una organización adecuada, la que repercute en la mayoría de los efectos presentados en el diagnóstico de problemas como la falta de planificación de la producción, falta de control, los retrasos y la demora en las entregas a los clientes ocasionando la falta de liquidez de la empresa.
- Existe en la empresa una baja competitividad manifestada en el empleo de baja tecnología en sus procesos, por el empleo de maquinaria de tipo manual y algunas mecánicas eléctricas ocasionando un tiempo de ciclo alto.
- Existe falta de control de personal por lo que se llega a detectar cerca del 40% de tiempos improductivos.
- Los procesos críticos detectados son el de producción y el de atención de pedidos identificados en la cadena de valor de la empresa. Teniendo cuello de botella en el trazado y corte de las planchas de acero por la tecnología antigua de sus procesos.
- Se encontró una falta de identificación de los trabajadores con la empresa

- La empresa debido a su ritmo de crecimiento necesita adquirir e implementar sistemas de gestión que le permita controlar los procesos, estos deben estar de la mano con la tecnología de información existente.

## **RECOMENDACIONES**

- Se recomienda iniciar el proyecto de mejora con una capacitación adecuada y un sistema de incentivos para la ejecución exitosa del proyecto.
- Realizar establecer responsables y un monitoreo continuo a los procesos críticos a fin de verificar la mejora realizada.
- Se recomienda la automatización del proceso de trazado mediante la adquisición de un software de optimización de planchas de acero para la mejora del proceso.
- La implementación de software de gestión se debe desarrollar a medida que le permitan un mejor control de los procesos y una mayor rapidez en el procesamiento de la información para la toma de decisiones así mismo esto requiere un plan de sistematización que incluya la mejora de todos los procesos de la empresa según prioridad.

## BIBLIOGRAFIA

1. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA. "Perú, Compendio Estadístico 2003", Lima – Perú.
2. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA. "La Economía peruana en el 2003 y perspectivas 2004". Lima – Perú.
3. KAPLAN R. & NORTON D. "Cuadro de Mando Integral". Ediciones Gestión 2000 S.A, 1ra. Edición, Madrid-España.
4. PANDE PETER S. & NEUMAN ROBERT P. & CAVANAGH ROLAND R "Las claves prácticas de Seis Sigma".Mc Graw Hill. 1ra edición. Madrid – España.
5. PORTER, MICHAEL. "Ventaja Competitiva". Compañía Editorial Continental, 1ra. Edición, México DF-México.
6. PORTER, MICHAEL. "Estrategia competitiva". Compañía Editorial Continental. 1ra. Edición, México DF-México.

## ANEXOS

Anexo N° 1: Texto del proceso de producción actual.....	124
Anexo N° 2: Glosario del proceso actual de producción:.....	125
Anexo n° 3: Glosario del proceso mejorado de producción.....	126
Anexo N° 4: Funciones por proceso del Jefe de Producción .....	127
Anexo N° 5: Programa de mantenimiento preventivo de maquinaria y equipos de producción.....	129
Anexo N° 6: Historial de maquinas y equipos.....	131
Anexo N° 7: Procedimiento mejorado de trazado.....	133
Anexo N° 8: Procedimiento mejorado de corte .....	135
Anexo N° 9: Diagrama de Análisis de proceso de trazado y corte.....	137
Anexo N° 10: Formato de control de producción.....	141
Anexo N° 11: Diagrama de operaciones de lavadero.....	143
Anexo N° 12: Diagrama de operaciones de cocina.....	145
Anexo N° 13: Diagrama de recorridos actual y propuesta del lavadero	147

## **ANEXO N° 01:**

### **DEFINICIONES DEL PROCESO DE PRODUCCION ACTUAL**

**Infraestructura:** Se refiere a las instalaciones físicas, zonas de trabajo para la ejecución del proceso. Aplicase a todos las actividades del proceso por desarrollarse dentro de la infraestructura de la empresa.

**Personal:** Se refiere al personal que participa en la ejecución del proceso. El diagrama no muestra una distinción del personal operativo y de apoyo para mejor comprensión del diagrama, pero entiéndase que el personal operativo realiza la fabricación del producto y el personal de apoyo hace todas las actividades que no son de fabricación pero si apoyan en la supervisión, abastecimiento de materiales, planificación, etc.

**Materiales de fabricación:** Se refiere a todo material necesario para la fabricación de los productos, para fines de simplificación del diagrama se muestra los materiales agrupados, no mostrándose la relación con cada actividad, por no ser relevante y sobreentenderse que todas las actividades requieren materiales para ejecutarse.

