



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

---

---

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
CUAUTITLAN

REINGENIERIA. REINGENIERIA APLICADA AL PROCESO  
DE FABRICACION DE LAS OLLAS A PRESION EN UNA  
EMPRESA DE UTENSILIOS DE COCINA.

**TRABAJO DE SEMINARIO**  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
**INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA**  
**P R E S E N T A :**  
**HUMBERTO JULIAN RAMIREZ JIMENEZ**

ASESOR: M.A. VICTOR HUGO ALVAREZ JUAREZ



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN  
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR  
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

U. N. A. M.  
FACULTAD DE ESTUDIOS  
SUPERIORES-CUAUTITLAN



DEPARTAMENTO DE  
EXAMENES PROFESIONALES

DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO  
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN  
PRESENTE

ATN: Q. Ma. del Carmen García Mijares  
Jefe del Departamento de Exámenes  
Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 51 del Reglamento de Exámenes Profesionales de la FES-Cuautitlán, nos permitimos comunicar a usted que revisamos el Trabajo de Seminario:

Reingeniería.

"Reingeniería aplicada al proceso de fabricación de las ollas a presión en una empresa de utensilios de cocina"

que presenta el pasante: Humberto Julian Ramírez Jiménez

con número de cuenta: 9214894-9 para obtener el título de:

Ingeniero Mecánico Electricista

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXÁMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VISTO BUENO.

ATENTAMENTE  
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 05 de Noviembre de 2003.

MODULO

PROFESOR

FIRMA

I Ing. Rolando Córtes Montes de Oca

II Ing. José Manuel Medina Monroy

IV M.A. Victor Hugo Alvarez Juárez

## AGRADECIMIENTOS

### **A DIOS:**

Por haberme permitido realizar esta meta junto con mi familia y amigos.

### **A MI ABUELITA MARIA † :**

Este trabajo se lo dedicó a mi abuelita que tanto se preocupó por nosotros, además de todo el cariño que siempre nos brindó. Le pido que me perdone por no haber acabado antes mi trabajo, que era algo que tanto deseaba. Sólo quiero pedirle que donde quiera que se encuentre nos mande su bendición como lo hacía cuando estaba con nosotros. Gracias por todo su cariño **ABUELITA** y le prometo que nunca la olvidaré.

### **A MI PADRE, RENE:**

Por haber trabajado toda su vida para poder brindarnos un futuro mejor. También le agradezco todas sus enseñanzas y por haberme inculcado los valores suficientes para salir adelante y sobre todo por ser un gran "**HOMBRE**". Te quiero papá.

### **A MI MADRE, MARIA LUZ:**

Por todos los sacrificios que ha realizado para que salgamos adelante, por su cariño, comprensión y sobre todo por haberme dado la vida. Te quiero mamá.

### **A MIS HERMANOS:**

**ALEJANDRA, RENE Y JORGE**, por haber estado juntos en los momentos difíciles que hemos pasado, esperando que esto sirva como motivación para su futuro.

### **A MI FAMILIA:**

Les doy las gracias a toda mi familia por su cariño y haberme apoyado durante toda mi carrera y ayudarme en todo momento para poder lograr este sueño.

#### **A ELSA:**

Por que siempre ha estado a mi lado cuando la he necesitado, además de alentarme para poder realizar mis sueños y gracias por haberme regalado un poco de tu cariño. Muchas gracias **BONITA**.

#### **A MIS AMIGOS:**

A todos mis amigos por regalarme su amistad y haber confiado en mí, por esos momentos que hemos pasado juntos y sobre todas las cosas por enseñarme a valorar lo que es un verdadero amigo Tr.

#### **A MIS COMPAÑEROS DE TRABAJO:**

A todos aquellos que colaboraron directa o indirectamente en la realización de este trabajo. También doy las gracias a la Ing. **ROSARIO GONZALEZ ROMO** por ayudarme en la elaboración de dicho trabajo, al Ing. **AURELIO HUERTA DUBOIS** por darme la oportunidad de aprender cosas nuevas.

#### **A LA UNAM:**

Por permitirme realizar una carrera en una institución de gran prestigio.

También doy gracias a todos los profesores y personas que con sus enseñanzas y consejos lograron inculcar los valores necesarios para poder finalizar mi carrera.

A mi asesor, Ing. **VICTOR H. ALVAREZ JUÁREZ** por su apoyo en la realización de este trabajo.

## INDICE

INTRODUCCION	1
CAPITULO I REINGENIERIA	2
1.1 HISTORIA DE LA REINGENIERIA	3
1.2 CONCEPTOS DE REINGENIERIA	5
1.2.1 Definición de Reingeniería.	5
1.3 OBJETIVOS DE LA REINGENIERIA	6
1.4 PRINCIPIOS DE REINGENIERIA	7
1.5 IMPULSORES DE LA REINGENIERIA	9
1.5.1 El Cliente.	9
1.5.2 La Competencia.	9
1.5.3 Los Costos.	10
1.5.4 La Tecnología.	10
1.5.5 Los Accionistas	10
1.6 ¿POR QUÉ FRACASA LA REINGENIERIA?	11
1.6.1 La Resistencia al Cambio.	11
1.6.2 Paradigmas.	12
1.6.3 Conciencia del Cambio.	13
1.7 LA NECESIDAD DE APLICAR REINGENIERIA EN LA EMPRESA (LAMEX)	13
CAPITULO II ANTECEDENTES	15
2.1 HISTORIA DE LA EMPRESA	16
2.1.1 Organigrama.	17
2.1.2 Visión.	17
2.1.3 Misión.	17
2.1.4 Política de Calidad.	17
2.2 HISTORIA DE LA OLLA A PRESIÓN	19
2.2.1 Como funciona una Olla a Presión.	20
2.2.2 Partes de la Olla a Presión.	21
2.2.3 Beneficios de cocinar en una Olla a Presión.	23
2.3 ANTECEDENTES DE FABRICACION EN LA EMPRESA	24
CAPITULO III BENCHMARKING	25
3.1 BENCHMARKING	26
3.1.1 Definiciones de Benchmarking.	26
3.1.2 Tipos de Benchmarking.	26
3.2 BENCHMARKING PROFECO	26
3.2.1 Pruebas Realizadas.	26
3.2.2 Tablas Comparativas	28
3.2.2.1 Tabla Profeco	28
3.2.2.2 Tabla Profeco (NOM-054)	31
3.2.2.3 Estudio de Mercado (fallas)	33

CAPITULO IV	ANALISIS DE SITUACION	36
4.1	DEFINICION DE LOS PROCESOS	37
4.2	IDENTIFICACION DEL PROBLEMA	40
4.2.1	Diagnóstico de la Situación actual de la Empresa.	40
4.2.1.1	Alta Incidencia en Paros Menores.	40
4.2.1.2	Paros Mayores.	41
4.3	SITUACION DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	42
4.3.1	Servicio.	42
4.3.2	Instalaciones y Equipo.	44
4.3.3	Información.	44
4.3.4	Toma de Decisiones.	45
4.3.5	Personal.	45
4.4	DESCRIPCION DEL PROCESO	46
4.4.1	Cuerpo de la Olla a Presión.	46
4.4.2	Tapa de la Olla a Presión.	57
4.5	SISTEMAS DE COSTOS DE PRODUCCION	67
4.6	NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-054-SCFI-1998, UTENSILIOS DE DOMESTICOS-OLLAS A PRESIÓN-SEGURIDAD	73
CAPITULO V	PROYECTO DE REINGENIERIA	78
5.1	OBJETIVOS DEL PROYECTO DE REINGENIERIA	79
5.2	PROPUESTA PARA EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	79
5.2.1	Programación del Mantenimiento.	80
5.2.2	Programa para el Mantenimiento de Producción.	80
5.2.3	Programa para el Departamento de Mantenimiento.	81
5.2.3.1	Información.	81
5.2.3.2	Reporte de Fallas.	82
5.2.3.3	Almacén de Mantenimiento.	82
5.2.3.4	Mantenimiento Correctivo.	84
5.2.3.5	Mantenimiento Preventivo.	86
5.2.3.6	Mantenimiento Predictivo.	90
5.2.3.7	Capacitación.	90
5.2.3.8	Toma de Decisiones.	90
5.3	PROPUESTA PARA EL PROCESO DE PRODUCCION	91
5.3.1	Cuerpo de la Olla a Presión.	91
5.3.2	Tapa de la Olla a Presión.	99
5.4	COSTOS DE PRODUCCION	106
5.5	NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-054	112
5.6	COMPARATIVO DEL MÉTODO ACTUAL Y EL MÉTODO PROPUESTO	113
5.6.1	Ventas.	113
5.6.2	Comparación Final.	114
CONCLUSIONES		116
ANEXO		120
BIBLIOGRAFIA		121

## INTRODUCCION

A raíz de los cambios suscitados a nivel mundial como la globalización, la apertura de mercados y los tratados comerciales, las empresas se han esforzado de manera constante para llevar a cabo mejoras en aspectos administrativos, tecnológicos y desarrollo organizacional con objeto de alcanzar, e incluso superar a sus competidores.

Hace unos años las empresas triunfadoras eran las que lanzaban al mercado productos nuevos e innovadores, en la actualidad esto ha cambiado, ahora las empresas líderes son aquellas que fabrican los mismos productos que los demás competidores, pero en menos tiempo o con una reducción en sus procesos.

Hoy en día, conocemos la necesidad de mejorar la calidad de los productos y servicios, así como la importancia de ser competitivos en servicio y precio, sin embargo existen factores que determinan éstas ventajas y no son del dominio común de las organizaciones.

Para lograr éstas ventajas, muchas empresas rediseñan sus procesos en un método al que se le ha llamado **Reingeniería**, que en la actualidad es una idea popular, aportando buenos resultados a quienes la han puesto en práctica.

Este trabajo tiene como objetivo promover un cambio radical aplicando la Reingeniería en los diferentes departamentos de la empresa **LAMEX MEXICANA S.A. DE C.V.** para obtener resultados que lleven a la empresa a ser una de las mejores en el mercado.

Para lograr este cambio se debe exigir esencialmente una nueva mentalidad. El éxito de la aplicación depende de gran número de factores, el más importante es la visión del futuro adecuado de la alta dirección. Cuando se tiene una visión adecuada se eligen las herramientas necesarias para llegar a los objetivos planteados y se aplican con el firme propósito de lograrlos.

## CAPITULO I

### REINGENIERIA

#### 1.1 HISTORIA DE LA REINGENIERÍA

#### 1.2 CONCEPTOS DE REINGENIERÍA

##### 1.2.1 Definición de Reingeniería

#### 1.3 OBJETIVOS DE LA REINGENIERIA

#### 1.4 PRINCIPIOS DE REINGENIERIA

#### 1.5 IMPULSORES DE LA REINGENIERIA

##### 1.5.1 El Cliente

##### 1.5.2 La Competencia

##### 1.5.3 Los Costos

##### 1.5.4 La Tecnología

##### 1.5.5 Los Accionistas

#### 1.6 ¿POR QUÉ FRACASA LA REINGENIERÍA?

##### 1.6.1 La Resistencia al Cambio

##### 1.6.2 Paradigmas

##### 1.6.3 Conciencia del Cambio

#### 1.7 LA NECESIDAD DE APLICAR REINGENIERÍA EN LA EMPRESA (LAMEX)

## 1.1 HISTORIA DE LA REINGENIERÍA

En el año de 1898, que fue el de la guerra de los Estados Unidos contra España, en esta guerra la Marina de los Estados Unidos disparó un total de 9500 proyectiles de los cuales sólo 121 (el 1.23 %) hicieron impacto alguno. Hoy este porcentaje nos parece desastroso, pero en 1898 representaba la máxima eficiencia mundial; y en efecto, los Estados Unidos ganaron la guerra.

En 1902 la historia de un joven oficial de artillería naval llamado *William Sowden Sims*, casi nadie ha oído hablar de él, pero se puede decir que Sims cambió al mundo. Lo cambió en virtud de un proceso que hoy denominamos **reingeniería**. Hace un siglo, apuntar un cañón en alta mar era una cosa muy aleatoria. El cañón, el blanco y los mares que los rodeaban se hallaban en movimiento continuo.

Pero en unas maniobras que se hicieron en el Mar de China, Sims observó los avances decisivos que los artilleros ingleses habían empezado a lograr en la precisión del tiro, con sólo ligeras modificaciones en la manera de apuntar y disparar.

Sims se preguntó qué ocurriría si esas modificaciones se mejoraran más aún y se llevaran a bordo de los barcos de los Estados Unidos. Los elementos del proceso para la artillería naval eran bastante sencillos hace un siglo: un cañón, una manivela para levantarlo al ángulo e la trayectoria deseada para un alcance normal de una milla, y un anteojo de larga vista montado sobre el cañón mismo a fin de mantener el blanco en la mira hasta un instante después del disparo y el retroceso de la pieza.

Sims descubrió una manera muy sencilla de mejorar espectacularmente la puntería compensando la elevación y el tiempo del balanceo del barco. Lo primero que sugirió fue reglar la relación de los engranajes de tal manera que el artillero pudiera elevar o bajar fácilmente el cañón siguiendo el blanco en los balanceos del buque.

En segundo lugar propuso cambiar de sitio la mira del cañón para que el artillero no fuera afectado por el retroceso al disparar. Esta innovación le permitiría conservar el blanco con la mira durante todo el acto del disparo. El resultado sería fuego de puntería continua.

Basándose en los extensos cálculos que hizo en sus notas, Sims predijo que sus modificaciones al proceso tenían el potencial de aumentar la precisión de tiro en más del 3000 por ciento, sin costos adicionales, sin usar tecnología adicional, y sin necesidad de aumentar el personal de maniobra.

En el curso de 2 años escribió más de una docena de cartas, implorando que prestaran oídos a lo que él consideraba ideas novedosas, ideas que podrían modificar y mejorar radicalmente el rendimiento de la artillería naval.

Pero nadie le hacía caso. Y era natural: la Marina acababa de obtener uno de los triunfos más notables de su historia.

Las cartas de Sims fueron desoídas por varias razones:

- ☞ Si se podía hacer, alguien ya lo habría hecho.
- ☞ Si se podía hacer, ya se le habría ocurrido a algún navegante.
- ☞ Sí se hacía, ¿cuál sería el impacto en la estructura organizacional de la Marina?

Sims perseveró. Nunca perdió de vista su meta. La decimotercera carta la remitió al que era entonces comandante en jefe, el presidente Teodoro Roosevelt. Este, al leerla, se quedó asombrado.

Roosevelt, había adquirido la estatura de héroe nacional en la guerra con España, era hombre que entendía muy bien las cuestiones militares, y vio el poderoso potencial de la idea de Sims si ese cambio radical se ponía en práctica vigorosamente.

No vaciló. Contestó inmediatamente la carta y ordenó que el informe de Sims se distribuyera a todos los oficiales de la Marina de Guerra. Los consiguientes avances decisivos en productividad fueron enormes, ¡y llegaron al 3000 por ciento que había profetizado Sims!

Posteriormente, Sims reorientó el sistema de adiestramiento naval, ascendió hasta el grado de almirante y actuó como rector del Colegio Naval de Guerra. Lo que comenzó con un esfuerzo por cambiar la manera de disparar los cañones de la flota cambió al fin a toda la Marina.

Nunca más volvieron a ser tan importantes la plataformas y la navegación como las armas que llevaba. El fuego de puntería continua cambió toda la estructura organizacional de la Marina de los Estados Unidos, y, más adelante, la de todas las armadas del mundo.

Entre las enseñanzas que se pueden derivar de la historia de Sims, se cuentan:

- ☞ Reingeniería e innovación decisiva no son cosa nueva.
- ☞ Los avances decisivos ocurren por una visión.
- ☞ La terquedad organizacional es siempre el obstáculo número uno.
- ☞ Es indispensable el patrocinio de la alta administración.
- ☞ El agente del cambio suele ser una persona de fuera o un contrario.
- ☞ El benchmarking<sup>1</sup> tiene sus limitaciones.

<sup>1</sup> Benchmarking (m): Proceso sistemático y continuo para evaluar los productos, servicios y procesos de trabajo de las organizaciones que son reconocidas como representantes de las mejores prácticas, con el propósito de realizar mejoras organizacionales (*Benchmarking* de Michael J. Spendolini)

- ☞ La ambición puede ser un motivador tan poderoso como el dolor y el temor.
- ☞ La perseverancia es la mayor virtud.
- ☞ Una mejora del 3000 por ciento es posible.

La historia de William Sowden Sims es una espléndida ilustración del potencial y del precedente para obtener un mejoramiento trascendental en rendimiento mediante la revisión de un proceso de trabajo. Hoy llamaríamos reingeniería su mejoramiento del proceso de artillería naval.

En la actualidad se considera a Michael Hammer como el originador y principal expositor del concepto de reingeniería, y fundador del correspondiente movimiento. Escribió un trascendental estudio que apareció en Harvard Business Review con el título "Reengineering Work: Don't Automate, Obliterate".

Es presidente de Hammer and Company, firma de educación administrativa y consultoría. Fue nombrado por Business Week como uno de los cuatro maestros sobresalientes en administración en los años 90; actúa como conferencista y asesor de administradores ejecutivos de las principales compañías mundiales, y en sus seminarios de reingeniería asisten millares de personas anualmente.

En fin, es considerado el pionero del movimiento que conocemos como **reingeniería**.

## 1.2 CONCEPTOS DE REINGENIERÍA.

Hammer y Champy adelantan una definición en tres palabras: "empezar de nuevo". Esto implica no mejorar superficialmente el sistema actual dejando intactas las estructuras básicas. El verdadero significado es el apartarse drásticamente de antiguos procedimientos que sólo hallan justificación "porque siempre se hizo así", y encarar con renovadora energía un proceso de cambio.

### 1.2.1 Definición de Reingeniería.

Formalmente Hammer y Champy definen la Reingeniería como:

"La revisión fundamental y el rediseño radical de procesos de negocios para alcanzar mejoras espectaculares en medidas críticas y contemporáneas de rendimiento tales como costos, calidad, servicio y rapidez".

Se observa que esta definición contiene cuatro palabras clave: Fundamental, Radical, Espectacular y Procesos.

**Fundamental:** La reingeniería debe comenzar sin ningún concepto preconcebido. Determina primero "qué" debe hacerse y luego "cómo". Nada se da por sentado y el esfuerzo se centra en "lo que debe ser".

Al iniciar un proyecto de reingeniería las preguntas básicas se orientan a responder "por qué" se hacen las cosas que se hacen. Ello obliga a examinar reglas implícitas consagradas por la costumbre, no siempre las más adecuadas y convenientes, y los principios subyacentes en los que descansa la dinámica operativa del negocio.

**Radical:** Rediseñar de acuerdo con la metodología propuesta por la reingeniería es "reinventar" el negocio, no mejorarlo o modificarlo con cambios superficiales. Se trata de ir a la raíz de los procesos.

**Espectacular:** Lejos esta la reingeniería del conocido "síndrome del diez por ciento". Si cualquiera de las mejoras que se consideran importantes por la situación actual no superan beneficios previsibles del diez por ciento, no es un caso para reingeniería. No se trata de obtener economías marginales, sino de "dinamitar" lo existente y cambiarlo enteramente por algo nuevo y mejor.

**Procesos:** Se define un proceso de negocios como un conjunto de actividades que reciben uno o más insumos y crea un producto o servicio de valor para el cliente.

### 1.3 OBJETIVOS DE REINGENIERÍA

De acuerdo a la definición de reingeniería podemos decir que se trata de conseguir la optimización de los recursos de la organización, poniéndolo en coherencia con los objetos a corto plazo que dimanen del plan estratégico de la compañía, normalmente encaminado a satisfacer las necesidades y exigencias de los clientes, de la forma más eficaz y rentable.

La puesta en escena o la ejecución de esta definición se puede resumir en siete objetivos básicos a realizar:

- ⊗ Identificación de procesos horizontales que cruzan a través de las diferentes funciones de la empresa y que forman o deben formar parte de la base del negocio.
- ⊗ Identificación y eliminación de los procesos innecesarios y de las actividades no productivas o que no producen valor añadido en los procesos nucleares fundamentales de la organización.
- ⊗ Instalación de los nuevos procesos mediante pruebas piloto y su posterior extrapolación.
- ⊗ Cualificación de las mejoras, absolutamente fundamentales para conocer en todo momento y de forma objetiva la mejora real y las tendencias con el paso del tiempo.

- ☞ Implantación de los sistemas de gestión que permitan conocer adecuadamente y controlar las acciones y actividades de los nuevos procesos y organización
- ☞ Asignación de los responsables de los procesos, al igual que en las organizaciones tradicionales existen los jefes o directores de función o departamento, también ahora tendrá que aparecer la figura del responsable o dueño del proceso.
- ☞ Cambio de la cultura y actitud de todos los componentes de la organización, involucrándose en el cambio y apropiándose del mismo, lo que permitirá a la empresa seguir un proceso de mejora continua.

#### 1.4 PRINCIPIOS DE REINGENIERÍA.

El desarrollo de nuevas normas adecuadas al moderno ambiente empresarial requiere una elaboración conceptual de los procesos de negocios, el cuál se expone en los siete principios siguientes:

##### 1. **Organizar por objetivos, no por tareas:**

Este principio sugiere que una persona sea responsable de todos los pasos de un proceso, y en consecuencia diseñe su trabajo en relación con el objetivo en lugar de considerar una tarea aislada. Se aplica por igual a operaciones industriales y administrativas y se traduce usualmente en una concentración de responsabilidad que faculta al empleado para tomar decisiones puntuales con el fin de satisfacer una necesidad del cliente.

##### 2. **Los usuarios de los resultados de un proceso ejecutan dicho proceso.**

Los esfuerzos que históricamente se realizaron para organizar el trabajo sobre la base de la división y especialización crearon dependencia de supuestos "clientes" entre diversos departamentos.

Cuando se diseñan esquemas según este principio, se reduce notablemente la necesidad de supervisión, y se eliminan o limitan mecanismos de coordinación y control que resultan redundantes. Asimismo se facilita a quienes ejecutan los procesos el planteamiento de capacidad de sus respectivos sectores.

##### 3. **Unificar las tareas de procesamiento de la información con el trabajo que realmente produce la información.**

En la mayoría de las empresas existen sectores que sólo recogen y procesan información generada en otros departamentos. Esto refleja antiguas

normas de división del trabajo y parece suponer la incapacidad de los niveles inferiores para actuar de acuerdo con la información que producen.

**4. *Tratar recursos geográficamente dispersos como si fueran centralizados.***

Centralizados vs descentralización es, históricamente, un conflicto clásico. La descentralización de un recurso determinado (personal, equipos, repuestos, etc.) provee mejor servicio a los usuarios, pero a un costo superlativo en términos de burocracia, superposición y pérdida de los beneficios de economías de escala.

Actualmente, tal situación cambia sustancialmente al contarse con base de datos, redes de telecomunicaciones y sistemas de procesamiento mediante los cuales se obtienen las ventajas de coordinación, control y escala, sin perjuicio del servicio y la flexibilidad operativa.

**5. *Vincular actividades paralelas en lugar de integrarlas en sus resultados.***

En este principio se observan dos tipos de situaciones. El primero es aquel en el que unidades separadas ejecutan la misma función, por ejemplo, compras, con una coordinación y base de datos centralizada. El segundo, muy común, es el procesamiento en paralelo de unidades separadas que desarrollan actividades que eventualmente concluyen juntas.

Este principio propone establecer vínculos entre funciones paralelas y coordinarlas mientras sus actividades están en curso y no al terminar el proceso. La coordinación sugerida puede concretarse mediante el uso compartido de bases de datos en sistemas en línea y los recursos de telemática actuales.

**6. *Asignar poder de decisión donde se ejecute el trabajo y establecer controles en el proceso.***

En la mayoría de las organizaciones, los que ejecutan trabajos no son los que controlan y toman decisiones sobre el mismo.

Este principio indica que quienes ejecutan un trabajo deben también tomar decisiones sobre el mismo, y que en el curso del proceso pueden incorporar sus propios controles. La moderna tecnología de información puede ingresar y procesar datos y los sistemas expertos, dentro de ciertos límites, proveer el conocimiento que permita a los operadores tomar sus propias decisiones.

## **7. Capturar información sólo una vez y en su fuente original.**

Antes de la era de la computadora la información era difícil de transmitir y cada sector tenía sus propios requisitos, formularios y urgencias. En la actualidad, a través del desarrollo de la informática es posible ingresar un dato, almacenarlo y transmitirlo al instante, contando para ello con códigos de barras, bases de datos relacionales, etc.

### **1.5 IMPULSORES DE LA REINGENIERÍA**

Cualquiera que sea el sector operativo, las empresas líderes del mundo tienden, necesariamente, a replantear profundamente la organización y dinámica de sus negocios para orientarlos hacia los procesos, inspiradas y movilizadas por cuatro parámetros objetivos, que coinciden con los criterios del cliente para estimar valor:

- ☞ Calidad;
- ☞ Costo;
- ☞ Tiempo de ciclo; y
- ☞ Servicio.

#### **1.5.1 El Cliente.**

Nunca como en el presente pudo considerarse más adecuado el aforismo "el cliente es el rey". Pero no un rey a quien se sirve y reverencia sino un rey que se transforma en integrante de los procesos de cambio en la expresión de sus necesidades (reales o imaginarias), sus conveniencias, estilos y hasta caprichos, en función de los cuales se desarrollan productos, procesos, obras y servicios.

Las empresas de éxito alcanzan posiciones de privilegio para detectar posibilidades y mediante innovaciones radicales lograr mejoramientos notables en el mercado, como consecuencia de un enfoque privilegiado e inteligente hacia el cliente.

