

# **ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO**

## **FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

### **DOCUMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD PARA FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.**

#### **PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO MECÁNICO**

**BARRAGÁN PAZ WILLIAM RODOLFO  
MONTROYA BALAREZO PEDRO SANTIAGO**

**DIRECTOR: ING EMILIO TUMIPAMBA  
CODIRECTOR: ING CÉSAR LLUMIQUINGA**

**Sangolquí, Abril de 2006**

## **CERTIFICACIÓN DE LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO**

**El proyecto “DOCUMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD PARA FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.” fue realizado en su totalidad por William Rodolfo Paz Barragán y Pedro Santiago Montoya Balarezo, como requerimiento parcial para la obtención del título de Ingeniero Mecánico.**

---

**Ing. Emilio Tumipamba**

**DIRECTOR**

---

**Ing. César Llumiquinga**

**CODIRECTOR**

**Sangolquí, 2006-04-18**

**LEGALIZACIÓN DEL PROYECTO**  
**“DOCUMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA**  
**CALIDAD PARA FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.”**

**ELABORADO POR:**

---

**William Barragán Paz**

**(Ejecutor 1)**

---

**Pedro Montoya Balarezo**

**(Ejecutor 2)**

**FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

---

**EL DECANO**

**Sangolquí, 2006-04-28**

## DEDICATORIA

A mis Padres que me han apoyado incondicionalmente siempre.

Pedro Montoya

A mi familia, quienes con su apoyo constante han sido partícipes en cada logro alcanzado en mi vida, en especial a mi Padre quien me ha inculcado con el ejemplo el esfuerzo diario para lograr lo que me he propuesto.

William Barragán

## **AGRADECIMIENTOS**

Por el apoyo brindado. Al ingeniero Emilio Tumipamba, Director del Proyecto; al ingeniero César Llumiquinga, Codirector del Proyecto; al ingeniero Jaime Chávez, Presidente Ejecutivo de FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. ; al ingeniero Fernando Chávez, Gerente de Comercialización de FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. por el apoyo y las facilidades brindadas para la elaboración del presente proyecto y a todas aquellas personas que de una u otra manera contribuyeron para el éxito del mismo.

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

<u>CERTIFICACIÓN DE LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO.....</u>	<u>ii</u>
<u>LEGALIZACIÓN DEL PROYECTO.....</u>	<u>iii</u>
<u>DEDICATORIA.....</u>	<u>iv</u>
<u>AGRADECIMIENTOS.....</u>	<u>v</u>
<u>INDICE DE CONTENIDOS.....</u>	<u>vi</u>
<u>LISTADO DE TABLAS.....</u>	<u>xi</u>
<u>LISTADO DE FIGURAS.....</u>	<u>xiii</u>
<u>LISTADO DE ANEXOS.....</u>	<u>xiv</u>
<u>RESUMEN.....</u>	<u>xvi</u>

## CAPÍTULO 1: Generalidades

1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Objetivos.....	4
1.3 Meta.....	5
1.4 Sistema de gestión de la calidad.....	5
<i>1.4.1 Documentación del sistema de gestión de la calidad.....</i>	<i>6</i>
1.5 Normas de referencias.....	9
<i>1.5.1 Enfoque basado en procesos.....</i>	<i>9</i>
<i>1.5.2 Principios de gestión de la calidad.....</i>	<i>13</i>
1.6 Herramientas de la calidad.....	14
<i>1.6.1 Herramientas básicas.....</i>	<i>14</i>
<i>1.6.1.1 Histogramas.....</i>	<i>14</i>
<i>1.6.1.2 Diagrama de pareto.....</i>	<i>15</i>
<i>1.6.1.3 Diagrama causa – efecto.....</i>	<i>15</i>
<i>1.6.1.4 Hoja de verificación.....</i>	<i>16</i>

1.6.1.5 Gráfica de control.....	16
1.6.1.6 Diagrama de dispersión.....	16
1.6.1.7 Diagrama de estratificación.....	16
1.6.2 Herramientas administrativas.....	17
1.6.2.1 Diagrama de afinidad o método KJ.....	17
1.6.2.2 Diagrama de relaciones.....	18
1.6.2.3 Diagrama de árbol.....	19
1.6.2.4 Diagrama matricial.....	19
1.6.2.5 Matriz de resultados de datos.....	20
1.6.2.6 Gráfica de programación de decisiones de procesos.....	20
1.6.2.7 Diagrama de flechas.....	20

## **CAPÍTULO 2: Situación actual de FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.**

2.1 Análisis externo.....	21
2.1.1 Análisis de la estrategia competitiva.....	21
2.1.2 Oportunidades y amenazas.....	26
2.1.3 Matriz de impacto externa.....	27
2.2 Análisis interno.....	28
2.2.1 Activos fijos.....	28
2.2.2 Equipos.....	29
2.2.3 Máquinas.....	29
2.2.4 Herramientas.....	29
2.2.5 Recurso humano.....	29
2.2.6 Materias primas e insumos.....	30
2.2.7 Métodos de producción.....	30
2.2.8 Análisis mensual de la producción.....	31

2.2.9 Productividad de FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. ....	33
2.2.10 Servicio al cliente.....	34
2.2.11 facturación mensual.....	35
2.2.12 Utilidad.....	35
2.2.13 Fortalezas y debilidades.....	35
2.2.14 Matriz de impacto interna.....	37
2.2.15 Matriz de resumen .....	38
2.2.16 Matriz de aprovechabilidad.....	39
2.2.17 Matriz de vulnerabilidad.....	40
2.3 Análisis FODA.....	41

**CAPÍTULO 3: Caracterización de procesos en FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.**

3.1 Identificación de procesos.....	42
3.2 Características de las entradas.....	46
3.2.1 Procesos estratégicos.....	46
3.2.2 Procesos claves.....	47
3.2.3 Procesos de soporte.....	49
3.3 Características de los procesos.....	51
3.3.1 Procesos estratégicos.....	51
3.3.2 Procesos claves.....	52
3.3.3 Procesos de soporte.....	54
3.4 Características de las salidas.....	56
3.4.1 Procesos estratégicos.....	56
3.4.2 Procesos claves.....	56
3.4.3 Procesos de soporte.....	57



3.5 Elaborar diagramas de flujo.....	58
3.5.1 Diagramas de flujo de bloque.....	58
3.5.2 Diagramas de flujo funcional.....	59
3.6 Elaborar manual de procesos.....	61

#### **CAPÍTULO 4: Documentación del sistema de gestión de la calidad.**

4.1 Manual de Calidad.....	62
4.2 Manual de Procedimientos.....	63
4.3 Manual de Instrucciones.....	63
4.4 Manual de Registros de calidad.....	64

#### **CAPÍTULO 5: Plan de implementación del sistema de gestión de la calidad.**

5.1 Plan operativo de implementación del sistema de gestión de la calidad.....	65
5.1.1 Etapas de implementación del sistema de gestión de la calidad.....	65
5.1.2 Plan operativo de implementación del sistema de gestión de la calidad.....	68
5.2 Plan de capacitación.....	69
5.3 Cursos y seminarios.....	70

#### **CAPITULO 6: Análisis económico financiero.**

6.1 Análisis económico.....	72
6.2 Análisis financiero.....	74

**CAPITULO 7: Conclusiones y recomendaciones.**

7.1 Conclusiones.....	79
7.2 Recomendaciones.....	80
7.3 Bibliografía.....	81
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>82</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>86</b>

## LISTADO DE TABLAS

Tabla 2.1 Proveedores de materias primas para FUNDIRECICLAR CIA. LTDA	22
Tabla 2.2 Matriz de impacto externa	27
Tabla 2.3 Activos fijos de FUNDIRECICLAR CIA. LTDA	28
Tabla 2.4 Materias primas e insumos utilizados en la producción correspondiente al mes de junio del 2005	30
Tabla 2.5 Relación entre el Metal de Carga – Metal Líquido – Metal Efectivo	31
Tabla 2.6 Promedio de Producción de Fundición Gris	31
Tabla 2.7 Producción Mensual de fundición gris referente al mes de junio del 2005	31
Tabla 2.8 Producción mensual de Aluminio referente al mes de junio del 2005	32
Tabla 2.9 Costos de producción mensual	32
Tabla 2.10 Productividad por cada colada para la fundición gris	33
Tabla 2.11 Productividad por cada colada para aluminio	34
Tabla 2.12 Matriz de impacto interna	37
Tabla 2.13 Matriz de resumen	38
Tabla 2.14 Matriz de aprovechabilidad	39
Tabla 2.15 Matriz de vulnerabilidad	40
Tabla 2.16 Análisis FODA	41
Tabla 3.1.- Características de las entradas de los procesos estratégicos	46
Tabla 3.2.- Características de las entradas de los procesos clave	47

Tabla 3.3.- Características de las entradas de los procesos de soporte	49
Tabla 3.4.- Características de los procesos estratégicos	51
Tabla 3.5.- Características de los procesos clave	52
Tabla 3.6.- Características de los procesos de soporte	54
Tabla 3.7.- Características de las salidas de los procesos estratégicos	56
Tabla 3.8.- Características de las salidas de los procesos clave	56
Tabla 3.9.- Características de las salidas de los procesos de soporte	57
Tabla 3.10 Símbolos de los diagramas de flujo	58
Tabla 3.11 Símbolos de los diagramas de flujo.	60
Tabla 5.1 Proyectos previos a la implementación del sistema de gestión de la calidad en FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.	65
Tabla 5.2 Etapas de implementación del sistema de gestión de la calidad en FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.	67
Tabla 5.3 Cronograma de implementación del sistema de gestión de la calidad	68
Tabla 5.4 Plan de capacitación para la implementación del sistema de gestión de la calidad	69
Tabla 5.5 Costo total del plan de implementación	70
Tabla 5.6 Financiamiento del costo total del plan de implementación	70
Tabla 5.7 Detalle de cursos y seminarios	70
Tabla 6.1 Tiempo de duración de cada subproceso del proceso de producción de piezas fundidas	74
Tabla 6.2 Ahorro de tiempo en el proceso de producción de piezas fundidas	75
Tabla 6.3 Sueldos de los trabajadores del departamento de producción	77

## LISTADO DE FIGURAS

Figura 1.1 Proceso de producción de piezas fundidas	3
Figura 1.2 Niveles de documentación del sistema de gestión de la calidad	7
Figura 1.3 Ciclo PHVA	11
Figura 1.4 Pendiente de la calidad	12
Figura 2.1 Estructura de las fuerzas competitivas de porter	21
Figura 3.1 Estructura de sistema de gestión de calidad basado en procesos (Norma ISO 9001:2000)	42
Figura 3.2 Tipos de procesos	43
Figura 3.3 Mapa de procesos de FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.	45
Figura 3.4 Diagrama de flujo de bloque del proceso manual de calidad	59
Figura 3.5 Formato del Manual de Procesos	61

## LISTADO DE ANEXOS

<a href="#"><u>Anexo A. PIB.....</u></a>	<a href="#"><u>88</u></a>
<a href="#"><u>Anexo B. Catálogo.....</u></a>	<a href="#"><u>91</u></a>
<a href="#"><u>Anexo C. Diagnóstico Sistémico de FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.....</u></a>	<a href="#"><u>109</u></a>
<a href="#"><u>Anexo D. Instalaciones.....</u></a>	<a href="#"><u>129</u></a>
<a href="#"><u>Anexo E. Equipos.....</u></a>	<a href="#"><u>141</u></a>
<a href="#"><u>Anexo F. Máquinas.....</u></a>	<a href="#"><u>157</u></a>
<a href="#"><u>Anexo G. Herramientas.....</u></a>	<a href="#"><u>170</u></a>
<a href="#"><u>Anexo H. Materias primas.....</u></a>	<a href="#"><u>182</u></a>
<a href="#"><u>Anexo I. Insumos.....</u></a>	<a href="#"><u>185</u></a>
<a href="#"><u>Anexo J. Características de las entradas.....</u></a>	<a href="#"><u>199</u></a>
<a href="#"><u>Anexo K. Valores y principios.....</u></a>	<a href="#"><u>218</u></a>
<a href="#"><u>Anexo L. Políticas.....</u></a>	<a href="#"><u>222</u></a>
<a href="#"><u>Anexo M. Objetivos organizacionales.....</u></a>	<a href="#"><u>224</u></a>
<a href="#"><u>Anexo N. Organigrama.....</u></a>	<a href="#"><u>226</u></a>
<a href="#"><u>Anexo O. Características de los procesos.....</u></a>	<a href="#"><u>228</u></a>
<a href="#"><u>Anexo P. Manual de procesos.....</u></a>	<a href="#"><u>272</u></a>
<a href="#"><u>Anexo Q. Diez mandamientos de la atención al cliente.....</u></a>	<a href="#"><u>273</u></a>
<a href="#"><u>Anexo R. Diez componentes del servicio.....</u></a>	<a href="#"><u>276</u></a>
<a href="#"><u>Anexo S. Actitudes para las ventas.....</u></a>	<a href="#"><u>279</u></a>
<a href="#"><u>Anexo T. Características de las salidas.....</u></a>	<a href="#"><u>286</u></a>
<a href="#"><u>Anexo U. Ejemplos de los manifiestos (hierro).....</u></a>	<a href="#"><u>292</u></a>
<a href="#"><u>Anexo V. Hojas de cálculo de investigación de mercados.....</u></a>	<a href="#"><u>299</u></a>
<a href="#"><u>Anexo W. Horno de inducción, máquinas de moldeo y crisoles de colado.....</u></a>	<a href="#"><u>303</u></a>
<a href="#"><u>Anexo X. Medidas de seguridad durante el colado.....</u></a>	<a href="#"><u>310</u></a>

<a href="#"><u>Anexo Y. Defectos más comunes de fundición.....</u></a>	<a href="#"><u>312</u></a>
<a href="#"><u>Anexo Z. Fotografías del proceso producción de piezas fundidas.....</u></a>	<a href="#"><u>315</u></a>
<a href="#"><u>Anexo AA. Mapa estratégico.....</u></a>	<a href="#"><u>333</u></a>
<a href="#"><u>Anexo AB. Manual de calidad.....</u></a>	<a href="#"><u>335</u></a>
<a href="#"><u>Anexo AC. Manual de procedimientos.....</u></a>	<a href="#"><u>336</u></a>
<a href="#"><u>Anexo AD. Manual de instrucciones.....</u></a>	<a href="#"><u>337</u></a>
<a href="#"><u>Anexo AE. Manual de registros.....</u></a>	<a href="#"><u>338</u></a>
<a href="#"><u>Anexo AF. Plan de capacitación.....</u></a>	<a href="#"><u>339</u></a>
<a href="#"><u>Anexo AG. Carta de satisfacción del proyecto.....</u></a>	<a href="#"><u>359</u></a>

## RESUMEN

Este proyecto encuentra su razón de ser en la necesidad de FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. de obtener la certificación ISO, convirtiéndose así este proyecto en un paso previo para obtener dicha certificación.

En este proyecto se elabora la documentación del sistema de gestión de la calidad para FUNDIRECICLAR. CIA LTDA. la misma que permite asegurar la calidad de sus procesos, además se diagnostica la situación actual de la empresa, se efectúa la caracterización de los procesos teniendo como resultado un manual de procesos, se redactan los diferentes manuales del sistema de gestión de la calidad y se elabora el plan de implementación del sistema de gestión de la calidad.

Para la elaboración de este proyecto, los ejecutores del mismo asistieron a diario a la planta de FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. a fin de alcanzar un involucramiento con el personal y con las actividades tal que permita un óptimo desarrollo del proyecto.

Los beneficios del presente proyecto se manifiestan en que a FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. le permite tener un punto de partida para iniciar el proceso de certificación ISO y asegurar la calidad de sus procesos, a los alumnos de la Facultad de Ingeniería Mecánica le sirve como material didáctico y como referencia para futuros proyectos de grado, y a la comunidad puesto que podrá adquirir los productos de calidad que FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. produce.

**El presente proyecto contribuye además a la formación integral de los ejecutores, quienes como Ingenieros Mecánicos pueden aportar activamente al desarrollo y mejoramiento de la industria**

**nacional. CAPITULO 1**



# GENERALIDADES

## 1.1. ANTECEDENTES

El Ecuador no es un país productor de acero, debe importar la materia prima para posteriormente procesarla y transformarla en productos para ser utilizados en varios sectores de la economía nacional. En este sentido la industria del acero es considerada como un indicador económico, ya que influye en sectores tan importantes como el de la construcción, el metalmecánico, el petrolero, el florícola, la agroindustria o el cerrajero, entre otros.

Los principales productos derivados del procesamiento del acero son: varillas de construcción y perfiles doblados, los cuales son utilizados en estructuras metálicas, tubería y otras formas especiales que se utilizan en el sector metalmecánico como también en la construcción y en el diseño estructural.

De acuerdo a las Cuentas Nacionales, el sector del acero se encuentra dentro de la industria manufacturera en el rubro denominado “fabricación de metales comunes y de productos elaborados”, el mismo que en el año 2004 contribuyó con el 0.09% del PIB del país, que bordeó los 2,325.00 USD per cápita<sup>1</sup> (ver Anexo A).

Una gran parte de los productos nacionales realizados en acero se destinan al sector de la construcción, razón por la cual el comportamiento del sector del acero se ve influenciado en forma importante por este sector. Los sectores, del acero y de la construcción, tuvieron su peor año en 1999 debido a la aguda crisis económica, social y política vivida en dicho año, donde la inestabilidad económica obligó a una recesión de los sectores mencionados, los mismos que comenzaron su recuperación hacia el año 2000 con la ayuda de la dolarización que controló la tan temida inflación que se venía dando en años anteriores. En el año 2004, el sector del acero creció en un 10.3% y el de la construcción en un 9.01% respecto al 2003 (ver Anexo A). Por lo que se evidencia en la provincia de Pichincha un mercado, dentro del sector de la construcción y de la fabricación de metales comunes y productos elaborados, con oportunidades de negocios que bordean los 450,633,000.00 USD al año.

No se ha podido establecer con certeza el porcentaje de participación correspondiente a la fundición de metales ferrosos y no ferrosos, sin embargo, de acuerdo a las investigaciones

---

<sup>1</sup> Tomado del Banco Central del Ecuador BCE

internas de FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. se estima que la demanda de piezas fundidas ferrosas y no ferrosas en el Ecuador alcanza un volumen cercano a las 12000 TM anuales.

FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. es una empresa metalúrgica líder nacional, con 5 años de vida, que logrará la sustitución de una parte de las importaciones que actualmente realiza el país, mediante la introducción del concepto de ingeniería de fundición, la industrialización, mecanización y automatización de los procesos de producción.

Inicialmente, la empresa se dedicó en mayor medida a la producción de piezas en hierro gris como: sifones, rejillas, entre otras y piezas en aleaciones de aluminio (ver Anexo B).

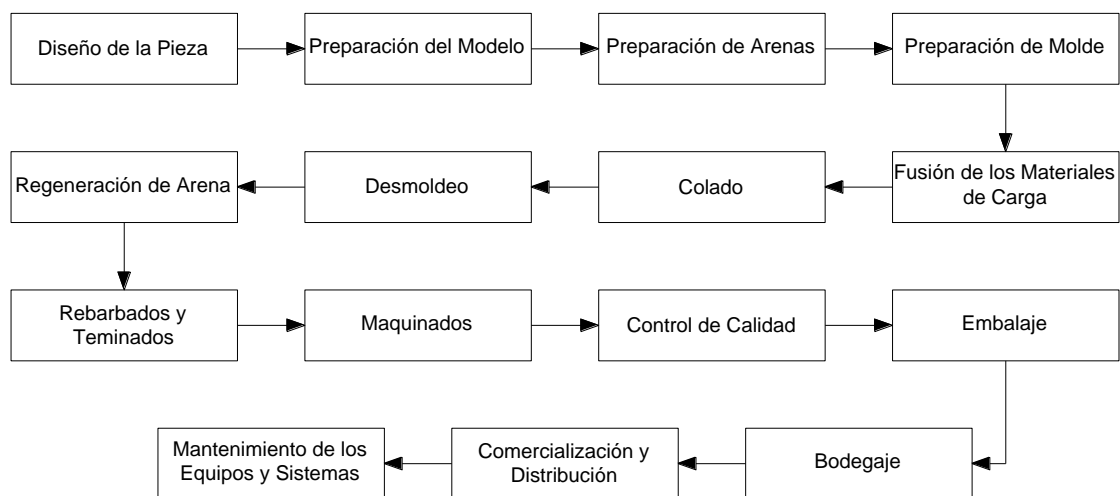
FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. se está modernizando, para ello ha adquirido nuevos sistemas de moldeo y de recuperación de arena con los siguientes objetivos:

- Producción de piezas de calidad.
- Producción de metales con especificaciones bajo normas internacionales.
- Elevada productividad acorde con los requerimientos de los Clientes.
- Optimización de procesos de producción.
  