## **ANEXO N° 02**

### **GLOSARIO DEL PROCESO ACTUAL DE PRODUCCION:**

O/T: Orden de trabajo. Documento con el que se inicia la producción de los pedidos aprobados.

I/F: Instructivo de fabricación. Documento de ayuda que contiene instrucciones para la fabricación de determinados productos

L/E: Lista de especificaciones de producto. Contiene los criterios técnicos de los materiales necesarios para la producción de los pedidos. Además de indicar los materiales faltantes para su compra respectiva y el proveedor certificado.

PNC: Producto no conforme. Aquel producto que tiene algún defecto de fabricación.

PC: Producto conforme. Aquel producto que cumple las especificaciones de calidad requeridas por el cliente.

## **ANEXO N° 03**

### **GLOSARIO DEL PROCESO DE PRODUCCION MEJORADO:**

O/P: Orden de producción. Documento con el que se inicia la producción de los pedidos aprobados.

I/F: Instructivo de fabricación. Documento de ayuda que contiene instrucciones para la fabricación de determinados productos

L/E: Lista de especificaciones de producto. Contiene los criterios técnicos de los materiales necesarios para la producción de los pedidos. Además de indicar los materiales faltantes para su compra respectiva y el proveedor certificado.

PNC: Producto no conforme. Aquel producto que tiene algún defecto de fabricación.

PC: Producto conforme. Aquel producto que cumple las especificaciones de calidad requeridas por el cliente.

PT: Productos terminados. Son aquellos productos que han terminado el proceso de fabricación.

## **ANEXO N° 4:**

### **“FUNCIONES POR PROCESO DEL JEFE DE PRODUCCIÓN”**



<b>PROYECTO: MEJORAMIENTO DE PROCESOS OPERATIVOS</b>	<b>Fecha:</b>	
	<b>Hoja:</b>	/

Puesto: JEFE DE PRODUCCION			
Proceso:		PRODUCCION	
N°	Código	Actividades	
1		Participar activamente en la elaboración del Planeamiento Estratégico de la Empresa.	Planeamiento
2		Formular el proyecto de Plan Operativo y Presupuesto de producción	Planeamiento
3		Formular el Plan Anual de Producción y el Programa Anual de requerimiento de insumos y repuestos.	Planeamiento
4		Planificar, organizar, ejecutar y controlar los procesos productivos dentro de los marcos de productividad eficiencia y eficacia.	Planeamiento
5		Formular, ejecutar y controlar el Programa Anual de Mantenimiento en coordinacion con la Gerencia de operaciones.	Planeamiento
6		Velar por el adecuado uso y funcionamiento de la infraestructura y bienes asignados al área para su óptimo desenvolvimiento.	Control
7		Administrar eficiente y eficazmente la capacidad de la planta para satisfacer la demanda de los productos Frionox.	Control
8		Coordinar con el Gerente de operaciones la revisión y actualización de los procedimientos operativos aprobados.	Planeamiento
9		Coordinar con el Jefe de Proyectos la fecha de entrega de los pedidos.	Planeamiento
10		Coordinar con el asistente de materiales el abastecimiento oportuno para la fabricacion oportuna de los productos.	Planeamiento
11		Coordinar con jefe de servicio tecnico el programa de salidas del personal de	Planeamiento
12		Dirigir, asignar carga de trabajo al personal operativo para la ejecucion eficaz de sus actividades dentro del programa de producción semanal.	Planeamiento
13		Coordinar con el supervisor de produccion y verificar la eficacia de las mediciones de los procesos y productos.	Control
14		Atender y solucionar los reclamos de clientes relacionados por defectos de fabricación	Ejecucion
15		Elaborar informes técnicos y de análisis de los datos estadísticos y costos de producción de las líneas de producción a su cargo y ejecutar mejoras a los procesos productivos.	Ejecucion
16		Realizar las demas actividades que le asigne el Jefe inmediato y/o Gerente de operaciones.	