#### **1.5.2 La Competencia.**

Las presiones competitivas impulsan a las empresas a la revisión de sus procesos como la clave de la supervivencia y la posibilidad de alcanzar un liderazgo que les brinde los mayores beneficios.

En lugar de un mercado comprador, típico de la época de posguerra, en el que cuenta más la entrega que la calidad.

La realidad actual expone un mercado vendedor en el que se ofrecen artículos similares sobre bases distintas, como diseño, calidad, precio o servicio. En muchos casos el mejoramiento de la competitividad se identifica con el servicio a clientes, de modo que las empresas definen sus procesos, que ensayados en el mercado son posteriormente rediseñados.

### **1.5.3 Los Costos.**

Es evidente que sin producir a costos apropiados ninguna empresa puede sobrevivir ni crecer. En este sentido, como impulsor de la reingeniería debe contarse con un esquema racional de cálculo, análisis, control y, eventualmente, reducción de los costos.

Sin duda la manera de reducir costos y al mismo tiempo mejorar la respuesta a clientes, proveedores, accionistas y empleados, es cuestionar y rever los modos fundamentales en que opera la organización, promoviendo, en primer lugar, un severo control del despilfarro.

### **1.5.4 La Tecnología.**

Aun las empresas bien administradas, que poseen efectivos planes de calidad y mantienen las mejores relaciones con sus clientes, son vulnerables en alguna medida, a los incesantes cambios tecnológicos que al proponer nuevos materiales, productos o medios y métodos de producción, afecta seriamente el curso ordinario de los negocios.

Como parte de la incorporación de nuevas tecnologías se obtienen apreciables reducciones de costos que mejoran la posición competitiva e incrementan la productividad. Un aspecto clave en las empresas sensibles por sus características operativas a los cambios tecnológicos es la insípida explotación de los nuevos desarrollos.

### **1.5.5 Los Accionistas.**

Invertir es típicamente un proceso de selección adoptando las alternativas que brinden los mejores resultados potenciales. Es evidente, entonces, que a través de las preferencias que puedan demostrar, los inversores ejercen sobre la dirección de empresas una inocultable presión que exige iniciativa y creatividad, y una constante actualización que permita obtener las mayores utilidades.

Ante un programa de reingeniería, así como los empleados verán las primeras ventajas antes de identificarse plenamente con el concepto básico, los accionistas deberían tener oportunidad de verificar los incipientes mejoramientos que los motiven para comprometerse en el largo plazo.

## 1.6 ¿POR QUÉ FRACASA LA REINGENIERÍA?

Según Hammer y Champy<sup>2</sup> se estima que entre el 50 y el 75 % de las organizaciones que inician proyectos de reingeniería no obtienen los resultados espectaculares que esperaban, y mencionan como causas principales de fracasos las siguientes:

- ☞ Tratar de corregir un proceso en vez de cambiarlo.
- ☞ No concentrar el esfuerzo en los procesos.
- ☞ Desestimar las opiniones de los empleados.
- ☞ Aceptar resultados de poca importancia.
- ☞ Impulsar la reingeniería de "abajo hacia arriba".
- ☞ Encarar un gran número de proyectos simultáneamente.
- ☞ Insistir en rediseñar ante el inminente retiro del ejecutivo máximo.
- ☞ Confundir reingeniería con programas de mejoramiento.
- ☞ No superar las resistencias.
- ☞ Prolongar demasiado el desarrollo de los proyectos.
- ☞ Querer complacer a todo el mundo.

### 1.6.1 La Resistencia al Cambio.

Es normalmente más fácil y cómodo para los gerentes negarse a cambios que pueden implicar riesgos o alterar su *statu quo*. Se observa reiteradamente en organizaciones de muy diversa naturaleza que la resistencia al cambio reconoce siempre algunos de los siguientes factores típicos:

#### 1. **Experiencias anteriores negativas.**

La asociación a fracasos en la misma empresa o en otras conocidas, induce a establecer frenos para alterar lo existente, ya se trate de productos, máquinas y equipos, o simplemente de un procedimiento de selección de personal o de compras. A evitar la reiteración de fracasos contribuye en gran medida la competencia interna entre gerentes que tienden a conservar antes que a arriesgar ante situaciones similares.

#### 2. **Posibilidades de reestructuraciones, fusiones o adquisiciones.**

Ante la inminencia de nuevas características societarias del negocio, que suponen alteraciones importantes en los cargos superiores de la pirámide organizacional, la gerencia ejerce una particular "prudencia" para introducir cambios, que podrían luego ser desautorizados, con la siguiente pérdida de prestigio, nivel y aun del empleo mismo.

<sup>2</sup> Hammer, Michael y Champy, James, *Reengineering the corporation: a manifesto por Business revolution*, Harper, Business, Nueva York, 1993.

### **3. Costo de implementación de los proyectos de cambio.**

Falta de recursos financieros por no haber sido presupuestados con antelación impiden cambios, cuya ejecución resulta onerosa en una medida no soportable por los métodos y medios habituales. No es de extrañar que en muchos casos esa falta de fondos necesarios para el cambio se origine, en realidad, en una falta de decidido apoyo de los más altos niveles de conducción, en cuyo caso sería estéril insistir.

### **4. Demoras y postergaciones.**

La forma más común es sostener los proyectos al análisis de "expertos", comités, coordinadores y evaluadores, cuya intervención prolonga tanto el trámite que supera la vida probable o la oportunidad de realización, que de ese modo, muere de "muerte natural".

#### **1.6.2 Paradigmas.**

El entorno empresario ha adoptado este vocablo para definir el conjunto de reglas según las cuales una organización procede en procura de sus objetivos. Ampliando ese sentido, un paradigma es el modelo que permite comprender una organización, y en función del mismo predecir la probable reacción ante el ingreso de nuevos datos del sistema.

En el lenguaje corriente de los negocios, un paradigma incluye también supuestos de antigua data, aceptados como válidos, que rigen la actividad gerencial y operativa dándole estructura, sentido y motivación.

El paradigma tiene componentes que actúan efectivamente como resistencia al cambio, cerrando las posibilidades e innovaciones que no son seriamente consideradas ni apoyadas, frecuentemente por provenir de fuentes externas a la empresa o de distintos departamentos.

Un cambio de paradigmas es, estrictamente, un cambio fundamental de las normas, procedimientos, supuestos y actividades vinculadas con una forma particular establecida para el desarrollo de un negocio.

Cuanto más fuerte sea la adhesión a los paradigmas y existentes, tanto más difícil será la percepción de la necesidad de cambios y la receptividad hacia las innovaciones propuestas o requeridas por el mercado consumidor.

### **1.6.3 Conciencia del Cambio.**

Ante la reacción de mercados, clientes y competencia que imponen nuevas y severas exigencias al curso de los negocios, las empresas toman conciencia de la necesidad de cambiar, desechando las antiguas organizaciones y modalidades de trabajo para adoptar las más adecuadas a los nuevos tiempos.

El impacto de la tecnología, la globalización y mayores requerimientos de productos y servicios en escala mundial debe alertar a las empresas de todos los sectores, y promover la urgencia en tomar decisiones satisfactorias que provoquen mejoras sustanciales en las actividades corrientes y generen otras nuevas que aseguren la permanencia en el negocio.

La rapidez del cambio, indicador de posibilidades, implica flexibilidad y receptividad para nuevas ideas. Esto, a su vez, impone la necesidad de examinar críticamente los modelos empresarios actuales, y de acuerdo con la revisión de que sean objeto, proponer otros nuevos que se adapten mejor a las condiciones imperantes.

## **1.7 LA NECESIDAD DE APLICAR REINGENIERÍA EN LA EMPRESA (LAMEX)**

Hoy en día, la reingeniería es un tema común en muchas empresas. Como toda actividad novedosa ha recibido diversidad de nombres, entre ellos, modernización, transformación y reestructuración. Sin embargo, e independientemente del nombre, la meta es siempre la misma: aumentar la capacidad para competir en el mercado mediante la reducción de costos. Este objetivo es constante y se aplica por igual a la producción de bienes o a la prestación de servicios.

Para sobrevivir en el mundo moderno de los negocios se requiere un vigoroso liderazgo, una intensa concentración en los clientes y en sus necesidades, superiores diseños y ejecución de procesos. La reingeniería es uno de los instrumentos que las compañías deben poseer y saber utilizar para adquirir aquellos requisitos previos del éxito.

El éxito de una empresa depende de su capacidad para satisfacer las necesidades de los clientes. A su vez, esta capacidad depende de la eficacia de los procesos internos de la organización para satisfacer esta demanda externa.

Por lo tanto, la organización triunfa desde adentro hacia fuera: el compromiso y dedicación de los empleados para cumplir las necesidades del cliente pueden convertirse en la llama autosuficiente para conseguir el éxito.

Competidor desde adentro significa administrar a los empleados, no sólo para que se sientan cómodos dentro de la empresa, sino para que la firma pueda competir en el mercado.

El éxito de una organización en este punto no es resultado de composturas rápidas, programas sencillos o discursos de los directores. Comienza con la identificación de las competencias esenciales de una organización, que a su vez guían la conducta de la dirección.

Esta conducta dirigida de la dirección afecta las actitudes y valores de todos los empleados, al darse cuenta que dichos procesos internos, competitividad y dirección eficaz de personal, tienen fuertes vínculos.

El proceso de reingeniería es sólo un método para alcanzar *la ventaja competitiva*.

Debido a estos motivos la empresa LAMEX MEXICANA S.A. DE C.V. se ve en la necesidad de llevar a cabo un cambio radical, es decir, aplicar reingeniería para tener esa ventaja competitiva sobre sus más cercanos competidores, como son, EKCO, Vasconia, PRESTO entre otras, ya que de lo contrario en un futuro no logrará tener ventajas para seguir compitiendo en dicho mercado.

Por último, el entorno industrial de nuestros días requiere que todas las empresas cambien: para cumplir expectativas del cliente, para permanecer rentables. La reingeniería se creó para facilitar el cambio.

## **CAPITULO II**

### **ANTECEDENTES**

#### **2.1 HISTORIA DE LA EMPRESA**

- 2.1.1 Organigrama
- 2.1.2 Visión
- 2.1.3 Misión
- 2.1.4 Política de Calidad

#### **2.2 HISTORIA DE LA OLLA A PRESION**

- 2.2.1 Como funciona una Olla a Presión
- 2.2.2 Partes de la Olla a Presión
- 2.2.3 Beneficios de cocinar en una Olla a Presión

#### **2.3 ANTECEDENTES DE FABRICACIÓN EN LA EMPRESA**

## 2.1 HISTORIA DE LA EMPRESA.

MEX-MET, S.A. DE C.V., es una Empresa Mexicana, constituida el 23 de septiembre de 1978, con Giro de Fabricación de toda clase de artículos metálicos, plásticos, de cocina para el hogar.

A partir de Marzo del 2002 cambio su razón social a LAMEX MEXICANA S.A. DE C.V., manteniendo el mismo compromiso que cuando fue fundada.

Los principales productos que se fabrican son de Aluminio, Acero Inoxidable, Lámina Cold Rolled. Los principales productos que se fabrican son:

☞ Ollas	☞ Arroceras
☞ Budíneras	☞ Vaporeras
☞ Sartenes	☞ Paelleras
☞ Pocillos	☞ Cazos
☞ Jarras	☞ Sartenetas
☞ Charolas	☞ Baterías de Cocina
☞ Ollas Express	☞ Palas Pasteleras
☞ Machacadores	☞ Cucharones
☞ Espumadores	☞ Tenedores
☞ Pinzas	☞ Etc.

Los procesos de fabricación que se utilizan son los siguientes:

Engrase de disco, embutido, corte y rebordeado, desengrase, aplicación de Sand Blas, aplicación de primer, aplicación de antiadherente, aplicación de pintura electrostática, pulido, esmerilado, perforado, remachado de asas, mangos y colocación de botones, limpieza, sopleteado, embolsado y empaclado.

Los productos son surtidos en los diferentes canales de comercialización como son: Tiendas de Autoservicio, Cambaceo (Venta puerta por puerta), Sector Público, Promocionales, Hoteles y Restaurantes, Tiendas Departamentales y actualmente por Telemarketing.

En lo que se refiere al tema de la exportación, actualmente se exporta a Estados Unidos y parte de Centroamérica como Guatemala y Puerto Rico, entre otros países.

Se cuenta con maquinaria debidamente automatizada y actualizado el proceso de fabricación; hemos logrado incursionar en los mercados de exportación debido a la **calidad** que es un requisito indispensable.

Debido a que es una empresa competitiva, dentro de la empresa se fabrican las asas, botones y mangos, ya que se cuenta con los moldes y máquinas de inyección de bakelita, lo que otros competidores y fabricantes tienen que comprar a otros proveedores.

Por último la Empresa LAMEX MEXICANA S.A. DE C.V. es una empresa Mexicana que está creciendo, superándose día a día y lo que la caracteriza es la calidad, el servicio y el precio de mercado internacional.

### **2.1.1 Organigrama.**

La empresa esta dividida como se muestra en el organigrama de la figura 2.1.

### **2.1.2 Visión.**

La visión de LAMEX MEXICANA es consolidarse dentro de los mercados nacional e internacional como un proveedor confiable y obtener la certificación ISO.

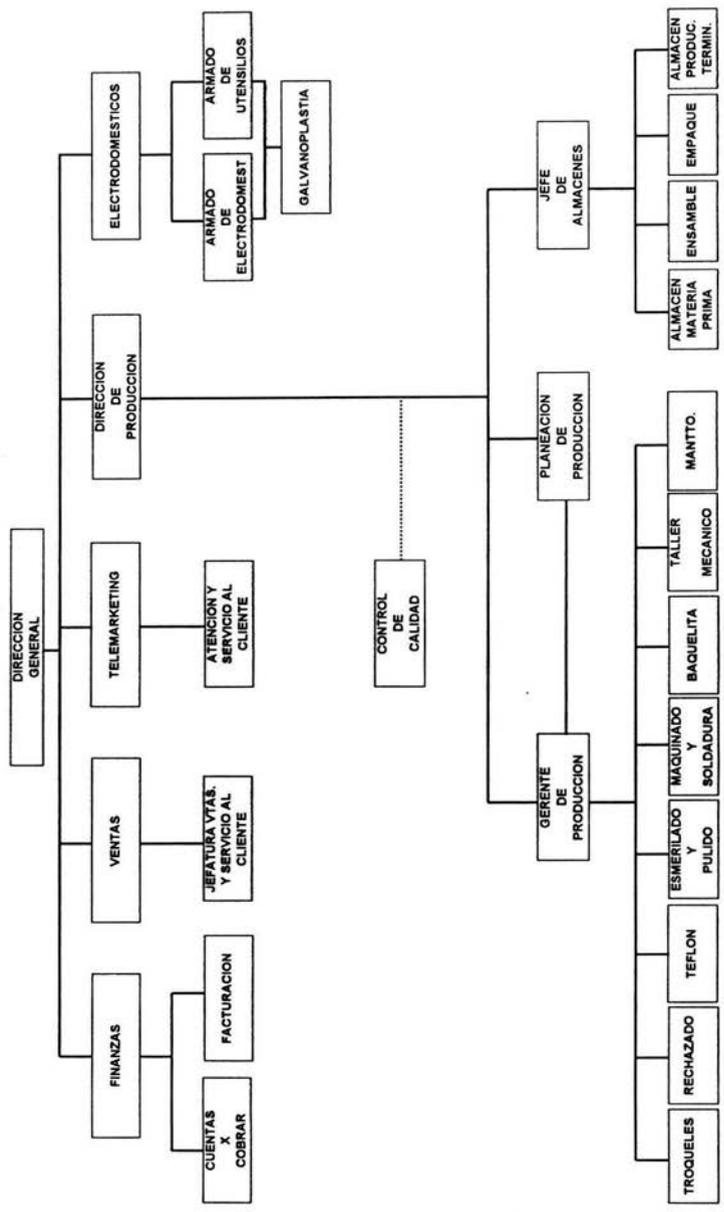
### **2.1.3 Misión.**

Es misión de LAMEX MEXICANA proveer de utensilios de cocina y ollas a presión al mercado nacional e internacional. Ofreciendo la más alta calidad y durabilidad en sus productos con entregas a tiempo y con volumen requerido a un precio justo.

### **2.1.4 Política de Calidad.**

Significa el esfuerzo constante hecho por todos dentro de la organización para entender, cumplir y exceder las necesidades y expectativas de nuestros clientes.

FIGURA 2.1 ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA LAMEX MEXICANA S.A. DE C.V.



## 2.2 HISTORIA DE LA OLLA A PRESIÓN.

La olla a presión<sup>3</sup> fue inventada en el siglo XVII, pero hasta principios del siglo XX algunas compañías norteamericanas, inglesas y francesas comenzaron a producirla y comercializarla, encontrando una rápida y amplia aceptación entre la población.

El inventor francés Devis Papin fue una de las personas interesadas en desarrollar un nuevo método para cocinar la comida rápidamente y a un costo relativamente bajo. Papin introdujo un nuevo artefacto para cocinar, llamado "*Digestor de Papin*", diseñado con metal fundido y una tapa que cerraba con la ayuda de abrazaderas atornillables.

Posteriormente Nicholas Appert, un cervecero parisino, introdujo el concepto de conservas por sellado al vacío, idea que encauzó el desarrollo de la industria del envasado de alimentos a principios de 1900, tanto en el Reino Unido como en Estados Unidos.

Luego de la muerte de Appert, su sobrino Chevallier Appert, continuó trabajando en su teoría y patentó un esterilizador que funcionaba con vapor de alta presión, proporcionando resultados más consistentes. Este invento fue el verdadero precursor de la olla actual.

Después de serios brotes de envenenamiento por alimentos en los Estados Unidos, causados por aceitunas envasadas inadecuadamente, que provocaron la muerte de 35 personas entre 1919 y 1920 por botulismo, el Departamento de agricultura de ese país anunció oficialmente que la única manera de procesar sin peligro los alimentos poco ácidos era usar envases presurizados.

A todos los envasadores comerciales les exigió contar con equipo de envasado de presión. Una de las primeras compañías en fabricar y vender envases de presión con capacidad de 50 galones fue la Northwestern Iron and Steel Works, de Eau Claire, Wisconsin, fundada en 1905; no obstante los envases de presión de 50 galones no eran útiles para quienes querían preservar alimentos en casa.

En 1915, la firma Presto (ahora conocida como National Presto Industries) desarrolló e introdujo una línea de envases de presión de aluminio de diez galones para uso doméstico, a fin de satisfacer la creciente demanda de los consumidores, quienes requerían una manera segura de preservar sus alimentos.

---

<sup>3</sup> REVISTA DEL CONSUMIDOR  
Marzo 2000; Número 277  
Página 70  
México D.F.

Mientras las ollas a presión revolucionaban la forma en que la ama de casa promedio era capaz de cocinar en los años posteriores a la Segunda Guerra Mundial, otros avances en la preparación de alimentos pronto empezaría a eclipsar su conveniencia.

Con la llegada de productos como los alimentos congelados y los preparados, los hábitos alimenticios de la población comenzaron a cambiar drásticamente. Los consumidores estaban buscando un nivel más alto de conveniencia que aquel proporcionando por las ollas a presión... por lo que esta tecnología empezó a carecer de apoyo.

No sería sino hasta la década de los sesenta y principios de los setenta cuando se percibió un creciente interés y conocimiento entre la población acerca de la "*alimentación sana*", por lo que las ollas a presión empezaron una vez más a ganar popularidad.

Finalmente, en los años noventas muchas personas descubrieron los beneficios de cocinar en ollas a presión, y el número continúa creciendo día con día.

### **2.2.1 Como funciona una Olla a Presión.**

Una olla a presión es básicamente un recipiente de metal con una tapa. Los componentes de la tapa, vitales para la función y operación de la olla, son: el empaque sellador de hule, el regulador de presión y las válvulas de alivio de presión. Cuando la tapa está cerrada, en la olla a presión se crea un sello hermético de aire y vapor.

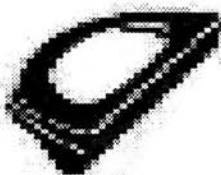
Como el líquido de cocimiento se calienta por encima del punto de ebullición, se crea vapor, y como éste no puede escapar de la olla a presión sellada, permanece atrapado y así se produce la presión. La temperatura interna de cocimiento varía, dependiendo de los diferentes niveles de presión creados por el vapor atrapado.

La cantidad de presión se mide en KPa o en  $\text{kgf/cm}^2$ . Algunas ollas a presión cocinan solamente a presión alta, mientras que otras tienen dos o tres niveles de presión. La mayoría de las ollas a presión cuece los alimentos a temperaturas entre  $112^\circ\text{C}$  y  $118^\circ\text{C}$ , lo que significa entre  $19^\circ\text{C}$  y  $25^\circ\text{C}$  más caliente que cuando se hierva la comida en una olla normal, además de que acelera el proceso de cocimiento considerablemente.

### 2.2.2 Partes de la Olla a Presión.

Para efectos de la Norma Oficial Mexicana NOM-054-SCFI-1998 Utensilios Domésticos –Ollas a Presión- Seguridad<sup>4</sup>, se establecen las siguientes definiciones:

**Asa:** Parte sobresaliente colocada en el cuerpo de la olla, diametralmente opuesta al mango u otra asa, que facilita el manejo de la misma.



**Empaque de Hule:** Elemento flexible que va colocada en la tapa de la olla o cuerpo de la misma, para proporcionar su hermeticidad.



**Indicador de Presión:** Dispositivo colocado en la tapa de la olla, que tiene como objetivo indicar la existencia de presión dentro de la misma, cuando ésta se encuentra en operación.



<sup>4</sup> DIARIO OFICIAL  
NOM-054-SCFI-1998-“UTENSILIOS DOMESTICOS –OLLAS A PRESIÓN- SEGURIDAD”  
18 DE SEPTIEMBRE DE 1998  
Páginas

**Mango:** Parte sobresaliente, tanto en la tapa como en el cuerpo de la olla, que tiene como objeto facilitar el manejo de la misma.



**Ollas a Presión:** Recipientes destinados al cocimiento rápido de alimentos, con tapa ajustable y empaque de hule, que soportan presiones de vapor en su interior. Deben contar con válvula de seguridad o tapón fusible, regulador de presión, seguro contra apertura (cuando exista presión en la olla) y partes de sujeción tales como mangos y/o asas. Pueden contar con indicador de presión y otros dispositivos de seguridad.



**Regulador de Presión:** Dispositivo para regular la presión, localizado en la tapa de la olla, el cual tiene como objeto disminuir el riesgo de que aquella se obstruya. Este dispositivo regulador de presión opera abriendo, para liberar la presión excedente cuando la presión interior sobrepasa el límite establecido (PMTR) y cerrando, cuando la presión disminuye.



**Seguro Contra Apertura:** Dispositivo que evita que se pueda abrir la olla cuando exista presión dentro de ella.



**Válvula de Seguridad o tapón Fusible:** Dispositivo colocado en la tapa de la olla con el fin de operar en caso de una sobre presión.



### **2.2.3 Beneficios de cocinar en una Olla a Presión.**

Las ollas a presión tienen muchas ventajas sobre la forma tradicional de cocinar: la primera y la más importante es la velocidad de cocción. Mientras que hervir a fuego lento un estofado o preparar un rico platillo en el modo convencional se toma más de una hora o dos, preparar esos alimentos en una olla a presión requiere solamente la mitad de tiempo.

La rapidez con la que cocina una olla a presión significa que se necesita menos energía, amén de una ventaja nutricional que debe subrayarse: en virtud de que las ollas a presión requieren menos líquido, las vitaminas solubles en agua y los minerales que se desechan en métodos tradicionales de cocina son retenidos en su mayor parte, además las verduras conservan mejor su color y sabor naturales.

### 2.3 ANTECEDENTES DE FABRICACIÓN EN LA EMPRESA.

A continuación se mencionan los antecedentes de fabricación de la Olla a Presión en LAMEX MEXICANA:

- ⊕ Obtiene certificación en el año de 1992. Teniendo en ese entonces la Referencia de la NOM – Q – 36 - 1992 y del acta circunstanciada de verificación 00324 de Fecha 22/06/92.
- ⊕ Logra en Septiembre de 1995 la aprobación de los Underwriters Laboratories Inc. Organismo de la Unión Americana encargados de Normalizar Productos, construcciones, métodos y sistemas. Considerando los Riesgos del Usuario.
- ⊕ Es inspeccionada en forma periódica cada tres meses por los Underwriters Laboratories Inc. Según un procedimiento de Inspección continua establecido. Para revisar cambios o modificaciones en la olla y la correcta realización de pruebas.
- ⊕ En Marzo de 1998 es certificada en cumplimiento con la Norma Oficial Mexicana con verificación mediante pruebas periódicas al producto, hechas en el Laboratorio de Industrias Steele México, S.A. de C.V.

**Acreditamiento:** No. MN-121-082/96.

**Norma de Referencia para la certificación:** NOM –054 – SCFI – 1994.

## **CAPITULO III**

### **BENCHMARKING**

#### **3.1 BENCHMARKING**

- 3.1.1 Definiciones de Benchmarking
- 3.1.2 Tipos de Benchmarking

#### **3.2 BENCHMARKING PROFECO**

- 3.2.1 Pruebas Realizadas
- 3.2.2 Tablas Comparativas
  - 3.2.2.1 Tabla Profeco
  - 3.2.2.2 Tabla Profeco (NOM-054)
  - 3.2.2.3 Estudio de Mercado (fallas)

### 3.1 BENCHMARKING.

#### 3.1.1 *Definiciones de Benchmarking*

A continuación se describen los conceptos más importantes del Benchmarking:

**Benchmarking:** Es un proceso continuo, sistemático para evaluar las compañías reconocidas como líderes de la industria. Para desarrollar procesos de negocios y de trabajo que incluyan "las mejoras prácticas" y establecer metas de desempeño racionales.