- Precios de venta competitivos acorde con los mercados local e internacional.

Desde hace 3 años FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. exporta chatarra de acero inoxidable a JEWOMETEAL de Holanda. Esta actividad representa un rubro importante en los ingresos de la empresa reflejado en el 42.48% del total en el año 2004, sin embargo está sometida a las variaciones de precios en el mercado internacional, así como los costos de transporte que han aumentado en un 15% debido al incremento del precio del petróleo y por tanto la rentabilidad se ha reducido en el mismo porcentaje.

FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. ha realizado evaluaciones respecto a la producción de semielaborados y productos terminados en aceros especiales para exportación. La disponibilidad local de la materia prima es buena, además de que existe de posibilidad de importarla desde Colombia.

El proceso de producción de piezas fundidas es el siguiente:



**Figura 1.1.-** Proceso de producción de piezas fundidas.

Para los casos de productos de aceros especiales, FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. ha establecido contactos a nivel nacional e internacional con empresas que procesan semielaborados mediante procesos de laminación en caliente tales como:

- Industrias Campos Hermanos, México DF.
- KJ Steel, Toluca – México.
- Acero Anglo, Ecuador.
- Aceropaxi, Ecuador.

Con la finalidad de complementar el proceso y ofrecer al Cliente el producto para la comercialización en mercados tanto nacionales como internacionales.

FUNDIRECICLAR CIA. LTDA., empresa ecuatoriana ubicada en el sector de la metalurgia, tiene que desarrollar sus actividades enmarcada en el nuevo escenario mundial, como son: la globalización de los mercados, el Tratado de Libre Comercio, entre otros, lo cual, exige una mayor competitividad empresarial, la eficiencia en los procesos administrativos y de producción, una mejora continua en la calidad de los productos; así como, la identificación de estrategias que garanticen la satisfacción de los clientes. Todo esto, conlleva a la necesidad de contar con procedimientos de producción que cumplan con estándares internacionales como son los sistemas de gestión de calidad ISO 9001 : 2000, donde como primera etapa se hace necesario documentar el Sistema de Gestión de la Calidad.

El presente proyecto nace de la necesidad de la empresa FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. de contar con la documentación necesaria sobre el control de sus procesos que permita mejorar de forma continua la calidad de sus productos optimizando el uso de sus recursos, lo que traerá como consecuencia una ventaja competitiva tanto en precio como en calidad. La

documentación presentada en el presente proyecto está compuesta por los manuales de calidad, además de un plan de implementación del sistema de gestión de calidad en FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.

## 1.2. OBJETIVOS

Los objetivos planteados para la realización del presente proyecto son:

- Diagnosticar la Situación Actual de la empresa FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.
- Elaborar el Manual de Procesos de FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.
- Elaborar la documentación del Sistema de Gestión de la Calidad de FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.
- Elaborar el plan de implementación del sistema de gestión de calidad.

## 1.3. META

La meta del presente proyecto es:

*“DOCUMENTAR EL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD PARA FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.”*

## 1.4. SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

*“El Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) es un conjunto de elementos mutuamente relacionados o que interactúan para dirigir y controlar a un conjunto de personas e instalaciones con una disposición de responsabilidades, autoridades y relaciones con respecto a la calidad”<sup>2</sup>.*

*“Calidad es el grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos”<sup>3</sup>.*

*“Los sistemas de gestión de la calidad pueden ayudar a las organizaciones a aumentar la satisfacción del cliente”<sup>4</sup>.*

Además entiéndase por satisfacción del cliente como: *“la percepción del cliente sobre el grado en que se han cumplido sus requisitos”<sup>5</sup>.*

---

<sup>2</sup> Norma ISO 9000:2000. apartado 3.2.3

<sup>3</sup> Norma ISO 9000:2000. apartado 3.1.1

<sup>4</sup> Norma ISO 9000:2001. apartado 2.1

Un sistema de gestión de la calidad depende de la complejidad del trabajo a realizar, su metodología y el grado de capacidades y habilidades necesarias para realizar el mismo.

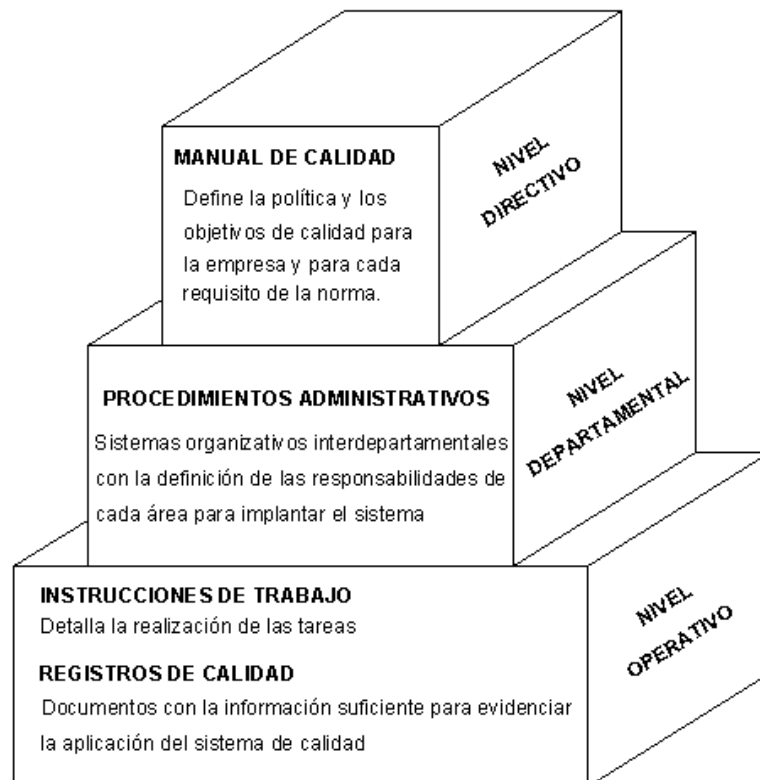
El cliente expresa sus necesidades y expectativas mediante las especificaciones del producto determinadas en forma contractual o determinados por la propia organización.

El cliente finalmente es el que determina la aceptabilidad del producto, razón por la cual las organizaciones mejoran continuamente para así poder satisfacer las necesidades y requerimientos del cliente.

Para establecer un sistema de gestión de la calidad es necesario utilizar un mecanismo fundamental que es la documentación del mismo, para de esta manera describir cómo se cumplen los requisitos en cada una de las etapas de la organización.

#### 1.4.1. DOCUMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD.

La documentación del sistema de gestión de la calidad está constituida de tres partes de acuerdo a los niveles de la organización como se indica en la Figura 1.2.



**Figura 1.2.- Niveles de documentación del sistema de gestión de la calidad**

#### **Nivel directivo: Manual de Calidad**

---

<sup>5</sup> Norma ISO 9000:2000. Términos y definiciones apartado 3.1.4

El Manual de Calidad incluye la política y los objetivos de calidad de la empresa junto con la metodología que se utilizará para instrumentar los requisitos de la norma ISO 9001:2000 en las circunstancias particulares de la empresa.

El Manual de Calidad desempeña varias funciones tales como:

- Brindar indicaciones a los asesores externos en el momento de una evaluación al Sistema de Gestión de la Calidad.
- Mediante un formato adecuado servir como nexo entre la norma y las actividades reales de la empresa.
- Servir como herramienta de mercadotecnia, puesto que una copia del mismo puede ser puesto a disposición de los clientes para evidenciar las políticas de calidad de la empresa.

Este manual es de suma importancia desde el punto de vista de los clientes y proveedores ya que viene a ser como una vitrina de la organización donde se puede observar: la política de calidad, los objetivos de la calidad, la visión, la misión, los valores y los principios que tiene la empresa, así como una descripción del Sistema de Gestión de la Calidad en términos de: productos, procesos, sistema y personal (ver 4.1).

### **Nivel departamental: Manual de Procedimientos**

Este manual es utilizado a diario y reúne todos los procedimientos que se han elaborado para cumplir los requisitos identificados, requiere una numeración adecuada y un listado de los procedimientos contenidos.

Este manual evidencia la calidad y proporciona orientaciones prácticas para la instrumentación del manual de calidad y en esencia responde las siguientes preguntas: (1) ¿Quién hace qué? Y (2) ¿Cuándo se realiza la actividad? (ver 4.2).

### **Nivel operativo: Manual de Instrucciones y Manual de Registros de Calidad.**

El Manual de Instrucciones contiene todas las instrucciones de trabajo, las cuales se detallan instrucciones de carácter técnico para llevar a cabo las tareas operativas y administrativas. Se puede incluir información relevante como por ejemplo especificaciones del producto, especificaciones para inspecciones, requerimientos de insumos, métodos de los ensayos, instrucciones para la calibración y puesta a punto de una máquina, etc. En este manual se contemplan en detalle los aspectos técnicos del trabajo, los mismos que responden a la siguiente pregunta: ¿cómo se hace el trabajo?

Es importante indicar que la empresa debe identificar a su criterio los lugares en donde se requiera instrucciones de trabajo y ubicarlas físicamente cerca del operario y en su puesto de trabajo; éstas no deben estar en forma narrativa y para su presentación se recomienda utilizar flujo gramas, cuadros y tablas de decisiones (ver 4.3).

En el nivel operativo también se dispone del Manual de Registros de Calidad que da la información que evidencia la aplicación del sistema. Su contenido está compuesto por todos los documentos generados al utilizar los procedimientos o las instrucciones de trabajo; por tal razón, este manual es considerado como un mecanismo de control y sostén del sistema (ver 4.4).

## **1.5. NORMAS DE REFERENCIA**

La familia de Normas ISO 9000 se ha elaborado para asistir a las organizaciones de todo tipo y tamaño en la implementación y operación de Sistemas de Gestión de la Calidad que conlleven a un incremento en la eficacia de las empresas.

- La Norma ISO 9000:2000 describe todos los fundamentos de los Sistemas de Gestión de la Calidad y especifica la terminología para los mismos.
- La Norma ISO 9001:2000 especifica los requisitos para los Sistemas de Gestión de la Calidad que se pueden aplicar a todo tipo de organización que necesite demostrar su capacidad para generar productos que cumplan con los requisitos especificados por los clientes y los reglamentarios que le sean de aplicación; por consiguiente, el objetivo principal de esta norma es: “Aumentar la satisfacción del cliente.”

### **1.5.1. ENFOQUE BASADO EN PROCESOS**

Entiéndase por proceso al *“conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan y que siguen un objetivo común, las cuales transforman elementos de entrada en resultados”*<sup>6</sup>. Los elementos de entrada de un proceso pueden ser resultados de otro proceso.

La familia de normas ISO 9000 se fundamenta en un enfoque basado en procesos y por ende en el Ciclo PHVA cuyo esquema es la Mejora Continua del Sistema de Gestión de la Calidad, dicho ciclo se explica a continuación:

---

<sup>6</sup> Norma ISO 9000:2000. apartado 3.4.1

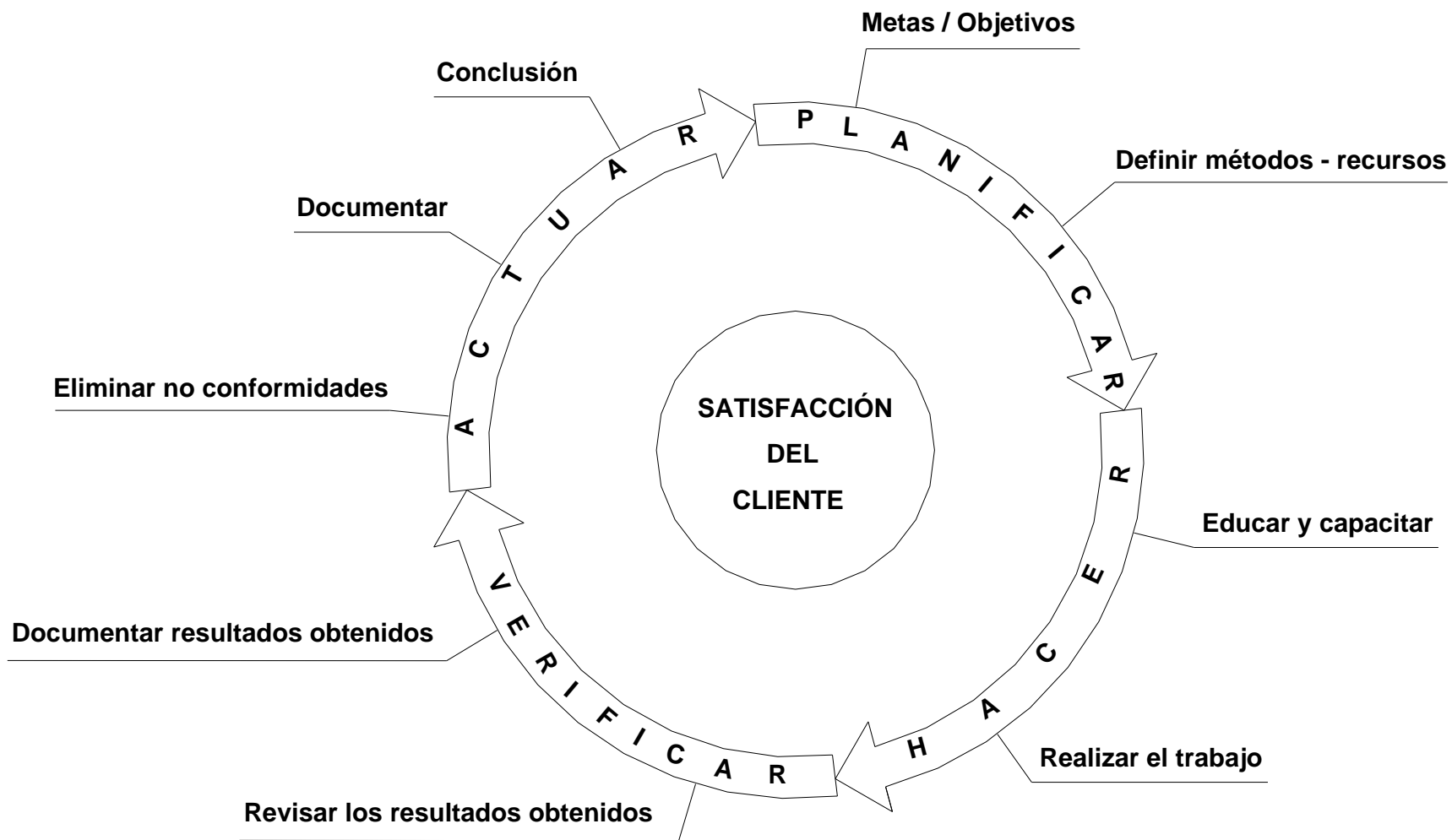
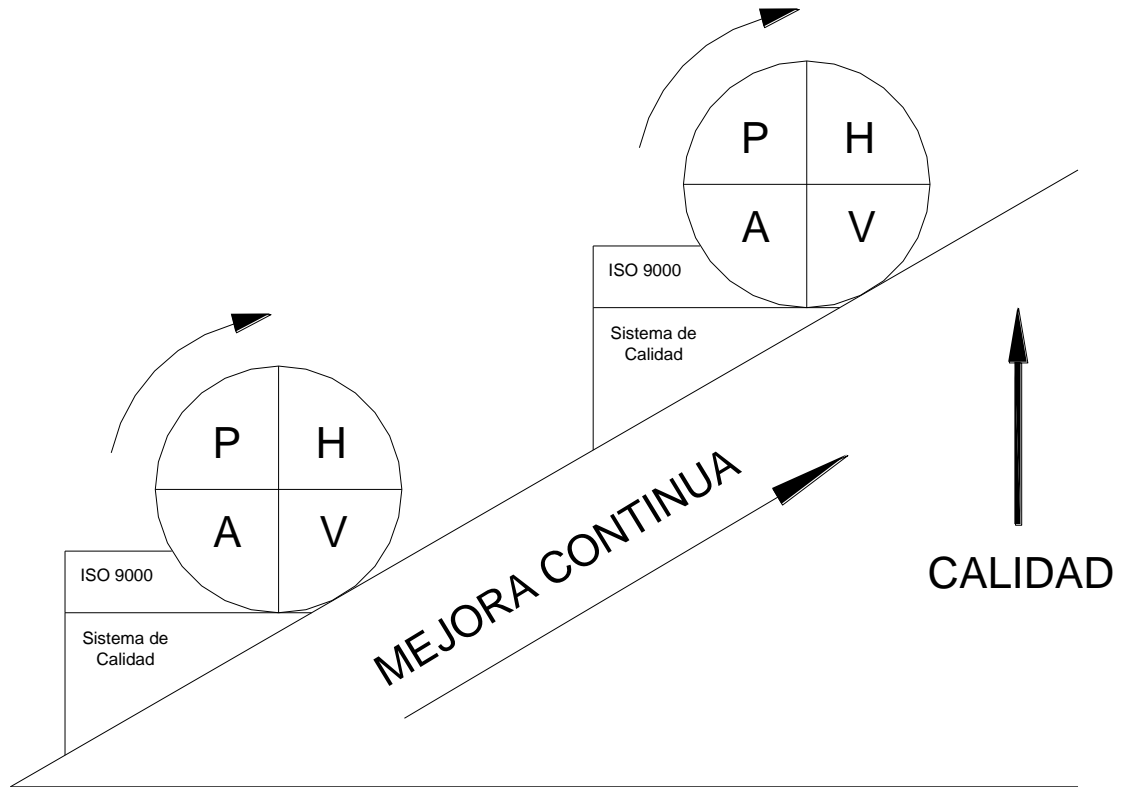


Figura 1.3.- Ciclo PHVA



Como se ve los pasos del Ciclo PHVA requieren recopilar y analizar una cantidad sustancial de datos. Para cumplir el objetivo de mejora deben realizarse correctamente las mediciones necesarias y alcanzar consenso tanto en la definición de los objetivos, problemas, así como de los indicadores apropiados.



**Figura 1.4.- Pendiente de la Calidad**

El llamado ciclo PHVA, fundamento de la mejora continua de la calidad, se repite cíclicamente a través de la evolución de la empresa encaminada en la mejora continua, como se observa en la figura 1.4., dicho ciclo, se sustenta en las normas ISO 9000 y en el sistema de gestión de la calidad (SGC) propio de cada empresa.