Nombre: \_\_\_\_\_

## **ANEXO N° 5:**

**“PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE  
MAQUINARIA Y EQUIPOS DE PRODUCCIÓN”**



Programa Anual de Mantenimiento Preventivo de Máquinas y Equipos 2006

Código RP-01

Núm.	Código	Descripción	Frecuencia Mantenim.	ENE		FEB		MAR		ABR		MAY		JUN		JUL		AGO		SEP		OCT		NOV		DIC	
				1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	CI2001	Cizalla de mano - verde. Marca TRADERS & SERVICES - VOLCAN	Trimestral																								
2	CI2002	Cizalla Grande	Trimestral																								
3	COM001	Compresora 5 HP	semestral																								
4	COM002	Compresora Eq. Completo. Marca ATLAS COPCO	semestral																								
5	COR001	Cortadora do tubo. Marca DEWALT	Trimestral																								
6	DOB001	Dobladora - Verde	semestral																								
7	DOB002	Dobladora de dados	semestral																								
8	DOB003	Dobladora de pozas	semestral																								
9	DOB004	Dobladora grande verde	semestral																								
10	DOB005	Dobladora pequeña	semestral																								
11	EPL001	Equipo de plasma - TERMAL DYNAMICS	Trimestral																								
12	EPL002	Equipo de plasma - TERMAL DYNAMICS	Trimestral																								
13	SOL001	Equipo de soldar de Fe. HOBART	Trimestral																								
14	SOL002	Equipo de soldar SOLTECH TIG	Trimestral																								
15	SOL003	Equipo de soldar TOYAMA 220V	Trimestral																								
16	SOL004	Equipo de Soldar. Marca INDURA	Trimestral																								
17	GUI001	Gulliotina Eléctrica. Marca MASPERI	Trimestral																								
18	PLE001	Pliegadora. Marca CHICAGO. DREAS - KRUMP	Trimestral																								
19	PLE002	Pliegadora. Marca Recta ALLEN WEST & CO LTD	Trimestral																								
20	PON001	Ponchadora de mesa	Trimestral																								
21	PON002	Ponchadora de mesa	Trimestral																								
22	PRE001	Prensa Eléctrica. Marca MECANICA CELTA SA	Trimestral																								
23	ROL001	Roladora	semestral																								
24	TAL001	Taladro de banco. Marca LIAO	semestral																								
25	TAL002	Taladro de Banco. Marca REXON	semestral																								
26	PMA001	Prensa manual	semestral																								
27	PMA002	Prensa manual	semestral																								
28	ESM001	Esmeril eléctrico	semestral																								
29	ESM002	Esmeril eléctrico	semestral																								
30	SMA001	Soldadura manual de punto	semestral																								
31	SMA002	Soldadura manual de punto	semestral																								
32	SMA003	Soldadura manual de punto	semestral																								
33	SMA004	Soldadura manual do punto	semestral																								
34	EMA001	Esmeril manual	semestral																								
35	EMA002	Esmeril manual	semestral																								
36	EMA003	Esmeril manual	semestral																								
37	EMA004	Esmeril manual	semestral																								
38	EMA005	Esmeril manual	semestral																								
39	EMA006	Esmeril manual	semestral																								
40	EMA007	Esmeril manual	semestral																								
41	TMA001	Taladro manual	semestral																								
42	TMA002	Taladro manual	semestral																								
43	TMA003	Taladro manual	semestral																								
44	TMA004	Taladro manual	semestral																								
45	TMA005	Taladro manual	semestral																								
46	TMA006	Taladro manual	semestral																								
47	TMA007	Taladro manual	semestral																								
48	VMA001	Vibradora manual	semestral																								
49	ESM003	Esmeril eléctrico	semestral																								
50	COM003	Compresora pequeña	semestral																								
51	COM004	Compresora pequeña	semestral																								
52	COM005	Compresora pequeña	semestral																								