**Las Mejores Prácticas:** Los métodos utilizados en los procesos de trabajo cuyos resultados satisfacen mejor las necesidades de los clientes.

**Benchmarks:** Estándares de medición del desempeño derivado de la definición o la cuantificación de las mejores prácticas.

#### 3.1.2 *Tipos de Benchmarking.*

El Benchmarking se puede dividir en los siguientes tipos:

**Benchmarking Interno:** Es la comparación de operaciones internas.

**Benchmarking Competitivo:** Comparaciones específicas de competidor a competidor para el producto o la función de interés.

**Benchmarking Funcional:** Comparación con funciones similares dentro de la misma industria amplia o con los líderes de la industria.

**Benchmarking Genérico:** Comparación de las funciones o procesos de negocios que son las mismas con independencia de la industria.

### 3.2 BENCHMARKING PROFECO.

#### 3.2.1 *Pruebas Realizadas.*

El estudio se basó en la NOM-054-SCFI-1998, «Utensilios domésticos-Ollas a presión-Seguridad», cuyos parámetros cumplieron todas las ollas analizadas, e incluyó las siguientes pruebas:

**Información al consumidor:** Las ollas a presión deben estar marcadas o grabadas en alto o bajo relieve, en idioma español y en forma legible, con letras de un tamaño mayor de 3 mm, con la siguiente información comercial obligatoria:

- ☞ Marca registrada del fabricante.
- ☞ Leyenda «Hecho en México» o, en su caso, país de origen.
- ☞ Presión manométrica de trabajo en pascales (Pa) o sus múltiplos.
- ☞ En el mango o asa, el sentido para abrir o cerrar la tapa de la olla.
- ☞ Capacidad nominal en litros.
- ☞ Fecha o periodo de fabricación o número de lote.

En el empaque deben presentar, en idioma español, impreso en la etiqueta o en su empaque y con letras de 5 mm, la siguiente información:

- ☞ Marca registrada del fabricante.
- ☞ Capacidad nominal en litros.
- ☞ Nombre del producto.
- ☞ Leyenda o símbolo de «Hecho en México» o datos del importador.
- ☞ Razón social y domicilio fiscal del productor.
- ☞ En productos importados, la razón social y/o domicilio fiscal del importador.

**Análisis del instructivo:** Se verificó que el fabricante o importador proporcionara un instructivo que indicara en forma clara, precisa y en idioma español, la información necesaria referente al uso, cuidado, recomendaciones de seguridad y mantenimiento básico, así como la instalación de accesorios que están incluidos en la olla a presión.

**Garantía:** Se observó que especificara:

- ☞ Términos.
- ☞ Vigencia.
- ☞ Lugar donde se puede hacer efectiva.
- ☞ Domicilio de los centros de servicio.
- ☞ Casos en que se anula.

**Acabados:** Se realizó una inspección visual y física de las partes que integran una olla a presión, observando que los problemas de acabado no demeriten la calidad del producto. Se revisó que el producto no presentara rebabas, partes punzocortantes, cuarteaduras ni mal ensamble de accesorios; estos últimos deben montarse y desmontarse sin el empleo de herramientas, y deben colocarse con suficiente firmeza para soportar el uso normal.

Adicionalmente se verificó el tipo de construcción, así como de materiales y diseño, lo que se reflejará en su durabilidad.

Asimismo se tomó una muestra de productos para detectar que no presentaran deformaciones o fugas al inyectarles agua a presión o llenarse en su totalidad (pruebas de presión hidrostática y presión hidrostática de separación de cuerpo-tapa); de la misma forma se tomó una segunda muestra para aplicarle cinco pruebas para medir la presión que genera la olla al interior, estando cerrada herméticamente y sobre una fuente de calor: presión manométrica de trabajo real, regulador de presión, válvula de seguridad o tapón fusible, mangos y asas, y hermeticidad.

**Pruebas al empaque de hule:** se observó el comportamiento del producto al manchado, al envejecimiento con ciclos de vapor, al envejecimiento en seco, y al envejecimiento en horno.

**Otras pruebas:** indicador de presión, seguro contra apertura, y verificación de capacidad real.

### 3.2.2 Tablas Comparativas.

A continuación se presentan los detalles de los resultados parciales y las evaluaciones globales de calidad obtenidas por cada modelo y marca de ollas a presión analizadas.

#### 3.2.2.1 Tabla Profeco.

#### Ollas de aluminio<sup>5</sup>

<b>Ekco Mod. De Luxe:</b>	<b>Capacidad: 6 litros</b>	<b>Puntuación:100 puntos</b>	<b>\$.00</b>
Fabricada con aluminio triple fuerte para brindar mayor duración, con cuatro sistemas de seguridad que son: regulador de presión, mecanismo de candado que no permite abrir la olla mientras está funcionando, válvula de seguridad, como indicador de presión y como mecanismo de seguridad para liberar el exceso de presión interna. Además cuenta con capacidades de 4.5, 6 y 8 litros.			
<b>País de origen:</b> México. 5 años de garantía			
<b>Ventajas:</b> Fácil de usar y rápida en su trabajo de cocimiento, ya que funciona a una alta presión interna. Válvula de seguridad con doble función (como mecanismo de seguridad y como indicador de presión).			
<b>Desventajas:</b> No cuenta con otros sistemas de seguridad.			

<sup>5</sup> REVISTA DEL CONSUMIDOR  
Marzo 2000; Número 277  
Páginas 71-73  
México D.F.

<b>Lamex Mod. 6 litros</b>	<b>Capacidad: 6 litros</b>	<b>Puntuación:100 puntos</b>	<b>\$ 00</b>
Fabricada con aluminio triple fuerte, incluye un perno indicador de presión que funciona como seguro contra apertura cuando la olla tiene presión en su interior; doble válvula de seguridad que permite la liberación de vapor en caso de que la presión alcance límites mayores, empaque de hule que garantiza un sellado adecuado para evitar fugas. Los mangos y las asas son de baquelita, cuenta con regulador cromado, atornillado al tubo de escape, que permite la salida del vapor por los orificios laterales. Además cuenta con capacidades de 4, 4.5, 6 y 8 litros.			
<b>País de origen:</b> México. 1 año de garantía			
<b>Ventajas:</b> Como el regulador se encuentra roscado al tubo de salida de vapor no existe la posibilidad de que éste se pierda o se separe de la tapa. Cuenta con válvula de funcionamiento con siete perforaciones para disminuir el riesgo de que se obstruya. El perno indicador de presión es muy visible.			
<b>Desventajas:</b> Su diseño no presenta otros sistemas de seguridad.			

<b>Presto Mod. Premier</b>	<b>Capacidad: 6 litros</b>	<b>Puntuación: 100 puntos</b>	<b>\$ 00</b>
Fabricada con aluminio. La válvula de seguridad funciona automáticamente, lo que permite la liberación de vapor en caso de que el tubo de escape llegue a obstruirse; cuenta con regulador de presión que se coloca en el tubo de salida, el empaque de hule forma un sello hermético; los mangos y el asa son de baquelita. Además cuenta con capacidades de 4, 8, 12 y 21 litros.			
<b>País de origen:</b> México. 5 años de garantía			
<b>Ventajas:</b> Tiene una válvula interlock que evita que la olla se abra cuando existe presión en el interior. Cuenta con una escuadra a tope colocada dentro del cuerpo, la cual engrana con el interlock como sistema de seguridad. Además, como trabaja a mayor presión interna, los alimentos se cocinan más rápido. Es la única olla moldeada que se comercializa en el mercado, lo que brinda una mayor resistencia del metal y una vida útil más prolongada; las refacciones originales se pueden conseguir en las tiendas de autoservicio.			
<b>Desventajas:</b> Su diseño no presenta otros sistemas de seguridad.			

<b>T-Fal Mod. Tradition</b>	<b>Capacidad: 6 litros</b>	<b>Puntuación: 100 puntos</b>	<b>\$ 00</b>
Cuerpo de aluminio y tapa de acero inoxidable. Incluye seis sistemas de seguridad para evitar un exceso de presión; tiene doble sistema de apertura y cierre: no se puede abrir mientras quede presión en el interior y la presión no subirá si la tapa no está cerrada correctamente. Además tiene cuatro sistemas de seguridad contra la sobrepresión, válvula de seguridad con resorte, la cual se encuentra en el mango de la tapa. El empaque de hule brinda una mayor seguridad por su diseño. La válvula de regulación presenta dos posiciones (alimentos delicados y duros).			
<b>País de origen:</b> Francia. 1 año de garantía			
<b>Ventajas:</b> Ahorra hasta 60 por ciento del tiempo normal en el cocimiento debido a su válvula de funcionamiento rápido; la tapa es de acero inoxidable y ofrece una mayor durabilidad, además cuenta con varios sistemas de seguridad.			
<b>Desventajas:</b> Es necesario leer detenidamente el instructivo para operar el producto y la tapa no se puede lavar en lavavajillas porque sus acabados se rayan.			

<b>Vasconia M-Pressing</b>	<b>Capacidad: 6 litros</b>	<b>Puntuación: 100 puntos</b>	<b>\$ .00</b>
Fabricada con aluminio extragrueso; cuenta con un empaque de hule y válvula de seguridad automática; candado de seguridad que no permite su apertura cuando existe presión interna, un regulador de presión fabricado en zamac cromado que deja que el vapor generado por la olla salga de manera controlada, manteniendo en todo momento una presión constante de trabajo; el regulador va sobrepuesto en el tubo de salida colocado en el mango de la tapa. Los mangos y el asa son de baquelita, material que soporta las temperaturas elevadas.			
<b>País de origen:</b> México. 5 años de garantía			
<b>Ventajas:</b> El regulador de presión está fabricado en zamac cromado, lo cual garantiza su larga duración. Esta olla cuece los alimentos rápidamente, ya que trabaja a una mayor presión interna. Presenta válvula de seguridad con doble función.			
<b>Desventajas:</b> No cuenta con otros sistemas de seguridad.			

<b>Ekco Mod. De Luxe II</b>	<b>Capacidad: 6 litros</b>	<b>Puntuación: 99 puntos</b>	<b>\$ .00</b>
Fabricada con aluminio extragrueso; cuenta con regulador de presión automático giratorio, indicador de presión para señalar que la olla está trabajando correctamente- colocado en el mango de la tapa, y empaque de hule de larga duración. Además cuenta con capacidades de 4.5, 6 y 8 litros.			
<b>País de origen:</b> México. 5 años de garantía			
<b>Ventajas:</b> El regulador de presión es giratorio y para mayor seguridad el indicador de presión se encuentra en el mango. Este modelo cocina los alimentos más rápidamente porque trabaja a una mayor presión; cuenta con una válvula de seguridad de doble función.			
<b>Desventajas:</b> Perdió un punto debido a que presentó un ligero defecto en el funcionamiento del seguro contra apertura a baja presión.			

<b>Ekco M-Ekconómica</b>	<b>Capacidad: 6 litros</b>	<b>Puntuación: 99 puntos</b>	<b>\$ .00</b>
Fabricada con aluminio triple fuerte; tiene sistema de seguridad entre el cuerpo y la tapa, el cual impide abrir la olla mientras exista presión en el interior; el empaque de hule es de larga duración; el asa y los mangos son de baquelita. Además cuenta con capacidades de 3, 4, 5 y 6 litros.			
<b>País de origen:</b> México. 5 años de garantía			
<b>Ventajas:</b> Es fácil de usar y cuece rápidamente los alimentos porque trabaja a mayor presión interna; cuenta con una válvula de seguridad de doble función.			
<b>Desventajas:</b> Presentó un ligero defecto en el funcionamiento del seguro contra apertura a baja presión.			

<b>Ekco Mod. Lumina</b>	<b>Capacidad: 6 litros</b>	<b>Puntuación: 99 puntos</b>	<b>\$ .00</b>
Fabricada con aluminio; incluye una válvula de seguridad que es un perno de aluminio en forma de T, y un regulador de presión que permite que el vapor salga en forma controlada; este regulador se soporta por medio del tubo de escape, cuenta con un empaque de hule que evita cualquier fuga. Los mangos superior e inferior, así como el asa son de baquelita. Además cuenta con capacidades de 4.5, 6 y 8 litros.			
<b>Pais de origen:</b> México. 1 año de garantía			
<b>Ventajas:</b> El regulador está fabricado en zamac cromado, lo cual garantiza su larga duración; cuece rápidamente los alimentos debido a su alta presión de trabajo; cuenta con una válvula de seguridad de doble función.			
<b>Desventajas:</b> Perdió un punto por presentar un ligero defecto en el seguro contra apertura a baja presión.			

<b>Vasconia Mod. 6 L</b>	<b>Capacidad: 6 litros</b>	<b>Puntuación: 99 puntos</b>	<b>\$ .00</b>
Fabricada con aluminio extragruoso; cuenta con empaque de hule que garantiza el hermetismo, cierre candado que impide que la olla se abra con presión interior, debido a que incluye indicador de presión. Presenta válvula de seguridad para despresurizar la olla cuando la presión sobrepasa los límites normales; los mangos y el asa son de baquelita, resistente al calor y al impacto. Presenta un regulador de presión que va colocado en el tubo de salida de escape. Además cuenta con capacidades de 4.5, 6 y 8 litros.			
<b>Pais de origen:</b> México. 5 años de garantía			
<b>Ventajas:</b> Cuenta con indicador de presión -botón rojo- que se encuentra en el mango de la tapa, el cual advierte que la olla tiene presión interior y no debe intentar abrirla. Trabaja a una mayor presión, por lo que es más rápida para cocer los alimentos.			
<b>Desventajas:</b> Perdió un punto por presentar un ligero defecto en el seguro contra apertura a baja presión.			

### 3.2.2.2 Tabla Profeco (NOM-054).

A continuación se presentan los resultados de las pruebas realizadas por PROFECO basándose en la NOM-054.

## RESULTADOS DE ESTUDIO A OILLAS A PRESIÓN HECHO POR LA PROFECO

DESCRIPCION DE LA OLLA	P.T.S. (Kpa)	R.P. (%)	V. SEGURIDAD (Veces)	F. SEGURIDAD (Veces)	HIDROSTATICA (Kpa)	PUNTUACION
PRESTO 8 LITROS	111.8	98.2	1.5	11.4	1274.0	100.0
T-PAL 8 LITROS	67.7	93.5	1.4	No aplica	No aplica	100.0
EKCO DE LUXE II	105.9	88.9	1.9	7.0	833.5	99.0
EKCO EKONOMICA	109.8	93.0	1.5	7.5	884.4	99.0
LAMEX 8 LITROS	78.4	97.5	1.6	7.5	588.0	96.0
VASCONIA PRESSING	107.8	91.6	1.1	6.6	784.5	95.0
VASCONIA 8 LITROS	103.9	88.3	1.3	6.6	784.5	94.0
EKCO DE LUXE	109.6	93.0	1.5	6.2	735.0	92.0
EKCO LUMINA	109.8	93.0	1.3	6.2	686.4	89.0

### 3.2.2.3 Estudio de Mercado (fallas).

La Agencia de Investigaciones de Mercados, GIMER S.A., realizó un estudio de mercados sobre las diferentes marcas de ollas a presión, obteniendo los siguientes resultados.

*¿CÓMO CONSIDERA EL SERVICIO DEL PROVEEDOR DE LA MARCA LAMEX?*

RESPUESTA	CANTIDAD	PORCENTAJES
TIEMPO DE ENTREGA: RAPIDO	6	25 %
TARDIO	3	12 %
PROMOCIONES	2	8 %
DESCUENTOS	5	21 %
CREDITOS	4	17 %
GARANTIAS	4	17 %
TOTAL	24	100 %

El servicio que ofrece LAMEX en cuanto a la relación que existe con sus distribuidores es deficiente, debido a la falta de comunicación que hay entre estos, ocasionando así una mala comercialización de la olla a presión.

*¿QUÉ PROBLEMAS HA TENIDO CON SU OLLA A PRESION?*

EKCO	CANTIDAD	PORCENTAJES
FUGA DE VAPOR	39	14 %
DESGASTE DEL EMPAQUE	128	45 %
RESISTENCIA DE MANGOS	20	7 %
ADQUISICION DE REFACCIONES	13	4 %
NINGUNO	85	30 %
TOTAL	285	100 %

<b>PRESTO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PORCENTAJES</b>
<b>FUGA DE VAPOR</b>	43	13 %
<b>DESGASTE DEL EMPAQUE</b>	128	38 %
<b>RESISTENCIA DE MANGOS</b>	29	8 %
<b>ADQUISICION DE REFACCIONES</b>	5	1 %
<b>NINGUNO</b>	132	40 %
<b>TOTAL</b>	337	100 %

<b>LAMEX</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PORCENTAJES</b>
<b>FUGA DE VAPOR</b>	4	9 %
<b>DESGASTE DEL EMPAQUE</b>	8	18 %
<b>RESISTENCIA DE MANGOS</b>	2	4 %
<b>ADQUISICION DE REFACCIONES</b>	4	9 %
<b>NINGUNO</b>	26	60 %
<b>TOTAL</b>	44	100 %

### **CONCLUSIONES**

La Agencia de Investigaciones de Mercados GIMER S.A., al finalizar la presente investigación se obtuvieron los siguientes resultados:

El 17% de la población no utiliza la olla a presión debido a que les da miedo usarlas y a su vez no les gusta el sabor de los alimentos, además de que prefieren cocinar en otros utensilios.

Las marcas líderes en el mercado son PRESTO y EKCO respectivamente contando estas con un 80% de posicionamiento, con relación a estas la marca LAMEX tiene un bajo posicionamiento ya que cuenta con un 15% del conocimiento.

La marca VASCONIA cuenta con un 7% de participación en el mercado siendo esta la competencia más cercana a la marca LAMEX debido a que esta cuenta con un 6% de participación.

Los consumidores reales de la marca LAMEX la prefieren por su seguridad, bajo precio y su durabilidad.

Las amas de casa tienen buenos hábitos ya que el 80% leyó el instructivo antes de utilizar su olla a presión por primera vez, el cual solo a un 5% les fueron incomprensibles: así mismo el 62% lava adecuadamente la válvula de su olla a presión.

El desgaste continuó del empaque y la fuga de vapor son considerados como problemas por los usuarios de la olla a presión.

Las amas de casa que utilizan la olla a presión marca LAMEX han tenido problemas en cuanto a: la adquisición de refacciones, desgaste del empaque, fuga de vapor y resistencia de los mangos en un 30%, 15%, 10% y 10% respectivamente.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la Investigación realizada a los consumidores comerciales se concluye que:

GIGANTE, AURRERA, COMERCIAL MEXICANA Y BODEGA COMERCIAL MEXICANA, no distribuyen la olla a presión marca LAMEX representando éstas un 57% debido al bajo porcentaje de conocimiento por los consumidores.

La olla a presión pulida de 6 litros, es la más vendida en Centros comerciales y Tiendas de Línea Blanca.

Los distribuidores tienen más conocimiento de otras líneas de la marca LAMEX como son: la línea Silverstone, del Sartén Universal y piezas sueltas.

*El servicio que presta LAMEX a sus distribuidores es ineficiente en cuanto a promociones se refiere ya que no son cumplidos, en visitas y atención del producto, ni constantes.*

## **CAPITULO IV**

### **ANALISIS DE SITUACION**

#### **4.1 DEFINICION DE LOS PROCESOS**

#### **4.2 IDENTIFICACION DEL PROBLEMA**

##### **4.2.1 Diagnóstico de la Situación actual de la Empresa**

##### **4.2.1.1 Alta Incidencia en Paros Menores**

##### **4.2.1.2 Paros Mayores**

#### **4.3 SITUACION DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO**

##### **4.3.1 Servicio**

##### **4.3.2 Instalaciones y Equipo**

##### **4.3.3 Información**

##### **4.3.4 Toma de Decisiones**

##### **4.3.5 Personal**

#### **4.4 DESCRIPCION DEL PROCESO**

##### **4.4.1 Cuerpo de la Olla a Presión**

##### **4.4.2 Tapa de la Olla a Presión**

#### **4.5 SISTEMAS DE COSTOS DE PRODUCCION**

#### **4.6 NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-054-SCFI-1998,UTENSILIOS DOMESTICOS-OLLAS A PRESIÓN-SEGURIDAD**

#### 4.1 DEFINICION DE LOS PROCESOS.

Una gran proporción de los productos de la industria se manufacturan por medio de procesos que cortan y forman perfiles estándar, principalmente lámina de metal para producir partes terminadas.

Las operaciones que conforman los procesos considerados, pueden clasificarse como operaciones de corte de metal, doblado, embutido, estirado y compresión, etc. Las máquinas y herramientas usadas para la mayoría de estas operaciones son prensas y dados.

##### **EMBUTIDO.**

El embutido es un proceso para el conformado de recipientes a partir de lámina, mediante el uso de punzones o dados de deformación. Estas operaciones involucran la compresión de una sección central de la materia prima, mediante el punzón o dado, dando forma a la pieza, mientras las orillas del material se mantienen sin alteración.

Para la aplicación de la fuerza que produce la deformación se hace uso de las prensas hidráulicas o mecánicas. El cuerpo de las prensas, el herramental y otros componentes deben tener la suficiente resistencia y rigidez para soportar los esfuerzos involucrados en la formación de las piezas por embutido.

Asimismo, debe considerarse una lubricación adecuada, como medio para prevenir los fenómenos de adhesión o soldadura "en frío" de los materiales, esto conlleva una adecuada selección del tipo de lubricante a emplearse, de acuerdo con la presión de operación de la prensa, la facilidad de separación de la pieza y el dado o matriz y, sobre todo, la eliminación del lubricante ya que la contaminación superficial puede incrementar los costos de acabado y afectar adversamente la resistencia a la corrosión de las piezas.

La operación esencial del embutido consiste en que una pieza plana se transforma en una copa. El metal fluye progresivamente, como se puede ver en la figura 4.1.

Cuando el punzón establece contacto con el metal plano, existe una zona adyacente a las orillas del punzón que se flexiona y deforma mientras el material más lejano se acerca hacia el centro de la deformación, esto es, hacia el centro del punzón. El resto del material entonces se curva alrededor del punzón formando una copa de pared recta. Durante el embutido, el centro del material se mantiene esencialmente sin cambio, ya que forma el fondo plano de la copa, pero el material plano adyacente cambia su posición en 90° propiciando un fuerte flujo del metal y mayor esfuerzo cortante sobre el radio del cambio de dirección.

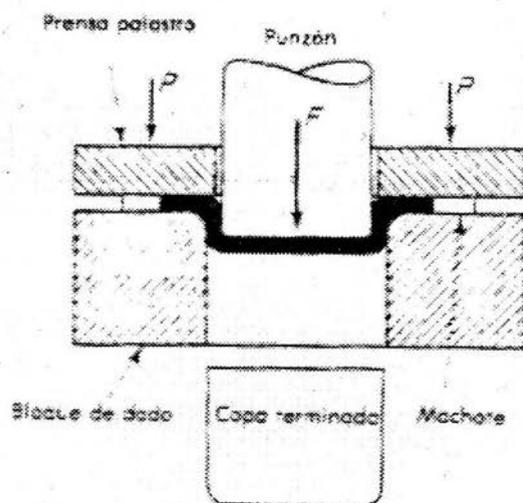


Figura 4.1 Embutido de una copa.

### ESMERILADO.

El trabajo de esmerilado se hace en superficies de casi todas las formas concebibles y en materiales de todas clases. El esmerilado puede clasificarse como: sin precisión o de precisión, de acuerdo con el propósito y procedimiento.

En el **esmerilado sin precisión** las formas comunes son el desbaste y el esmerilado a mano, se hace principalmente para eliminar material en exceso que no puede eliminarse en forma tan conveniente por otros métodos de fundiciones, forjas, tochos y otras piezas burdas

El **esmerilado de precisión** se ocupa con la producción de buenos acabados de superficie y dimensiones exactas. La rueda o el trabajo o ambos se guían en trayectorias precisas.

## **PULIDO.**

El pulido se hace para dar un acabado liso en superficies y con frecuencia implica remoción apreciable de metal para eliminar rayaduras, marcas de herramientas, picaduras y otros defectos de superficies burdas. Para este trabajo se requieren de:

**Abrasivos revestidos:** Los abrasivos revestidos se hacen con granos abrasivos, adhesivo y respaldo. El adhesivo puede ser goma o resina y mantiene los granos unidos en el respaldo de papel, tela o plástico.

**Ruedas para pulido:** Los cuerpos flexibles de ruedas de tela, cuero o madera, dependiendo del trabajo se revisten con adhesivo y se ruedan en granos abrasivos de tamaños uniformes, grueso para desbastar y fino para acabados. Después que ha secado el adhesivo, goma o cemento frío, la capa abrasiva se agrieta por golpeo para hacerla resistente.

## **ABRILLANTADO.**

El abrillantado da un alto lustre a una superficie. Su objetivo no es eliminar mucho metal y generalmente sigue al pulido. El trabajo se oprime contra ruedas de tela, fieltro o bandas en las cuales se esparce el abrasivo fino en un ligador lubricante.

## **PERFORACIÓN.**

La perforación designa el corte de un grupo de agujeros, por implicación pequeños y espaciados uniformemente en un patrón regular.

## **RECORTADO.**

El recortado es cortar el exceso de metal en una brida o la rebaba de una pieza.

## **REMACHADO.**

Un remache es parecido a un perno sin cuerda. Se pasa el remache a través de un agujero o se hace pasar a través de material delgado y su cabeza se coloca en un yunque. Un punzón con un extremo ahuecado aplasta el espárrago. Algunos remaches son huecos y sus bordes se empujan hacia fuera.