## 1.5.2. PRINCIPIOS DE GESTIÓN DE CALIDAD

La familia de normas ISO 9000 ha identificado 8 principios de gestión de la calidad que tienen como finalidad conducir a la organización a la mejora en su desempeño y son los siguientes:

- a) **Enfoque al cliente:** Las empresas dependen de sus clientes, razón por la cual deben comprender sus necesidades actuales y futuras para así poder satisfacerlas y esforzarse por excederlas.
- b) **Liderazgo:** Los líderes deben crear y mantener un ambiente interno tal que el personal alcance un involucramiento con los logros organizacionales; se debe tener en cuenta que es el líder el encargado de establecer la unidad de propósito y la dirección de la organización.
- c) **Participación del personal:** El personal es la base de toda organización y el beneficio de la misma está directamente vinculada con el compromiso del personal a utilizar sus habilidades con miras a un objetivo común.
- d) **Enfoque basado en procesos:** Los objetivos pueden ser alcanzados con una eficiencia mayor si tanto las actividades y los recursos relacionados son gestionados como un proceso.
- e) **Enfoque de sistema para la gestión:** La eficiencia y eficacia de una organización en el logro de sus objetivos está relacionada con la identificación, entendimiento y gestión de sus procesos interrelacionados como un sistema.
- f) **Mejora continua:** La mejora continua debe ser una norma de vida de todos los integrantes de una organización para que el desempeño global de la organización sea óptimo.
- g) **Enfoque basado en hechos y datos para la toma de decisiones:** Para que una decisión sea eficaz debe basarse siempre en el análisis de datos y de información.
- h) **Relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor:** Una organización y sus proveedores deben mantener una relación beneficiosa para tener éxito, puesto que están íntimamente relacionados.

## 1.6. HERRAMIENTAS DE LA CALIDAD

Para llevar a cabo el ciclo PHVA, se disponen de una serie de herramientas llamadas "Herramientas de la calidad" que permiten un mejoramiento continuo de la calidad.

Las herramientas de la calidad se clasifican en:

- Herramientas Básicas
- Herramientas Administrativas

## **1.6.1. HERRAMIENTAS BÁSICAS**

Las siete herramientas básicas fueron propuestas por Kaoru Ishikawa. Según Ishikawa, con siete herramientas básicas se puede resolver 95% de los problemas que presenta una organización, sobre todo en el área productiva.

Las siete herramientas básicas para el control de calidad de calidad son:

1. Histograma
2. Diagrama de Pareto
3. Diagrama Causa efecto (diagrama de Ishikawa)
4. Hoja de verificación o de chequeo
5. Gráfica de control
6. Diagrama de dispersión
7. Diagrama de estratificación

### **1.6.1.1. Histogramas**

Los histogramas son precisamente la representación gráfica de la distribución de un conjunto de datos. Para preparar un histograma se puede seguir el procedimiento que a continuación se describe:

- Paso 1. Obtener el conjunto de datos que se desea representar mediante un histograma. En un proceso se pueden obtener básicamente cuatro tipos de datos: para análisis, para control del proceso, para regular alguna variable del proceso, y con el propósito de rechazar o aceptar un lote.
- Paso 2. Identificar el dato más grande y el más pequeño, y calcular siete rangos entre estos dos valores.
- Paso 3. Contar cuántos datos caen dentro de cada rango y representar estas frecuencias mediante una barra cuya altura sea proporcional al número de datos existente en el rango correspondiente, que a su vez son graficados en una escala horizontal.

### **1.6.1.2. Diagrama de Pareto**

Este sistema debe su nombre al economista italiano del Siglo XVIII Wilfredo Pareto, quien observó que 80% de la riqueza de una sociedad estaba en manos de 20% de las familias. El diagrama de Pareto es una gráfica de dos dimensiones que se construye listando las causas de un problema en el eje horizontal, empezando por la izquierda para colocar aquellas que tienen un mayor efecto sobre el problema, de manera que vayan disminuyendo en

orden de magnitud. El eje vertical se dibuja en ambos lados del diagrama: el lado izquierdo representa la magnitud del efecto provocado por las causas, mientras que el lado derecho refleja el porcentaje acumulado de efecto de las causas, empezando por la de mayor magnitud.

### **1.6.1.3. Diagrama causa – efecto**

Estos diagramas reciben también el nombre de su creador, Ishikawa, y en algunos casos también el de “Espina de pescado” por la forma que adquieren.

Los pasos para la elaboración de un diagrama causa - efecto son:

- Paso 1. Decidir cual es el problema a analizar o la característica de calidad a considerar.
- Paso 2. Escribir la característica seleccionada en un recuadro en el lado derecho de una hoja, y dibujar una flecha gruesa que comienza en el lado izquierdo y apunta hacia el recuadro.
- Paso 3. Escribir los factores principales que se cree podrían estar causando el problema en cuestión.
- Paso 4. En cada rama, según de la categoría de que se trate, debe escribir con mayor nivel de detalle las causas que considere podrían estar provocando el problema.

### **1.6.1.4. Hoja de verificación**

Las hojas de verificación son básicamente un formato que facilita que una persona pueda levantar datos en forma ordenada y de acuerdo al estándar requerido en el análisis que se este realizando.

### **1.6.1.5. Gráfica de control**

Las gráficas de control son consideradas por Ishikawa como una de las siete herramientas básicas y uno de los medios más efectivos para detectar la presencia de problemas reales o potenciales.

### **1.6.1.6. Diagrama de dispersión**

El diagrama de dispersión es una técnica estadística utilizada para estudiar la relación entre dos variables. La relación entre dos variables se

representa mediante una gráfica de dos dimensiones en la que cada relación está dada por un par de puntos.

La variable del eje horizontal (X) normalmente es la variable causa, y la variable del eje vertical (Y) es la variable efecto. La relación entre dos variables puede ser positiva o negativa.

#### **1.6.1.7. Diagrama de estratificación**

Este diagrama permite hallar el origen de un problema estudiando por separado cada uno de los componentes de un conjunto. Esta técnica se basa en el principio romano que dice: "divide y vencerás" y del principio de Management que dice: "Un gran problema no es nunca un problema único, sino la suma de varios pequeños problemas". A veces, al analizar separado las partes del problema, se observa que la causa u origen está en un problema pequeño. La estratificación generalmente se hace partiendo de la clasificación de los factores presentes en un proceso o servicio (6M: máquinas, métodos, materiales, medio ambiente, mano de obra y mediciones) los mismos que dependerán de la situación analizada, la serie de grupos con características similares que ayudarán a comprender mejor la situación y encontrar la causa mayor más fácilmente, y así analizarla y confirmar su efecto sobre las características de calidad a mejorar o problema a resolver.

#### **1.6.2. HERRAMIENTAS ADMINISTRATIVAS**

De acuerdo con Ishikawa las siete herramientas básicas ayudan a resolver la gran mayoría de los problemas que enfrenta una empresa, algunos de ellos, principalmente los de naturaleza intangible y compleja por su alto grado de interrelación con otros problemas, no pueden ser resueltos con estas técnicas y su metodología de solución.

Las siete herramientas administrativas sirven para apoyar la función de liderazgo de la calidad, mientras que las siete herramientas básicas se usan más en problemas operativos. Las siete herramientas administrativas son:

1. Diagrama de afinidad

2. Diagrama de relaciones
3. Diagrama de árbol
4. Diagrama Matricial
5. Matriz de análisis de datos
6. Gráfica de programación de decisiones de proceso
7. Diagrama de flechas.

#### **1.6.2.1. Diagrama de afinidad**

El diagrama de afinidad es un método que usa la afinidad entre palabras relacionadas con el asunto bajo análisis, de una manera parcial o gradual, con el fin de entender sistemáticamente la estructura del problema.

El procedimiento que se utiliza para realizar un diagrama de afinidad es el siguiente:

- Paso 1. Decidir el tema.
- Paso 2. Recolectar información verbal de hechos, inferencias, predicciones, ideas u opiniones relacionadas con el tema.
- Paso 3. Elaborar tarjetas de información.
- Paso 4. Organizar en grupos las tarjetas, relacionándolas de acuerdo a su afinidad.
- Paso 5. Elaborar tarjetas de afinidad.
- Paso 6. Colocar tarjetas de afinidad con las tarjetas originales de información según sea su relación.
- Paso 7. Repetir pasos 4, 5 y 6 para asegurar que los nombres de los grupos de afinidad son los correctos.
- Paso 8. Distribuir los grupos de tarjetas en una hoja nueva, y organizarlas de acuerdo con las afinidades.
- Paso 9. Elaborar el diagrama de afinidad.

#### **1.6.2.2. Diagrama de relaciones**

El diagrama de relaciones es una herramienta que ayuda a percibir la relación lógica que existe entre una serie de problemas, actividades o departamentos encadenados como causas y efectos. En los diagramas de las relaciones existe la posibilidad de que se represente más de un efecto y de que una causa pueda ser al mismo tiempo efecto de otra causa. Esto es, expresa

libremente las relaciones entre causas y efectos, y ayuda a descubrir la causa principal que afecta a la situación en su totalidad.

El diagrama de relaciones se construye indicando las relaciones lógicas que existen entre los factores causales. Algunos de los usos que a nivel empresarial se le dan a un diagrama de relaciones son: el desarrollo de políticas de calidad, la introducción y promoción del control total de calidad, mejoras a diseños con base en quejas del mercado, mejoras al proceso de manufactura, promoción de actividades en grupo, cambios administrativos, etc.

El equipo comienza su tarea buscando las posibles causas teóricas del problema bajo estudio. Para ello se recomienda el procedimiento de lluvia o tormenta de ideas. Debido a que las ideas pueden ser de muy diversa índole, el siguiente paso es estratificarlas o categorizarlas, para después representarlas en un diagrama causa - efecto o de Ishikawa.

De la lista de causas reales se deben seleccionar las más importantes y viables para pensar en posibles soluciones. Las soluciones recomendadas tienen que ser aprobadas por quien corresponda. Posteriormente, se debe formar un equipo responsable para la implementación de soluciones aprobadas, al cual se le asigna el presupuesto necesario para realizarlo en forma exitosa.

### **1.6.2.3. Diagrama de árbol**

El diagrama sistemático representa eventos en forma de un árbol con sus ramas. Un diagrama sistemático puede ser de dos tipos:

- El análisis de componentes constitutivos, que desglosa los conceptos principales en elementos básicos y presenta su relación con los objetos y con los medios para conseguirlos.
- El plan de desarrollo, que muestra los medios y procedimientos requeridos para aplicar con éxito un plan.

La principal ventaja de utilizar el diagrama sistemático es que permite visualizar y enfocar de manera clara y detallada las metas, submetas, así como los procesos y medios que se requieren para lograrlas.

#### **1.6.2.4. Diagrama Matricial**

Sirve para clasificar situaciones problemáticas utilizando el pensamiento multidimensional. Representa la relación que existe entre los resultados y las causas, o entre los objetivos y los métodos para lograrlo. Entre los tipos de diagramas matriciales está el diagrama matricial tipo L, tipo T, tipo Y y tipo X. Entre sus ventajas tenemos que permiten representar en forma simultánea todas las relaciones posibles entre los distintos factores, así como determinar las áreas de problemas y el lugar y donde se concentran, se pueden realizar análisis de intersección de los puntos para descubrir detalles más específicos y permiten percibir combinaciones específicas.

#### **1.6.2.5. Matriz de análisis de datos.**

Facilitan la identificación de problemas, causas y soluciones, a la vez que sirven para hacer recomendaciones a la administración. Esta matriz ordena los datos presentados en un diagrama matricial de tal forma que facilita la visualización y la comprensión de gran cantidad de información.

#### **1.6.2.6. Gráfica de programación de decisiones de procesos**

También llamada diagrama de contingencias, permite determinar qué procedimiento seguir para obtener los resultados deseados al evaluar el progreso de los eventos relacionados con las variables de salida. La técnica ayuda a anticipar problemas y preparar acciones que los contrarresten para obtener el mejor resultado posible.

#### **1.6.2.7. Diagrama de flechas**

Se utiliza para programar las actividades necesarias en el cumplimiento de una tarea compleja lo más pronto posible, controlando el progreso de cada actividad. Su objetivo es determinar el tiempo óptimo de un proyecto, identificar las actividades necesarias para el cumplimiento del tiempo mínimo, elaborar un plan completo y detallado, revisar el plan en la etapa de planeación y clasificar las prioridades del proyecto.



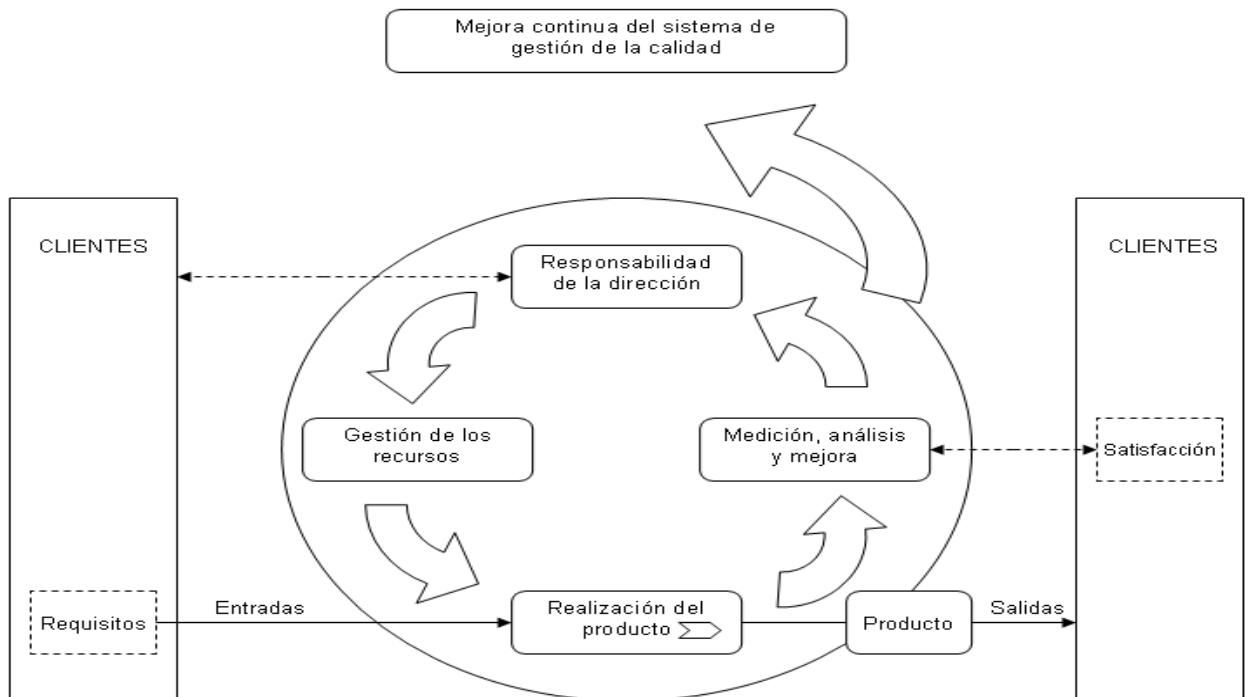
# CAPITULO 3

## CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS EN FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.

### 3.1. IDENTIFICACIÓN DE PROCESOS

La norma ISO 9000:2000 define a un proceso como: “conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan y que siguen un objetivo común, las cuales transforman elementos de entrada en resultados”<sup>7</sup>.

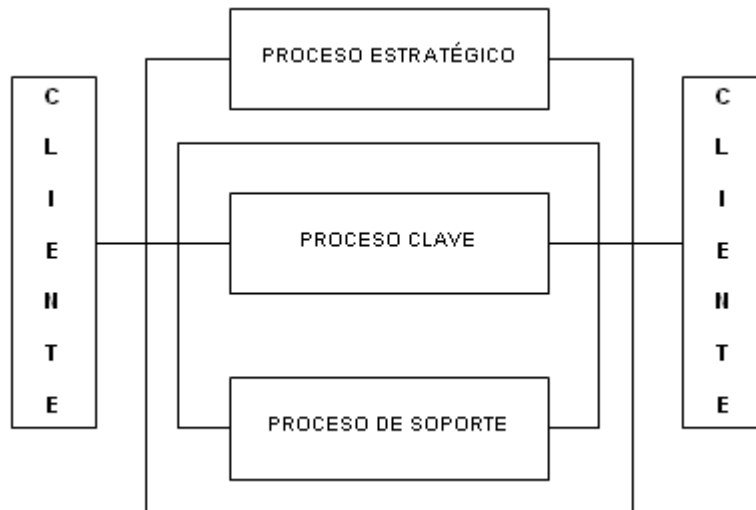
En la figura 3.1. se puede apreciar la estructura de un proceso, donde se puede ver claramente que el proceso necesita de entradas (insumos, materia prima, etc.) que por medio de un procedimiento se transforman en resultados (productos) enfocados al cliente, este a su vez requiere productos con ciertas características que deben ser proporcionadas por los procedimientos de producción y que del mismo modo, requieren entradas específicas para lograr dichas características. En conclusión el proceso inicia con el cliente y termina con el cliente.



**Figura 3.1.-** Estructura de sistema de gestión de calidad basado en procesos (Norma ISO 9001:2000)

Se pueden identificar tres tipos de procesos:

<sup>7</sup> Norma ISO 9000:2000. apartado 3.4.1



**Figura 3.2.- Tipos de Procesos**

### **Procesos Estratégicos**

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

Los procesos estratégicos de FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. son:

- Investigación de mercados.
- Plan estratégico.
- Manual de calidad.

### **Procesos Clave**

Determinan el valor y la factibilidad técnica y económica de los productos y/o servicios que se proporcionan. Son los procesos a partir de los cuales el cliente percibirá y valorará la calidad.

Los procesos claves de FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. son:

- Atención al cliente, a través de la captura, el procesamiento y el análisis de información sobre las necesidades del cliente.
- Asistencia técnica a las Industrias en los procesos productivos.
- Ventas de productos.

- Diseño o re-diseño de piezas fundidas.
- Producción de piezas fundidas.

### **Procesos de Soporte**

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

Los procesos de soporte de FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. son:

- Recursos humanos.
- Gestión financiera.
- Compras.
- Promoción.
- Informática.

## Mapa de procesos

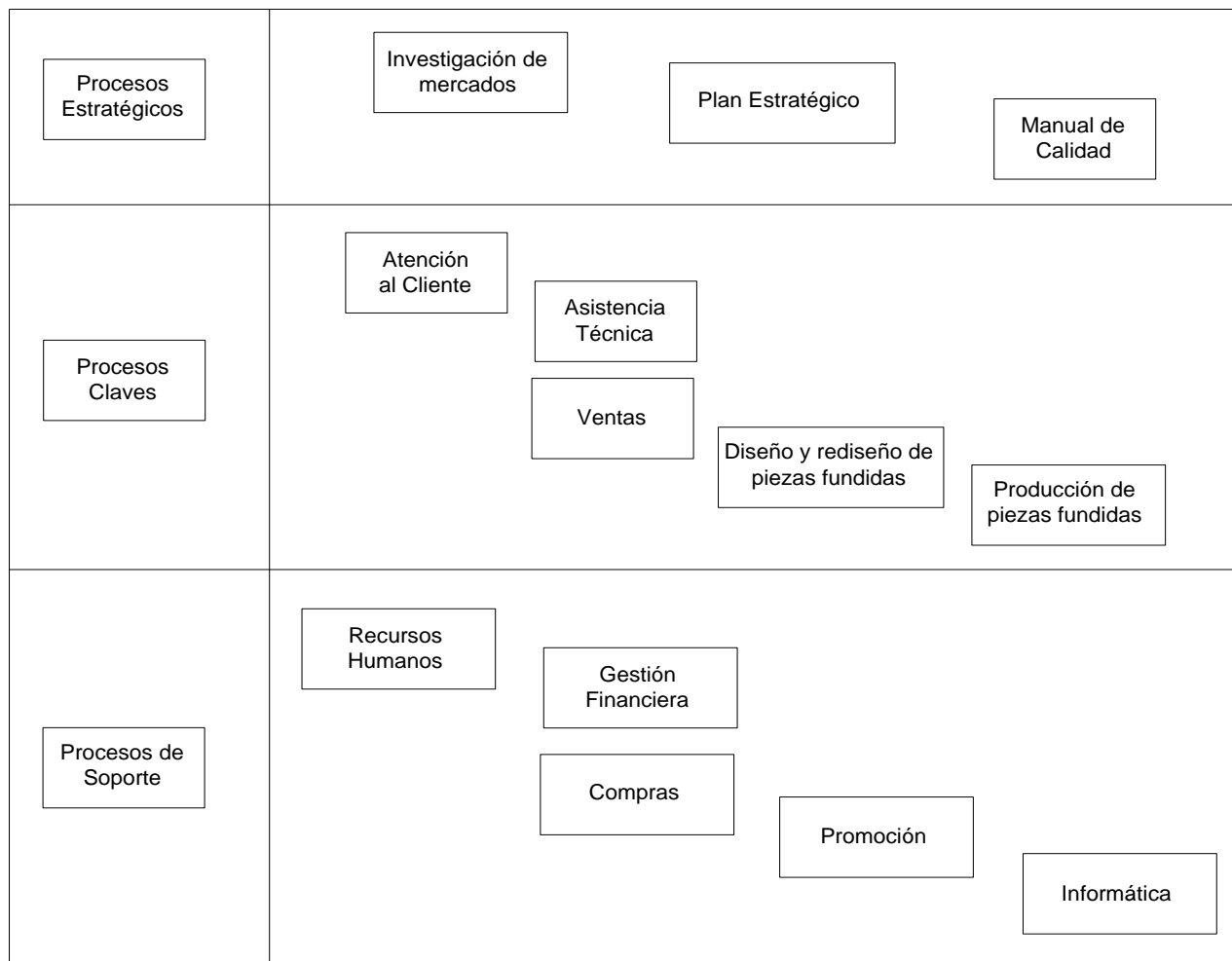


Figura 3.3.- Mapa de Procesos de FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.