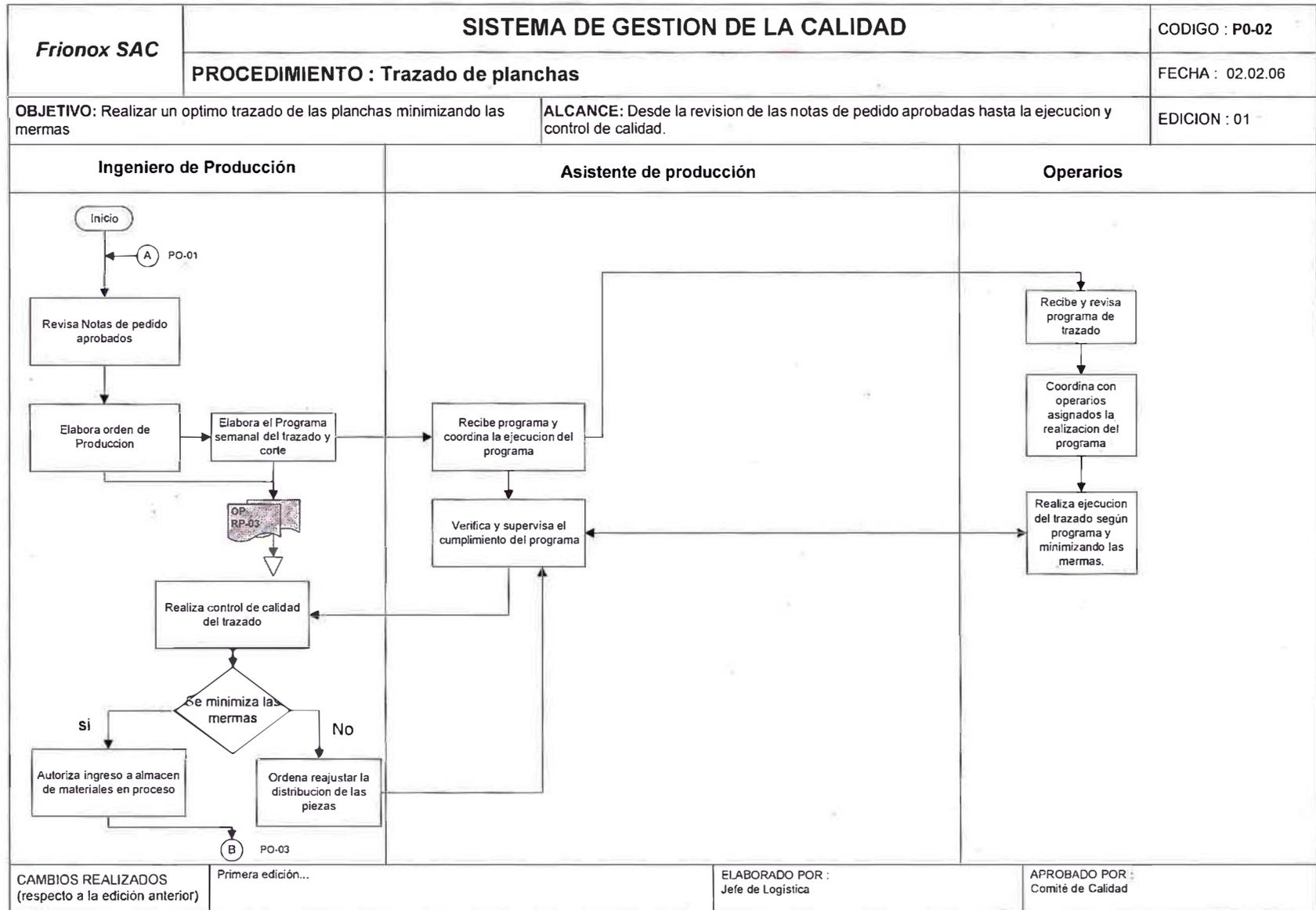
## **ANEXO N° 6:**

**“HISTORIAL DE MAQUINAS Y EQUIPOS”**



## **ANEXO N° 7:**

**“PROCEDIMIENTO MEJORADO DE TRAZADO”**



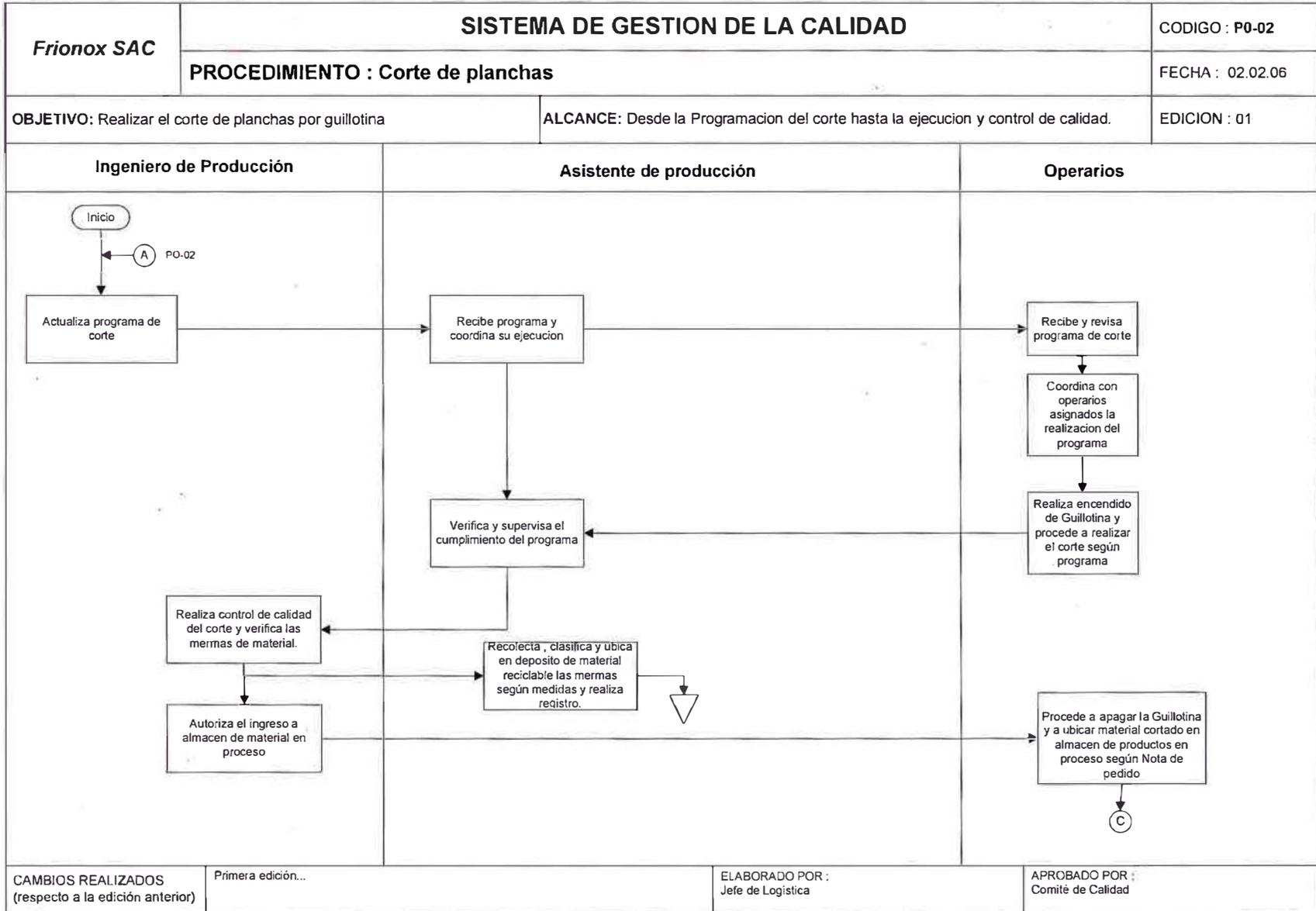
(A) Viene del procedimiento: "Fabricación de productos"

(B) Sigue el procedimiento: "Corte de planchas de acero"

(X) Sigue procedimiento: "Control del Producto No Conforme"

## **ANEXO N° 8:**

**“PROCEDIMIENTO MEJORADO DE CORTE “**



(A) Viene del procedimiento: Trazado de planchas

(C) Sigue procedimiento: Fabricacion de productos

## **ANEXO N° 9:**

**“DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO DE TRAZADO  
Y CORTE”**

DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESO										
DAP NRO:01				RESUMEN						
PRODUCTO	ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTA	ECONOMIA						
EXTRACTOR CENTRIFUGO	Operación	52								
	Transporte	16								
	espera	19								
	Inspeccion	25								
	Operación inspección	11								
	Almacenamiento	11								
	METODO ACTUAL	distancia(m)	693,9							
ACTIVIDADES		d(m)	t(seg)	○	⇒	◐	◑	◒	▽	Observaciones
Descripción										
Recojo de materiales de almacen		40	60		x					
Poner plancha en mesa de trabajo		1,5	45		x					
Lijado de bordes			180	x						
Marcar 4 esquinas en forma cuadrangular			150	x						
Trazar forma de arco			180	x						
Arreglo disposicion de herramientas (taladro manual)			360			x				
Reconocimiento de modelo de producto y coordinacion		40	60			x				