## 4.2 IDENTIFICACION DEL PROBLEMA.

El gran nivel de competitividad al que se enfrentan las empresas en la actualidad hace que las compañías tengan que cambiar sus procesos para lograr una mayor eficiencia, en el caso de la empresa es necesario aplicar un cambio radical en las diversas áreas que la componen para lograr elevar el nivel de competencia. Actualmente se utiliza un número de personal superior al necesario para poder desarrollar estos procesos, esto ocasiona gastos innecesarios que no retribuyen ganancias a la compañía que dicho de otra manera genera pérdidas, los clientes quedan insatisfechos por los tiempos de entrega excesivos, los proveedores sufren la burocracia en el pago de sus productos o servicios. Estos problemas se pueden corregir aplicando un proyecto de Reingeniería.

### 4.2.1 *Diagnóstico de la Situación actual de la Empresa.*

La empresa enfrenta los siguientes **problemas externos**:

- ☞ Se encuentra en un ambiente de competencia creciente, que demanda velocidad en innovación y mayor variedad de productos al menor costo.
- ☞ Mercados globalizados que impulsan la búsqueda del liderazgo mediante niveles óptimos de desempeño, servicio y calidad para lograr la preferencia del consumidor.
- ☞ Nuevas legislaciones y una comunidad que demanda niveles superiores de calidad, seguridad, salud, higiene y respeto al medio ambiente.
- ☞ Comercio y consumidores cada vez más exigentes.

La empresa enfrenta los siguientes **problemas internos**:

- ☞ Esfuerzos desgastantes sin grandes progresos en la productividad operacional.
- ☞ Débil administración de piso y pérdidas ocultas de difícil eliminación, actividades que no agregan valor, pasan inadvertidas en la rutina diaria.

#### 4.2.1.1 *Alta Incidencia en Paros Menores.*

En la planta actualmente cuando se presenta este tipo de paros se recurre al personal de mantenimiento para corregir errores que la mayoría de los casos tienen que ver con la operación del equipo, estos paros considerados como menores detienen el proceso unos cuantos minutos, pero pueden llegar a durar hasta una hora.

#### 4.2.1.2 Paros Mayores.

Generalmente el supervisor del departamento en turno, reporta una falla en el equipo cuando ya está muy avanzada o definitivamente no la detecta y el equipo deja de funcionar, se determinan paros mayores porque en este caso el paro puede durar desde una hora hasta algunos días.

Estos paros acarrear los siguientes problemas:

- ⊗ Se tienen que realizar gastos en refacciones y tiempo extra; estos se reflejan en el valor agregado del producto.
- ⊗ Con paros inesperados no se puede controlar la producción.
- ⊗ La falta de conocimiento y de interrelación hombre-máquina provoca un deficiente control de calidad.

El personal de las líneas de producción desconoce las pérdidas que se generan al no reportar una falla en el equipo:

- ⊗ Deterioro permanente en los equipos debido al desconocimiento total de los mismos por parte de los operadores.
- ⊗ Actividades centradas en niveles gerenciales limitando el uso de conocimiento del personal de piso en la solución metodológica del problema.

**En resumen la planta presenta los siguientes problemas:**

- ⊗ Alta incidencia en paros menores.
- ⊗ Frecuentes paros inesperados.
- ⊗ Dificil medición del desempeño.
- ⊗ Dificultad en mantener calidad constante.
- ⊗ Alto índice de retrabajo.
- ⊗ Mermas sin control.
- ⊗ Bajo conocimiento del equipo.
- ⊗ Inadecuada formación técnica.
- ⊗ Inadecuada administración de piso.
- ⊗ Insuficiente conocimiento y conciencia racional de aspectos de seguridad.
- ⊗ Paros mayores.

Estos paros son propiciados principalmente por fallas en las prensas, pulidoras, remachadoras y trompos.

### 4.3 SITUACION DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO.

El departamento de mantenimiento es el responsable de que tanto la maquinaria como los inmuebles de la empresa estén siempre en óptimas condiciones. Y principalmente para que todos los demás departamentos en especial el área de producción, trabajen satisfactoriamente y alcancen sus metas propuestas.

Dentro de lo que es mantenimiento, se deben de manejar tres tipos: el correctivo, el preventivo y el predictivo.

**El mantenimiento correctivo** es el que se lleva a cabo después de que una máquina ha fallado, y por lo regular se hace en el tiempo que se debería usar para producir.

**El mantenimiento preventivo** consiste en acciones que se toman antes de que la maquinaria falle, para esto se necesita información técnica de cada máquina, para saber el tipo de lubricantes y refacciones que se necesitan, así como la vida útil de los componentes, etc.

**El mantenimiento predictivo** éste es muy difícil de implantar, porque en él se tienen que hacer mediciones y monitoreos de vibraciones, pérdidas de calor, radiaciones, etc., y para ésto se necesitan equipos muy costosos, que desgraciadamente los directivos no se interesan en ellos, porque piensan que no tienen que ver con la mejora de la producción. Pero sin embargo es muy importante, ya que gracias a éste, se sabe cuándo está por fallar algún miembro de la maquinaria y así se puede aprovechar más el tiempo produciendo, en lugar de estar haciendo mantenimiento preventivo.

#### 4.3.1 Servicio.

El departamento de mantenimiento es el encargado del buen funcionamiento de todas las máquinas existentes en la empresa, si éste departamento no funciona bien, puede ser el causante de que producción **no cumpla con las fechas de entrega** y de sus respectivas consecuencias.

Los problemas principales que se tienen al dar el servicio, es que no se cuenta con la información necesaria para el apoyo técnico en las reparaciones, además de que el almacén del departamento no cuenta con las refacciones que se necesitan, esto ocasiona que el tiempo de entrega de las máquinas reparadas sea más del necesario.

Una manera de mostrar las carencias del sistema actual para mantenimiento se ilustra en la figura 4.2 con un DAN (diagrama aplicado a los negocios) del proceso actual que se sigue al solicitar el mantenimiento.

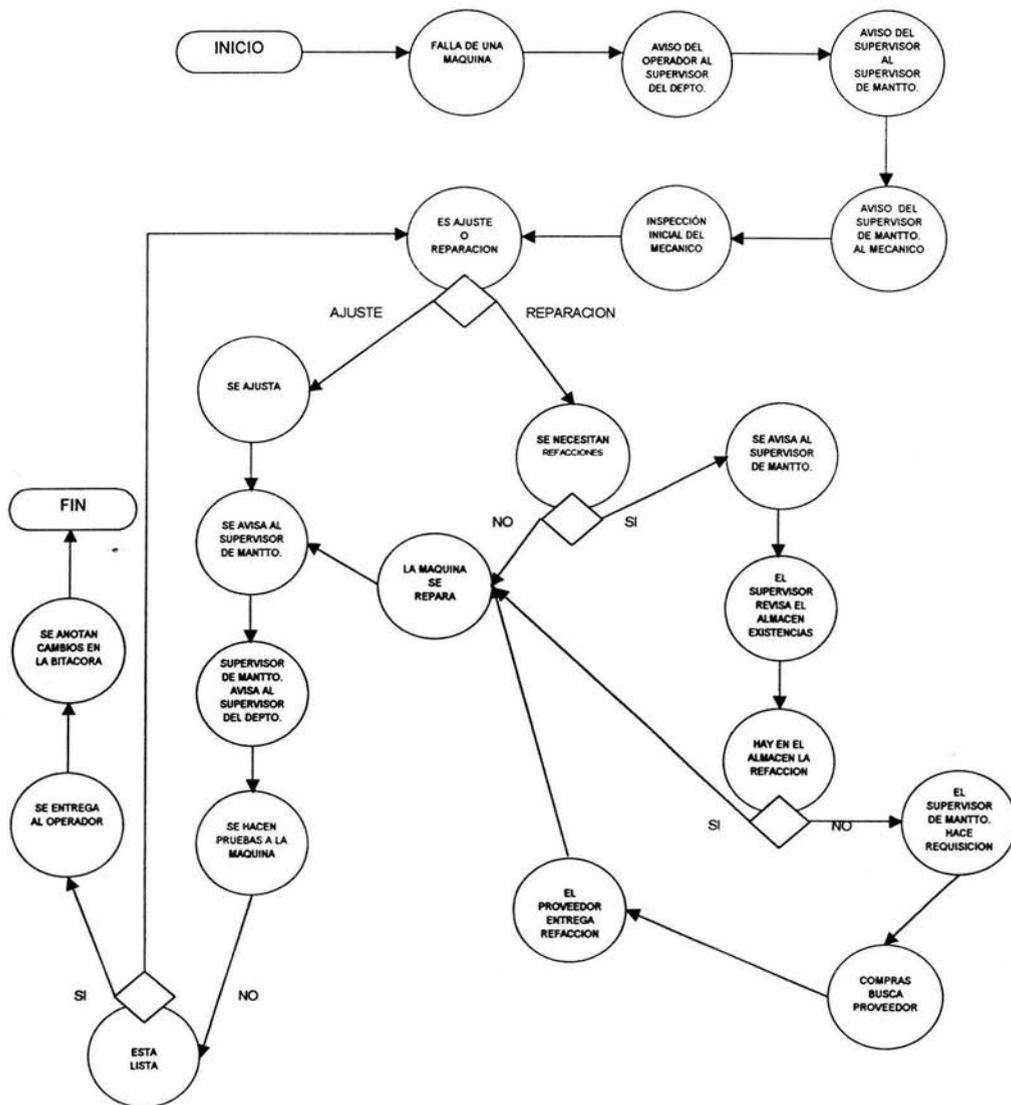


Figura 4.2 DAN PROCEDIMIENTO ACTUAL DE MANTENIMIENTO

### **4.3.2 Instalaciones y Equipo.**

Las instalaciones en donde se encuentra el equipo para las funciones del departamento son las adecuadas, se cuenta con suficiente espacio para realizar la tarea que se necesite.

En cuanto al equipo, no se tiene el suficiente para toda la plantilla de mecánicos, en ocasiones se tiene que improvisar, esto obviamente que retarda el tiempo de mantenimiento a la maquinaria. Esto es en cuanto a la herramienta, por que también se tienen carencias del equipo electrónico, que se utiliza para realizar diversas mediciones en las máquinas.

Hace falta también equipo de cómputo para poder guardar la información generada. Otro aspecto importante a considerar es que no se tiene un software para manejar todos los movimientos importantes del departamento como son: control de refacciones, control de fechas de mantenimiento preventivo, control de la vida útil de las refacciones, etc.

### **4.3.3 Información.**

Este es un aspecto muy importante, por que para llevar un buen plan de mantenimiento preventivo se debe llevar un excelente control de las refacciones que debe haber en el almacén, seguimiento de las modificaciones a las máquinas, calendarios de fechas de preventivo, etc. Se debe tener la mayor información posible.

Actualmente las reparaciones y modificaciones que se hacen a las máquinas son registradas en algunas ocasiones en una bitácora general, esto provoca que se tenga que desperdiciar tiempo buscando la información.

Por ejemplo: todos los baleros y chumaceras tienen una vida útil (que es el intervalo de tiempo en que funcionan), al momento de reemplazar alguna de estas piezas, es importante tener registrado cuando se debe cambiar nuevamente, esto con el fin de que la máquina no tenga que pararse y dejar de producir en una fecha no programada por la falla de uno de estos elementos.

En el caso anterior se debe tener información tanto de la vida útil del balero, como también la existencia en el almacén, en caso de no ser así, entonces se deberá tener una lista con los proveedores que lo surtan de manera inmediata.

Actualmente no se cuenta con información técnica completa de las máquinas que están operando, esto repercute en muchos problemas y atrasos en los procedimientos de mantenimiento.

#### **4.3.4 Toma de Decisiones.**

Este es uno de los puntos más importantes, debido a que la toma de una decisión correcta, evita muchas pérdidas de tiempo. Actualmente la única persona autorizada para tomar decisiones es el **Gerente de Producción**. Esto trae algunos problemas consigo por las constantes triangulaciones de información, que deriva en pérdida de tiempo, ya que al tener un problema el mecánico de turno pasa el reporte a su supervisor y este a su vez lo pasa al Gerente.

Hace falta capacitar a los mecánicos para que ellos mismos tomen las decisiones, cerciorándose de que éstas sean acertadas, para esto se debe inculcar a la gente una cultura de responsabilidad, de tratar de hacer las cosas con calidad, es decir, una sola vez y bien hechas, de contribuir con los demás para llegar juntos a los objetivos planteados.

Se deben elaborar procedimientos para ayudar al personal a tomar decisiones importantes, sin afectar los procesos de producción y diseñar un nuevo organigrama donde no se tenga que triangular demasiado las autorizaciones.

#### **4.3.5 Personal.**

En el departamento se cuentan con mecánicos especializados en electrónica, mecánica y electricidad, esto repercute en que si alguna máquina falla del sistema electrónico, y el especialista indicado está atendiendo otra máquina, ésta tenga que estar parada, hasta que la persona indicada la pueda reparar.

No se tiene un programa bien definido de capacitación, para todos los miembros del departamento, cosa que hace falta para evitar las "especializaciones". Es necesario que todos los trabajadores tengan por lo menos los conocimientos básicos de cada área para evitar contratiempos.

En conclusión, lo descrito anteriormente son los problemas más graves que deben atenderse inmediatamente para mejorar los procesos de mantenimiento, se tomarán como base para realizar los cambios que nos resulten al llevar a cabo la reingeniería.

#### 4.4 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.

A continuación se describe el proceso de producción de la olla a presión, ésta consta de 2 partes: **Cuerpo de la olla y Tapa de la olla.**

##### 4.4.1 Cuerpo de la Olla a Presión.

###### 1.- Embutido del cuerpo de la olla.

Máquina: T-006 PRENSA HIDRÁULICA CLEARING 250 TON.  
 Personal: 1 Troquelador "A"  
 3 Ayudantes Generales

Dos de los ayudantes generales, se encargan de engrasar el disco de aluminio con aceite vegetal de coco, con el fin de que al realizarse el embutido este no vaya a romperse o a salir arrugado con la presión.

El operador coloca el disco en el molde y realiza el embutido, después el ayudante general retira la pieza y realiza una inspección visual, en caso de encontrar alguna falla, avisa al operador para que ajuste la máquina, si no encuentra ninguna falla las piezas son colocadas sobre la banda transportadora.

**PROBLEMA:** Alto índice de paros menores (para ajustar) y en su caso paros mayores.



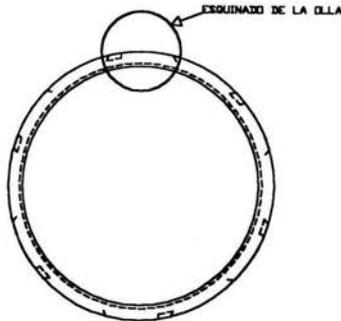
###### 2.- Esquinado del cuerpo de la olla.

Máquina: T-007 PRENSA MECÁNICA CLEVELAND 250 TON.  
 Personal: 1 Troquelador "B"  
 1 Ayudante General

El operador toma el cuerpo de la olla de la banda transportadora y lo coloca en el molde para realiza la operación.

El ayudante revisa que el marcado de la olla sea el correcto, ya que en algunas ollas les hace falta material y el esquinado no se realiza correctamente, enseguida las coloca en la banda transportadora.

**PROBLEMA:** Alto índice de paros menores (para ajustar) y en su caso paros mayores.



### 3.- Corte de ceja.

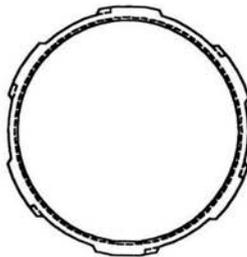
Maquina: T-012 PRENSA HIDRÁULICA ONA PRESS. 80 TON.  
 Personal: 1 Troquelador "B"  
 1 Ayudante General

El operador toma el cuerpo de la olla de la banda transportadora, lo coloca en el molde y realiza el corte de la ceja, también retira el sobrante.

El ayudante retira el cuerpo de la olla y realiza una inspección visual, en la cual revisa que el corte sea uniforme y que no deje rebaba, después la coloca en la banda transportadora.

**PROBLEMA:** Alto índice de paros menores (para ajustar) y en su caso paros mayores.

**\*NOTA:** Se realiza una Inspección de Calidad, para verificar dimensiones y acabado de la pieza, por medio de un muestreo.



#### 4.- Perforación para el mango de la olla y tope de la tapa.

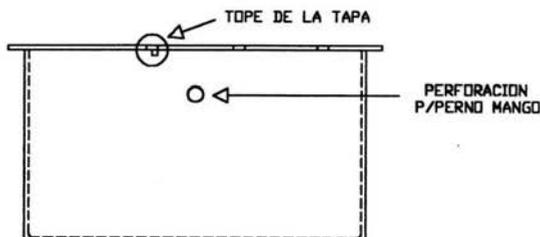
Máquina: T-015 PRENSA MECÁNICA PRESS RHE #2 15 TON.  
 Personal: 1 Troquelador "C"  
 2 Ayudantes Generales

Un ayudante se encarga de tomar las ollas de la banda transportadora y las estiba junto a la máquina.

El operador coloca el cuerpo de la olla en el troquel y realiza la perforación, enseguida se la pasa al segundo ayudante el cual coloca la olla en el troquel para realizar la operación correspondiente al tope de la tapa, al mismo tiempo que el operador coloca otra olla para realizar la perforación, posteriormente el ayudante la coloca en una mesa para la siguiente operación.

En esta máquina se realizan dos operaciones en el mismo troquel.

**PROBLEMA:** Alto índice de paros menores (para ajustar) y en su caso paros mayores.



#### 5.- Perforación para gancho de seguridad.

Máquina: T-030 PRENSA MECÁNICA BLISS 15 TON.  
 Personal: 1 Troquelador "C"  
 1 Ayudante General

El operador toma de la mesa de trabajo la olla y realiza una inspección de la operación anterior, asegurándose de que no lleve rebaba, en caso de ser así avisa al operador correspondiente para que ajuste su máquina.

Enseguida coloca la olla en el troquel y realiza la perforación, el ayudante quita la rebaba del cuerpo de la olla y coloca la pieza en la siguiente mesa de trabajo



**7.- Sello de la olla.**

Máquina: T-021 PRENSA MECÁNICA ROUSSELL 25 TON.  
 Personal: 1 Troquelador "C"  
 1 Ayudante General

El operador realiza una inspección visual, y en su caso retira el sobrante de material, posteriormente coloca la olla en el troquel y realiza el sellado del fondo.

El ayudante retira la pieza y hace una inspección con el fin de verificar que ésta tenga el sello bien definido (ya que de lo contrario en la operación de fondeado se borraría dicho sello), enseguida la coloca en la banda para ser transportada al Departamento de Pulido y Esmerilado.

**PROBLEMA:** Alto índice de paros menores (para ajustar) y en su caso paros mayores.

**8.- Esmerilado interior.**

Máquina: P-006 TROMPO  
 Personal: 1 Esmerilador

El operador toma la olla de la banda y en su caso retira el exceso de grasa del cuerpo de la olla. Enseguida coloca la olla en el trompo, mientras está trabajando el trompo y gira la olla se le hace pasar una lija gruesa con un poco de pasta blanca en forma transversal en su interior con el fin de tener un buen acabado. Después realiza una inspección visual y la coloca en la banda transportadora.

**9.- Pulido y Abrillantado del cuerpo de la olla.**

Máquina: P-015 PULIDORA SEMI-AUTOMATICA DOBLE CABEZAL  
Personal: 1 Pulidor "B" (Máquina Automática)

El operador coloca la olla en el cabezal izquierdo y le aplica pasta café para pulir mientras ésta gira. Al finalizar ésta operación, coloca la olla en el cabezal derecho y de la misma forma, le aplica pasta blanca para llevar a cabo el abrillantado, mientras que en el primer molde se realiza el pulido.

Enseguida el operador revisa el acabado de la olla, en caso de no ser el adecuado se vuelve a repetir la operación. Después la coloca en la banda transportadora.

*PROBLEMA:* Alto índice de paros menores (para ajustar) y en su caso paros mayores.

**10.- Fondeado.**

Máquina: P-003 TROMPO  
Personal: 1 Esmerilador

El operador coloca la olla boca abajo en el trompo y se le pasa una lija gruesa con un poco de pasta blanca para pulir, con el fin de tener un buen acabado en la base de la olla.

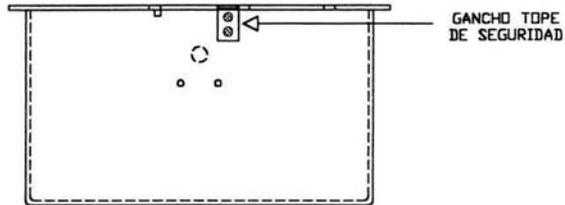
Enseguida revisa el acabado y verifica que el sello esté bien definido, si éste no es visible, comunica al supervisor de Troquelado para que ajuste la máquina. Después coloca la olla en la banda para ser transportada al Departamento de Ensamble.

**\*NOTA:** Se realiza una Inspección de Calidad, en la cual se checa el acabado de éstas operaciones en la olla.

**11.- Remachar gancho de Seguridad.**

Máquina: E-101 REMACHADORA  
Personal: 1 Operador (Perforado y Remachado)

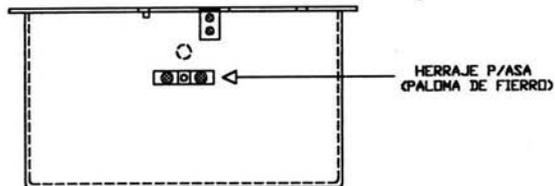
El operador toma el cuerpo de la olla de la banda transportadora, le remacha el gancho de seguridad y la coloca sobre la banda transportadora.



### 12.- Remachar herraje para asa.

Máquina: E-025 REMACHADORA  
 Personal: 1 Operador (Perforado y Remachado)

El operador toma el cuerpo de la olla de la banda transportadora, le remacha el herraje (paloma de hierro) y la coloca en la banda transportadora.

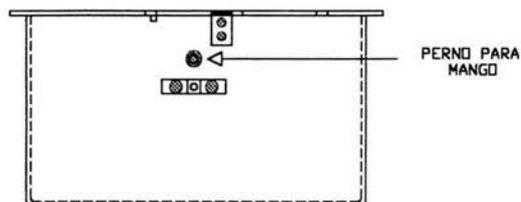


### 13.- Remachar perno para mango.

Máquina: E-028 REMACHADORA  
 Personal: 1 Operador (Perforado y Remachado)

El operador toma la olla de la banda transportadora y la coloca en la remachadora, colocándole el perno y el centrador para el mango, posteriormente la deja en la banda para la siguiente operación.

**PROBLEMA:** Se debe verificar que el centrador quede derecho, de lo contrario el mango quedará desplazado.



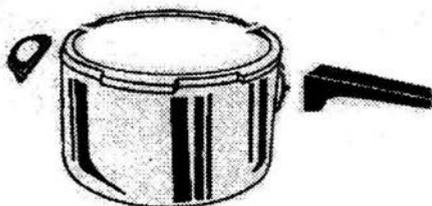
#### **14.- Ensamblar mango y asa.**

Máquina: DESARMADOR NEUMATICO

Personal: 2 Ayudantes "B"

Un ayudante coloca tornillos y roldanas en el mango y asa, enseguida las pasa al siguiente ayudante. El segundo ayudante atornilla el mango y el asa con la tuerca, verificando que no queden desplazados y coloca la olla en la banda.

**PROBLEMA:** Es un poco complicado atornillar el mango y el asa debido a la tuerca.



#### **15.- Limpiar cuerpo de la olla con suela.**

Personal: 3 Ayudantes "C"

Se toma la olla de la banda transportadora y se lava con solvente para quitar el exceso de grasa y aceite, enseguida se seca con polvo de suela y se coloca nuevamente en la banda transportadora.

**16.- Sopletear y embolsar.**

Personal: 1 Ayudante General

La olla se sopletea con aire a presión para retirar el exceso de suela y enseguida se embolsa, posteriormente se estiba para almacenarla mientras se realiza la producción de tapas.

**17.- Verificar tapa con cuerpo de la olla.**

Personal: 1 Ayudante "A"

Se verifica que la tapa embone en el cuerpo de la olla y se coloca en la mesa de trabajo para la siguiente operación.

**18.- Inspección según la NOM-054.**

Personal: 1 Inspector de Calidad

Se realizan 2 pruebas con respecto a la NOM-054-"Utensilios de cocina-Ollas a Presión-Seguridad" (ver punto 4.6), en caso de que los resultados sean negativos, se realizan 2 pruebas más para comparar los resultados, si nuevamente son negativos se rechaza el lote y se verifican las ollas para determinar la falla. Si los resultados son positivos se acepta el lote.

**19.- Empacar.**

Personal: 1 Ayudante General

La persona arma la caja e introduce la olla en el interior para después sellarla y colocarla en la banda para ser transportada al Almacén de Producto Terminado.

**20.- Almacenar.**

Personal: 2 Ayudantes Generales

Colocan las ollas a presión empacadas dentro de una caja maestra para 6 piezas, la sellan y acomodan sobre tarimas para facilitar el manejo para su transportación.

A continuación se muestra el cursograma analítico del Proceso de Producción del cuerpo de la Olla.