## 3.2. CARACTERÍSTICAS DE LAS ENTRADAS

Para información detallada de las entradas ver Anexo J.

### 3.2.1. PROCESOS ESTRATÉGICOS

**Tabla 3.1.-** Características de las entradas de los procesos estratégicos.

<b>CARACTERÍSTICAS DE LAS ENTRADAS</b>			
<b>Procesos</b>	<b>Recurso Información</b>	<b>Recursos Humanos</b>	<b>Recursos Materiales</b>
<b>Investigación de Mercados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Información de las subpartidas.</li> <li>▪ Manifiestos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gerente de comercialización.</li> <li>▪ Asistente de gerencia.</li> <li>▪ Secretaria.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Equipo informático.</li> <li>▪ Equipo de oficina.</li> </ul>
<b>Plan Estratégico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Análisis FODA.</li> <li>▪ Misión.</li> <li>▪ Visión.</li> <li>▪ Los objetivos organizacionales de la empresa (ver Anexo M).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Responsables de cada departamento (equipo de trabajo).</li> <li>▪ Presidente ejecutivo.</li> <li>▪ Jefe de planta.</li> <li>▪ Secretaria.</li> </ul>	
<b>Manual de Calidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El Mapa Estratégico de FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.</li> <li>▪ Política de calidad.</li> <li>▪ El Organigrama de la empresa (ver Anexo N).</li> <li>▪ Norma ISO 9000:2000.</li> <li>▪ Objetivos de la Calidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Los responsables de cada departamento.</li> <li>▪ Presidente Ejecutivo.</li> <li>▪ Jefe de planta.</li> <li>▪ Secretaria.</li> </ul>	

**Fuente:** FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.

### 3.2.2. PROCESOS CLAVE

**Tabla 3.2.-** Características de las entradas de los procesos clave.

<b>CARACTERÍSTICAS DE LAS ENTRADAS</b>			
<b>Procesos</b>	<b>Recurso Información</b>	<b>Recursos Humanos</b>	<b>Recursos Materiales</b>
<b>Atención al Cliente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Encuestas a los clientes.</li> <li>▪ Comentarios del cliente.</li> <li>▪ Capacidades de FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.</li> <li>▪ Actividades de la competencia relacionada con la atención de sus clientes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Asistente de gerencia.</li> <li>▪ Gerente de comercialización.</li> <li>▪ Secretaria.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Equipo informático.</li> <li>▪ Equipo de oficina.</li> </ul>
<b>Asistencia Técnica</b>	<p>FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. puede asistir técnicamente en cuanto a :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Planificación, ejecución y mejoramiento de procesos metalúrgicos.</li> <li>▪ Materias primas utilizadas en el proceso de fundición.</li> <li>▪ Insumos inherentes a los procesos metalúrgicos.</li> <li>▪ Equipos de:               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Moldeo con resinas furánicas y fenólicas</li> <li>▪ Colado: crisoles</li> <li>▪ Fusión: Hornos de fusión por inducción.</li> </ul> </li> </ul> <p>La información que ingrese a este proceso dependerá de la naturaleza de asistencia que necesite una empresa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El Gerente de producción.</li> <li>▪ El Gerente de comercialización.</li> </ul>	

**Tabla 3.2.-** Características de las entradas de los procesos clave (Continuación).

Procesos	Recurso Información	Recursos Humanos	Recursos Materiales
<p><b>Ventas</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Informe de diseño y rediseño de piezas fundidas.</li> <li>▪ Especificaciones o características deseadas por el cliente para con el producto.</li> <li>▪ Detalles de la venta.</li> <li>▪ Capacidad productiva de la empresa.</li> <li>▪ Catálogo de productos ofrecidos por la empresa.</li> <li>▪ Estado de la producción.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gerente de comercialización.</li> <li>▪ Gerente de producción.</li> </ul>	
<p><b>Diseño y rediseño de piezas fundidas</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Requisitos funcionales y de desempeño (características técnicas).</li> <li>▪ La información proveniente de diseños previos similares cuando sea posible.</li> <li>▪ Cualquier requisito esencial que el cliente lo determine.</li> </ul> <p>La información también puede provenir del proceso de investigación de mercados y del proceso de atención al cliente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gerente de producción.</li> <li>▪ Gerente de comercialización.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Equipo informático.</li> <li>▪ Equipo de oficina.</li> </ul>
<p><b>Producción de piezas fundidas</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Informe de ventas.</li> <li>▪ Informe de diseño-rediseño.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gerente de producción.</li> <li>▪ Chofer.</li> <li>▪ Hornero.</li> <li>▪ Moldeadores / coladores (3).</li> <li>▪ Jefe de planta.</li> <li>▪ Bodeguero.</li> <li>▪ Moldeadores de arena (2).</li> <li>▪ Terminado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Equipos (ver Anexo E).</li> <li>▪ Máquinas (ver Anexo F).</li> <li>▪ Herramientas (ver Anexo G).</li> <li>▪ Materias primas (ver Anexo H).</li> <li>▪ Insumos (ver Anexo I).</li> </ul>

Fuente: FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.

### 3.2.3. PROCESOS DE SOPORTE

**Tabla 3.3.-** Características de las entradas de los procesos de soporte.

<b>CARACTERÍSTICAS DE LAS ENTRADAS</b>			
<b>Procesos</b>	<b>Recurso Información</b>	<b>Recursos Humanos</b>	<b>Recursos Materiales</b>
<b>Recursos Humanos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Información personal de los trabajadores.</li> <li>▪ Candidatos para la selección.</li> <li>▪ Manual de procesos.</li> <li>▪ Manual de procedimientos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Asistente de gerencia.</li> <li>▪ Financiera.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Equipo informático.</li> <li>▪ Equipo de oficina.</li> </ul>
<b>Gestión Financiera</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Informe de gastos de las áreas de la empresa.</li> <li>▪ Información detallada de los proyectos de inversión propuestos.</li> <li>▪ Informe de las ventas.</li> <li>▪ Informe de todos los pasivos, activos.</li> <li>▪ Preguntas extendidas desde cualquier área de trabajo respecto del manejo financiero.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Financiera.</li> </ul>	



**Tabla 3.3.-** Características de las entradas de los procesos de soporte (Continuación).

Procesos	Recurso Información	Recursos Humanos	Recursos Materiales
<b>Compras</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Descripción detallada del producto a comprar (especificaciones técnicas, cantidades, tiempo de entrega).</li> <li>▪ Recursos económicos.</li> <li>▪ Base de datos de los posibles proveedores.</li> <li>▪ Requisitos de aceptación de compra.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gerente de comercialización.</li> <li>▪ Asistente de gerencia.</li> <li>▪ Chofer.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Equipo informático.</li> <li>▪ Equipo de oficina.</li> </ul>
<b>Promoción</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Informe de la investigación de mercados.</li> <li>▪ Catálogo de productos.</li> <li>▪ Informe de ventas.</li> <li>▪ Informe del financiero sobre capital disponible.</li> <li>▪ Informe de atención al cliente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gerente de comercialización.</li> <li>▪ Gerente de producción.</li> <li>▪ Asistente de gerencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Equipo informático.</li> <li>▪ Equipo de oficina.</li> </ul> <p>Los recursos materiales dependerán de la herramienta utilizada para llevar a cabo la promoción.</p>
<b>Informática</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reporte del estado del sistema informático.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Responsable de cada PC.</li> <li>▪ Gerente de comercialización.</li> <li>▪ Financiera.</li> <li>▪ Asistencia externa (técnico informático).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Equipo informático.</li> <li>▪ Equipo de oficina.</li> </ul>

Fuente: FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.

### 3.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS PROCESOS

Detalle de las características de los procesos Anexo O, las características de los procesos se muestran en el Anexo P correspondiente al Manual de Procesos.

#### 3.3.1. PROCESOS ESTRATÉGICOS

**Tabla 3.4.-** Características de los procesos estratégicos.

CARACTERÍSTICAS DE LOS PROCESOS			
Procesos	Guía de Elaboración	Indicador(es) de Ejecución	Índice de Gestión
<b>Investigación de Mercados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Para efectuar la investigación de mercados se ha adaptado el método general de la investigación científica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Número de investigaciones efectuadas/año.</li> <li>- Estándar: 1</li> <li>- &lt; 1 malo ( - innovación).</li> <li>- &gt; 1 bueno ( + innovación).</li> </ul>	No aplicable.
<b>Plan Estratégico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Valores y principios de FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. (ver Anexo K)</li> <li>▪ Políticas de FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. (ver Anexo L)</li> <li>▪ Método Balanced Scorecard.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Número de objetivos cumplidos (NOC).</li> <li>▪ Número de objetivos planteados (NOP).</li> </ul>	$ipe = \frac{NOC}{NOP}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estándar: 1</li> <li>- &lt;1 malo (no se han cumplido todos los objetivos)</li> </ul>
<b>Manual de Calidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Norma ISO 9001:2000.</li> <li>▪ Norma ISO 9000:2000.</li> <li>▪ Políticas de FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. (ver Anexo L)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Número de revisiones efectuadas/año.</li> <li>- Estándar: 1</li> <li>- &lt; 1 bueno (la revisión no fue necesaria)</li> <li>- &gt; 1 malo (fallas en las declaraciones para cumplir los requisitos, políticas de calidad u objetivos).</li> </ul>	No aplicable.

**Fuente:** FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.

### 3.3.2. PROCESOS CLAVE

**Tabla 3.5.-** Características de los procesos clave.

<b>CARACTERÍSTICAS DE LOS PROCESOS</b>			
<b>Procesos</b>	<b>Guía de Elaboración</b>	<b>Indicador(es) de Ejecución</b>	<b>Índice de Gestión</b>
<b>Atención al Cliente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Valores y principios de FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. (ver Anexo K).</li> <li>▪ Políticas de FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. (ver Anexo L).</li> <li>▪ Los diez mandamientos de la atención al cliente (ver Anexo Q).</li> <li>▪ Los diez componentes básicos del buen servicio (ver Anexo R).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Número de reclamos.</li> <li>▪ Número de clientes que regresan.</li> </ul>	No aplicable.
<b>Asistencia Técnica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Norma ISO 9001:2000, apartado 7.5 referente a prestación de servicios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Número de mejoras viables (NMV).</li> <li>▪ Número de mejoras planteadas (NMP).</li> <li>▪ Estándar depende de la naturaleza de la asistencia técnica.</li> </ul>	$iat = \frac{NMV}{NMP}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>- = 1, bueno (indica que todas las mejoras planteadas son viables).</li> <li>- &lt; 1, malo (indica que no todas las mejoras planteadas son viables).</li> </ul>
<b>Ventas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Valores y principios de FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. (ver Anexo K).</li> <li>▪ Políticas de FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. (ver Anexo L).</li> <li>▪ Actitudes para las ventas (ver Anexo S).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ventas totales (actuales) de un período a la fecha de monitoreo (VAC).</li> <li>▪ Ventas de un período inmediato anterior (VPA).</li> <li>▪ Utilidad bruta.</li> </ul>	$icv = \frac{VAC}{VPA}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1.5 &gt; Estándar ≥ 1</li> <li>- &lt;1 malo (no se han incrementado las ventas).</li> </ul>

**Tabla 3.5.-** Características de los procesos clave (Continuación).

Procesos	Guía de Elaboración	Indicador(es) de Ejecución	Índice de Gestión
<p><b>Diseño y rediseño de piezas fundidas</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Norma ISO 9001:2000 apartado 7.3 referente al diseño y desarrollo.</li> <li>▪ Requisitos legales expuestos por el cliente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Número de diseños elaborados (NDE). <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estándar: 10</li> <li>- &lt; 10 malo (falta de innovación en cuanto a productos )</li> <li>- &gt; 10 bueno (indica innovación en cuanto a productos.)</li> </ul> </li> <li>▪ Número de diseños conformes (NDC). <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estándar: 10</li> <li>- &lt; 10 malo (indica que no todos los diseños elaborados son conformes )</li> </ul> </li> <li>▪ Número de rediseños elaborados (NRE). <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estándar: 15</li> <li>- &lt; 15 malo (falta de innovación de los productos ya existentes.)</li> <li>- &gt; 15 bueno (indica innovación de los productos ya existentes.)</li> </ul> </li> <li>▪ Número de rediseños conformes (NRC). <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estándar: 15</li> <li>- &lt; 15 malo (indica que no todos los rediseños elaborados son conformes)</li> </ul> </li> </ul>	$ied = \frac{NDC}{NDE}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>- = 1, bueno (indica que todos los diseños elaborados son conformes).</li> <li>- &lt; 1, malo (indica que no todos los diseños elaborados son conformes).</li> </ul> $ierd = \frac{NRC}{NRE}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>- = 1, bueno (indica que todos los rediseños elaborados son conformes).</li> <li>- &lt; 1, malo (indica que no todos los rediseños elaborados son conformes).</li> </ul>
<p><b>Producción de piezas fundidas</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Norma ISO 9001:2000 en el apartado 7 relacionados a la realización del producto. Es importante destacar que este proceso obedece a la secuencia lógica de etapas necesarias para tener como resultado piezas fundidas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Número total de piezas fundidas (NTPF).</li> <li>▪ Número de piezas fundidas conformes (NPFC).</li> <li>- Depende de la planificación de la producción.</li> </ul>	$ip = \frac{NTPF}{NPFC}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>- = 1, bueno (indica que todas las piezas fundidas son conformes, piezas fundidas defectuosas = 0 ).</li> <li>- &lt; 1, malo (indica que no todas las piezas fundidas son conformes. piezas fundidas defectuosas &gt;0).</li> </ul>

Fuente: FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.

### 3.3.3. PROCESOS DE SOPORTE

**Tabla 3.6.-** Características de los procesos de soporte.

<b>CARACTERÍSTICAS DE LOS PROCESOS</b>			
<b>Procesos</b>	<b>Guía de Elaboración</b>	<b>Indicador(es) de Ejecución</b>	<b>Índice de Gestión</b>
<b>Recursos Humanos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Valores y principios de FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. (ver Anexo K)</li> <li>▪ Políticas de FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. (ver Anexo L)</li> <li>▪ Código de trabajo vigente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Número de personal contratado.</li> <li>▪ Número de personal separado.</li> <li>▪ Horas de capacitación impartidas.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estándar: 40 horas/año</li> <li>- &lt; 40 malo (indica que no se ha capacitado continuamente al personal).</li> </ul> </li> <li>▪ Número de accidentes laborales.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estándar: 0</li> <li>- &gt; 0 malo (indica que no se han seguido adecuadamente las normas de seguridad industrial).</li> </ul> </li> <li>▪ Número de horas trabajadas (NHT).</li> <li>▪ Número de horas de trabajo planificadas (NHP).</li> </ul>	$iht = \frac{NHT}{NHP}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estándar = 1</li> <li>- <math>\geq 1</math>, bueno (indica que se trabajo lo planificado o más de lo planificado).</li> <li>- &lt; 1, malo (indica que no se trabajo lo planificado).</li> </ul>
<b>Gestión Financiera</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Valores y principios de FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. (ver Anexo K)</li> <li>▪ Políticas de FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. (ver Anexo L).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Recursos económicos utilizados (REU).</li> <li>▪ Presupuesto (P).</li> </ul>	$igf = \frac{REU}{P}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estándar <math>\leq 1</math></li> <li>- &gt; 1, malo (se ha gastado más de lo presupuestado).</li> </ul>

**Tabla 3.6.-** Características de los procesos de soporte (Continuación).

Procesos	Guía de Elaboración	Indicador(es) de Ejecución	Índice de Gestión
<b>Compras</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Valores y principios de FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. (ver Anexo K)</li> <li>▪ Políticas de FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. (ver Anexo L).</li> <li>▪ Norma ISO 9001:2000.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Compras satisfactorias (CS).</li> <li>▪ Compras totales realizadas (CTR).</li> </ul>	$ic = \frac{CS}{CTR}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estándar = 1.</li> <li>- &lt; 1, malo (indica que las compras no fueron totalmente satisfactorias)</li> </ul>
<b>Promoción</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Este proceso se lo lleva a cabo de conformidad con lo planificado por lo responsables del mismo puesto que no existe alguna normativa que rijan este tipo de proceso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Presupuesto para promoción/año. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estándar: USD 5000</li> <li>- &lt; 5000 malo (falta de inversión en la promoción.)</li> <li>- &gt; 5000 bueno (mayor énfasis en la promoción)</li> </ul> </li> <li>▪ Número de planes de promoción ejecutados/año. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estándar: 1</li> <li>- &lt; 1 malo (falta de promoción.)</li> <li>- &gt; 1 bueno (mayor énfasis en la promoción)</li> </ul> </li> </ul>	<p style="text-align: center;">No aplicable.</p>
<b>Informática</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se siguen las recomendaciones de los fabricantes de hardware y software utilitarios presentes en el equipo informático.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mantenimientos informáticos realizados/mes. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estándar: 4 - 6</li> <li>- &lt; 4 malo (descuido de los responsables.)</li> <li>- &gt; 6 malo (mal funcionamiento del equipo informático.)</li> </ul> </li> <li>▪ Visitas del técnico/ 2 meses. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estándar : 1</li> <li>- &gt; 1 malo (averías en el equipo informático.)</li> <li>- &lt; 1 malo (descuido de los responsables.)</li> </ul> </li> <li>▪ Horas totales (HT)</li> <li>▪ Horas trabajadas (HTR)</li> </ul>	$imi = \frac{HTR}{HT}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estándar = 1.</li> <li>- &lt; 1, malo (indica que hubo averías en equipo informático.)</li> </ul>

Fuente: FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.

### 3.4. CARACTERÍSTICAS DE LAS SALIDAS

Para más detalle de las características de las salidas ver Anexo T.

#### 3.4.1. PROCESOS ESTRATÉGICOS

Tabla 3.7.- Características de las salidas de los procesos estratégicos.

CARACTERÍSTICAS DE LAS SALIDAS	
Procesos	Salidas
Investigación de Mercados	- Informe de la investigación de mercados.
Plan Estratégico	- Planificación estratégica. - Planes Operativos. - Direccionamiento estratégico. - Control de materialización.
Manual de Calidad	- Declaraciones sobre el cumplimiento de los requisitos de las normas utilizadas.

Fuente: FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.

#### 3.4.2. PROCESOS CLAVES.

Tabla 3.8.- Características de las salidas de los procesos claves.