Reacomodo de plancha de fierro			40	x						
Medicion de trazos			20				x			
Trazado de circulo con compas			40	x						
Medicion			30				x			
Trazado de circulo con compas			20	x						
Medicion			15				x			
Colocar plancha piso			15						x	
Poner plancha nueva en mesa de trabajo		1,5	15		x					
Trazado de circulo con compas			35	x						
Colocar plancha piso			13						x	
Medicion			10				x			
Coordinacion de trabajo			120			x				
Trazado de circulo mayor con compas			45	x						
Poner plancha en mesa de trabajo		1,5	10		x					
Reacomodo de plancha de fierro			5						x	
Voltear plancha			8						x	
Trazado de circulo mayor con compas			45	x						
Colocar plancha piso			7						x	
Preparacion de herramienta (cambio de broca)			75			x				
Busqueda de broca			65			x				Otro operario
Piqueteado con taladro			295	x						
Medicion			7				x			
Voltear plancha			6				x			
Reubicacion del equipo			15					x		
Coger plancha cortada circular (molde)		1,6	7		x					
Medicion			8				x			
Centrado con eje 2 planchas (molde y para cortar)			10	x						
Medicion			15				x			
Traslado de planchas marcadas para doblar 1 x 1		20	40		x					otro operario arrastrand
Trazado			120	x						
Rotacion de plancha			45					x		
Marcado			45	x						
Busqueda de herramienta			120			x				
Corte con tijera			120	x						
Recoge merma y hecha en basurero		4	45		x					
Golpea plancha con martillo			60	x						
Limado de bordes			60	x						