**LAMEX MEXICANA S.A. DE C.V.**
**CURSOGRAMA ANALÍTICO**
**INFORME DE RESULTADOS**

CURSOGRAMA ANALÍTICO				OPERARIO / MATERIAL / EQUIPO					
DIAGRAMA núm.: 1 HOJA: 1 DE: 2									
Objeto: OLLA A PRESIÓN 6 LITROS.				RESUMEN					
ACTIVIDAD: PROCESO DEL CUERPO DE LA OLLA A PRESIÓN.				ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTA	ECONOMÍA		
MÉTODO: ACTUAL / PROPUESTO				OPERACIÓN	18				
LUGAR: PLANTA DE PRODUCCION.				TRANSPORTE	6				
OPERARIOS: Véase columna de observaciones.				ESPERA	9				
FECHA: 5 de Mayo del 2003				INSPECCIÓN	5				
ELABORO: ING. HUMBERTO JULIAN RAMÍREZ JIMENEZ				ALMACENAMIENTO	3				
REVISO: ING. ROSARIO GONZÁLEZ ROMO				DISTANCIA (metros)					
				TIEMPO (min.-hombre)	13.366				
				COSTO					
				MANO DE OBRA	23.86				
				MATERIAL	67.70				
				TOTAL	81.56				
				SÍMBOLO					
DESCRIPCIÓN				CANTIDAD	DISTANCIA (m)	TIEMPO (min.)	SÍMBOLO		OBSERVACIONES
				AD			○	⇨	□
							◇	▽	
Recepción de Materia Prima.									
Inspección de Materia Prima.									(1 inspector)
Se transporta Materia Prima al Departamento de Troquelado.									Es transportado en el Montacargas.
Se realiza el embudo del cuerpo de la olla.						0.480			Se unta jabón con un trapo en el disco. (4 ob.)
Esquinado del cuerpo de la olla.						0.480			(2 obreros)
Se corta el sobrante del esquinado del cuerpo de la olla.						0.480			(2 obreros)
Inspección de Calidad.									Se chequean dimensiones y acabado de la pieza. (1 insp.)
Se transporta al área #2 del Departamento de Troquelado.									Banda Transportadora.
Perforación para mango y tope de la tapa.						0.480			Se realizan dos operaciones en esta máquina. (3 ob.)
Perforación para gancho tope del perno indicador de presión.						0.480			(1 obrero)
Perforación para el asa del cuerpo de la olla.						0.480			(1 obrero)
Inspección de Calidad.									Se chequean dimensiones (1 insp.)
Sello del cuerpo de la olla.						0.480			(2 obreros)
Se transporta al Departamento de Pulido y Esmerilado.									Banda Transportadora.
Esmerilado interior.						0.750			En su caso se retira el exceso de grasa. (1 ob.)
Pulido y Abrilantado del cuerpo de la olla.						0.923			Se realizan 2 operaciones en esta máquina. (1 ob.)
Se realiza el esmerilado en la base del cuerpo de la olla.						0.333			(1 obrero)
Inspección de Calidad.									Se verifica el acabado del cuerpo de la olla. (1 insp.)
Se transporta al Departamento de Ensamble.									Banda Transportadora.
Se remacha el herraje para el asa.						1.000			(1 obrero)
Se remacha el gancho tope de seguridad.						1.000			Gancho tope para Perno Indicador de Presión. (1 ob.)
Se remacha el Perno para el mango.						1.000			(1 obrero)
Ensamble de mango y asa.						1.000			(2 obreros)

continúa paginá siguiente...



#### **4.4.2 Tapa de la Olla a Presión.**

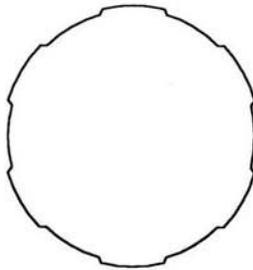
##### **1.- Corte de la silueta.**

Máquina: T-017 PRENSA MECÁNICA BLISS 60 TON.  
Personal: 1 Troquelador "B"  
1 Ayudante General

El ayudante general se encarga de engrasar el disco de aluminio con aceite vegetal de coco para facilitar el corte.

El operador coloca el disco en el troquel para realizar el corte de la silueta, después las coloca en una tarima para transportarla al departamento de Pulido y Esmerilado.

*PROBLEMA:* Alto índice de paros menores (para ajustar) y en su caso paros mayores.



##### **2.- Esmerilado.**

Máquina: P-020 TROMPO  
Personal: 1 Esmerilador

El operador coloca la silueta en el molde y le pasa una lija gruesa con un poco de pasta blanca para pulir con el fin de tener un buen acabado, esto se realiza por un solo lado de la silueta (el lado que posteriormente será la parte interior de la tapa), colocándolas en la tarima para ser transportada al área #1 del Departamento de Troquelado.

### **3.- Embutido de la tapa.**

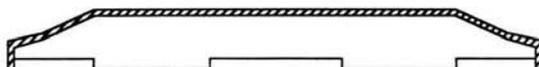
Máquina: T-012 PRENSA HIDRÁULICA ONA PRS. 80 TON.  
Personal: 1 Troquelador "B"  
1 Ayudante General

El ayudante general se encarga de engrasar la orilla de la silueta con aceite vegetal de coco para facilitar el embutido.

El operador coloca la silueta en el troquel y realiza el embutido, verificando que la altura del embutido sea la correcta, de lo contrario ajusta la máquina. El ayudante coloca las tapas en la banda transportadora.

**\*NOTA:** Se realiza una Inspección de Calidad, en el cual se verifican las dimensiones de la pieza.

**PROBLEMA:** Alto índice de paros menores (para ajustar) y en su caso paros mayores.



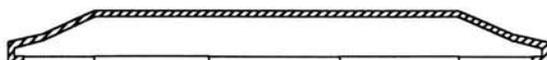
### **4.- Rolado de la tapa.**

Máquina: B-003 BORDEADORA  
Personal: 1 Oficial Inher  
1 Ayudante General

El operador toma la tapa de la banda transportadora, la coloca en la bordeadora y realiza el rolado.

El ayudante general retira la tapa y verifica que embone en el cuerpo de la olla que tiene como muestra, posteriormente las coloca en un carro para transportarlas al área #2 del Departamento de Troquelado.

**PROBLEMA:** Alto índice de paros menores (para ajustar) y en su caso paros mayores.



#### **5.- Perforación para mango de la tapa.**

Máquina: T-026 PRENSA MECÁNICA ROUSSELL 15 TON.  
 Personal: 1 Troquelador "C"

El operador toma la tapa del carro y la coloca en el troquel para realizar la operación, después coloca la tapa en la mesa para la siguiente operación.

**PROBLEMA:** Alto índice de paros menores (para ajustar) y en su caso paros mayores. Además tiene adaptada una palanca para sacar la tapa del troquel, debido a que la perforación es en un costado y se atora como consecuencia de la presión que se ejerce durante la operación.

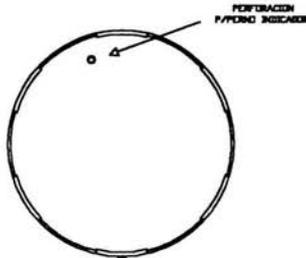


#### **6.- Perforación para perno indicador.**

Máquina: T-015 PRENSA MECÁNICA PRESS RHE #2 15 TON.  
 Personal: 1 Troquelador "C"  
 1 Ayudante General

El ayudante engrasa la tapa con aceite a la altura en donde se llevará a cabo la perforación. El operador coloca la tapa en el troquel y realiza la operación, el ayudante estiba las tapas en la siguiente mesa de trabajo.

**PROBLEMA:** Alto índice de paros menores (para ajustar) y en su caso paros mayores.



### **7.- Perforación p/porta mango, válvula de escape y seguridad, sellos.**

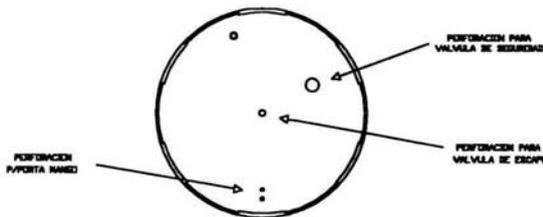
Máquina: T-026 PRENSA MECÁNICA ROUSSELL 15 TON.  
 Personal: 1 Troquelador "C"  
 1 Ayudante General

El ayudante aplica aceite en la tapa para facilitar la perforación y evitar que deje demasiada rebaba. El operador coloca la tapa y verifica que la posición sea la correcta, basándose en la perforación para el mango de la tapa, ya que de lo contrario puede realizar mal la operación, enseguida lleva a cabo la perforación y verifica que no quede rebaba, si fuera así ajusta la máquina.

El ayudante general coloca las tapas en un carro para ser transportadas al Departamento de Pulido y Esmerilado.

**\*NOTA:** Se realiza una Inspección de Calidad, en el cual se verifican las dimensiones de la pieza.

**PROBLEMA:** Alto índice de paros menores (para ajustar) y en su caso paros mayores.



**8.- Pulido y Abrillantado de la tapa.**

Máquina: T-014 PULIDORA  
Personal: 1 Pulidor "A" Manual

El operador coloca pasta café para pulir sobre la tapa y realiza el pulido presionando la tapa sobre las ruedas de tela, después coloca nuevamente pasta blanca para abrillantar la tapa, realizando la misma operación descrita anteriormente y las coloca en la banda para ser transportada al Departamento de Ensamble.

**\*NOTA:** Se realiza una Inspección de Calidad, en el cual se verifican el acabado de la tapa.

**9.- Fibrado interior.**

Máquina: E-102 TALADRO  
Personal: 1 Ayudante "C"

El operador toma la tapa de la banda transportadora y la coloca en el molde, esta operación se realiza con una fibra SCOTCH 3M mientras gira. Después la coloca en la mesa de trabajo para la siguiente operación.

**10.- Remachar porta mango.**

Máquina: E-012 REMACHADORA  
Personal: 1 Ayudante "C"

El operador toma de la mesa la tapa, le coloca el porta mango y lo remacha, enseguida la deja en la banda transportadora. El porta mango sirve para reforzar el mango, ya que la tuerca donde va colocado solo entra a presión.

**PROBLEMA:** Se tiene que verificar que el porta mango quede derecho, de lo contrario el mango no embonara en la tapa.

**11.- Rebabear perforación para perno indicador.**

Máquina: E-010 TALADRO  
Personal: 1 Ayudante "C"

Se realiza esta operación, debido a que el punzón del troquel se encuentra muy desgastado, se le pasa una broca en la perforación para quitar la rebaba.

**12.- Ensamblar válvula de escape, tuerca p/mango y perno indicador.**

Personal: 3 Ayudantes "C"

El primer ayudante toma la tapa de la banda y atornilla la válvula de escape. El segundo ayudante coloca a presión la tuerca para el mango.

El tercer ayudante atornilla el perno indicador de presión y coloca la tapa en la banda transportadora. Estos tres pasos se realizan en la misma mesa de trabajo. Además estas operaciones se realizan con unas pinzas mecánicas, las cuales tienen maskin tape como protección para no dañar la pieza.

**13.- Ensamblar mango.**

Máquina: DESARMADOR NEUMATICO

Personal: 2 Ayudantes "C"

El primer ayudante coloca la etiqueta de tiempos en el mango y añade el tornillo y la roldana.

El segundo ayudante ensambla el mango y cierra el porta mango, verificando que no quede despegado el mango con la tapa y la coloca en la banda transportadora.

**14.- Limpiar tapa con suela.**

Personal: 2 Ayudantes "C"

Se toma la tapa de la banda transportadora y se lava con solvente para quitar el exceso de grasa y aceite, enseguida se seca con polvo de suela y se coloca nuevamente en la banda transportadora.

**15.- Sopletear, embolsar y colocar válvula de seguridad.**

Personal: 2 Ayudantes "C"

El primer ayudante sopletea la tapa con aire a presión para retirar el exceso de suela, enseguida coloca la válvula de seguridad, mientras el otro ayudante la embolsa, posteriormente la coloca en la banda para ser transportada al Departamento de Empaque.

**16.- Verificar tapa con cuerpo de la olla.**

Personal: 1 Ayudante "A"

Se encarga de colocar el empaque de hule en la tapa y verifica que la tapa embone en el cuerpo de la olla y la coloca en la mesa de trabajo para la siguiente operación.

**17.- Inspección según la NOM-054.**

Personal: 1 Inspector de Calidad

Se realizan 2 pruebas según la NOM-054-"Utensilios de cocina-Ollas a Presión-Seguridad" (ver punto 4.6), en caso de que los resultados sean negativos, se realizan 2 pruebas más para comparar los resultados, si nuevamente son negativos se rechaza el lote y se verifican las ollas para determinar la falla. Si los resultados son positivos se acepta el lote.

**18.- Colocación de etiquetas y accesorios.**

Personal: 2 Ayudantes Generales

Un ayudante coloca las etiquetas, el perno de estaño y el regulador de presión. El segundo ayudante general coloca cartón corrugado para la protección de la olla y coloca la olla en la siguiente mesa de trabajo.

**19.- Empacar.**

Personal: 1 Ayudante General

La persona arma la caja e introduce la olla en el interior para después sellarla y la coloca en la banda para ser transportada al Almacén de Producto Terminado.

**20.- Almacénar.**

Personal: 2 Ayudantes Generales

Colocan las ollas a presión empacadas dentro de una caja maestra para 6 piezas, la sellan y acomodan sobre tarimas para facilitar el manejo para su transportación.

La problemática que existe en ambos procesos es la falta de mantenimiento a las prensas, trompos, pulidoras, ya que los operadores pierden tiempo en paros menores y mayores, que resultan dañinos para el proceso de producción, también el elevado número de personas y operaciones que intervienen en las diferentes operaciones, así como la falta de experiencia de algunos operadores.

A continuación se muestra el cursograma analítico del Proceso de Producción de la Tapa.



**LAMEX MEXICANA S.A. DE C.V.**  
CURSOGRAMA ANALÍTICO  
INFORME DE RESULTADOS

CURSOGRAMA ANALÍTICO				OPERARIO / MATERIAL / EQUIPO				
DIAGRAMA núm.: 2 HOJA: 1 DE: 2				RESUMEN				
Objeto: OLLA A PRESIÓN 6 LITROS.				ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTA	ECONOMÍA	
ACTIVIDAD: PROCESO DE LA TAPA DE LA OLLA A PRESIÓN.				OPERACIÓN	22			
MÉTODO: ACTUAL / PROPUESTO				TRANSPORTE	8			
LUGAR: PLANTA DE PRODUCCION.				ESPERA	0			
OPERARIOS: Véase columna de observaciones.				INSPECCIÓN	5			
FECHA: 5 de Mayo del 2003.				ALMACENAMIENTO	2			
ELABORO: ING. HUMBERTO JULIAN RAMÍREZ JIMENEZ				DISTANCIA (metros)				
REVISO: ING. ROSARIO GONZÁLEZ ROMO				TIEMPO (mun.-hombre)	18.56			
				COSTO				
				MANO DE OBRA	26.66			
				MATERIAL	67.06			
				TOTAL	83.71			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	DISTANCIA (m)	TIEMPO (min.)	SÍMBOLO				OBSERVACIONES
				○	⇄	□	▽	
Recepción de Materia Prima.								
Inspección de Materia Prima.								(1 inspector)
Se transporta al área #2 del Departamento de Troqueado.								Es transportado en el Montacargas.
Se realiza el corte de la silueta.			0.480					(2 obreros)
Se transporta al Departamento de Pulido y Esmerilado.								Es transportado en el Montacargas.
Se realiza el esmerilado interior de la tapa.			0.480					(1 obrero)
Se transporta al Departamento de Troqueado.								Es transportado en el Montacargas.
Se realiza el embudo de la tapa.			0.480					Se unta jabón con un trapo en la orilla del disco.(2 ob.)
Inspección de Calidad.								Se verifica la altura de las pestañas de la tapa.(1 insp.)
Se realiza el rolado de la tapa.			0.480					Se verifica que la tapa embone en la olla.(2 ob.)
Se transporta al área #2 del Departamento de Troqueado.								Es transportado en carros.
Perforación para mango de la tapa.			0.480					(1 obrero)
Perforación para perno indicador.			0.480					(2 obreros)
Perforación para pñmango, válvula de escape, válvula de seguridad y sellar.			0.480					(2 obreros)
Inspección de Calidad.								Se verifican medidas y sellos.(1 inspector)
Se transporta al Departamento de Pulido y Esmerilado.								Es transportado en carros.
Se realiza el pulido y abrillatado de la tapa.			1.200					(1 obrero)
Inspección de Calidad.								Se verifica el acabado del cuerpo de la olla.(1 insp)
Se transporta al Departamento de Ensamble.								Banda Transportadora.
Se realiza el fibrado interior de la tapa.			1.000					(1 obrero)
Se remacha el porta mango.			1.000					(1 obrero)
Se quita la rebabe de la perforación del perno indicador.			1.000					(1 obrero)
continúa paginé siguiente.								



#### 4.5 SISTEMAS DE COSTOS DE PRODUCCIÓN.

Los sistemas de costos, en la fase de producción, persiguen, como primera finalidad, la determinación de costos unitarios de producción. En referente a la función producción, los sistemas de costos son "El conjunto de procedimientos, técnicas, registros e informes estructurados sobre la base de la teoría de la partida doble y otros principios técnicos, que tienen por objeto la determinación de los costos unitarios de producción y el control de operaciones fabriles efectuadas".

Los sistemas de costos pueden clasificarse en:

- ⊕ Puede ser de un carácter interrumpido, lotificado, diversificado, que responde a órdenes e instrucciones concretas y específicas de producir uno o varios artículos o un conjunto similar de los mismos. Para el control de cada partida de artículos se requerirá, por consiguiente, la emisión de una orden de producción. De ahí que en estos casos se establezca un sistema de costos correlativo, denominado **Sistema de órdenes de producción**.

Si las órdenes agrupan productos de la misma especie y características, como, por ejemplo: 500 escritorios de modelo y medidas determinados; 300 archiveros de características y medidas precisas; 1000 sillones giratorios de forma y medidas concretas, etc., a cada una de estas partidas se destinará una orden de producción, en la cual se acumularán los costos correspondientes.

- ⊕ El sistema de costos por procesos se explicará más adelante en el método propuesto.

A continuación se muestran los costos de producción de la Olla a Presión, que están basados en un **Sistema por órdenes de producción**.

DESCRIPCIÓN DE LA PARTE O DEL ARTICULO: OLLA A PRESIÓN LAMEX 6 LITROS		ELABORADO: ING. HUMBERTO J. RAMÍREZ JIMÉNEZ				HOJA No. 1 DE 5									
OBSERVACIONES:		REVISO: ING. ROSARIO GONZÁLEZ ROMO				FECHA: 6 DE MAYO DEL 2003									
						No. DE ARTICULO TERMINADO: 40000									
MAQUINA	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD REQUERIDA	OPERACIONES, PARTES Y ENSAMBLER.	CÓDIGO	DESTA-JOHA	HORAS ESTÁNDAR/C	PZAS. HORA	MATERIA PRIMA X 100	VALOR ESTÁNDAR	CUOTA ESTÁNDAR	VALOR ESTÁNDAR	CUOTA ESTÁNDAR	VALOR ESTÁNDAR		
No. STOCK	UNIDAD							COSTO ESTÁNDAR							
	PZAS	100	CUERPO OLLA A PRESIÓN 6 LITROS	2885				56.23	5922.66						
	PZAS	100	TAPA OLLA LAMEX 6 Y 8 LITROS	3505				31.01	3101.47						
	PZAS	100	MANGO PUEJERO OLLA LAMEX	0885				2.28	228.00						
	PZAS	100	MANGO PITAPA OLLA LAMEX	0880				1.66	166.00						
	PZAS	100	ASA GEIMA	0770				1.02	102.00						
	PZAS	100	GANCHOS TOPE DE SEGURIDAD	1440				0.22	22.00						
	PZAS	100	PORTA MANGO PITAPA OLLA LAMEX	1528				1.50	150.00						
	PZAS	100	CENTRADOR PMANGO CUERPO OLLA LAMEX	1555				0.31	31.00						
	PZAS	100	REMACHE TUBULAR PMANGO OLLA LAMEX	2046				1.88	188.00						
	PZAS	100	PALOMA DE FIERRO PASA OLLA LAMEX	1485				0.02	2.00						
	PZAS	100	TUERCA DE ALUMINO PITAPA OLLA LAMEX	2185				0.90	90.00						
	PZAS	100	TORNILLO GALV. 3/16" X 1/2"	2090				0.07	7.00						
	PZAS	100	TORNILLO GALV. 3/16" X 5/8"	2085				0.07	7.00						
	PZAS	100	TORNILLO GALV. 3/16" X 1"	2097				0.10	10.00						
	PZAS	100	TUERCA CUADRADA 3/16"	2185				0.05	5.00						
	PZAS	400	ROLDANA DE PRESIÓN	1980				0.04	16.00						
	PZAS	200	REMACHE 1/8" X 3/8"	2022				0.02	4.28						
	PZAS	400	REMACHE 5/32" X 3/8"	2025				0.01	4.87						
	PZAS	100	REGULADOR CON PERILLA	2182				10.71	1071.00						
	PZAS	100	VALVULA DE ESCAPE 1/8"	2111				3.65	365.00						
	PZAS	100	PERNO INDICADOR DE ALUMINO	2213				0.98	98.00						
	PZAS	100	TUERCA PIVALVULA DE ESCAPE	2175				0.94	94.00						
	PZAS	100	TUERCA PIERNO INDICADOR	2170				0.70	70.00						
	PZAS	100	ORING PLANO PIERNO INDICADOR	2188				0.27	27.00						
								+ 5% MIERNA							
								11479.29							
DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL:												COSTO DEL INVENTARIO			
												MATERIA PRIMA + %		0.00	
												MANO DE OBRA DIRECTA		0.00	
												GASTOS DE FABRICACIÓN		0.00	
												TOTAL POR CEN PIEZAS		0.00	
												TOTAL POR PIEZA		0.00	





LAMEX MEXICANA S.A. DE C.V.

HOJA DE COSTOS

SECUENCIA DE OPERACIONES

DESCRIPCIÓN DE LA PARTE O DEL ARTICULO:		ELABORO: ING. HUMBERTO J. RAMÍREZ JIMÉNEZ										HOJA No. 3 DE 6			
OBSERVACIONES:		REVISO: ING. ROBARIO GONZÁLEZ ROMO										FECHA: 6 DE MAYO DEL 2003			
												No. DE ARTICULO TERMINADO: 40000			
MAQUINA	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD REQUERIDA	OPERACIONES, PARTES Y ENSAMBLABLES.	CÓDIGO	DESTA/ORDA	HORAS ESTÁNDAR/C	PZAS. HORA	MATERIA PRIMA X 100		MANO DE OBRA X 100		CUOTA ESTÁNDAR	VALOR ESTÁNDAR	CUOTA ESTÁNDAR	VALOR ESTÁNDAR
								VALOR ESTÁNDAR	COSTO ESTÁNDAR	VALOR ESTÁNDAR	CUOTA ESTÁNDAR				
E-025			REMACHAR HERRALE P/ASA		460	1.687	60			13.72	22.87				80.03
E-101			REMACHAR GANCHO DE SEGURIDAD		460	1.687	60			13.72	22.87				80.03
E-028			REMACHAR PERNO P/MANGO		460	1.687	60			13.72	22.87				80.03
			ENSAMBLAR MANGO Y ASA		460	1.687	60			27.44	45.73				160.07
			LIMPIAR CUERPO CON POLVO		460	1.687	60			41.16	68.60				240.10
			SOPLETEAR Y EMBOLSAR CUERPO		460	1.687	60			13.72	22.87				80.03
E-102			FIBRADO INTERIOR DE LA TAPA		460	1.687	60			13.72	22.87				80.03
E-014			REMACHAR PORTA MANGO		460	1.687	60			13.72	22.87				80.03
E-010			REBARBAR PERFORACIÓN DE PERNO INDICADOR		460	1.687	60			13.72	22.87				80.03
			ENSAMBLAR VÁLVULA DE ESCAPE		460	1.687	60			13.72	22.87				80.03
			COLOCAR TUERCA P/MANGO		460	1.687	60			13.72	22.87				80.03
			ENSAMBLAR PERNO INDICADOR		460	1.687	60			13.72	22.87				80.03
			ENSAMBLAR MANGO Y COLOCAR ETQ. TIEMPOS		460	1.687	60			27.44	45.73				160.07
			LIMPIAR TAPA CON POLVO		460	1.687	60			13.72	22.87				160.07
			SOPLETEAR, COLOCAR VÁLVULA DE SEGURIDAD		460	1.687	60			13.72	22.87				80.03
			EMBOLSAR TAPA		460	1.687	60			13.72	22.87				80.03
			COLOCAR EMPAQUE Y PROBAR TAPA C/ CUERPO		460	1.687	60			14.41	24.02				84.06
			COLOCAR ETIQUETAS, REGULADOR Y P. ESTAÑO		460	1.687	60			13.72	22.87				80.03
			COLOCAR CARTÓN CORRUGADO E INSTRUCTIVO		460	1.687	60			13.72	22.87				80.03
			EMPAJAR EN CAJA INDIVIDUAL		460	1.687	60			13.72	22.87				80.03
			EMPAJAR EN CAJA P/8 PIEZAS		460	1.687	60			27.44	45.73				160.07
No. STOCK	UNIDAD	MATERIAL/PIEZAS		+ 5% MERMA										618.55	2184.93
DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL:															
COSTO DEL INVENTARIO															
MATERIA PRIMA + %															
MANO DE OBRA DIRECTA															
GASTOS DE FABRICACIÓN															
TOTAL POR BIEN PIEZAS															
TOTAL POR PIEZA															





#### **4.6 NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-054-SCFI-1998, UTENSILIOS DOMESTICOS-OLLAS A PRESIÓN-SEGURIDAD.**

Dentro de las pruebas que se realizan a las ollas a presión, dentro del laboratorio de la empresa según la NOM-054 y que tiene similitud con la Norma UL (Underwrites Laboratories) Pressure cookers son:

##### **1. Objetivo y campo de aplicación.**

La Norma Oficial Mexicana establece las especificaciones y métodos de prueba que deben cumplir las ollas a presión, que se comercialicen en territorio nacional, destinadas al cocimiento rápido de alimentos, con una capacidad máxima de 21 litros, a una temperatura máxima de 127°C y una presión manométrica de trabajo mayor que cero y hasta 150 kPa como máximo.