CARACTERÍSTICAS DE LAS SALIDAS	
Procesos	Salidas
Atención al Cliente	- Informe de la atención al cliente. - Informe de la satisfacción del cliente.
Asistencia Técnica	- Plan de implementación. - Plan de mejoramiento continuo.
Ventas	- Informe de ventas. - Registros de ventas. - Facturas. - Proyecciones de ventas.
Diseño y rediseño de piezas fundidas	- Informe de diseño-rediseño.
Producción de piezas fundidas	- Piezas fundidas limpias y terminadas.

Fuente: FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.

### 3.4.3. PROCESOS DE SOPORTE

Tabla 3.9.- Características de las salidas de los procesos de soporte.

<b>CARACTERÍSTICAS DE LAS SALIDAS</b>	
<b>Procesos</b>	<b>Salida</b>
<b>Recursos Humanos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Informe de evaluación de desempeño.</li><li>- Inventario de recursos humanos.</li><li>- Planes de capacitación, adiestramiento y entrenamiento.</li><li>- Hojas de control del personal.</li><li>- Roles de pago.</li></ul>
<b>Gestión Financiera</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Presupuesto.</li><li>- Hojas de control de gastos.</li><li>- Estados financieros.</li><li>- Informes de crecimiento de la empresa.</li></ul>
<b>Compras</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Hojas de recepción de compras.</li><li>- Hojas de control de inventarios.</li><li>- Base de datos de proveedores por cumplimiento de requisitos.</li><li>- Informe de compras.</li><li>- Activos fijos, materiales y servicios.</li></ul>
<b>Promoción</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Plan de lanzamiento de la promoción.</li><li>- Presupuesto de promoción.</li></ul>
<b>Informática</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Equipo informático en buen estado.</li><li>- Reporte de operaciones realizadas.</li></ul>

Fuente: FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.



## 3.5. ELABORAR DIAGRAMAS DE FLUJO

Los diagramas de flujo son herramientas útiles que permiten graficar a todas las actividades que interactúan dentro de un proceso, puesto que muestran información de manera ordenada y secuencial.

Existen dos tipos de diagramas de flujo:



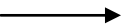
- Diagramas de flujo de bloque
- Diagramas de flujo funcional.

### 3.5.1. Diagramas de flujo de bloque

Estos diagramas son muy sencillos y frecuentes cuando se trata de proporcionar una idea breve del proceso, razón por la cual se elaboran antes que otros diagramas de flujo más complejos y específicos.

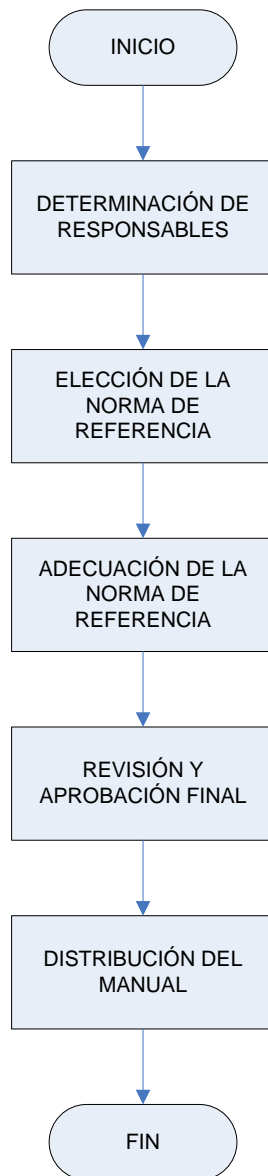
Los principales símbolos utilizados en estos diagramas son los que se indican en la siguiente tabla:

**Tabla 3.10.-** Símbolos de los diagramas de flujo.

Símbolo	Denominación	Significado
	Actividad	Este símbolo indica que existe un subproceso. Generalmente el nombre del subproceso se escribe en el interior del símbolo.
	Límite	Indica el inicio y el fin de un proceso. Generalmente la palabra "inicio" y "fin" se escribe dentro del símbolo.
	Dirección del flujo	Indica la dirección del flujo del proceso entre subprocesos.

**Fuente:** <http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/imprimir.asp?IdEntrega=526>

En la figura 3.4 se puede apreciar un ejemplo del diagrama de flujo de bloque correspondiente al proceso manual de calidad:



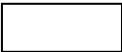
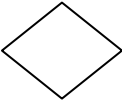




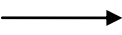

**Figura 3.4.-** Diagrama de flujo de bloque del proceso manual de calidad.

### **3.5.2. Diagramas de flujo funcional**

Estos diagramas contienen mayor cantidad de información puesto que indican el movimiento entre las diferentes unidades de trabajo, dependencias o responsables de cada actividad.

Los principales símbolos utilizados en estos diagramas son los que se indican en la siguiente tabla:

**Tabla 3.11.- Símbolos de los diagramas de flujo.**

<b>Símbolo</b>	<b>Denominación</b>	<b>Significado</b>
	Operación	Un paso o tarea del proceso
	Punto de verificación o de decisión	Este diamante Indica un punto del proceso en que se debe tomar una decisión. Cada camino está identificado para que corresponda a una respuesta.
	Conector	Sirve como conexión entre las líneas de flujo que representan el progreso de las secuencias cuando estas se cortan.
	Terminal	Está ubicado al inicio y final de un diagrama de flujo e indicando su principio y final respectivamente.
	Documento	Representa la información escrita pertinente al proceso.
	Base de datos	Representa la información almacenada electrónicamente respecto al proceso.
	Dirección del flujo	Indica la dirección y orden de los pasos de un proceso de un símbolo a otro.
	Almacenamiento	Indica el almacenamiento dentro de una etapa del proceso.

**Fuente:** <http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/imprimir.asp?IdEntrega=526>

En la figura 3.5 se puede apreciar un ejemplo del diagrama de flujo de bloque funcional correspondiente al subproceso determinación de responsables perteneciente al proceso manual de calidad.

### 3.6. ELABORAR MANUAL DE PROCESOS

El manual de procesos describe en forma detallada los subprocesos a seguirse en la ejecución de un proceso, conjuntamente con las actividades que conforman cada subproceso, describe además en forma detallada las dependencias responsables de realizar cada una de las actividades. Para la realización del manual de procesos, se ha diseñado un formato que se detalla a continuación en la figura 3.5.

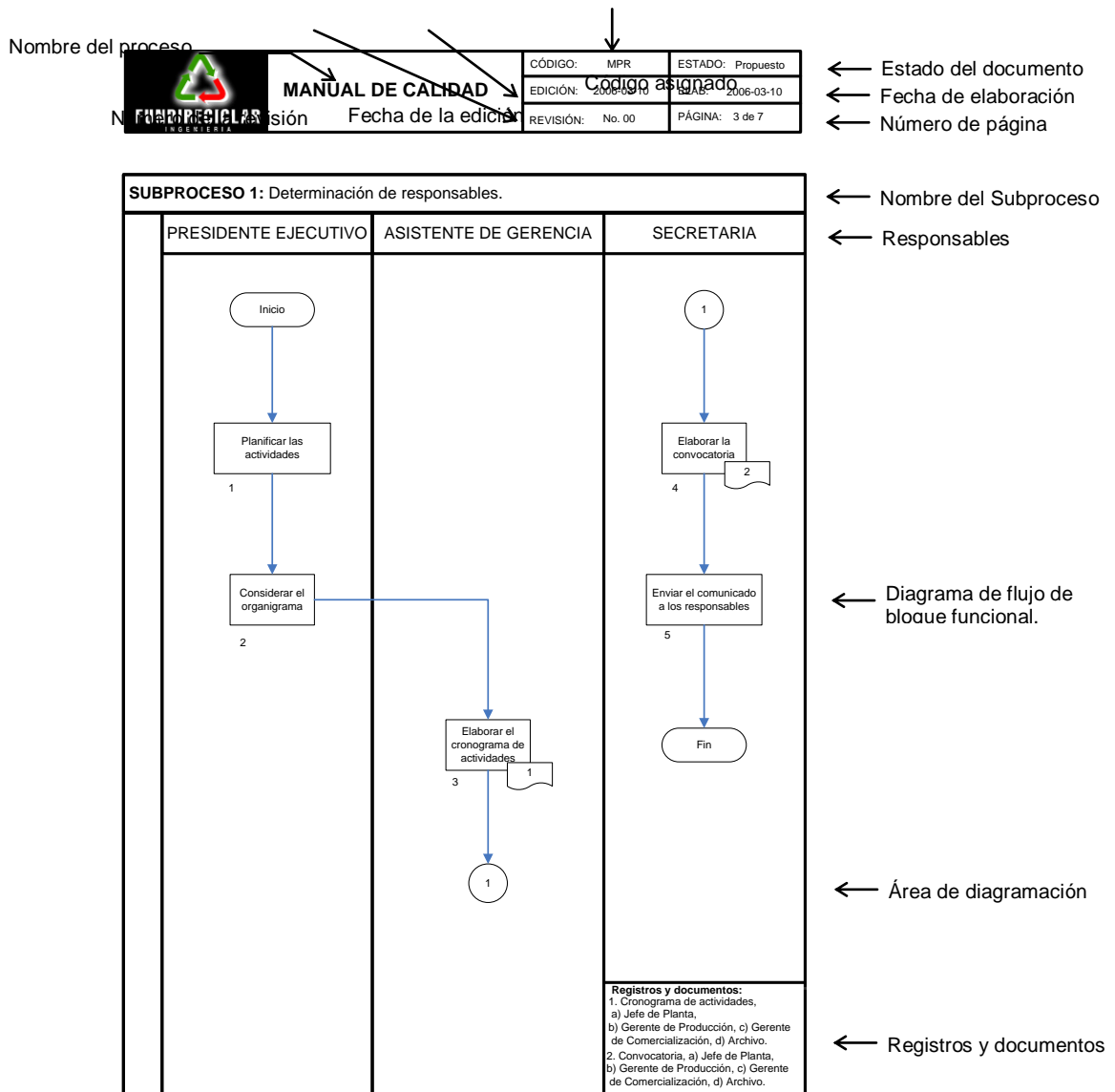


Figura 3.5.- Formato del Manual de Procesos.

El contenido del manual de procesos se lo puede observar en su totalidad en el Anexo

P.

## CAPITULO 4

# DOCUMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

## 4.1. MANUAL DE CALIDAD

El Manual de Calidad es una declaración de política; incluye la política de calidad de la empresa junto con la metodología que se utilizará para instrumentar los requisitos de la ISO 9000 en las circunstancias particulares de FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.

El Manual de Calidad desempeña varias funciones tales como:

- Brindar indicaciones a los asesores externos en el momento de una evaluación al SGC.
- Mediante un formato adecuado servir como nexo entre la norma y las actividades reales de la empresa.
- Servir como herramienta de mercadotecnia, puesto que una copia del mismo puede ser puesto a disposición de los clientes para evidenciar las políticas de calidad de la empresa.

Este manual es de suma importancia desde el punto de vista de los clientes y proveedores ya que viene a ser como una vitrina de una organización donde se puede observar la política de calidad, objetivos de calidad, la visión, la misión y los valores y principios que tiene la empresa, así como productos y servicios que ofrece la misma; además deben constar las responsabilidades de la dirección y las definiciones de todo aquello que influya en la calidad del producto final. Este manual también incluye la descripción del cumplimiento de los requisitos de la norma ISO 9001:2000 por parte de FUNDIRECICLAR CIA. LTDA., además es una referencia de los procedimientos que se han emitido para cumplir con los estos requisitos. (ver Anexo AB)

## 4.2. MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

Este manual es utilizado a diario y reúne todos los procedimientos que se han elaborado para cumplir los requisitos identificados, tiene una numeración adecuada, y un listado de los procedimientos contenidos.

Este manual evidencia la calidad y proporciona orientaciones prácticas para la instrumentación del manual de calidad y en esencia responde las siguientes preguntas: ¿Quién hace que? Y ¿Cuándo se hace?

El Manual de Procedimientos de FUNDIRECICLAR CIA. LTDA., como parte de la documentación del sistema de gestión de la calidad, hace referencia a las instrucciones de trabajo y registros del sistema de gestión de la calidad.

El presente capítulo contiene todos los procedimientos elaborados para el sistema de gestión de la calidad, agrupados en manuales los mismos que de detallan en el departamento correspondiente.

La documentación del sistema de gestión de calidad fue realizada de conformidad con el manual de procedimientos maestros ubicados en la presidencia ejecutiva MP – PE.

Los manuales de procedimientos del sistema de gestión de la calidad se encuentran en el Anexo AC.

### **4.3. MANUAL DE INSTRUCCIONES**

Las instrucciones de trabajo son documentos que contemplan en detalle los aspectos técnicos del trabajo.

Las instrucciones de trabajo responden a la pregunta ¿cómo se hace el trabajo? Incluyen especificaciones del producto, especificaciones para inspecciones, requerimientos de insumos, métodos para los ensayos, instrucciones para calibrar y / o operar una máquina, etc.

Las instrucciones de trabajo se documentan cuando su ausencia afecta adversamente a la calidad. Esto implica que la empresa define su criterio para identificar aquellas áreas donde se requiere tener instrucciones de trabajo.

Las instrucciones de trabajo tienen que estar visibles físicamente junto al operario en su puesto de trabajo.

Los manuales de instrucciones están disponibles en el Anexo AD.

### **4.4. MANUAL DE REGISTROS DE CALIDAD**

El Manual de Registros de Calidad contiene información que evidencia la aplicación del sistema de gestión de la calidad. Este manual está compuesto por todos los documentos generados al utilizar los procedimientos o las instrucciones de trabajo; por tal razón es considerado como un mecanismo de control y sostén del sistema. (ver Anexo AE)

## CAPITULO 5

### PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

#### 5.1. PLAN OPERATIVO DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

##### 5.1.1. ETAPAS DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

Actualmente el disponer de un sistema de gestión de la calidad ISO 9001:2000 se está transformando en una necesidad de las empresas de todos los tipos, ya sea por exigencias de sus clientes o porque desean mejorar su calidad y productividad. En el presente proyecto se ha generado la documentación del sistema de gestión de la calidad basado en los principios de gestión de la calidad y con un enfoque a procesos para FUNDIRECICLAR CIA. LTDA., mismo que es un paso de vital importancia en el camino hacia la certificación ISO; se detalla a continuación las etapas de implementación del sistema de gestión de la calidad.

**Etapas Previa.-** comprende la realización y ejecución de proyectos previos a la implementación del sistema de gestión de la calidad en FUNDIRECICLAR CIA. LTDA., dichos proyectos son necesarios para el adecuado funcionamiento de la empresa y se detallan a continuación:

**Tabla 5.1.-** Proyectos previos a la implementación del sistema de gestión de la calidad en FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.

<b>Etapas</b>	<b>Proyectos Previos a la Implementación</b>	<b>Medios a Utilizar</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Costo USD</b>
Previa	PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA	Tesis de Grado	6 meses	900
	PLAN DE MANTENIMIENTO TPM	Tesis de Grado	6 meses	900
	PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL	Tesis de Grado	6 meses	900
<b>TOTAL1 =</b>				<b>2700</b>

**Fuente:** FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.

La concesión de los proyectos necesarios en FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. como temas de tesis incentiva el involucramiento de personal capacitado en la realización y ejecución de los proyectos a más de representar un opción baja en costos y que a la vez contribuye con la sociedad.

**Etapas Cero.-** la etapa cero contempla el diagnóstico inicial de la empresa y su estado actual previo a la implementación del sistema de gestión de la calidad, compara además las prácticas actuales de la empresa con los requisitos de la norma. Se requiere de esta etapa, la

aprobación del programa de implementación que contempla entre otros puntos, la empresa certificadora, el equipo de trabajo, la asignación de recursos y el cronograma de ejecución.

**Etapa Uno.-** se comienza capacitando a la dirección, de esta manera se logra el compromiso a todo nivel, también se define el alcance del sistema de gestión de la calidad, además de realizar un análisis de los procesos de FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.

**Etapa Dos.-** se define la política de calidad de la empresa, sus objetivos de calidad y se planifica el desarrollo del sistema de gestión de la calidad.

**Etapa Tres.-** en esta etapa, se difunde, sensibiliza y se capacita al personal sobre temas relacionados con la calidad y sobre los requerimientos expresados en la norma respecto a la documentación.

**Etapa Cuatro.-** comprende la revisión de la documentación existente en la empresa y su adecuación para cumplir con los requisitos de la norma ISO 9001:2000, la capacitación al personal sobre el sistema de gestión de calidad próximo a implementarse y la generación de la documentación inexistente en la empresa, comenzando por el manual de calidad, el manual de procedimientos y el manual de instrucciones de trabajo y registros de calidad.

**Etapa Cinco.-** se planifica la implementación del sistema de gestión de la calidad y se implementan los procedimientos documentados previa capacitación del personal involucrado en los procedimientos.

**Etapa Seis.-** se preparan a los auditores internos para revisar el sistema de gestión de la calidad y se realiza la revisión del sistema de gestión de la calidad en el departamento crítico de la empresa (Departamento de Producción) y se corrigen las no – conformidades encontradas.

**Etapa Siete.-** una vez que se ha realizado la prueba piloto en el departamento crítico de la empresa, se realiza una auditoría de pre – certificación a todo el sistema de gestión de la calidad y se corrigen no – conformidades si se las encuentra. Una vez que se han corregido todas las no – conformidades del sistema de gestión de la calidad se procede a la certificación de la empresa por parte de la empresa certificadora para obtener el certificado de cumplimiento con la norma ISO 9001:2000.

Las etapas de la implementación del sistema de gestión de la calidad se resumen de la siguiente manera:



**Tabla 5.2.-** Etapas de implementación del sistema de gestión de la calidad en FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.

<b>ETAPA 0</b>	<b>ETAPA 1 Análisis y adecuación</b>	<b>ETAPA 2 Planificación y definiciones</b>	<b>ETAPA 3 Sensibilización, comunicación y capacitación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diagnóstico inicial de la empresa.</li> <li>▪ Aprobación del programa de implementación.- empresa certificadora, equipo de trabajo, asignación de recursos, cronograma de ejecución.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Capacitación a la dirección.</li> <li>▪ Análisis diagnóstico de la situación.</li> <li>▪ Definición del alcance del sistema.</li> <li>▪ Análisis de los procesos de la empresa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Definición de la política de calidad.</li> <li>▪ Definición de los objetivos de calidad.</li> <li>▪ Planificación de desarrollo del sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Difusión y comunicación.</li> <li>▪ Sensibilización.</li> <li>▪ Capacitación inicial.</li> <li>▪ Capacitación en desarrollo de documentación ISO.</li> </ul>

**Fuente:** FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.

**Tabla 5.2.-** Etapas de implementación del sistema de gestión de la calidad en FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. (Continuación).

<b>ETAPA 4 Documentación del sistema de gestión de la calidad</b>	<b>ETAPA 5 Implementación del sistema de gestión de la calidad</b>	<b>ETAPA 6 Auditoría interna</b>	<b>ETAPA 7 Certificación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Revisión de la documentación existente.</li> <li>▪ Capacitación sobre el sistema de gestión de la calidad.</li> <li>▪ Generación del manual de calidad.</li> <li>▪ Generación de procedimientos.</li> <li>▪ Generación de instrucciones y registros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Planificación de implementación del sistema de gestión de la calidad.</li> <li>▪ Implementación de procedimientos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Selección de auditores internos.</li> <li>▪ Capacitación en auditoría interna.</li> <li>▪ Auditoría piloto en el departamento crítico.</li> <li>▪ Corrección de no conformidades.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Auditoría de pre – certificación.</li> <li>▪ Corrección de no conformidades.</li> <li>▪ Certificación.</li> </ul>

Fuente: FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.

### 5.1.2. PLAN OPERATIVO DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

El plan operativo de implementación del sistema de gestión de la calidad en FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. toma en cuenta las etapas descritas anteriormente que permitan implementar de forma adecuada el sistema de gestión de la calidad.