Recojo de plancha caída		10			x				
Doblado de plancha metálica		180	x						otro operario
Colocar plancha piso		15						x	
Medición		10				x			
Coordinación de trabajo		60			x				
Piqueteado con punzon y martillo		15	x						
Marcado		25	x						
Taladrado manual de orificio		15	x						
Volteado de plancha de hierro		5					x		
Golpear con martillo plancha		10	x						
Poner plancha en piso		7						x	
Coger plancha y pone en mesa	1,5	10		x					
Gira plancha		10					x		
Medición		30				x			
Verifica medida de plancha		10				x			
Marcado		15	x						
Sacar punta de lapiz		5			x				
Marcado con lapiz		30	x						
Verifica medida de plancha		15				x			
Acomodo de planchas		10					x		
Poner planchas en mesas	1,5	8		x					
Acomodo de herramientas presta otro operario		10			x				
Medición		5				x			
Desenchufado de taladro		15			x				
Busqueda de punzon		356			x				
Enderezado de punzon en dobladora	45	45			x				
poner plancha en dobladora	12	15		x					otro operario
Corte de punzon		36			x				
Doblado de punzon		45			x				
Doblado de plancha de hierro		20	x						
Ajuste		5				x			
Doblado		12	x						
Enderezado de doblado con martillo		35	x						
Medición de plancha para doblado		5				x			
Arrastra hasta maquina	20	5		x					
Colocar en mesa de soporte	1,8	10		x					
Alinea zona de doblez		7				x			
Ajusta		15					x		
Dobla		5	x						
Gira plancha		10					x		
Alinea para doblez		10				x			
Ajusta		15					x		
Dobla		5	x						
Golpea plancha con martillo		15	x						
Verifica medida de plancha		3				x			
Desajusta ambos lados		7	x						
Colocar en almacen temporal	12	6						x	
Poner molde en centro	1,5	15		x					
Marcar con punzon		35	x						
Corta		10	x						
Saca centro		12	x						
Golpea con punzon y martillo		35	x						
Volteado de plancha de hierro		10					x		
Poner en piso	1,2	5						x	
Trazar con punzon		35	x						
Marcar para cortar		45	x						
Busqueda de herramienta		180				x			

Trazado		45	x						
Corte		153	x						
Coordinacion de trabajo		180			x				
Medicion		15				x			
Golpear con martillo plancha		35	x						
Lijado de bordes		300	x						
Golpear con martillo plancha		45	x						
Traslado a almacen temporal 1x1 12 planchas	480	360						x	
Corte		35	x						
Trazado		45	x						
Busca pieza de aluminio		180			x				
Traza con punzon		45	x						
Pone plancha doblada	1,5	15		x					
Medicion de puntos		35				x			
Rolado de pieza de aluminio		180	x						
Marcado		45	x						
Colocar en zona de almacenaje plancha doblada	1,4	15						x	
Medicion		35				x			
Corte		180	x						
Marcado con punzon y martillo		35	x						
Medicion		15				x			
Trazado		45	x						
Verificar medida		12				x			
Golpeado con martillo		95	x						
Poner en zona de trabajo	1,5	15		x					
Poner plancha doblada en mesa	1,5	10		x					
Marcado		35	x						
Cortado		45	x						
Medicion		15				x			
Poner en almacenamiento tempora planchas dobladas	1,4	7						x	
SSHH		600			x				
Medicion		15				x			
Limpiado de mesa de trabajo y ordenar herramientas		300						x	
Total segundos	693,9	7467	52	16	19	25	11	11	Frecuencia
			3369	325	2522	353	148	750	