##### **2. Especificaciones.**

###### *2.1 Presión Manométrica de Trabajo Máxima (PMTM)*

La PMTM es la presión máxima permitida por esta Norma y es de 150 kPa.

###### *2.2 Presión Manométrica de Trabajo Real (PMTR)*

Debe ser entre el 88% y el 115% de la PMTN (Presión Manométrica de Trabajo Nominal: Establecida por el fabricante). En ningún caso la PMTR debe ser mayor a la PMTM verificándose como se indica en el inciso 3.1.

###### *2.3 Hermeticidad.*

La presión interna que debe que deben soportar las ollas sin que presenten fugas, debe ser 1.5 veces mínimo la PMTR, durante 5 minutos; verificándose de acuerdo a lo indicado en el inciso 3.2.

###### *2.4 Presión hidrostática.*

La presión hidrostática que deben soportar las ollas sin que ocurran fugas ni deformaciones permanentes, debe ser de 2 veces mínimo la PMTN durante 5 minutos, verificándose de acuerdo a lo indicado en 3.3.

###### *2.5 Presión hidrostática de separación cuerpo-tapa.*

Al efectuar la prueba de presión hidrostática de separación cuerpo-tapa, el valor mínimo al cual la tapa se separe del cuerpo de la olla, debe ser superior a 5 veces la PMTN. Se puede producir falla por deformación o fuga pero sin estallido ni fragmentación. Lo anterior se verifica como se indica en el inciso 3.4.

### *2.6 Válvula de seguridad o tapón fusible.*

Debe operar cuando la olla tenga como máximo una presión interna de 2.5 veces la PMTR, verificándose de acuerdo a lo indicado en el inciso 3.5.

### *2.7 Mangos y asas.*

Los mangos y asas de las ollas a presión no deben exceder una temperatura de 50°C en las condiciones normales de operación. El material de éstos, no debe ser combustible, verificándose de acuerdo a lo indicado en el inciso 3.6.

### *2.8 Regulador de presión.*

El regulador de presión de las ollas debe regular la PMTR entre el 88% y el 115% de la PMTN, verificándose como se indica en el inciso 3.1.

## **3. Métodos de Prueba.**

Para llevar a cabo los métodos de prueba se deben usar dos ollas como unidades de prueba.

### *3.1 Presión Manométrica de Trabajo Real (PMTR) y regulador de presión.*

#### Procedimiento.

Llenar la olla con agua hasta un 25% de su capacidad y cerrar con la tapa. Colocar el regulador de presión en su lugar correspondiente y, adicionalmente, instalar un manómetro en un orificio previamente hecho en la tapa. Acto seguido colocar la olla en la fuente calorífica hasta obtener la PMTR.

#### Resultado.

La PMTR debe ser entre 88% y 115% de la PMTN y no debe exceder de 150 kPa.

### *3.2 Prueba de hermeticidad.*

#### Procedimiento.

Llenar la olla hasta un 25% de su capacidad, adaptar el manómetro a un orificio previamente hecho en la tapa, bloquear la válvula de seguridad y cerrar la olla con la tapa. Acto seguido, colocar la olla en la fuente calorífica regulando la presión en el manómetro a 1.5 veces la PMTR. Mantener esta presión durante 5 minutos.

Resultado.

Durante la prueba, la olla no debe presentar fugas en ninguna de sus partes.

*3.3 Prueba hidrostática.*Procedimiento.

Colocar el manómetro y el dispositivo para elevar la presión en dos orificios previamente hechos en la tapa. Acto seguido, llenar la olla estando previamente cerrada con su tapa, al 100% de su capacidad. En el caso de que la olla a presión cuente con dispositivos de seguridad, que impidan llegar a dos veces la PMTN, bloquear estos dispositivos de tal forma que pueda realizarse esta prueba.

Para que se logre la evacuación total del aire, purgar dos veces la olla y proceder a elevar la presión hidráulica a 2 veces mínimo la PMTN y mantener esta presión durante 5 minutos.

Resultado.

Durante la prueba, la olla no debe presentar fugas en ninguna de sus partes.

*3.4 Prueba hidrostática de separación cuerpo-tapa.*Procedimiento.

El procedimiento a seguir debe ser el indicado en el inciso 3.3, con la salvedad de que la presión se eleva a 5 veces la PMTN y se mantiene esta presión durante 5 minutos. Si después de intentar cerrar u obstruir todos los dispositivos de seguridad sin cambiar las condiciones físicas de la olla no se lograra sellarla, se considera que esta prueba no aplica para esa olla.

Resultado.

Durante la prueba, la olla no debe presentar separación entre la tapa y el cuerpo.

### 3.5 Prueba de la válvula de seguridad o tapón fusible.

#### Procedimiento.

Llenar la olla con agua hasta un 25% de su capacidad. Bloquear el regulador de presión e instalar el manómetro en un orificio previamente hecho en la tapa y cerrar la olla. En estas condiciones, colocar la olla en la fuente calorífica y esperar para tomar la lectura en el manómetro cuando la válvula de seguridad o el tapón fusible liberen la presión interna de la olla.

#### Resultado.

La válvula de seguridad o tapón fusible deben operar a 2.5 veces la presión manométrica de trabajo real (PMTR) como máximo.

### 3.6 Prueba de mangos y asas.

#### Procedimiento.

Colocar la olla con agua hasta un 25% de su capacidad en la fuente calorífica, hasta que alcance su PMTR. En ese momento, regular la fuente calorífica para mantener estable la PMTR y tomar las temperaturas del asa y los mangos a la mitad de su longitud, durante un tiempo de 15 segundos cada uno.

#### Resultado.

La temperatura de los mangos y el asa no debe exceder de 50°C.

En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos de las pruebas realizadas según la NOM-054.

Para cocinar...



**LAMEX MEXICANA S.A. DE C.V.**  
**LABORATORIO DE PRUEBAS DE OLLAS A PRESIÓN**  
**INFORME DE RESULTADOS**

DESCRIPCIÓN DE LA OLLA:	DIMENSIONES MATERIAL (mm)		ALEACION Y TEMPLE		FECHA:	
	FECHA DE FABRICACIÓN:	TAPA:	3003-O ALUMINIO	3004-O ALUMINIO		06/MAYO/2003
FONDO:	ACABADO:	OLLAS:	PROCEDIMIENTO NOM			OBSERVACIONES
PRUEBA		PROCEDIMIENTO		RESULTADOS		OBSERVACIONES
I. PRESIÓN MANOMÉTRICA DE TRABAJO REAL	No debe exceder 18 Lb/pulg <sup>2</sup> (1.28 Kg/cm <sup>2</sup> ).	310*3.2	3003-O ALUMINIO			P = 0.80 Kg/cm <sup>2</sup>
II. HERMETICIDAD.	La olla no debe presentar fuga con una presión manométrica mínima de 1.2 Kg/cm <sup>2</sup> durante 5 minutos.	420*3.2	3004-O ALUMINIO			SIN FUGA
III. HIDROSTÁTICA	La olla resistirá sin ruptura una presión hidrostática interna igual a 5 veces la presión máxima de operación o 2 1/2 veces la presión de alivio de la válvula de seguridad.					P = 4.5 Kg/cm <sup>2</sup> SIN FUGA
IV. HIDROSTÁTICA DE NO FRAGMENTACIÓN.	La olla no debe fragmentarse a una presión hidrostática interna menor o igual a 5 veces la Presión Nominal de Trabajo.					P = 4.5 Kg/cm <sup>2</sup>
V. VALVULA DE SEGURIDAD.	La válvula debe operar máximo al 40% de la presión obtenida en la prueba de fuerza hidrostática.					P = 1.0 Kg/cm <sup>2</sup> P = 1.0 Kg/cm <sup>2</sup>
VI. TEMPERATURA DE MANGOS Y ASAS.	La temperatura de mangos y asas a la mitad de su longitud durante 15 segundos No debe exceder 50°C en operación normal.					Tmangos = 45.4 °C Tasa = 46.8 °C
VII. COMBUSTIBILIDAD DE MANGOS Y ASAS.	Los mangos y asas con la acción de la flama de un quemador, durante 2 minutos no deben entrar en combustión.					NO ENTRARON EN COMBUSTION.

## **CAPITULO V**

### **PROYECTO DE REINGENIERIA**

#### **5.1 OBJETIVOS DEL PROYECTO DE REINGENIERIA**

#### **5.2 PROPUESTA PARA EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO**

##### **5.2.1 Programación del Mantenimiento**

##### **5.2.2 Programa para el Mantenimiento de Producción**

##### **5.2.3 Programa para el Departamento de Mantenimiento**

###### **5.2.3.1 Información**

###### **5.2.3.2 Reporte de Fallas**

###### **5.2.3.3 Almacén de Mantenimiento**

###### **5.2.3.4 Mantenimiento Correctivo**

###### **5.2.3.5 Mantenimiento Preventivo**

###### **5.2.3.6 Mantenimiento Predictivo**

###### **5.2.3.7 Capacitación**

###### **5.2.3.8 Toma de Decisiones**

#### **5.3 PROPUESTA PARA EL PROCESO DE PRODUCCION**

##### **5.3.1 Cuerpo de la Olla a Presión**

##### **5.3.2 Tapa de la Olla a Presión**

#### **5.4 COSTOS DE PRODUCCION**

#### **5.5 NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-054**

#### **5.6 COMPARATIVO DEL MÉTODO ACTUAL Y EL MÉTODO PROPUESTO**

##### **5.6.1 Ventas**

##### **5.6.2 Comparación Final**

## 5.1 OBJETIVOS DEL PROYECTO DE REINGENIERIA.

Con la aplicación de la Reingeniería se busca un cambio radical en toda la compañía. La meta principal del proyecto es aumentar la productividad, minimizando la entrada y maximizando la salida. La salida no comprende solamente el incremento de la productividad, sino también la mejora de calidad, costos más bajos, entrega en tiempo, mayor seguridad e higiene industrial, moral más alta y un entorno de trabajo más favorable.

- ⊗ Incremento de la productividad personal.
- ⊗ Incremento al valor añadido por persona.
- ⊗ Reducción de averías.
- ⊗ Reducción de defectos de proceso.
- ⊗ Reducción de reclamación de clientes.
- ⊗ Reducción en personal no productivo.
- ⊗ Reducción en costo de mantenimiento.
- ⊗ Reducción de stocks.
- ⊗ Incremento de rotación de inventarios.
- ⊗ Cero accidentes.

## 5.2 PROPUESTA PARA EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO.

El servicio que dará el departamento deberá ser rápido y tener como sustento un sistema completo y lógico que cumpla con la continuidad y contundencia, además de la participación activa de todo el personal (mantenimiento total) en sus diferentes niveles.

Se llevarán a cabo dos tipos de mantenimiento mencionados anteriormente, estos se pondrán en práctica siguiendo procesos determinados por manuales, que deberán elaborarse con la ayuda y la experiencia de los mecánicos, tratando de que sean lo más práctico posibles.

### ***Reglas que deberán regir en el Departamento de Mantenimiento.***

1. Todas las solicitudes de trabajo de mantenimiento deben dirigirse por escrito a un punto central de control.
2. El personal de producción no debe emprender ningún trabajo de mantenimiento (excepto en emergencias).
3. Los almacenes de mantenimiento se deben controlar con cuidado como cualquier otro almacén de la empresa.
4. Debe llevarse registro de todos los trabajos realizados, así como un estado de materiales requeridos, ya que pueden ayudar a determinar políticas racionales de mantenimiento, reposición y depreciación.

### **5.2.1 Programación del Mantenimiento.**

La función del mantenimiento moderno puede expresarse como el empleo de las mejores técnicas de administración cuya eficacia ha sido comprobada en el trabajo de producción.

#### **Principios básicos.**

Los principios de la programación de producción que sirven también para el mantenimiento son los siguientes:

1. Los programas deben basarse en lo más probable que ocurra, pero también en lo que quisiéramos que ocurriera.
2. Hay que tener presente que puede presentarse la necesidad de hacer cambios al programa.
3. El programa es un medio para conseguir un fin.
4. Los plazos de entrega prometidos, deben incluir un margen de tiempo para conseguir material, efectuar los trámites y planear, así como máquinas y mano de obra.
5. Los registros de carga de trabajo o acumulación de órdenes pendientes correspondientes a máquinas, departamentos o grupos de personal, tienen que comprender el mínimo de detalles necesarios para predecir entregas y suministrar un plan de acción.
6. Materiales, herramientas, personal y accesorios, tienen que hallarse oportunamente en cada uno de los puntos de control.
7. Todo programa debe fundamentarse en un estudio del costo más bajo y de la fecha de entrega.

### **5.2.2 Programa para el Mantenimiento de Producción.**

El área de Producción debe llevar a cabo las siguientes actividades de prevención del deterioro:

#### **1. Prevención del deterioro:**

- ⊗ Operar el equipo correctamente.
- ⊗ Mantener las condiciones básicas del equipo (limpieza, lubricación, sujeción de pernos, etc.)
- ⊗ Realizar los ajustes adecuados (principalmente durante la operación diaria y la preparación de las máquinas)

- ☞ Anotar datos de averías y otros defectos de funcionamiento.
- ☞ Colaborar con el departamento de mantenimiento para estudiar e implantar mejoras.

## **2. Verificación del deterioro:**

- ☞ Realizar inspecciones diarias.
- ☞ Realizar ciertas inspecciones periódicas.

## **3. Restauración de los equipos:**

- ☞ Realizar reparaciones menores (sustitución simple de piezas y reparaciones temporales)
- ☞ Informar inmediata y correctamente de averías y otros fallos de funcionamiento.
- ☞ Ayudar en la reparación de averías esporádicas.

Estas actividades, particularmente la de mantener las condiciones básicas del equipo (limpieza, lubricación, sujeción de pernos) y la inspección diaria, ayudan a prevenir el deterioro, pero el personal de mantenimiento necesita la colaboración de los operadores para realizar sus actividades adecuadamente. Son las personas que están más cerca de los equipos las que lo realizarán con más efectividad.

### **5.2.3 Programa para el Departamento de Mantenimiento.**

#### **5.2.3.1 Información.**

Antes de empezar a aplicar los cambios propuestos por la reingeniería se deberá recabar la mayor información posible con respecto a las máquinas, para esto se tendrá que consultar a los distribuidores.

Toda información recopilada y la obtenida al hacer el mantenimiento correctivo, así como el preventivo se capturará en una **PC**. En la que se llevará un seguimiento de cada modificación y fechas en que se hicieron dichos cambios.

Así mismo se llevará un registro de las refacciones más usadas, así como de las máquinas que más fallan, para ser sometidas a una revisión más profunda.

También se tendrá la información de las fechas de mantenimiento preventivo propuestas, así como de las existencias en el almacén, para que el Gerente de Producción tenga acceso a ella y puedan consultarla, para que en el dado caso de que necesite una refacción o vaya a hacer su plan de producción y alguna fecha del mantenimiento preventivo se traslape, lo consulte con el encargado del mantenimiento preventivo.

El responsable del mantenimiento tendrá que elaborar tablas de falla de corrección, misma que se incorporará al expediente de cada máquina, esto es para que al momento de que los mecánicos vayan a realizar alguna reparación tengan una ayuda importante para hacer el trabajo más rápido.

### **5.2.3.2 Reporte de Fallas.**

El mantenimiento correctivo debe estar completamente documentado por escrito, desde el reporte de falla hasta la entrega de la maquinaria funcionando. Todo esto para llevar un control de lo que se hace en el departamento y tener información que facilite las futuras operaciones.

Se debe tener un formato foliado para los reportes, para llevar un buen seguimiento, el formato deberá contener la mayor información posible. Además en éste se deberá anotar un reporte final del mecánico que reparó o dió servicio a la máquina. Los reportes no se archivarán hasta que no se haya entregado la máquina funcionando normalmente. Estos deberán archivar en número ascendente.

Lo anterior es con el fin de que al revisarse los reportes y falte un número de los consecutivos, indicará que no se ha entregado funcionando la máquina relacionada con dicho reporte, y hay que darle seguimiento, hasta que llegue a su fin. Habrá una persona encargada de revisar estos archivos en un tiempo que se determinará, según la demanda del servicio.

El formato de la figura 5.1, es el que se deberá manejar para los reportes de falla, se deberá anotar la mayor información posible con respecto a la máquina y el tipo de falla.

### **5.2.3.3 Almacén de Mantenimiento.**

Este punto es muy importante para dar respuesta rápida en cuanto al suministro de refacciones, claro que no todas, pero por lo menos sí las más comunes.

Dentro de las cuales hay refacciones que no se pueden tener almacenadas, ya sea por el espacio disponible, por el costo de estas, etc., por lo que debemos tener al alcance una lista con los proveedores que las puedan surtir de manera inmediata. O si no, verificar los tiempos de entrega, para calcular el intervalo en el que se entregará la máquina funcionando.



**LAMEX MEXICANA S.A. DE C.V.**

**DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO**

**REPORTE DE FALLAS**

ÁREA: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_

MAQUINA: \_\_\_\_\_

HORA: \_\_\_\_\_

REPORTADO POR: \_\_\_\_\_

TIPO DE FALLA: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

AUTORIZADO POR: \_\_\_\_\_

MECÁNICO ENCARGADO: \_\_\_\_\_

TRABAJO REALIZADO: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

FECHA DE ENTREGA DE LA MAQUINA: \_\_\_\_\_ HORA: \_\_\_\_\_

REFACCIONES UTILIZADAS: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

NOMBRE Y FIRMA DE LA PERSONA QUE RECIBE LA MAQUINA FUNCIONANDO: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Figura 5.1 FORMATO PARA REPORTE DE FALLAS

FOLIO: 001

Toda la información de inventarios del almacén deberá ser archivada en una PC, misma que el almacenista programará, haciendo inventarios en tiempos determinados según la demanda de refacciones.

Otro asunto importante es en cuanto al equipo que se utilizará para el mantenimiento preventivo, los mecánicos, días antes de hacer el servicio deberá elaborar una lista de lo que necesitan y se la entregarán al encargado del almacén, así él surtirá o en el caso de que no existan refacciones, pasará una requisición para comprar las refacciones o el equipo que se necesite, siendo autorizada previamente la requisición.

#### 5.2.3.4 Mantenimiento Correctivo.

Para el mantenimiento correctivo se tendrá que modificar todo el proceso de la reparación de las máquinas, una manera más rápida de comprender el nuevo método ya rediseñado se muestra en el siguiente DAN, figura 5.2.

Este DAN da una ilustración breve pero muy concisa de la nueva forma en que se tratará de llevar el proceso de reporte de falla de la maquinaria, también se utilizará para reportar algunas otras cosas que necesiten el servicio de mantenimiento, como por ejemplo, composturas de equipo de oficina, mantenimiento al edificio, etc.

Además la figura 5.3 muestra un programa de mantenimiento correctivo que se tiene que llevar a cabo inmediatamente para mejorar el funcionamiento de las máquinas involucradas en el proceso de producción de la olla a presión.

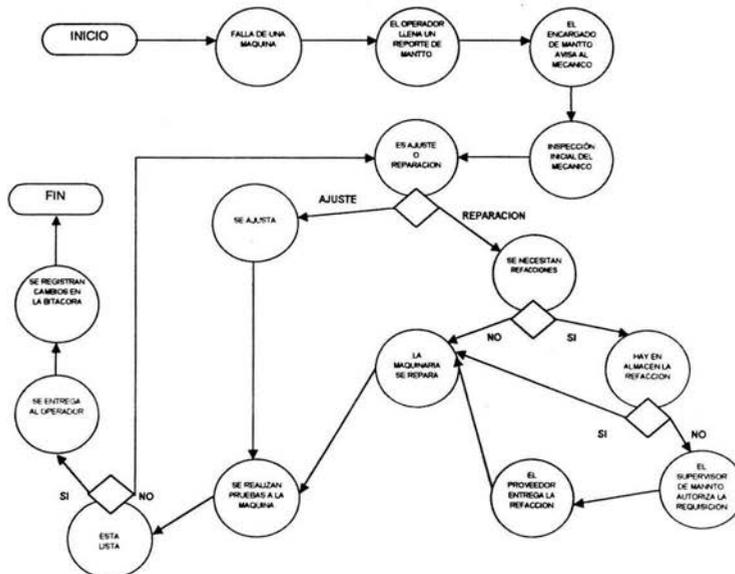


Figura 5.2 DAN -MANTENIMIENTO CORRECTIVO-



**LAMEX MEXICANA S.A. DE C.V.**  
**TABLA DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO**  
**DEPARTAMENTO DE TROQUELADO**

MAQUINA	ELEMENTO	ACCION A REALIZAR	FECHA DE INICIO	HORAS-HOMBRE						
				50	100	150	200	250	300	
T-001 PRESA HIDRAULICA ELISS 250 TON	PISTONES	CAMBIAR SELLOS (FUGAS DE ACEITE)	06-oct-03	■						
	BOBINA	CAMBIAR LA BOBINA CENTRAL	13-oct-03							
T-002 PRESA HIDRAULICA HPM 250 TON	HIDRAULICA	INSPECCIÓN Y REPARACION DE PERSONAL ESPECIALIZADO	01-oct-03			■				
	VOLANTE	CAMBIAR TORNILLOS	20-oct-03		■					
T-003 PRESA MECANICA ELISS 250 TON	PLACA DE SOPORTE	CAMBIAR LA PLACA DE SOPORTE (CUARTEADA)	20-oct-03			■				
	CARRO CENTRAL	CAMBIAR GUIAS DEL CARRO	27-oct-03					■		
T-004 PRESA HIDRAULICA CLEANING 250 TON	PISTONES	CAMBIAR SELLOS (FUGAS DE ACEITE)	27-oct-03	■						
	BOTADOR	CAMBIAR COJIN PARA BOTADOR	27-oct-03						■	
T-007 PRESA MECANICA CLEVELAND 250 TON	BRAZOS	CAMBIAR BUJES (4 PIEZAS)	10-nov-03						■	

OBSERVACIONES:

ELABORO: ING. HUMBERTO JULIAN RAMIREZ JIMENEZ

APROBO: ING. ROSARIO GONZALEZ ROMO

FOLIO: 001

Figura 5.3 TABLA DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO

### **5.2.3.5 Mantenimiento Preventivo.**

Se deberán elaborar los expedientes de cada máquina lo más rápido posible, para realizar un listado de las máquinas que más han fallado. Estas serán las primeras a las que se les hará el mantenimiento preventivo, haciendo para cada una de ellas una tabla en donde se indicarán los elementos de la máquina que serán atendidos como parte del mantenimiento preventivo, un ejemplo se muestra en la figura 5.4.

Para empezar desde cero, se deberán cambiar los elementos sometidos a desgaste (chumaceras, baleros, bandas, etc.), en el primer mantenimiento preventivo de cada máquina y se registrará la fecha de esta acción en el expediente de cada máquina, así mismo se anotará la fecha propuesta para el próximo cambio de estos elementos. Además de lo anterior también se engrasará y cambiarán todos los aceites lubricantes de la máquina, con su respectivo registro en los expedientes.

Las fechas para los cambios de los elementos sometidos a desgaste serán obtenidas de la información técnica, que se determinará por el tiempo de vida útil que proponen los fabricantes.

Para hacerle mantenimiento preventivo a la maquinaria se tendrá que elaborar una orden de trabajo por mantenimiento que se muestra en la figura 5.5. Por lo regular ésta deberá ser hecha días antes de que sea requerido el servicio para que se tengan listas las refacciones, por si no las hay en el almacén se obtengan para la fecha propuesta.

En la orden de trabajo se anotarán las refacciones mencionadas y las herramientas que sean utilizadas. Se le dará al mecánico una copia de la orden de trabajo junto con el expediente de la máquina en donde deberá encontrar información de cómo hacer los cambios de baleros, bandas, aceites, etc., y además de darle la información de todo lo que tendrá que inspeccionar.





**LAMEX MEXICANA S.A. DE C.V.**  
**DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO**  
**ORDEN DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

ÁREA: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_

MAQUINA: \_\_\_\_\_

HORA: \_\_\_\_\_

PERSONA QUE AUTORIZA: \_\_\_\_\_

PERSONA(S) QUE REALIZARA(N) EL TRABAJO: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

ACCIONES A REALIZAR: \_\_\_\_\_

TIEMPO EN EL QUE SE REALIZARA EL TRABAJO: \_\_\_\_\_

REFACCIONES Y HERRAMIENTAS A UTILIZAR: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

SI NO SE REALIZA EL TRABAJO, ANOTAR EL MOTIVO: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

FECHA DE ENTREGA DE LA MAQUINA: \_\_\_\_\_ HORA: \_\_\_\_\_

NOMBRE Y FIRMA DE LA PERSONA QUE RECIBE LA MAQUINA FUNCIONANDO: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Figura 5.5 FORMATO PARA ORDEN DE TRABAJO

El mecánico realizará el servicio procurando hacerlo en el tiempo propuesto en la orden de trabajo, acto seguido llenará el reporte en donde anotará los detalles del trabajo realizado así como los comentarios que tenga acerca del mismo.

Al terminar el servicio hará pruebas con la maquinaria para cerciorarse que funciona correctamente, de no ser así tendrá que volver a revisarla. Después de terminado el trabajo pasará el reporte debidamente llenado junto con el expediente de la máquina al encargado del mantenimiento preventivo, el cual usará y archivará esta información para posteriores usos. Lo anterior se puede resumir en el DAN de la figura 5.6.