**Tabla 5.3.-** Cronograma de implementación del sistema de gestión de la calidad.

Etapas	MESES								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Previa	■	■	■	■	■	■	■		
0	■								
1		■							
2			■						
3				■					
4					■				
5						■			
6							■		
7								■	
Imprevistos									■

Fuente: FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.

## 5.2. PLAN DE CAPACITACIÓN

El detalle del plan de capacitación se observa en el anexo AF.

**Tabla 5.4.-** Plan de capacitación para la implementación del sistema de gestión de la calidad.

<b>Etapa</b>	<b>No.</b>	<b>Cursos de Capacitación</b>	<b>Medios a Utilizar</b>	<b>Participantes</b>	<b>Tiempo (h)</b>	<b>Costo USD</b>
0	1	EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN INTERNA Y PLAN DE ACCIÓN	Consultor Externo	6	16	715,79
1	2	COMO LIDERAR EL CAMBIO	Consultor Externo	2	8	348,50
	3	INDUCCIÓN A LA CALIDAD	Consultor Externo	16	16	809,76
	4	FILOSOFÍA Y METODOLOGÍA DE LA CALIDAD	Consultor Externo	16	4	255,36
	5	TOMA DE DECISIONES Y MANEJO DE CONFLICTOS	Consultor Externo	6	4	203,39
2	6	PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA	Consultor Externo	2	32	1337,60
3	7	SENSIBILIZACIÓN	Consultor Externo	16	8	443,31
	8	GENERACIÓN DE DOCUMENTOS	Consultor Externo	6	16	715,79
4	9	SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD	Consultor Externo	6	4	203,39
	10	EL ARTE DE SABER VENDER	Consultor Externo	2	8	348,50
	11	DESARROLLO DE HABILIDADES OPERATIVAS PARA SECRETARIAS	Consultor Externo	2	4	182,60
5	12	COSTOS E INDICADORES DE LA CALIDAD	Consultor Externo	6	8	375,59
	13	CONTROL ESTADÍSTICO DE PROCESOS	Consultor Externo	6	8	375,59
	14	OPTIMIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA	Consultor Externo	2	8	348,50
	15	SEGURIDAD COMO MEDIO PARA EL CONTROL DE PÉRDIDAS	Consultor Externo	2	8	348,50
6	16	AUDITORES INTERNOS DE CALIDAD	Consultor Externo	2	24	1007,90
7	17	TÉCNICAS ESTADÍSTICAS Y MEJORAMIENTO CONTINUO	Consultor Externo	6	16	715,79
<b>TOTAL</b>					192	8735,79

Fuente: Corporación 3D.

El costo total del plan de implementación del sistema de gestión de la calidad para la empresa FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. y su financiamiento se detalla a continuación:

**Tabla 5.5.- Costo total del plan de implementación**

<b>Etapas</b>	<b>Costo Total USD</b>
Previa	2700.00
Desde la 0 hasta la 7	8735,79
<b>Costo total del plan de implementación</b>	<b>11435.79</b>

**Fuente:** Estimaciones FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.

**Tabla 5.6.- Financiamiento del costo total del plan de implementación**

<b>Fuente de Financiamiento</b>	<b>Valor USD</b>	<b>Descripción</b>
FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.	5644.80	A través del uso de sus propias instalaciones, computador e infocus.
FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.	3090.99	Pago de elementos no disponibles en la empresa para la capacitación del personal tales como honorarios del consultor entre otros.
FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.	2700.00	Pago de los proyectos previos a la implementación del sistema de gestión de la calidad.
<b>TOTAL</b>	<b>11435.79</b>	Costo total del plan de implementación.

**Fuente:** Estimaciones FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.

### 5.3. CURSOS Y SEMINARIOS

**Tabla 5.7.- Detalle de cursos y seminarios**

<b>Número</b>	<b>Cursos de Capacitación</b>	<b>Detalles</b>
1	EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN INTERNA Y PLAN DE ACCIÓN	Taller de trabajo donde se analiza a la empresa en todas sus áreas funcionales y se define el plan de mejoramiento total de la empresa.
2	COMO LIDERAR EL CAMBIO	Conceptos de liderazgo, habilidades de cambio, optimización de resultados de reuniones.
3	INDUCCIÓN A LA CALIDAD	Introduce a todo el personal de la empresa en un proceso de mejoramiento continuo de calidad y productividad.
4	FILOSOFÍA Y METODOLOGÍA DE LA CALIDAD	Los elementos de la calidad, los nuevos paradigmas, la eficacia y la eficiencia, el método de implementación, las herramientas de cambio, las 5S japonesas.

**Tabla 5.7.- Detalle de cursos y seminarios (Continuación).**

<b>Número</b>	<b>Cursos de Capacitación</b>	<b>Detalles</b>
5	TOMA DE DECISIONES Y MANEJO DE CONFLICTOS	Aprender a decidir y a valorar los resultados de este procesos, negociar y manejar con éxito

		conflictos.
6	PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA	Formulación de la parte filosófica, analítica y operativa de la empresa.
7	SENSIBILIZACIÓN	Sensibilización de todo el personal respecto de la calidad y de la mejora continua.
8	GENERACIÓN DE DOCUMENTOS	Generar documentos del sistema de gestión de la calidad.
9	SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD	ISO 9000, estructura y enfoque a procesos.
10	EL ARTE DE SABER VENDER	Destrezas y conocimientos necesarios para tener éxito en las ventas, comenzando con el conocimiento del producto hasta su cierre.
11	DESARROLLO DE HABILIDADES OPERATIVAS PARA SECRETARIAS	El manejo del tiempo, la atención telefónica, la atención al cliente y el mejoramiento del ambiente de trabajo.
12	COSTOS E INDICADORES DE LA CALIDAD	Definición de los costos de la mala calidad, planes de acción e implementación de un sistema de indicadores de gestión.
13	CONTROL ESTADÍSTICO DE PROCESOS	La ruta de la calidad y la aplicación de herramientas de recolección de ideas, recolección de datos y análisis de datos para resolver problemas de eficacia y eficiencia, tendientes a eliminar costos debidos a la mala calidad.
14	OPTIMIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA	El planeamiento y control de la manufactura, ventajas y método de implementación.
15	SEGURIDAD COMO MEDIO PARA EL CONTROL DE PÉRDIDAS	Conceptos básicos de la administración de la seguridad y su aplicabilidad en la organización.
16	AUDITORES INTERNOS DE CALIDAD	Formación de auditores internos de sistemas de gestión para la implementación efectiva del sistema, incluye la prueba piloto del departamento crítico.
17	TÉCNICAS ESTADÍSTICAS Y MEJORAMIENTO CONTINUO	Herramientas estadísticas de control de los procesos y su mejoramiento continuo conforme a los requisitos del sistema de gestión de la calidad.

Fuente: Corporación 3D.

## CAPITULO 6

### ANÁLISIS ECONÓMICO FINANCIERO

#### 6.1. ANÁLISIS ECONÓMICO

FUNDIRECICLAR CIA. LTDA., empresa ecuatoriana ubicada en el sector de la metalurgia, tiene que desarrollar sus actividades en el nuevo escenario mundial, como son: la

globalización de los mercados, el Tratado de Libre Comercio, entre otros, lo cual, exige una mayor competitividad empresarial, la eficiencia en los procesos administrativos y de producción, una mejora continua en la calidad de los productos; así como, la identificación de estrategias que garanticen la satisfacción de los clientes.

Por todo lo expuesto, la culminación del presente proyecto se constituye en el paso previo a la obtención de la certificación ISO el mismo que trae innumerables beneficios para FUNDIRECICLAR. CIA LTDA tales como: el mejoramiento continuo de la calidad de sus productos, la identificación de aquellos procesos que agregan valor al producto y la optimización de los recursos disponibles, lo cual se traducirá en una ventaja competitiva, tanto en costo como en calidad, permitiendo un crecimiento en el mercado, ya que por un lado, se logrará la fidelización de los clientes existentes, induciendo a la recompra del producto y por otro, se ampliará la venta del producto a nuevos clientes, elevando sus ingresos por concepto de ventas, y consecuentemente la rentabilidad para los accionistas.

El desarrollo social resultante de la elaboración del presente proyecto, desde el punto de vista del cliente externo, se manifiesta en su satisfacción al contar con un producto que cumple con estándares de calidad en el desempeño de la función; y desde el punto de vista interno de la empresa, se refleja en la satisfacción del personal durante su desempeño laboral, al contar con incentivos tales como: la capacitación, entrenamiento, la estabilidad laboral y un mejor nivel de ingresos.

Desde el punto de vista académico, la culminación de este proyecto, constituye una oportunidad para afianzar los conocimientos de los participantes, en el campo del manejo y mejoramiento de procesos en la industria metalúrgica, estrechamente ligada a la Ingeniería Mecánica.

La ESCUELA POLITECNICA DEL EJERCITO ha cumplido un papel muy importante en la realización de este proyecto, puesto que ha contribuido a la formación integral de los ejecutores del proyecto, y al óptimo desarrollo de este proyecto mediante el seguimiento y asesoría profesional, convirtiéndose así en un miembro activo y comprometido con la sociedad.

La documentación generada con este proyecto, será un importante material didáctico de consulta para los estudiantes de ingeniería mecánica, quienes contarán con un caso real de una documentación de un Sistema de Gestión de Calidad en una empresa local.

## 6.2. ANÁLISIS FINANCIERO

Para realizar el análisis financiero del presente proyecto, se ha efectuado una simulación del mismo en el proceso de producción de piezas fundidas para poder determinar así el ahorro de tiempo y por ende de dinero que se puede alcanzar con la implementación y mantenimiento de un sistema de gestión de la calidad, cuya documentación ha sido desarrollada en este proyecto.

Dentro del proceso de producción de piezas fundidas se ha analizado la producción de piezas fundidas de hierro gris y aluminio, además se ha tomado en cuenta únicamente el moldeo manual, ya que el modelo automático está aún en la etapa de pruebas.

A continuación se expone la tabla 6.1 en la cual se muestran los tiempos actuales de duración de cada subproceso del proceso de producción de piezas fundidas y los tiempos de duración de los respectivos subprocesos estimados luego de la implementación del presente proyecto.

**Tabla 6.1.-** Tiempo de duración de cada subproceso del proceso de producción de piezas fundidas.

Ítem	Subproceso	Duración actual [min]	Duración luego de la implementación [min]
1	Planificación de la producción	60	40
2	Validación de la producción	30	20
3	Preparación de las cargas	240	210
4	Preparación de la arena	240	210
5	Preparación de los equipos	240	210
6	Elaboración del modelo y/o caja de macho	60	40
7	Moldeo	480	460
8	Fusión	480	470
9	Colado	480	470

**Tabla 6.1.-** Tiempo de duración de cada subproceso del proceso de producción de piezas fundidas (Continuación).

Ítem	Subproceso	Duración actual [min]	Duración luego de la implementación [min]
10	Desmoldeo	120	80
11	Limpieza	240	200
12	Inspección	240	200

13	Terminado	240	200
14	Embalaje	120	105
15	Almacenamiento	150	135

**Fuente:** FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.

Es importante tener en cuenta que los subprocesos de preparación de las cargas, preparación de la arena, preparación de los equipos y la elaboración del modelo y/o caja de macho se llevan a cabo simultáneamente.

Los ahorros de tiempo que se indican en la siguiente tabla, han sido estimados a lo largo del proceso de producción de piezas fundidas con base a la participación diaria en el mismo de los ejecutores del presente proyecto y corresponden a una producción (colada):

**Tabla 6.2.-** Ahorro de tiempo en el proceso de producción de piezas fundidas

Ítem	Subproceso	Tiempo [min]	Explicación
1	Planificación de la producción	20	Los registros eliminan la incertidumbre de la existencia de recursos.
2	Validación de la producción	10	Los registros mantienen información de las existencias de recursos en tiempo real.
3	Preparación de las cargas	30	Con la orden de producción se sabe las cantidades exactas de las cargas a preparar y dónde ubicarlas.
4	Preparación de la arena	30	Con la orden de producción se sabe las cantidades de las mezclas de moldeo a preparar, por ende se solicita la cantidad adecuada de materiales.
5	Preparación de los equipos	30	Los registros mantienen información de los equipos preparados anteriormente y evitan la incertidumbre acerca de las actividades a efectuar.
6	Elaboración del modelo y/o caja de macho	20	La orden de trabajo indica el código de los elementos de modelería a utilizar, además los registros de modelería facilitan la gestión de la misma.
7	Moldeo	20	La orden de trabajo indica el número de moldes y machos necesarios, evitando confusiones en cuanto a número.

**Tabla 6.2.-** Ahorro de tiempo en el proceso de producción de piezas fundidas (Continuación).

8	Fusión	10	Las instrucciones de trabajo evitan perder tiempo ante las dudas durante el trabajo.
9	Colado	10	Las instrucciones de trabajo evitan perder tiempo ante las dudas durante el trabajo.
10	Desmoldeo	40	El Jefe de Planta se encarga de coordinar el desmoldeo de las piezas fundidas en un tiempo adecuado y no al día siguiente como se hace en la actualidad.
11	Limpieza	40	Al ubicar las piezas limpias en el lugar preestablecido, se evita estarlas reubicando para llevar a cabo las inspecciones y prueba
12	Inspección	40	Los registros respectivos tienen los criterios de aceptación de las piezas fundidas y eliminan las indecisiones, además los procedimientos e instrucciones respectivas guían las actividades. Al ubicar las piezas cerca del lugar del terminado se



			evita estarlas reubicando posteriormente.
13	Terminado	40	La orden de trabajo indica las condiciones del terminado, los registros respectivos tienen los criterios de aceptación de las piezas fundidas terminadas y eliminan las indecisiones, además los procedimientos e instrucciones respectivas guían las actividades.
14	Embalaje	15	Los diseños del embalaje evitan improvisaciones de último momento y proporcionan una mejor gestión de los mismos.
15	Almacenamiento	15	El registro de piezas fundidas almacenadas permite saber la cantidad de piezas almacenadas en tiempo real y se eliminan por completo las incertidumbres.
Total = 280 (4.7 horas)			

**Fuente:** Estimaciones FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.

En base a los datos de producción del mes de junio de 2005, que es el mes promedio del año anterior, se tiene que se han realizado tres producciones de hierro gris y una de aluminio en el mes, tomando en cuenta que cada producción dura un promedio de una semana, el tiempo ahorrado durante las cuatro producciones (cuatro semanas) del mes será de 18.8 horas, que equivalen a 2.35 días de trabajo. Esto quiere decir que por cada mes, o sea 20 días laborables, el ahorro será de 2.35 días de trabajo mensual del departamento de producción.

El ahorro de tiempo en relación al tiempo mensual laborable expresado en porcentaje, queda de la siguiente manera:

$$at = \frac{Ta}{Ttlp} * 100 \quad (6.1.)$$

donde:  $at$  es el ahorro de tiempo porcentual,  $Ta$  es el tiempo ahorrado por mes,  $Ttlp$  es el tiempo total laborable de producción al mes.

$$Ta = 2.35 \text{ días}$$

$$Ttlp = 20 \text{ días}$$

$$at = 11.75\%$$

Teniendo en cuenta los sueldos de los trabajadores del departamento de producción, el ahorro de tiempo calculado se traduce en dinero con la siguiente expresión:

$$ae = \frac{Std_p}{Ttlp} * Ta \quad (6.2.)$$

donde: *ae* es el ahorro económico, *Stdp* es la sumatoria total de los sueldos de los trabajadores del departamento de producción, *Ttlp* es el tiempo total laborable de producción al mes y *Ta* es el tiempo ahorrado por mes.

**Tabla 6.3.- Sueldos de los trabajadores del departamento de producción.**

<b>Trabajador</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Sueldo mensual [USD]</b>
Gerente de Producción	1	220
Jefe de Planta	1	300
Bodeguero	1	300
Hornero	1	160
Moldeador / colador	3	160
Terminado	2	160
Moldeador de arena	2	160
<b>Total : 2100</b>		

**Fuente:** FUNDIRECICLAR CIA. LTDA

Stdp = USD 2100

Ttlp = 20 días

Ta = 2.35 días

ae = USD 246.75

En la tabla 6.3 se puede observar los sueldos de los trabajadores del departamento de producción, los mismos que contemplan las siguientes consideraciones propuestas por los ejecutores del proyecto:

- a) Los cargos de Gerente de Producción y de Presidente Ejecutivo son desempeñados por una persona, razón por la cual el sueldo correspondiente a gerenciar el departamento de producción es de USD 220.
- b) El Jefe de Planta es un ex moldeador/colador, que tiene la responsabilidad de coordinar y supervisar en el correcto desarrollo de la producción como lo indica la documentación del sistema de gestión de la calidad.
- c) El bodeguero es un ex moldeador de arena, que tiene la responsabilidad de administrar la bodega de materiales, depósitos de chatarra, almacén de piezas fundidas, el área de modelería y se le ha incrementado el sueldo a USD 300.

El ahorro económico mensual es de USD 246.75 lo que da un ahorro anual de USD 2961, mismo que contrasta con la inversión necesaria para implementar el sistema de gestión de la calidad que es de USD 11435.79 donde USD 5790.99 son salidas de dinero de la empresa mientras que el saldo restante (USD 5644.8) representa el costo de las instalaciones, computador e infocus mismos que a la fecha posee la empresa y no representan un egreso,

por lo tanto, en 3 años y 10 meses se encuentra pagada la inversión total de USD 11435.79, sin tomar en cuenta que se trabaja en condiciones controladas, se reducen las piezas defectuosas, los desperdicios, los reprocesos y que el sistema de gestión de la calidad a implementarse afecta a todos los procesos de la empresa, además se debe tener en cuenta que las exportaciones de chatarra aportan con un 42% de la utilidad bruta anual y que a causa del sistema de gestión de la calidad también se verá afectada positivamente.

## **CAPITULO 7**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **7.1 CONCLUSIONES**

- En el diagnóstico de FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. efectuado se evidenció la necesidad de contar con la formalización de los procesos, la asignación de responsabilidades al personal, así como la documentación de actividades que afectan a la calidad del producto, puesto que no existe ningún tipo de documento y las actividades las realiza empíricamente.
- El manual de procesos elaborado en este proyecto es un bosquejo de lo que ocurre en la empresa y se lo ha efectuado en consenso con el personal de la misma con el objetivo de formalizar las actividades y responsabilidades del personal, evitando de esta manera duplicar esfuerzos.
- El sistema de gestión de la calidad de FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. ha sido documentado tomando como referencias las normas internacionales ISO 9000:2000 e ISO 9001:2000 que son aplicables a cualquier organización que desea alcanzar la calidad, la documentación del sistema de gestión de la calidad ha sido redactada en base a los recursos materiales y humanos existentes de la empresa a fin de que sea aplicable en su totalidad.
- El plan de implementación del sistema de gestión de la calidad de FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. ha sido formulado tomando en cuenta las etapas necesarias para alcanzar la auditoría piloto en el departamento de producción de FUNDIRECICLAR CIA. LTDA., mismo que es considerado como un departamento crítico, dichas etapas contemplan: la documentación del sistema de gestión de la calidad, la capacitación necesaria al personal y todas las actividades relacionadas.
- Existe el compromiso del nivel directivo dentro de la empresa, mismo que es pilar fundamental para emprender el camino hacia la calidad.

- El sistema de gestión de la calidad documentado en el presente proyecto se sustenta en las actividades que se llevan a cabo en FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. a la fecha de realización del presente proyecto.
- Existe información concerniente al know how de la empresa que ha sido reservada como en el caso de la investigación de mercados, donde se dispone de ejemplos para ilustración.