Resumen Actividades	Tiempo total	% Act. Prod.	% Act. Improd.
Operación	3369	51,82804339	48,17195661
Transporte	325		
Demora	2522		
Inspeccion	353		
Operación inspeccion	148		
Almacenamiento tempor	750		
Total segundos	7467		
HH de observacion	2,07416667		

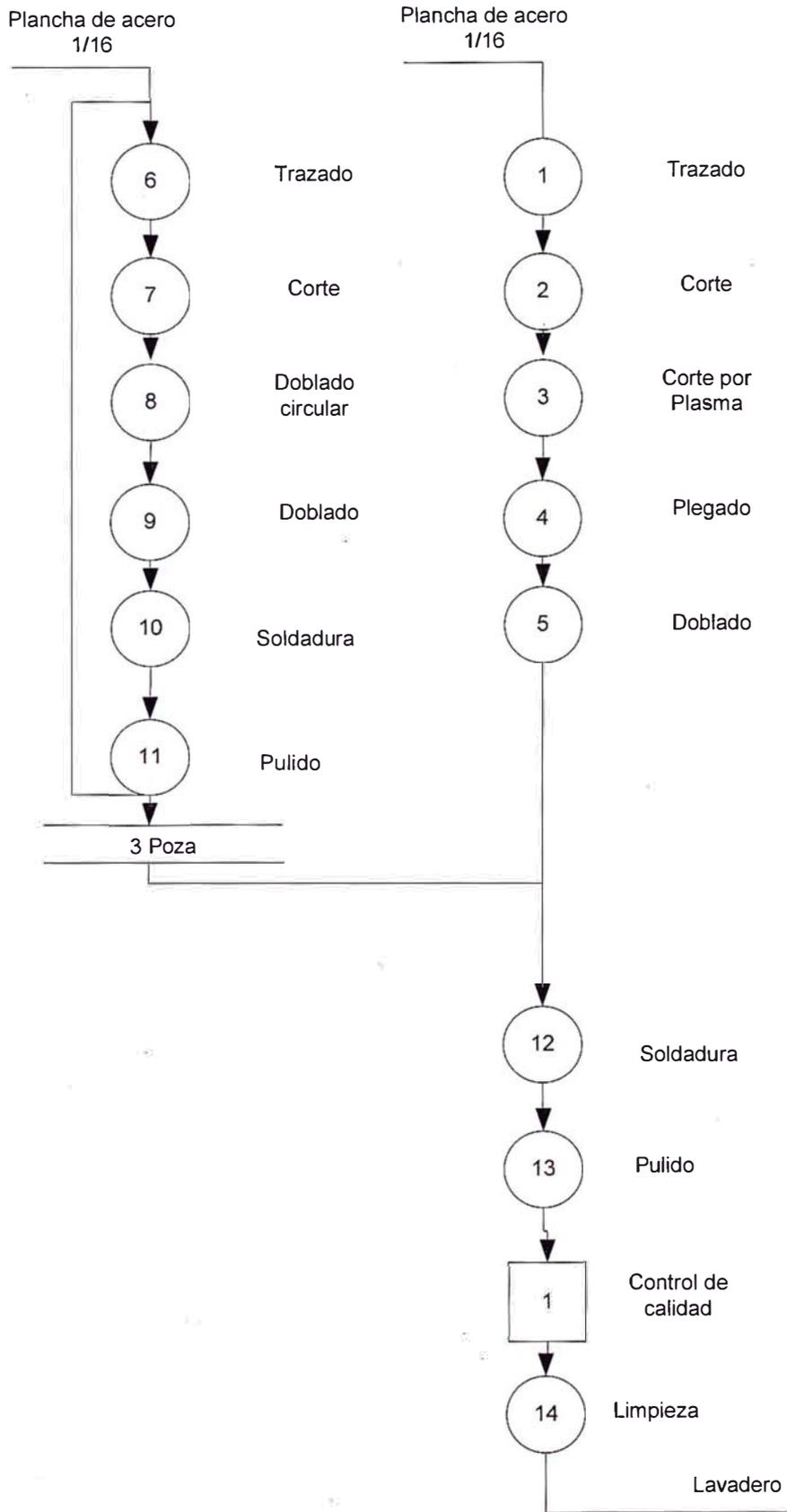