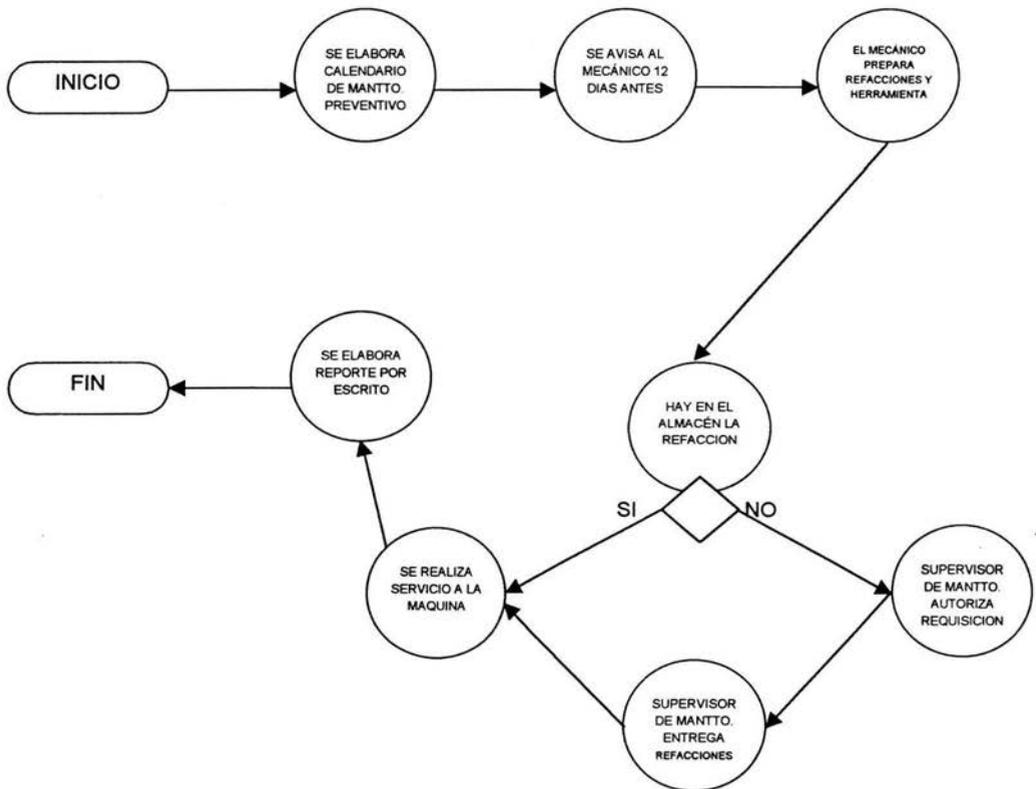


Figura 5.6 DAN-COMO DEBE LLEVARSE A CABO EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO-

### **5.2.3.6 Mantenimiento Predictivo.**

En cuanto a este tipo de mantenimiento es muy difícil implantarlo, esto debido a que los equipos para realizarlo son muy caros.

Pero al igual que en el mantenimiento preventivo, se tendrá que elaborar un calendario con las fechas propuestas para realizarlo.

### **5.2.3.7 Capacitación.**

En el departamento se debe evitar la especialización, todos los miembros de mantenimiento tienen que ser versátiles, por lo que se les tiene que capacitar en las diferentes áreas que se manejan en el departamento.

Estas áreas son: la electrónica, electricidad, la mecánica, la hidráulica y la neumática.

Como es obvio las personas no pueden especializarse en todas estas áreas por lo que se tiene que hacer un plan de capacitación, en el que se impartan los conocimientos que se pueden llegar a utilizar al fallar las máquinas de las distintas áreas, estos conocimientos, pueden ser dados por los mismos miembros del departamento, de acuerdo a su experiencia en la reparación de la maquinaria.

Se pueden impartir también cursos que den instructores externos, con temas nuevos, que también pueden llegar a usar los miembros del departamento, estos temas podrían ser automatización (PLC), computación, etc.

### **5.2.3.8 Toma de Decisiones.**

Los mecánicos en general podrán tomar la decisión de parar la máquina si ésta falla; haciéndose las siguientes preguntas:

- ⊗ ¿Si la máquina se para afectará a todo el proceso de producción?
- ⊗ ¿No se sabe cuál es exactamente la falla de la máquina?
- ⊗ ¿La reparación puede tomar mas de una hora?
- ⊗ ¿La máquina tiene más de una falla?

En el caso de que al menos una respuesta sea positiva, solo se podrá parar la máquina con autorización del supervisor de mantenimiento o el Gerente de Producción. Solamente ellos podrán decidir si tiene que pararse la máquina, de acuerdo a las necesidades de producción o a la urgencia de la reparación.

## 5.3 PROPUESTA PARA EL PROCESO DE PRODUCCIÓN.

A continuación se mencionan los cambios que se llevarán a cabo en el proceso de fabricación del cuerpo de la olla y la tapa de la misma.

### 5.3.1 *Cuerpo de la Olla a presión.*

#### 1.- *Sello de la olla.*

Máquina: T-027 PRENSA MECANICA 10 TON.  
Personal: 1 Troquelador "C"

El operador coloca el disco sobre el troquel y realiza el sellado, enseguida lo coloca en una tarima. Se realizará una prueba después de embutir el disco, la cual consiste en llevar la pieza al Departamento de Pulido y Esmerilado para verificar que el sello esté bien definido después de realizar el fondeado del cuerpo de la olla, en caso de que el sello no sea visible, se notificará al operador correspondiente para que ajuste la máquina.

#### 2.- *Embutido del cuerpo de la olla.*

Máquina: T-006 PRENSA HIDRÁULICA CLEARING 250 TON.  
Personal: 1 Troquelador "A"  
3 Ayudantes Generales

El único cambio de esta operación, es que el operador debe tener cuidado a la hora de colocar el disco en el troquel, para que el sello quede boca abajo, ya que de lo contrario quedará en el interior del cuerpo de la olla.

#### 3.- *Esquinado del cuerpo de la olla.*

Máquina: T-007 PRENSA MECÁNICA CLEVELAND 250 TON.  
Personal: 1 Troquelador "B"  
1 Ayudante General

*Esta operación no sufrió ningún cambio.*

#### 4.- *Corte de ceja.*

Maquina: T-010 PRENSA.  
Personal: 1 Troquelador "B"  
1 Ayudante General

El procedimiento para llevar a cabo esta operación es el mismo, la diferencia es el cambio de máquina donde se realizaba, ya que gracias al mantenimiento correctivo que se realizará al Departamento de Troqueles se logrará habilitar prensas que estaban fuera de servicio. Después se coloca en la banda transportadora.

**\*NOTA:** Se realiza una Inspección de Calidad, para verificar dimensiones y acabado de la pieza, por medio de un muestreo.

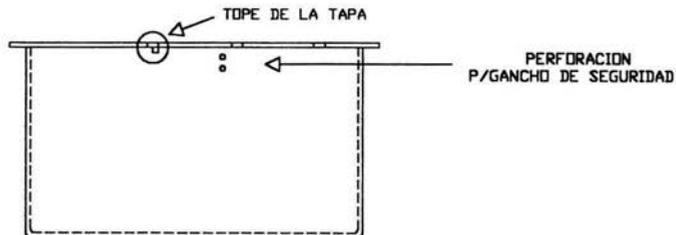
### **5.- Perforación para gancho de seguridad y tope de la tapa.**

Máquina: T-015 PRENSA MECÁNICA PRESS RHE #2 15 TON.  
 Personal: 1 Troquelador "C"  
 2 Ayudantes Generales

Anteriormente se realizaba la perforación para el mango del cuerpo de la olla, ahora se adaptarán los punzones de la perforación del gancho de seguridad para realizar este paso del proceso.

El departamento de Taller Mecánico será el encargado de realizar el cambio correspondiente al troquel, éste cambio tardará aproximadamente 2 horas, debido a que los punzones están atornillados en una placa de soporte sobre el troquel, esto para facilitar las modificaciones que se lleguen a utilizar.

Después de haberse efectuado el cambio, el procedimiento para llevar a cabo esta operación es el mismo que el del Método Anterior. Enseguida se coloca en la banda para ser transportado al Departamento de Pulido y Esmerilado.



**6.- Esmerilado interior.**

Máquina: P-006 TROMPO  
 P-007 TROMPO  
 Personal: 2 Esmeriladores

Con la ventaja del programa de Mantenimiento Correctivo se logrará aumentar la producción desde la primera operación y en consecuencia se tienen que balancear las demás operaciones.

Se cuenta con varios moldes para realizar esta operación. Con dos esmeriladores se podrá ir a la par con el Departamento de Troquelado, esto ayudará a reducir tiempo y espacio.

**7.- Pulido y Abrillantado del cuerpo de la olla.**

Máquina: P-015 PULIDORA SEMI-AUTOMATICA DOBLE CABEZAL  
 P-016 PULIDORA AUTOMATICA (6 ESTACIONES)  
 Personal: 1 Pulidor "A" (Máquina Automática)  
 1 Pulidor "B" (Máquina Automática)  
 1 Ayudante General

Con el programa de Mantenimiento se logra habilitar 3 máquinas automáticas que constan de 6 estaciones de trabajo, que son conocidas en el departamento como "pulpos".

El operador coloca la olla en el primer molde y pone pasta café para pulir en las ruedas de tela que están girando en la segunda estación, mientras que el ayudante general coloca pasta blanca para abrillantar en las ruedas de la cuarta estación, en la estación 3 y 5 de la máquina pulidora se lleva a cabo una segunda pasada al cuerpo de la olla, por último la estación 6 es de seguridad para el operador.

Enseguida el operador retira del "pulpo" el cuerpo de la olla y revisa el acabado, posteriormente la coloca en la banda transportadora. Además de utilizar la máquina automática, también se utilizará la pulidora semi-automática que se usaba anteriormente, esto con el fin de llevar el mismo ritmo de trabajo y no perder tiempo y ahorrar espacio.

**8.- Fondeado.**

Máquina: P-003 TROMPO  
 Personal: 1 Esmerilador

*Esta operación no sufrió ningún cambio. Se coloca en la banda para ser transportada al departamento de Maquinado y Soldadura.*

**\*NOTA:** Se realiza una Inspección de Calidad, en la cual se checa el acabado de éstas operaciones en la olla.

### **9.- Soldar pernos para mango y asa del cuerpo de la olla.**

Máquina: S-001 PUNTEADORA BONTAMPI SW/1  
 Personal: 1 Operador "A"  
 1 Ayudante General

Este paso sustituye a las siguientes operaciones del Método Anterior:

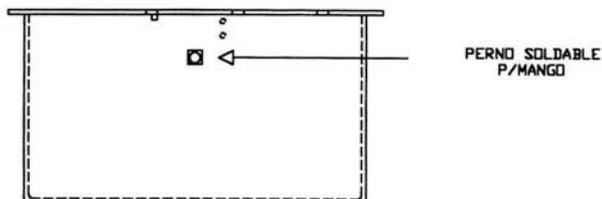
- ☞ Perforación para mango del cuerpo de la olla.
- ☞ Perforación para asa del cuerpo de la olla.
- ☞ Remachar perno para mango.
- ☞ Remachar herraje para asa.

Debido a que ésta máquina es automática, se tiene la gran ventaja de que se pueden soldar ambos pernos sin necesidad de estar ajustando la máquina para cada paso. El ayudante general va tomando las ollas de la banda transportadora y las estiba cerca de la máquina para facilitar la operación, también se encarga de colocar el perno (perno soldable PM-005) en el alimentador de la soldadora.

El operador coloca el cuerpo de la olla en la primera estación, en la segunda estación la máquina realiza un fresado a la altura donde va colocado posteriormente el perno, enseguida el molde gira 180° y realiza un segundo fresado.

La tercera estación de trabajo se encarga de soldar el perno para el mango, enseguida el molde realiza nuevamente un giro de 180° para soldar el perno para el asa, en la cuarta estación un desarmador hidráulico a una presión de 3 Kgf/cm<sup>2</sup> gira sobre el perno para verificar que haya quedado bien soldado, enseguida el molde gira 180° para verificar el segundo perno de la misma forma.

La quinta estación de trabajo es libre, en la sexta estación un cargador de aire succiona el cuerpo de la olla y lo coloca en la banda para ser transportado al Departamento de Ensamble.



**10.- Remachar gancho de Seguridad.**

Máquina: E-101 REMACHADORA  
Personal: 1 Operador (Perforado y Remachado)

*Esta operación no sufrió ningún cambio.*

**11.- Ensamblar mango y asa.**

Máquina: DESARMADOR NEUMATICO  
Personal: 2 Ayudantes "B"

Con la adaptación del perno sobre el cuerpo de la olla se logra estandarizar el uso de una sola medida del tornillo y no usar tres tornillos diferentes (contando el tornillo del mango de la tapa), además no se utilizarán las roldanas y la tuerca, ahora se utilizará el tornillo milimétrico M5x19 mm.

La colocación del tornillo es más fácil y rápido, ya que no se pierde tiempo en estar colocando las roldanas y la tuerca, además para balancear la línea se contará con 2 operadores para llevar a cabo dicha operación.

**12.- Limpiar cuerpo de la olla con suela.**

Personal: 4 Ayudantes "C"

Se tendrá un operador más que en el Método Anterior para balancear la línea y así evitar un almacenamiento temporal en esta parte del proceso.

**13.- Sopletear y embolsar.**

Personal: 2 Ayudantes Generales

La olla se sopletea con aire a presión para retirar el exceso de suela y enseguida se embolsa, posteriormente se coloca en la banda para ser transportada al Departamento de Empaque. Ya no será necesario el almacenamiento temporal, debido a que la producción de la tapa es simultaneo al del cuerpo de la olla.

**14.- Verificar tapa con cuerpo de la olla.**

Personal: 2 Ayudantes "A"

Se verifica que la tapa embone en el cuerpo de la olla y se coloca en la mesa de trabajo para la siguiente operación.

**15.- Inspección según la NOM-054.**

*Esta operación no sufrió ningún cambio.*

**16.- Empacar.**

Personal: 2 Ayudantes Generales

Las personas arman la caja e introducen la olla en el interior para después sellarla y colocarla en la banda para ser transportada al Almacén de Producto Terminado.

**17.- Almacenar.**

Personal: 2 Ayudantes Generales

*Esta operación no sufrió ningún cambio.*

A continuación se muestra el cursograma analítico del Método Propuesto del Proceso de Producción del cuerpo de la Olla.



**LAMEX MEXICANA S.A. DE C.V.**  
**CURSOGRAMA ANALÍTICO**  
**INFORME DE RESULTADOS**

CURSOGRAMA ANALÍTICO					OPERARIO / MATERIAL / EQUIPO				
DIAGRAMA núm.: 3 HOJA: 1 DE: 2					RESUMEN				
Objeto: OLLA A PRESIÓN 6 LITROS.					ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTA	ECONOMÍA	
ACTIVIDAD: PROCESO DEL CUERPO DE LA OLLA A PRESIÓN.					OPERACIÓN	18	15	3	
MÉTODO: ACTUAL / PROPLESIO					TRANSPORTE	6	7	-1	
LUGAR: PLANTA DE PRODUCCION.					ESPERA	0	0	0	
OPERARIOS: Véase columna de observaciones.					INSPECCIÓN	5	5	0	
FECHA: 17 de Octubre del 2003					ALMACENAMIENTO	3	2	1	
ELABORO: ING. HUMBERTO JULIAN RAMÍREZ JIMENEZ					DISTANCIA (metros)				
REVISO: ING. ROSARIO GONZÁLEZ ROMO					TIEMPO (min.-hombre)	13.366	6.437	6.929	
					COSTO				
					MANO DE OBRA	23.88	16.38	8.61	
					MATERIAL	67.70	68.48	-1.78	
					TOTAL	81.58	74.87	6.72	
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	DISTANCIA (m)	TIEMPO (min.)	SÍMBOLO					OBSERVACIONES
				○	⇨	□	▣	▽	
Recepción de Materia Prima.									
Inspección de Materia Prima.									(1 Inspector)
Se transporta Materia Prima al Departamento de Troquelado.									Es transportado en el Montacargas
Se sella el fondo del cuerpo de la olla.			0.343						(1 Obrero)
Se realiza el embudo del cuerpo de la olla.			0.345						Se urta jabon con un trapo en el disco. (4 ob.)
Esquinado del cuerpo de la olla.			0.343						(2 Obreros)
Se corta el sobrante del esquinado del cuerpo de la olla.			0.343						(2 Obreros)
Inspección de Calidad.									Se checan dimensiones y acabado de la pieza. (1 insp.)
Se transporta al área #2 del Departamento de Troquelado.									Banda Transportadora.
Perforación para gancho de seguridad y tope de la tapa.			0.343						Se realizan dos operaciones en esta máquina. (3 ob.)
Inspección de Calidad.									Se checan dimensiones. (1 insp.)
Se transporta al Departamento de Pulido y Esmerilado.									Banda Transportadora.
Esmerilado interior.			0.343						En su caso se retira el exceso de grasa. (1 ob.)
Pulido y Abrillantado del cuerpo de la olla.			0.343						Se realizan 2 operaciones en esta máquina. (3 ob.)
Se realiza el esmerilado en la base del cuerpo de la olla.			0.333						(1 obrero)
Inspección de Calidad.									Se verifica el acabado del cuerpo de la olla. (1 insp)
Se transporta al Departamento de Maquinado y Soldadura.									Banda Transportadora.
Soldar pernos para mango y asa del cuerpo de la olla.			0.343						(2 Obreros)
Se transporta al Departamento de Ensamble									Banda Transportadora.
Se remacha el gancho tope de seguridad.			0.480						Gancho tope para Perno Indicador de Presión. (1 ob.)
Ensamble de mango y asa.			0.480						(3 obreros)
Se lave el cuerpo de la olla y se sece con suela.			0.480						(4 obreros)
Sopletear y embolsar.			0.480						(1 obrero)

continúa paginá siguiente.



**5.3.2 Tapa de la Olla a presión.****1.- Corte de la silueta.**

Máquina: T-017 PRENSA MECÁNICA BLISS 60 TON.  
Personal: 1 Troquelador "B"  
1 Ayudante General

*Esta operación no sufrió ningún cambio.*

**2.- Esmerilado.**

Máquina: P-020 TROMPO  
Personal: 1 Esmerilador

*Esta operación no sufrió ningún cambio.*

**3.- Embutido de la tapa.**

Máquina: T-012 PRENSA HIDRÁULICA ONA PRS. 80 TON.  
Personal: 1 Troquelador "B"  
1 Ayudante General

*Esta operación no sufrió ningún cambio.*

**4.- Rolado de la tapa.**

Máquina: B-003 BORDEADORA  
Personal: 1 Oficial Inher  
1 Ayudante General

*Esta operación no sufrió ningún cambio.*

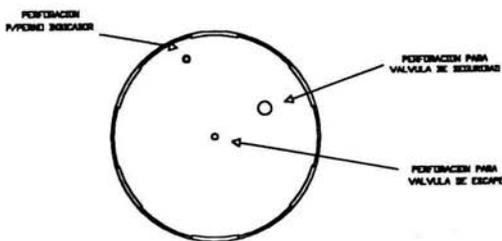
**5.- Perforación p/perno indicador, válvula de escape, válvula de seguridad y sellos.**

Máquina: T-026 PRENSA MECÁNICA ROUSSELL 15 TON.  
Personal: 1 Troquelador "C"  
1 Ayudante General

En esta operación el Departamento de Taller Mecánico será el encargado de realizar el cambio al troquel para adaptar un punzón nuevo, para la perforación del perno indicador en la placa de soporte del troquel, además de quitar los punzones de la perforación del porta mango, la cual ya no será necesaria en la tapa de la olla.

A comparación del Método Anterior ya no será necesario verificar la posición de la tapa para poder realizar la operación, ahora se coloca la tapa sin el temor de que se vaya a realizar mal dicho paso. Enseguida se colocan las tapas en la banda para ser transportadas al Departamento de Pulido y Esmerilado.

**\*NOTA:** Se realiza una Inspección de Calidad, en el cual se verifican las dimensiones de la pieza.



### **6.- Pulido y Abrillantado de la tapa.**

Máquina: P-014 PULIDORA MANUAL  
 P-017 PULIDORA AUTOMATICA (6 ESTACIONES)  
 Personal: 1 Pulidor "A" (Máquina Automática)  
 1 Pulidor "A" Manual  
 1 Ayudante General

El operador coloca la tapa en el primer molde y pone pasta café para pulir en las ruedas de tela que están girando en la segunda estación, mientras que el ayudante general coloca pasta blanca para abrillantar en las ruedas de la cuarta estación, en la estación 3 y 5 de la máquina pulidora se lleva a cabo una segunda pasada a la tapa, por último la estación 6 es de seguridad para el operador.

Enseguida el operador retira la tapa y revisa el acabado, posteriormente la coloca en la banda transportadora. Además de utilizar la máquina automática, también se utilizará la pulidora manual que se usaba anteriormente, esto con el fin de llevar el mismo ritmo de trabajo y no perder tiempo y ahorrar espacio. Enseguida se colocan en la banda para ser transportadas al Departamento de Maquinado y Soldadura.

**\*NOTA:** Se realiza una Inspección de Calidad, en el cual se verifican el acabado de la tapa.

### **7.- Soldar perno para mango de la tapa.**

Máquina: S-002 PUNTEADORA BONTAMPI  
 Personal: 1 Operador "A"  
 1 Ayudante General

Este paso sustituye a las siguientes operaciones del Método Anterior:

- ⊗ Perforación para mango de la tapa.
- ⊗ Ensamblar tuerca para mango.

El operador toma la tapa de la banda transportadora y la coloca en el molde, teniendo cuidado de que los sellos queden siempre en la parte de enfrente, enseguida realiza la operación de soldar el perno.

El ayudante general retira la tapa del molde y verifica que el perno no se caiga, esto lo hace con la ayuda de una llave española aplicando presión y girando sobre el perno, después las coloca en la banda para ser transportadas al Departamento de Ensamble.

### **8.- Fibrado interior.**

Máquina: E-102 TALADRO  
 E-103 TALADRO  
 Personal: 2 Ayudantes "C"

Se adaptará otro taladro con el respectivo molde y fibra para la tapa, para poder realizar dicha operación.

El operador toma la tapa de la banda transportadora y la coloca en el molde, esta operación se realiza con una fibra SCOTCH 3M mientras gira. Después la coloca en la mesa de trabajo para la siguiente operación.

### **9.- Ensamblar válvula de escape y perno indicador.**

Personal: 2 Ayudantes "C"

El primer ayudante toma la tapa de la banda y atornilla la válvula de escape. El segundo ayudante atornilla el perno indicador de presión y coloca la tapa en la banda transportadora. Esta operación se realiza con unas pinzas mecánicas, las cuales tienen masking tape como protección para no dañar la pieza.

**10.- Ensamblar mango.**

Máquina: DESARMADOR NEUMATICO  
Personal: 3 Ayudantes "C"

Con la adaptación del perno a la tapa y el uso del tornillo milimétrico es más práctico ensamblar el mango, además que ya no se necesita el porta mango, debido a la gran seguridad que se tiene con el uso del perno.

El primer ayudante coloca la etiqueta de tiempos en el mango, además añade el tornillo y las coloca en una charola para que sean tomada por los siguientes ayudantes. El segundo y tercer ayudante ensamblan el mango y colocan la tapa en la banda transportadora.

**11.- Limpiar tapa con suela.**

Personal: 4 Ayudantes "C"

Se tendrán dos operadores más que en el Método Anterior para balancear la línea y así evitar un almacenamiento temporal en esta parte del proceso.

**12.- Sopletear, embolsar y colocar válvula de seguridad.**

Personal: 2 Ayudantes "C"

*Esta operación no sufrió ningún cambio.*

**13.- Verificar tapa con cuerpo de la olla.**

Personal: 2 Ayudantes "A"

Se encarga de colocar el empaque de hule en la tapa y verifica que la tapa embone en el cuerpo de la olla y la coloca en la mesa de trabajo para la siguiente operación.

**14.- Inspección según la NOM-054.**

Personal: 1 Inspector de Calidad

*Esta operación no sufrió ningún cambio.*

**15.- Colocación de etiquetas y accesorios.**

Personal: 2 Ayudantes Generales

*Esta operación no sufrió ningún cambio.*

**16.- Empacar.**

Personal: 2 Ayudantes Generales

Las personas arman la caja e introducen la olla en el interior para después sellarla y colocarla en la banda para ser transportada al Almacén de Producto Terminado.

**17.- Almacenar.**

Personal: 2 Ayudantes Generales

*Esta operación no sufrió ningún cambio.*

A continuación se muestra el cursograma analítico del Método Propuesto del Proceso de Producción de la tapa de la Olla.

Se puede ver en los cursogramas la reducción de los procesos y el tiempo de fabricación del mismo, lo cual justifica nuestro estudio para la implementación del nuevo método de fabricación del cuerpo y la tapa de la olla.