## **ANEXO N° 10:**

**“FORMATO DE CONTROL DE PRODUCCIÓN”**



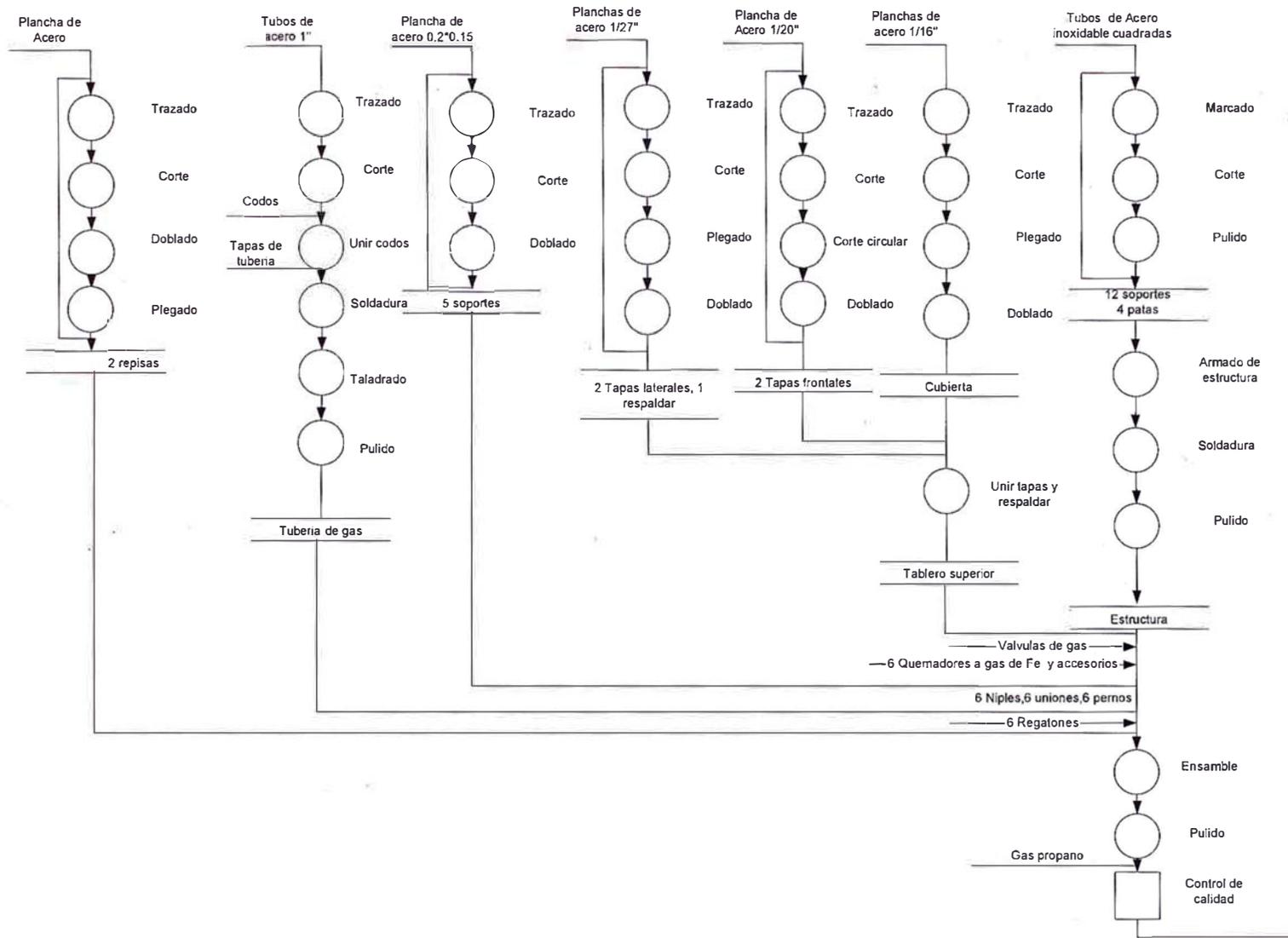
## **ANEXO N° 11:**

**“DIAGRAMA DE OPERACIONES DE LA FABRICACION  
DE UN LAVADERO”**



## **ANEXO N° 12:**

**“DIAGRAMA DE OPERACIONES DE LA FABRICACION  
DE UNA COCINA”**



## **ANEXO N° 13:**

**“DIAGRAMA DE RECORRIDOS ACTUAL Y PROPUESTO  
DE LA SECUENCIA DE FABRICACION DE UN  
LAVADERO”**