## LAMEX MEXICANA S.A. DE C.V.

## CURSOGRAMA ANALÍTICO

## INFORME DE RESULTADOS

CURSOGRAMA ANALÍTICO				OPERARIO / MATERIAL / EQUIPO				
DIAGRAMA núm.: 4 HOJA: 1 DE: 2				RESUMEN				
Objeto: OLLA A PRESIÓN 6 LITROS.				ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTA	ECONOMÍA	
ACTIVIDAD: PROCESO DE LA TAPA DE LA OLLA A PRESIÓN.				OPERACIÓN	22	18	4	
MÉTODO: ACTUAL / PROPUESTO				TRANSPORTE	8	9	-1	
LUGAR: PLANTA DE PRODUCCION.				ESPERA	0	0	0	
OPERARIOS: Véase columna de observaciones.				INSPECCIÓN	5	5	0	
FECHA: 17 de Octubre del 2003				ALMACENAMIENTO	2	2	0	
ELABORO: ING. HUMBERTO JULIAN RAMÍREZ JIMENEZ				DISTANCIA (metros)				
REVISO: ING. ROSARIO GONZÁLEZ ROMO				TIEMPO (min.-hombre)	18.56	7.891	10.669	
				COSTO				
				MANO DE OBRA	26.66	17.58	9.07	
				MATERIAL	67.06	66.77	1.28	
				TOTAL	83.71	73.37	10.34	
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	DISTANCIA (m)	TIEMPO (min.)	SÍMBOLO				OBSERVACIONES
Recepción de Materia Prima.				○	→	□	▽	
Inspección de Materia Prima.								(1 Inspector)
Se transporta al área #2 del Departamento de Troquelado.								Es transportado en el Montacargas.
Se realiza el corte de la silueta.			0.343					(2 obreros)
Se transporta al Departamento de Pulido y Esmerilado.								Es transportado en el Montacargas.
Se realiza el esmerilado interior de la tapa.			0.343					(1 obrero)
Se transporta al Departamento de Troquelado.								Es transportado en el Montacargas.
Se realiza el embudo de la tapa.			0.343					Se usa jabón con un trapo en la orilla del disco.(2 ob.)
Inspección de Calidad.								Se verifica la altura de las pestañas de la tapa.(1 insp.)
Se realiza el rolado de la tapa.			0.343					Se verifica que la tapa embone en la olla.(2 ob.)
Se transporta al área #2 del Departamento de Troquelado.								Es transportado en carros.
Perforación para perno indicador, válvula de escape, válvula de seguridad y sellar.			0.343					(2 obreros)
Inspección de Calidad.								Se verifican medidas y sellos.(1 Inspector)
Se transporta al Departamento de Pulido y Esmerilado.								Es transportado en carros.
Se realiza el pulido y abrillantado de la tapa.			0.353					(2 obreros)
Inspección de Calidad.								Se verifica el acabado del cuerpo de la olla.(1 insp)
Se transporta al Departamento de Maquinado y Soldadura.								Banda Transportadora.
Soldar perno para mango de la tapa.			0.343					(1 obrero)
Se transporta al Departamento de Ensamble.								Banda Transportadora.
Se realiza el fibrado interior de la tapa.			0.480					(2 obreros)
Se ensamble válvula de escape.			0.480					(1 obrero)
Se ensamble el perno indicador.			0.480					(1 obrero)
continúa página siguiente...								



## 5.4 COSTOS DE PRODUCCION

El sistema que se tomará en cuenta para realizar el cálculo de los costos de producción con el método propuesto es el siguiente:

- ☞ Existen otras industrias en que la producción no está sujeta a las interrupciones y diversificaciones peculiares de las anteriormente mencionadas, sino que se desarrolla en forma continua e ininterrumpida, mediante una afluencia constante de materiales a los procesos formativos, como son los casos de la fabricación del vidrio y del acero, entre otros.

Es evidente que, en industrias del tipo de las descritas, con producción ininterrumpida y constante, no sería factible que funcionara un sistema de órdenes de producción, que responde a otras características y posibilidades, sino que se requiere un sistema, de estructura y modalidades diferentes, que recibe el nombre de **Sistema de costos por proceso**.

Ejemplos de industrias en que se aplica este sistema son, además de las mencionadas del vidrio y del acero, las del cemento, tabaco, cerillos, alcoholes, azúcar, química pesada (ácido sulfúrico y otros productos químicos esenciales), cerveza, refrescos, pinturas, etc.

A continuación se muestran los costos de producción de la Olla a Presión, que están basados en un **Sistema de costos por proceso**.



**LAMEX MEXICANA S.A. DE C.V.**  
HOJA DE COSTOS  
SECUENCIA DE OPERACIONES

DESCRIPCIÓN DE LA PARTE O DEL ARTICULO: OLLA A PRESIÓN LAMEX 6 LITROS		ELABORÓ: ING. HUMBERTO J. RAMÍREZ JIMÉNEZ										HOJA No. 1		HOJA DE COSTOS DE 5	
OBSERVACIONES:		CANTIDAD REQUERIDA		OPERACIONES, PARTES Y ENSAMBLABLES.		CÓDIGO DESTAJORDA		HORAS ESTÁNDAR/C		PZAS. HORA		MANO DE OBRA X 100		GTOS. FAB. X 100	
												CIUOTA ESTÁNDAR	VALOR ESTÁNDAR	CIUOTA ESTÁNDAR	VALOR ESTÁNDAR
MAQUINA	UNIDAD DE MEDIDA	PZAS	100	CUERPO OLLA A PRESIÓN 6 LITROS	2895							52.26	5226.29		
		PZAS	100	TAPA OLLA LAMEX 6 Y 8 LITROS	3505							26.89	2689.89		
		PZAS	100	MANGO PUEJERRO OLLA LAMEX	0865							2.28	228.00		
		PZAS	100	MANGO PITAPA OLLA LAMEX	0890							1.66	166.00		
		PZAS	100	ASA 570	0765							2.00	200.00		
		PZAS	100	GANCHO TOPE DE SEGURIDAD	1440							0.22	22.00		
		PZAS	300	PERNO SOLDABLE PH-004	2220							1.00	300.00		
		PZAS	100	GUARDAFLAMA 14.278 ACERO INOXIDABLE	705							1.18	118.00		
		PZAS	300	TORNILLO MEX19 mm	2098							0.18	54.00		
		PZAS	200	REMACHE 1/8" X 3/8"	2022							0.02	4.28		
		PZAS	100	REGULADOR CON PERILLA	2182							10.71	1071.00		
		PZAS	100	VÁLVULA DE ESCAPE 1/8"	2211							3.65	365.00		
		PZAS	100	PERNO INDICADOR DE ALUMINO	2213							0.95	95.00		
		PZAS	100	TUERCA PVALVULA DE ESCAPE	2175							0.94	94.00		
		PZAS	100	TUERCA PERNO INDICADOR	2170							0.70	70.00		
		PZAS	100	ORING PLANO PIPERNO INDICADOR	2106							0.27	27.00		
		PZAS	100	ORING PVALVULA DE ESCAPE	2194							4.20	420.00		
		PZAS	100	VÁLVULA DE HULE DE SEGURIDAD	2212							0.53	53.00		
		PZAS	100	PERNO DE ESTADO PVALVULA DE SEGURIDAD	2199							0.09	9.00		
		PZAS	100	EMPAQUE DE HULE PITAPA	2185							7.39	739.00		
		PZAS	100	PLACA DE TIEMPOS	1240							0.30	30.00		
		PZAS	100	ETIQUETA ATENCIÓN ROJA	1195							0.09	9.00		
		PZAS	100	ETIQUETA BRISTOL 8 X 8	1255							0.15	15.00		
		PZAS	200	BOLSA POLIET. PITAPA 44 X 44	0915							0.23	46.54		
No. STOCK	UNIDAD	+ 3% MIERMA										12249.80	46.54		
DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL:												COSTO DEL INVENTARIO			
												MATERIA PRIMA + %	0.00	0.00	
												MANO DE OBRA DIRECTA	0.00	0.00	
												GASTOS DE FABRICACIÓN	0.00	0.00	
												TOTAL POR CIENTO PIEZAS	0.00	0.00	
												TOTAL POR PIEZA	0.00	0.00	





**LAMEX MEXICANA S.A. DE C.V.**  
**HOJA DE COSTOS**  
**SECUENCIA DE OPERACIONES**

DESCRIPCIÓN DE LA PARTE O DEL ARTÍCULO:		ELABORO: ING. HUMBERTO J. RAMÍREZ JIMÉNEZ													
OBSERVACIONES:		CÓDIGO		DESTAJO/A		HORAS ESTÁNDAR/C		PZAS. HORA		MATERIA PRIMA X 100		MANO DE OBRA X 100		HOJA No. 3 DE 5	
										COSTO ESTÁNDAR		VALOR ESTÁNDAR		FECHA: 17 DE OCTUBRE DEL 2003	
										VALOR ESTÁNDAR		VALOR ESTÁNDAR		No. DE ARTÍCULO TERMINADO: 40000	
										ESTÁNDAR		ESTÁNDAR		GTCOS. FAB. X 100	
E-101	REMACAR GANCHO DE SEGURIDAD		1000	0.800	125							27.44	21.95		76.83
	ENSAMBLAR MANGO Y ASA		1000	0.800	125							27.44	21.95		76.83
	LIMPIAR CUERPO CON POLVO		1000	0.800	125							54.88	43.90		153.86
	SOPLATEAR Y EMBOLSAR CUERPO		1000	0.800	125							27.44	21.95		76.83
E-103	FIBRADO INTERIOR DE LA TAPA		1000	0.800	125							27.44	21.95		76.83
	ENSAMBLAR VÁLVULA DE ESCAPE		1000	0.800	125							27.44	21.95		76.83
	ENSAMBLAR PERNO INDICADOR		1000	0.800	125							27.44	21.95		76.83
	ENSAMBLAR MANGO Y COLOCAR ETQ TIEMPOS		1000	0.800	125							41.16	32.93		115.25
	LIMPIAR TAPA CON POLVO		1000	0.800	125							54.88	43.90		153.86
	SOPLATEAR, COLOCAR VÁLVULA DE SEGURIDAD		1000	0.800	125							13.72	10.98		38.42
	EMBOLSAR TAPA		1000	0.800	125							13.72	10.98		38.42
	COLOCAR EMPAQUE Y PROBAR TAPA CUERPO		1000	0.800	125							28.82	23.06		80.70
	COLOCAR ETIQUETAS, REGULADOR Y P. ESTANO		1000	0.800	125							13.72	10.98		38.42
	COLOCAR CARTÓN CORRUGADO E INSTRUCTIVO		1000	0.800	125							13.72	10.98		38.42
	EMPACAR EN CAJA INDIVIDUAL		1000	0.800	125							27.44	21.95		76.83
	EMPACAR EN CAJA MASTER PM PIEZAS		1000	0.800	125							27.44	21.95		76.83
No. STOCK	UNIDAD														
	MATERIAL/PIEZAS														
												+ 3% MERMA			
														383.31	1271.59
DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL:												COSTO DEL INVENTARIO			
												MATERIA PRIMA + %		0.00	
												MANO DE OBRA DIRECTA		0.00	
												GASTOS DE FABRICACIÓN		0.00	
												TOTAL POR CIENTO PIEZAS		0.00	
												TOTAL POR PIEZA		0.00	





## 5.5 NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-054.

A continuación se muestran los resultados obtenidos según la NOM-054, de las Ollas a Presión fabricadas con el método propuesto, los cuales cumplen satisfactoriamente con dicha norma.

<b>LAMEX MEXICANA S.A. DE C.V.</b> <b>LABORATORIO DE PRUEBAS DE OLLAS A PRESIÓN</b> <b>INFORME DE RESULTADOS</b>				FECHA:
DESCRIPCIÓN DE LA OLLA:		DIMENSIONES MATERIAL (mm)		ALEACION Y TEMPLE
<b>OLLA LAMEX 6 LITROS</b> OCTUBRE, 2003 FONDO: ESMERILADO		TAPA:	31073.2	3005-O ALUMINIO
ACABADO: PULIDO		OLLA:	42073.2	3004-O ALUMINIO
		RESULTADOS		OBSERVACIONES
I. PRESIÓN MANOMETRICA DE TRABAJO REAL	No debe exceder 18.13kgf/cm <sup>2</sup> (1.26 Kg/fcm <sup>2</sup> )	Debe ser entre el 80% y el 110% de la Presión Nominal de Trabajo y no exceder de 1.5 Kg/fcm <sup>2</sup> .	P = 0.80 Kg/fcm <sup>2</sup>	
II. HERMETICIDAD.		La olla no debe presentar fuga con una presión manométrica mínima de 1.2 Kg/fcm <sup>2</sup> durante 5 minutos.	SIN FUGA	
III. HIDROSTATICA	La olla resistirá sin ruptura una presión hidrostática interna igual a 5 veces la presión máxima de operación o 2.172 veces la presión de diseño de la válvula de seguridad.	La olla no debe presentar fuga con una presión hidrostática mínima de 1.6 Kg/fcm <sup>2</sup> durante 5 minutos.	P = 4.9 Kg/fcm <sup>2</sup> SIN FUGA	
IV. HIDROSTATICA DE NO FRAGMENTACION.		La olla no debe fragmentarse a una presión hidrostática interna menor o igual a 5 veces la Presión Nominal de Trabajo.	P = 4.9 Kg/fcm <sup>2</sup>	
V. VALVULA DE SEGURIDAD.	La válvula debe operar máximo al 40% de la presión obtenida en la prueba de fuerza hidrostática.	La válvula debe operar máximo a 2.5 veces la Presión Manométrica de Trabajo Real.	P = 1.2 Kg/fcm <sup>2</sup> P = 1.2 Kg/fcm <sup>2</sup>	
VI. TEMPERATURA DE MANGOS Y ASAS.		La temperatura de mangos y asas a la salida de su longitud durante 15 segundos, no debe exceder 50°C en operación normal.	Tmangos = 38.7 °C Tasa = 43.4 °C	
VII. COMBUSTIBILIDAD DE MANGOS Y ASAS.		Los mangos y asas con la acción de la flama de un quemador, durante 2 minutos no deben entrar en combustión.	NO ENTRARON EN COMBUSTION.	

FOLIO: 0128

APROBO: ING. AURELIO HUERTA DUBOIS

ELABORO: ING. HUMBERTO J. RAMIREZ JIMENEZ

## 5.6 COMPARATIVO DEL MÉTODO ACTUAL Y EL MÉTODO PROPUESTO.

### 5.6.1 Ventas.

Actualmente en la empresa se maneja un factor del 1.5 sobre el precio del costo de producción. Una propuesta es reducir ese porcentaje para estar por encima de los competidores que están en el mercado y así obtener una ganancia mayor a partir del volumen.

La siguiente tabla muestra una comparación de los dos métodos, basándose en el método actual que es de una producción de 1,000 piezas. En el cual se logra apreciar la gran diferencia en cuanto al tiempo y la producción que se logra con el método propuesto.

METODO	TIEMPO (HORAS)	PIEZAS X HORA	TOTAL DE PIEZAS	COSTO X PIEZA	UTILIDAD CALCULADA X PIEZA	TOTAL	UTILIDAD TOTAL (CALCULADA)
ACTUAL	25	40	1,000	\$165.30	\$82.65	\$247.95	\$ 82,650.00
PROPUESTO	25	125	3,125	\$148.24	\$99.71	\$247.95	\$ 311,593.75

La tabla anterior muestra la ganancia que se obtendría con el mismo precio del método actual, además se puede ver la gran diferencia en el total de piezas obtenidas en el mismo tiempo con diferentes métodos de producción.

Para atraer más clientes se hace una propuesta la cual se muestra en la siguiente tabla: consiste en elaborar una tabla de descuentos, dependiendo del volumen del pedido, se sacrificará un poco la ganancia, pero con ésta propuesta se ganarán más clientes con lo que se compensará dicha reducción en la utilidad, además de reducir el tiempo de entrega.

El descuento que se hará está basado en el precio actual calculado que es de \$ 247.95. Con ésta propuesta se tendrá una gran ventaja en cuanto a nuestros competidores, ya que estaremos por debajo del precio que ellos proporcionan a los clientes.

RANGO DEL PEDIDO	DESCUENTO	TOTAL DEL PEDIDO APROXIMADO	PRECIO ACTUAL	P. ACTUAL MENOS DESCUENTO	COSTO X PIEZA	UTILIDAD CALCULADA X PIEZA	UTILIDAD TOTAL
0 A 1,500	7%	1,500	\$247.95	\$230.59	\$148.24	\$82.35	\$ 123,525.00
1,501 A 2,000	12%	2,000	\$247.95	\$218.20	\$148.24	\$69.96	\$ 139,920.00
2,001 A 2,700	16%	2,500	\$247.95	\$208.28	\$148.24	\$60.04	\$ 150,095.00
MAS DE 2,700	20%	3,125	\$247.95	\$198.36	\$148.24	\$50.12	\$ 156,625.00

A pesar de que se reduce la utilidad por pieza con respecto a la del método actual, se puede obtener una ganancia del 50% al 100% aproximadamente en el mismo tiempo que era utilizado para poder producir solamente 1,000 piezas.

### **5.6.2 Comparación Final.**

La siguiente tabla muestra los resultados obtenidos, así como los grandes avances y beneficios que éste proyecto de Reingeniería aportará a la empresa.

La tabla muestra la reducción de tiempo que es considerable a la del método actual, lo cuál es de gran ayuda para la empresa debido a los altos tiempos de entrega que se tenían.

Así como la reducción de personal que no aportaba valor agregado al producto, además del nuevo diseño del producto que da como beneficio calidad y seguridad al usuario final.

El incremento de la producción es significativo, que por consecuencia logra una mejor utilización de la capacidad instalada y al mismo tiempo bajar los costos de producción para la empresa y así estar dentro de los mejores en el mercado.

DESCRIPCION	MÉTODO ACTUAL	MÉTODO PROPUESTO	ECONOMIA	GANANCIA (%)
Número de operaciones realizadas durante el proceso.	36 operaciones	30 operaciones	6 operaciones	<b>16.67 %</b>
Tiempo de Fabricación. (1,000 piezas)	25 horas	8 horas	17 horas	<b>68.00 %</b>
Piezas Fabricadas. (25 horas)	1,000 piezas	3,125 piezas	2,125 piezas	<b>212.50 %</b>
Manejo de Materiales	37 piezas	28 piezas	9 piezas	<b>24.32 %</b>
Utilidad Obtenida (25 horas, según tabla de descuentos)	\$ 82,650.00	\$ 156,625.00	\$ 73,975.00	<b>89.50 %</b>

Como se puede observar en la tabla se logra un cambio radical en la fabricación de la *Olla a Presión* por lo que se cumple con el objetivo de la Reingeniería.

## CONCLUSIONES

El mundo de los negocios está experimentando cambios fundamentales. Con todo, la transición de las empresas está comenzando. El carácter y la extensión de los cambios están en duda; su naturaleza no se ha comprendido bien, pero el aumento de la competencia es claramente evidente.

Las compañías ya han comprendido que la competencia cada vez mayor será el tema dominante en el mundo de los negocios, por lo menos, durante la próxima década. En respuesta a las presiones crecientes, muchas empresas han tratado de reducir sus costos para mantener su producto o el valor de sus servicios en un nivel competitivo.

La presión para cambiar es real, se reconoce y se está tomando muy seriamente. Sin embargo, la respuesta ha sido limitada y no muy eficaz ya que lo más importante, la planeación a largo plazo como respuesta al aumento en la competencia, no es bastante evidente.

Las empresas que cambian en forma constante, para cumplir las necesidades de sus clientes y anticipar los requerimientos futuros de éstos o de los nuevos mercados, no realizan estas tareas por pura suerte.

Ponen en acción los pasos de la reingeniería organizacional al prepararse para el cambio, al planearlo, diseñarlo y evaluarlo. Abruman a sus competidores al asignar esfuerzos y recursos en formas más inteligentes. Se enfocan en las competencias esenciales de la organización.

Consienten a sus clientes no por altruismo, sino por puro interés. Su enfoque está en el cliente en todo momento. Determinan lo que espera éste y exceden tales expectativas.

Para triunfar, una empresa debe ser líder más que seguidor. Las empresas que se contentan en ser seguidores se encuentran al borde del abismo.

El único camino para las organizaciones que se interesan en sobrevivir radica en forjar hacia delante y aplicar la reingeniería en la forma de hacer negocios.

La reingeniería, por el contrario, no promete curas milagrosas. No ofrece ningún arreglo rápido, sencillo e indoloro; antes bien, implica trabajo difícil y penoso. Exige que los que manejan las compañías y los que trabajan en ellas modifiquen su modo de pensar, no menos que lo que hacen. Se requiere que las compañías cambien sus viejas prácticas por otras enteramente nuevas. Hacer esto no es fácil.

Los cambios a nivel mundial han originado que el área de mantenimiento industrial o de plante se haya visto obligado a desarrollar nuevas técnicas, además de que actualmente, el mantenimiento debe considerarse con nuevas perspectivas y formar parte integral del proceso productivo para asegurar calidad y competitividad.

Debido a los altos costos de la maquinaria y el impacto económico que genera la falla de cualquiera de los equipos críticos, la implantación de técnicas avanzadas de mantenimiento es la mejor estrategia para mejorar la fiabilidad de los equipos y con ello mantener o incrementar la producción y reducir costos de operación.

El reto de las áreas que se dedican a esta actividad es poder demostrar su capacidad para producir beneficios, "no solo gastos". Se debe justificar económicamente la inversión y poderla comparar con las técnicas tradicionales de mantenimiento.

El planteamiento de la aplicación de la reingeniería, en nuestro caso particular, contribuyó principalmente en:

- ⊕ La simplificación de las actividades de mantenimiento.
- ⊕ La reducción en los procesos y el manejo de material.
- ⊕ El cambio de actitud de las personas, logrando eliminar los paradigmas que se venían arrastrando desde hace tiempo.
- ⊕ La reducción de costos, tiempo de entrega, además de aumentar la calidad del producto.
- ⊕ Contar con personal debidamente capacitado para realizar actividades específicas.
- ⊕ Lograr la satisfacción de las necesidades del cliente.
- ⊕ Lograr un cambio cultural dentro de la empresa, gracias a una estrategia de capacitación del personal.

En realidad implantar un sistema de mantenimiento es bastante complejo por la diversidad de aspectos a considerar, como los técnicos, sociales, políticos, legales y financieros, lo cual lleva bastante tiempo. Se debe entender que **el mantenimiento no debe considerarse un gasto sino una inversión** y como tal requiere de tiempo para su recuperación.

Por último, la opción de reingeniería se convierte en una necesidad competitiva para todos en la industria. La reingeniería, aun cuando sea por un solo participante clave en el mercado, crea un nuevo nivel de comparación, al cual tienen que llegar todos los competidores.

Los que respondan al llamado de la reingeniería, escribirán las nuevas reglas de los negocios. Todo lo que se necesita es **voluntad de triunfar y valor para empezar**.

## ANEXO

TABLA PARA OBTENER LA MANO DE OBRA

CATEGORIA	DEPARTAMENTO	SALARIO DIARIO	7° DIA (1.1666)	PRESTACIONES (1.5)	SALARIO HORA
TROQUELADOR "A"	TROQUELADO	\$ 91.86	\$ 107.16	\$ 160.75	\$ 20.09
TROQUELADOR "B"		\$ 85.73	\$ 100.01	\$ 150.02	\$ 18.75
TROQUELADOR "C"		\$ 70.41	\$ 82.14	\$ 123.21	\$ 15.40
OFICIAL INHER		\$ 73.48	\$ 85.72	\$ 128.58	\$ 16.07
AYUDANTE GENERAL		\$ 62.72	\$ 73.17	\$ 109.75	\$ 13.72
PULIDOR "A" MANUAL	PULIDO	\$ 86.15	\$ 100.50	\$ 150.75	\$ 18.84
PULIDOR "B" AUTOMATICO		\$ 68.29	\$ 79.67	\$ 119.50	\$ 14.94
FONDEADOR		\$ 65.13	\$ 75.98	\$ 113.97	\$ 14.25
ESMERILADOR	ESMERILADO	\$ 75.54	\$ 88.12	\$ 132.19	\$ 16.52
AYUDANTE "A"	ENSAMBLE	\$ 65.86	\$ 76.83	\$ 115.25	\$ 14.41
AYUDANTE "B"		\$ 62.72	\$ 73.17	\$ 109.75	\$ 13.72
AYUDANTE "C"		62.72	\$ 73.17	\$ 109.75	\$ 13.72
PERFORADO Y REMACHADO		62.72	\$ 73.17	\$ 109.75	\$ 13.72
AYUDANTE "A"	EMPAQUE	\$ 65.86	\$ 76.83	\$ 115.25	\$ 14.41
AYUDANTE GENERAL		\$ 62.72	\$ 73.17	\$ 109.75	\$ 13.72

- 
- ☞ CONCEPTOS BÁSICOS DEL MANTENIMIENTO  
JESÚS AVILA ESPINOSA  
SOMMAC  
1996
  
  - ☞ ESTUDIO DE MERCADO  
GIMER S.A.
  
  - ☞ INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DEL TRABAJO  
OFICINA INTERNACIONAL DEL TRABAJO  
EDITORIAL LIMUSA  
TERCERA EDICIÓN
  
  - ☞ NORMA OFICIAL MEXICANA  
NOM-054-SCFI-1998-Utensilios domésticos-Ollas a presión-Seguridad.  
DIARIO OFICIAL  
SEPTIEMBRE DE 1998
  
  - ☞ MATERIALES Y PROCESOS DE MANUFACTURA P//INGENIEROS  
LAWRENCE E. DOYLE  
EDITORIAL PRENTICE-HALL
  
  - ☞ REINGENIERÍA  
NICHAEAL HAMMER, JAMES CHAMPI  
GRUPO EDITORIAL NORMA  
SÉPTIMA REIMPRESIÓN  
MAYO, 1995
  
  - ☞ REINGENIERÍA. COMO APLICARLA CON ÉXITO A LOS NEGOCIOS  
DANIEL MORRIS, JOEL BRANDON  
EDITORIAL McGRAW-HILL

- ⌘ REINGENIERIA DE LA ORGANIZACION  
JEFFREY N. LOWENTHAL  
EDITORIAL PANORAMA  
PRIMERA EDICIÓN  
1995
  
- ⌘ REINGENIERÍA. EMPEZAR DE NUEVO  
NEREO ROBERTO PARRO  
EDICIONES MACCHI  
1996
  
- ⌘ REVISTA DEL CONSUMIDOR  
PROFECO  
MARZO 2000; No. 277  
MÉXICO D.F.