## **7.2 RECOMENDACIONES**

- Formalizar los procesos, responsabilidades del personal y actividades a través de la generación de documentos que sustenten el trabajo diario.
- En la actualidad FUNDIRECICLAR CIA. LTDA está realizando pruebas con los nuevos equipos de moldeo automático que adquirió el año pasado, razón por la cual se debe esperar a que dichos equipos empiecen a funcionar regularmente para realizar un nuevo diagnóstico basado en el realizado en el presente proyecto que permita analizar el estado de la empresa en tiempo real.
- El manual de procesos de la empresa debe ser actualizado tomando en cuenta los respectivos procedimientos a medida que las actividades de la empresa cambien.
- La documentación del sistema de gestión de la calidad de FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. debe estar en el lugar adecuado y al alcance de las personas a las cuales va dirigida, además se debe mantener los controles sobre la misma para así poderla gestionar adecuadamente.
- FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. debe implementar y mantener el sistema de gestión de la calidad según el plan de implementación formulado en este proyecto para así poder asegurar la calidad de sus procesos y alcanzar los objetivos planteados.
- El nivel directivo de la empresa debe mantener el compromiso para asegurar el éxito en la implementación y mantenimiento del sistema de gestión de la calidad y alcanzar la certificación ISO.
- La documentación del sistema de gestión de la calidad de FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. debe ser un fiel reflejo de las actividades realizadas a diario en la empresa, por

lo que es necesario seguir las fechas establecidas para la revisión del sistema de gestión de la calidad.

- Guardar reserva de aquella información delicada para la empresa con la finalidad de preservar el know how.

### **7.3 BIBLIOGRAFÍA**

La bibliografía utilizada para el desarrollo del presente proyecto está compuesta por libros técnicos de procedencia rusa proporcionados por FUNDIRECICLAR CIA. LTDA relacionados con el proceso de fundición y por libros de gestión de la calidad proporcionados por la biblioteca de la ESPE los cuales han permitido el desarrollo de este proyecto y están detallados en la sección de referencias.

## REFERENCIAS

### BIBLIOGRÁFICAS

- GUTIERREZ, H. Calidad total y productividad. Primera ed. México, McGraw-Hill, 1997, pp403.
- INTERNATIONAL STANDARDIZATION ORGANIZATION. ISO 9000:2000. Traducido del inglés por "Spanish Translation Task Group", 2da ed, Ginebra, s.e, 2000, pp31.
- INTERNATIONAL STANDARDIZATION ORGANIZATION. ISO 9001:2000. Traducido del inglés por "Spanish Translation Task Group", 2da ed, Ginebra, s.e, 2000, pp24.
- KUDRIN. V. A. Metalurgia del acero. Traducido del ruso por L Jibrikova. Primera ed. Rusia, Mir, 1984. pp 423.
- TABLA, G. Guía para implantar la norma ISO 9000. Primera ed. México, McGraw-Hill, 1998, pp387.
- TITOV, N y STEPANOV, A. Tecnología del proceso de fundición. Traducido del ruso por D Okulik. Primera ed. Rusia, Mir 1981, pp 460.
- SENLLE. A. Evaluar la gestión y la calidad. Primera ed. Barcelona, Gestión 2000, 2003. pp133.
- SMITH, W. Fundamentos de la ciencia e ingeniería de los materiales. Traducido del inglés por Alicia Larena. 3era ed. España, McGraw-Hill, 1998. pp715.
- VOEHL, F. et al. ISO 9000. Primera ed. México, McGraw-Hill, 1997, pp261.

### TESIS

- ALARCÓN, PEDRO. Levantamiento de procesos para el sistema de gestión de la calidad de la planta de galvanizado en caliente de la fábrica de municiones Santa Bárbara. Tesis Ing. Mec. Sangolquí. Escuela Politécnica del Ejército. Facultad de Ingeniería Mecánica, 2001, pp 547.
- CALDERÓN, GABRIEL y PALACIOS, FRANCISCO. Diseño del sistema de gestión de calidad para la base de operaciones de M-I OVERSEAS. LTD ECUADOR BRANCH.

## DIRECCIONES INTERNET

- <http://www.lideresdecalidad.hn/calidad.html>. Gestión de la calidad, español, 2005-12-09.
- <http://www.bce.fin.ec>. Banco Central del Ecuador, español, 2005-12-10.
- <http://www.aiteco.com/herramie.htm>. Herramientas de la calidad, español, 2005-12-09.
- <http://www.iwtg.com>. Asistencia técnica, español, 2006-01-05.
- <http://www.gestiopolis.com/canales/demarketing/articulos/no12/10mandamientosatnclie nte.htm>. Los diez mandamientos de la atención al cliente, español, 2006-01-23.
- <http://pdf.rincondelvago.com/calidad-y-atencion-al-cliente.html>. Atención al cliente, español, 2006-01-04.
- <http://www.bentocol.com>. Bentonitas colombianas, español, 2006-01-04.
- [http://www.emprendedor.com/Iso9000/406\\_compras.htm#406Alcance](http://www.emprendedor.com/Iso9000/406_compras.htm#406Alcance). Proceso de compras, español, 2006-01-04.
- <http://www.aiteco.com/gestproc.htm>. Gestión de procesos, español, 2006-04-20.
- [http://personales.jet.es/amozaarrain/gestion\\_integrada.htm](http://personales.jet.es/amozaarrain/gestion_integrada.htm). Gestión de indicadores, español. 2006-01-20.
- <http://www.marketing-xxi.com/proceso-de-la-investigacion-de-mercados-ii-25.htm>. Investigación de mercados, español, 2006-01-05.
- <http://www.gestiopolis.com/recursos2/documentos/archivodocs/ager/mancalivan.zip>. Elaboración de un manual de calidad, español, 2006-01-05.
- <http://www.mailxmail.com/curso/empresa/promotoradehipermercado/capitulo5.htm>. Promoción, español, 2006-01-17.

- <http://www.gestiopolis.com/dirgp/rec/index.htm>. Recursos humanos, español, 2006-01-04.
- <http://www.arqhys.com/trabajos.html>. Ventas, español, 2006-01-04.
- <http://triton.uniandes.edu.co/~eforcers/cifi.uniandes.edu.co/Calidad/>. Objetivos de calidad, español, 2006-03-26.
- <http://www.crea.es/guia/calidad/calidad.htm>. Implantación de un sistema de gestión de la calidad, español, 2006-01-13.
- <http://www.google.com.ec> Buscador de páginas web, español, 2005-11-20.
- <http://apuntes.rincondelvago.com/analisis-economico-financiero.html>. Análisis económico-financiero, español, 2006-03-28.
- [http://www.fia.cl/contenido.asp?id\\_contenido=501#subir](http://www.fia.cl/contenido.asp?id_contenido=501#subir). Análisis económico de proyectos, español, 2006-03-28.
- <http://www.docquality.info>. Procedimientos y procesos varios, español, 2006-01-16.
- [http://www.navactiva.com/web/es/alog/doc/nociones/2003/06/15226\\_print.jsp](http://www.navactiva.com/web/es/alog/doc/nociones/2003/06/15226_print.jsp). Logística, español, 2006-01-16.
- [http://www.people.virginia.edu/~am2zb/cursos/prof\\_know/ap\\_sist.htm](http://www.people.virginia.edu/~am2zb/cursos/prof_know/ap_sist.htm). Administración de procesos, español, 2006-01-16.
- <http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/imprimir.asp?IdEntrega=526>. Diagramas de flujo, español, 2006-01-16.
- <http://www.gestiopolis.com/recursos3/archivo/defin/siscosortrab.zip>. Órdenes de trabajo, español, 2006-01-16.
- <http://www.ciberconta.unizar.es/leccion/bsc/200.htm>. Cuadro de mando integral, español, 2006-03-01.
- <http://calidad.umh.es/es/procesos.htm#1>. Manual de diseño de procesos, español, 2006-02-25.



- <http://www.gerenteweb.com/index.htm>. Organigramas, español, 2006-02-26.

# **ANEXOS**

Los anexos se detallan en el tomo de anexos adjunto al presente proyecto de tesis de grado.

## **ANEXO A: PIB**



## **ANEXO AA: MAPA ESTRATÉGICO**



# MAPA ESTRATÉGICO

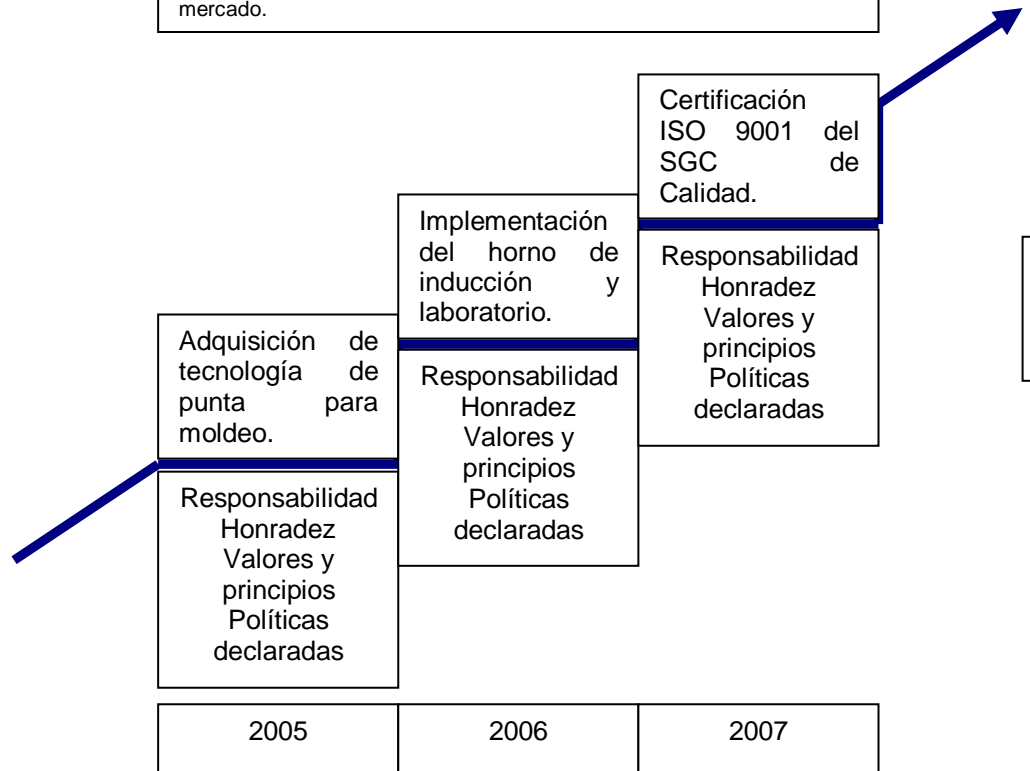
## MISIÓN

Somos una empresa de ingeniería de fundición y de reciclaje de metales ferrosos y no ferrosos para clientes locales e internacionales. Producimos e importamos piezas fundidas y bienes, acorde con los requerimientos de calidad solicitados; exportamos materiales de reciclaje cumpliendo con normas internacionales, utilizando recurso humano, maquinaria, procesos y tecnología especializados, maximizando la rentabilidad de la empresa.

## VISIÓN

FUNDIRECICLAR CIA. L... comercialización de piezas de aluminio, suministra fundición y brinda el servicio localmente y exporta los materiales con estándares de calidad, utilizando recurso humano de punta enfocada a los mercados generando valor para la empresa.

Diseñar, implementar y mantener un sistema de gestión de la calidad basado en el mejoramiento continuo de los procesos que permita a la organización adaptarse a los retos de las nuevas condiciones del mercado.



## **ANEXO AC: MANUAL DE PROCEDIMIENTOS**



## **ANEXO AE: MANUAL DE REGISTROS**

## **ANEXO AF: PLAN DE CAPACITACIÓN**









































## ANEXO B: CATÁLOGO

Productos de Producción Nacional. ....	cii
HIERRO GRIS .....	cii
<i>Elementos de alcantarillado, Ø=6":</i> .....	<i>cii</i>
<i>Utensilios de cocina</i> .....	<i>cii</i>
<i>Artículos de gimnasio</i> .....	<i>cii</i>
<i>Tapas rectangulares de alcantarilla con cerco</i> .....	<i>ciii</i>
<i>Sumideros con marco</i> .....	<i>ciii</i>
<i>Rejillas de alcantarilla (3cm de alto)</i> .....	<i>ciii</i>
<i>Tapas circulares de alcantarilla con cerco</i> .....	<i>civ</i>
<i>Molduras varias</i> .....	<i>cv</i>
ALUMINIO .....	<i>cv</i>
<i>Rejillas de alcantarilla</i> .....	<i>cv</i>
<i>Utensilios de cocina</i> .....	<i>cv</i>
<i>Poleas</i> .....	<i>cví</i>
<i>Artículos de iluminación</i> .....	<i>cví</i>
<i>Molduras varias</i> .....	<i>cvii</i>
<i>Productos Ornamentales</i> .....	<i>cix</i>
Productos Importados. ....	cxí
ACERO INOXIDABLE.....	cxí
<i>Producto artístico (Cabeza de caballo Árabe )</i> .....	<i>cxí</i>
HIERRO DÚCTIL:.....	cxí
<i>Piezas a pedido del cliente</i> .....	<i>cxí</i>

## Productos de Producción Nacional.

### **HIERRO GRIS:**

#### **Elementos de alcantarillado, Ø=6”:**

- Codo a 45°.
- “Y”,
- Unión.
- Reducción a 5”.

#### **Utensilios de cocina:**

- Paleta de pizzería.
- Parrilla para cocina 42 x 24 cm con 8 brazos
- Parrilla para cocina 40 x 40 cm con 8 brazos
- Parrilla para cocina 36 x 36 cm con 8 brazos



**Fotos B1 – B2.-** Parrillas para cocina

- Parrilla para cocina 30 x 30 cm con 6 brazos
- Parrilla para cocina 28 x 28 cm con 6 brazo



**Foto B3.-** Parrillas para cocina

#### **Artículos de gimnasio:**

- Pesas tipo “H”, 34 x 11 x 6.5 cm
- Pesas tipo “H”, 34 x 10 x 5.5 cm

- Pesas tipo "H", 34 x 10 x 3 cm



Foto B4.- Pesas tipo "H" para gimnasio

**Tapas rectangulares de alcantarilla con cerco:**

- 60 x 150 cm
- 60 x 105 cm
- 60 x 60 cm
- 50 x 100 cm
- 45 x 24 cm

**Sumideros con marco:**

- 80 x 35 cm
- 53 x 40 cm
- 45 x 45 cm
- 40 x 54
- 36 x 50 cm
- 32 x 39 cm
- 30 x 60 cm



Foto B5.- Sumidero con marco

**Rejillas de alcantarilla (3cm de alto):**

- 70 x 30 cm
- 65 x 30 cm
- 62 x 42 cm
- 61 x 18 cm
- 60 x 100 cm
- 60 x 20 cm

- 57 x 20 cm
- 55 x 55 cm
- 50 x 100 cm
- 50 x 37 cm
- 46 x 72 cm
- 43 x 76 cm
- 43 x 60 cm
- 43 x 120 cm (curvas, largo total 3.6m)
- 32 x 57 cm
- 31 x 69 cm
- 32 x 32 cm
- 30 x 40 cm
- 30 x 30 cm
- 30 x 25 cm
- 27 x 60 cm
- 25 x 60 cm
- 25 x 58 cm
- 24 x 18 cm
- 23 x 23 cm
- 22 x 61 (tipo cuña) cm
- 20 x 22 cm
- 15 x 30 cm
- Ø=60cm
- Ø=67cm
- Ø=17.5cm



**Foto B6.-** Tapas y rejillas de alcantarilla.

**Tapas circulares de alcantarilla con cerco:**

- Ø=60 cm, alto 5.5 cm, ceja 2 cm, 8 venas.
- Ø=60 cm, alto 4 cm, ceja 4 cm, 6 venas.
- Ø=60 cm, alto 3 cm, ceja 4.5 cm, 6 venas.
- Ø=60 cm, alto 3.5 cm, ceja 3 cm, 8 venas. (con bisagra)
- Ø=60 cm, alto 1.2 cm, ceja 4.5 cm, 8 venas.
- Ø=60 cm, alto 3.5 cm, ceja 3.5 cm, 8 venas.





**Foto B7.-** Tapa circular de alcantarilla con cerco

**Molduras varias:**

- Zapatas de freno
- Moldura ornamental para pata de mesa, largo 80cm
- Caja de transformador con tapa, 60 x 60 x 20 cm
- Piezas de máquina.
- Regleta graduada para represa, largo 1m.
- Patas para silla de oficina
- Guías soporte de rebobinadoras de papel
- Chirimoyas reductoras de velocidad
- Molduras pequeñas de varios modelos

**ALUMINIO:**

**Rejillas de alcantarilla:**



**Fotos B8 – B9.-** Rejillas de alcantarilla.

**Utensilios de cocina:**

- Ollas, Ø=9, 10.5, 11" (con tapa)



**Foto B10.- Olla con tapa**

- Planchas de Cocina:



**Foto B11.- Planchas de cocina**

**Poleas:**

- $\text{Ømax}=35$  cm,  $\text{Ømin}=18.5$  cm
- $\text{Ø}=35$  cm, espesor 8.5 cm
- $\text{Ø}=32$  cm, espesor 10 cm, 6 orificios en cara
- $\text{Ø}=26.5$  cm, espesor 3.8 cm, 3 orificios en cara
- $\text{Ø}=23$  cm, espesor 10 cm, 6 orificios en cara
- $\text{Ø}=9''$  , espesor 3 cm, 3 orificios en cara
- $\text{Ø}=21$  cm, espesor 2.8 cm, 3 orificios en cara
- $\text{Ø}=20$  cm, espesor 4 cm, 5 venas
- $\text{Ø}=19$  cm Con manzana  $\text{Ø}=15$  cm
- $\text{Ø}=18$  cm Con manzana  $\text{Ø}=16.5$  cm
- $\text{Ø}=18, 23, 48$  cm



**Foto B12.- Poleas**

**Artículos de iluminación**

- Lámparas tipo capuchón (cono) alto 30 cm,  $\text{Øsup}=35$ cm,  $\text{Øinf}=14$ cm



**Foto B13.- Lámpara tipo capuchón**

- Reflector rectangular 27 x 39 (completo)



**Fotos B14 – B15.- Reflector rectangular**

■ **Molduras varias:**

- Campana
- Moldura ornamental para pata de mesa
- Sable ornamental 1m de largo
- Poste ornamental



**Foto B16.- Poste ornamental**

- Acoples para agua



**Foto B17.- Acople para agua**

- Semáforos



**Foto B18.- Semáforo**

- Molduras pequeñas de varios modelos



**Fotos B19 – B20.- Molduras varias**



**Fotos B21 – B22.- Molduras varias**



**Fotos B23 – B24.- Molduras varias**



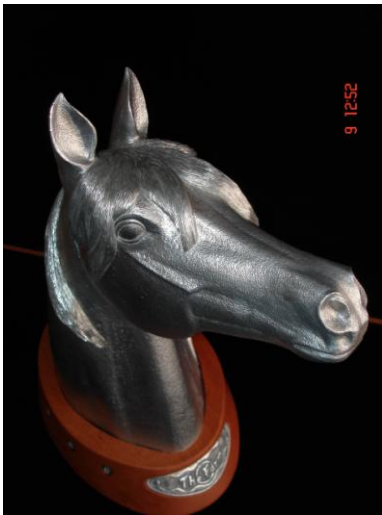
Fotos B25 – B26.- Molduras varias



Fotos B27 – B28.- Molduras varias

▪ **Productos Ornamentales:**

- Cabeza de caballo Árabe:



Fotos B29 – B30.- Cabeza de caballo árabe

- Platón con apliques decorativos:



Foto B31.- Platón decorativo



## Productos Importados.

### ACERO INOXIDABLE:

#### Producto artístico (Cabeza de caballo Árabe )

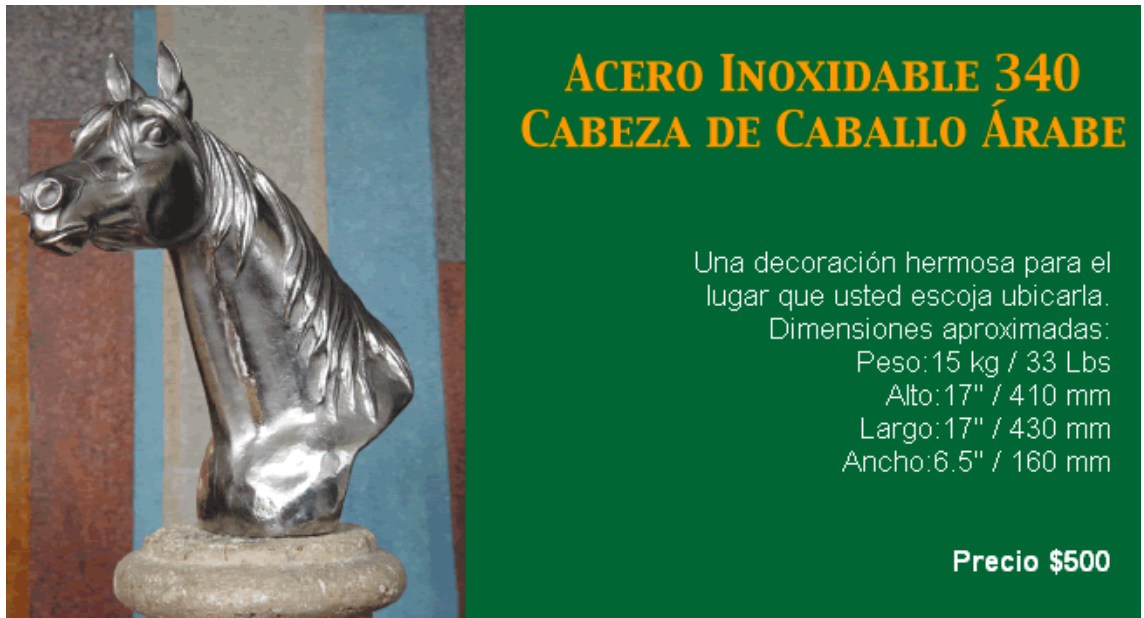


Foto B32.- Cabeza de caballo árabe

### HIERRO DÚCTIL:

#### Piezas a pedido del cliente



Fotos B33 – B35.- Piezas a pedido del cliente



Fotos B36 – B42.- Piezas a pedido del cliente



Fotos B43 – B45.- Piezas a pedido del cliente



Fotos B46 – B47.- Piezas a pedido del cliente



Fotos B48 – B50.- Piezas a pedido del cliente



Fotos B51 – B56.- Piezas a pedido del cliente



Fotos B57 – B61.- Piezas a pedido del cliente





Fotos B62 – B66.- Piezas a pedido del cliente



Fotos B67 – B70.- Uniones universales para tubería



EXTREMO LISO	
Código	Diámetro
VCEL02	2"
VCEL03	3"
VCEL04	4"
VCEL06	6"
VCEL08	8"
VCEL10	10"

Fotos B71 .- Válvula de compuerta



EXTREMO BRIDADO	
Código	Diámetro
VCEB02	2"
VCEB03	3"
VCEB04	4"
VCEB06	6"
VCEB08	8"
VCEB10	10"



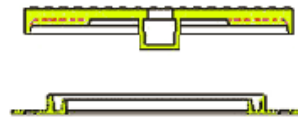
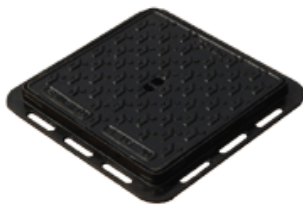
Fotos B71 – B72.- Válvulas de compuerta



HIDRANTE TRÁFICO	
Código	Diámetro
HT4	4"

HIDRANTE TRÁFICO	
Código	Diámetro
HM3	3"
HM4	4"
Material: ASTMA 126 Clase B	

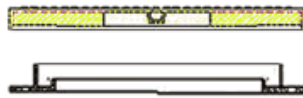
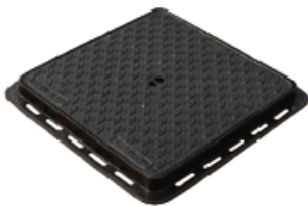
Foto B73 .- Válvula de compuerta



CLASS B125

ART.	Dimensión (mm)	P.N. (Kg)
VCM30B	300x300	6
VCM40B	400x400	10
VCM50B	500x500	17
VCM60B	600x600	22
VCM70B	700x700	35
VCM80B	800x800	40

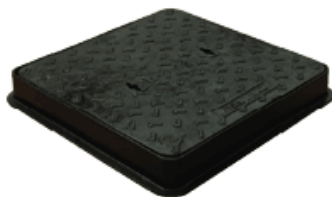
Foto B74 .- Tapa de alcantarilla clase B125



CLASS C250

ART.	Dimensión (mm)	P.N. (Kg)
VCM30C	300x300	8
VCM40C	400x400	14
VCM50C	500x500	22
VCM60C	600x600	33
VCM70C	700x700	45
VCM80C	800x800	56

Foto B75 .- Tapa de alcantarilla clase C250

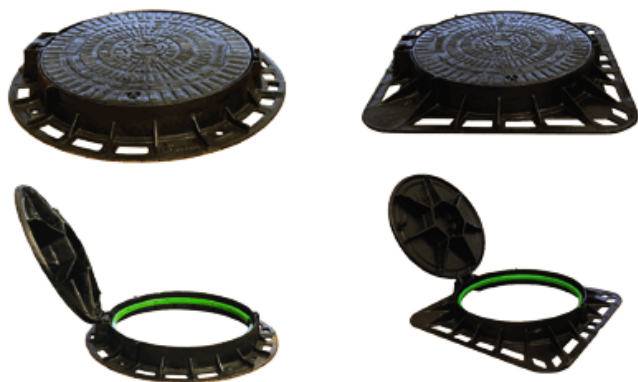


CLASS D400



ART.	Dimensión (mm)	P.N. (Kg)
VCM40D	300x300	8
VCM50D	400x400	14
VCM60D	500x500	22
VCM70D	600x600	33
VCM80D	700x700	45
VCM90D	800x800	56
VCM100D	1000x1000	180
VCM110D	1100x1100	220
VCM120D	1200x1200	260

Foto B76 .- Tapa de alcantarilla clase D400

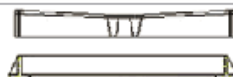


ART.	Dimensión (mm)	P.N. (Kg)
VCM85D	DIA 850	57
VCQ85D	850x850	63

Foto B77 .- Tapa de alcantarilla circular



ART.	Dimensión (mm)	P.N. (Kg)
VCGC30C	300x300	9.5
VCGC40C	400x400	15
VCGC50C	500x500	23
VCGC60C	600x600	36
VCGC70C	700x700	50



CLASS C250

ART.	Dimensión (mm)	P.N. (Kg)
VCCT60C	600x600	50

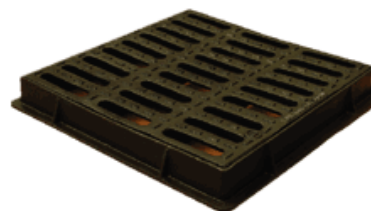
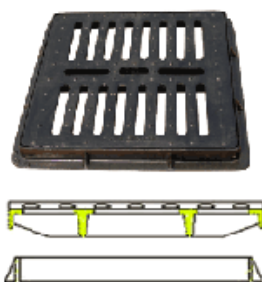


Foto B78 .- Rejillas clase C250



CLASS C250

ART.	Dimensión (mm)	P.N. (Kg)
VCGP30C	300x300	9.5
VCGP40C	400x400	15
VCGP50C	500x500	23
VCGP60C	600x600	36
VCGP70C	700x700	50

Foto B79 .- Rejillas clase C250



Fotos B80 – B81.- Bancas de parque



Fotos B82 – B83.- Bancas de parque



Fotos B84 – B85.- Bancas de parque



Fotos B86 – B91.- Accesorios de jardinería



Fotos B92 – B97.- Accesorios de jardinería



Fotos B98 – B103.- Accesorios de jardinería



Fotos B104 – B107.- Accesorios de jardinería



Fotos B108 – B111.- Accesorios especiales para equipo de gimnasio



**Fotos B112 – B114.-** Accesorios especiales para equipo de gimnasio

## **ANEXO E: EQUIPOS**

EQUIPO DE SUMINISTRO DE AIRE COMPRIMIDO .....	cxx
EQUIPO DE SUMINISTRO DE GLP .....	cxxii
EQUIPO DE MOLDEO MANUAL .....	cxxiv

EQUIPO DE MOLDEO AUTOMÁTICO .....	CXXV
EQUIPO DE REGENERACIÓN DE ARENA .....	CXXVI
EQUIPO DE RECUPERACIÓN DE ARENA .....	CXXVII
EQUIPO DE FUSIÓN .....	CXXVIII
EQUIPO DE COLADO .....	CXXIX
EQUIPO DE SANDBLASTING .....	CXXXI
EQUIPO DE TERMINADO .....	CXXXII
EQUIPO DE EXTRACCIÓN DE GASES .....	CXXXIII
EQUIPO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL .....	CXXXIV
EQUIPO DE OFICINA .....	CXXXV
EQUIPO INFORMÁTICO .....	CXXXVI

## EQUIPO DE SUMINISTRO DE AIRE COMPRIMIDO



Foto E1.- Equipo de suministro de aire comprimido





**Foto E2** .- Equipo de suministro de aire comprimido

## EQUIPO DE SUMINISTRO DE GLP



Foto E3.- Equipo de suministro de gas (bomba de gas)



Foto E4.- Equipo de suministro de gas (placa de identificación-bomba)



Foto E5.- Equipo de suministro de gas (válvula)



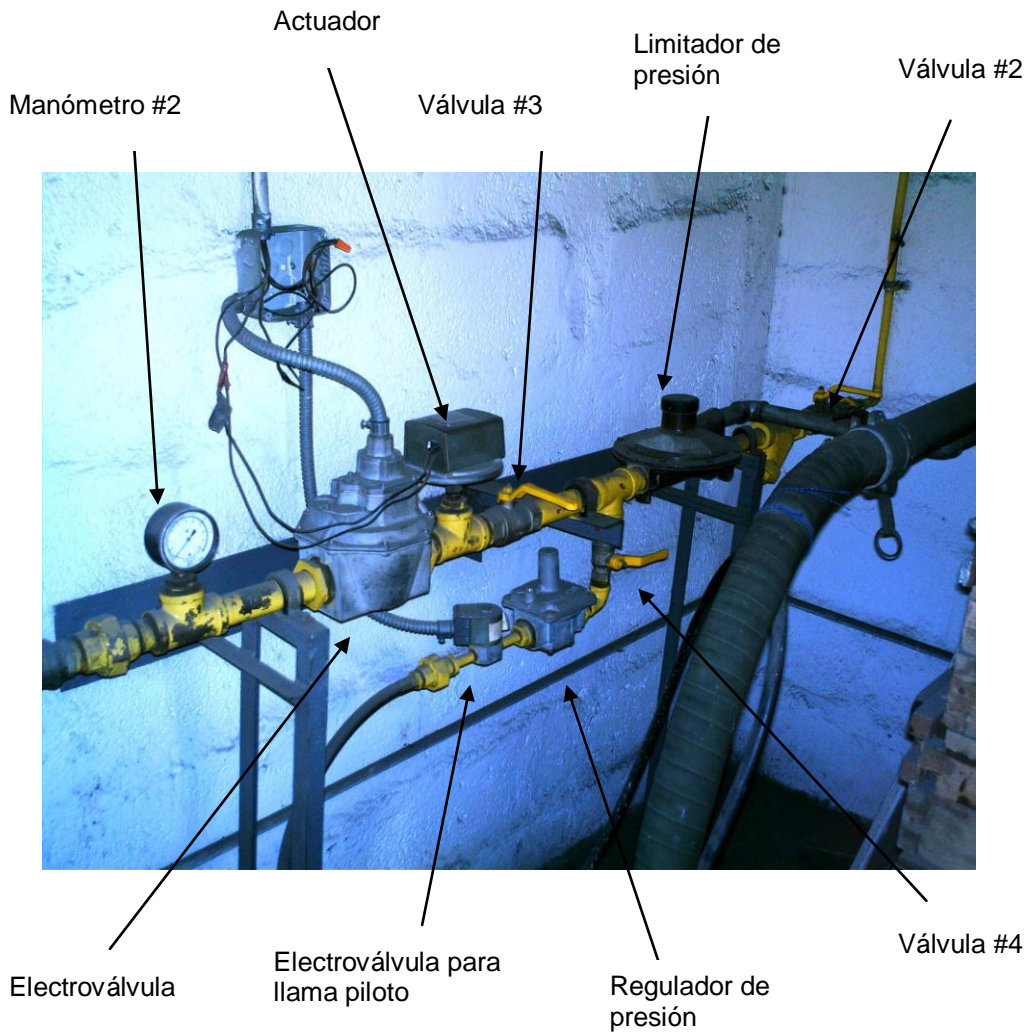
Foto E6.- Equipo de suministro de gas (línea de gas)



Foto E7.- Equipo de suministro de gas (manómetro #1)



Foto E8.- Equipo de suministro de gas (línea de gas)



**Foto E9.-** Equipo de suministro de gas (línea de gas)

## EQUIPO DE MOLDEO MANUAL



**Foto E10.-** Cajas de moldeo



Foto E11.- Equipo de moldeo manual

## EQUIPO DE MOLDEO AUTOMÁTICO

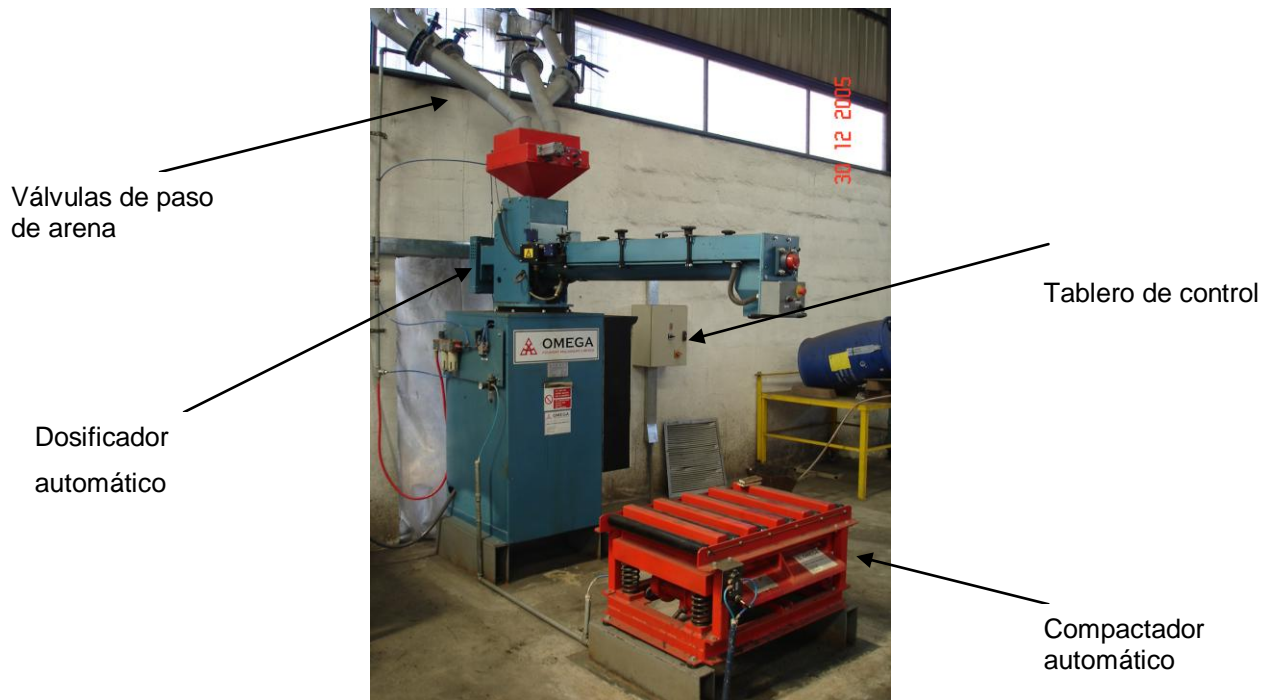


Foto E12.- Equipo de moldeo automático OMEGA (interior)



Foto E13.- Silos del equipo de moldeo (exterior)

## EQUIPO DE REGENERACIÓN DE ARENA



Foto E14.- Equipo de regeneración de arena

## EQUIPO DE RECUPERACIÓN DE ARENA



Foto E15.- Equipo de recuperación de arena (interior)

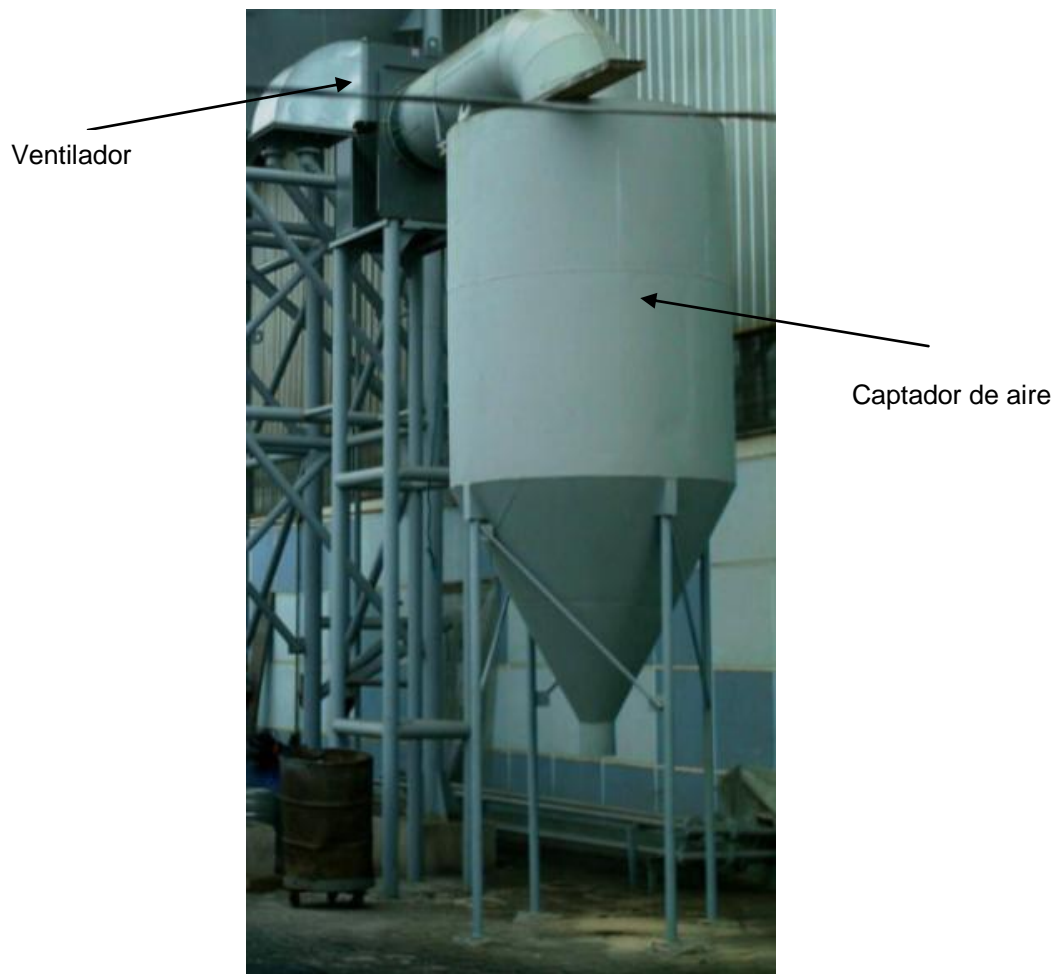


Foto E16.- Equipo de recuperación de arena (exterior)

## EQUIPO DE FUSIÓN

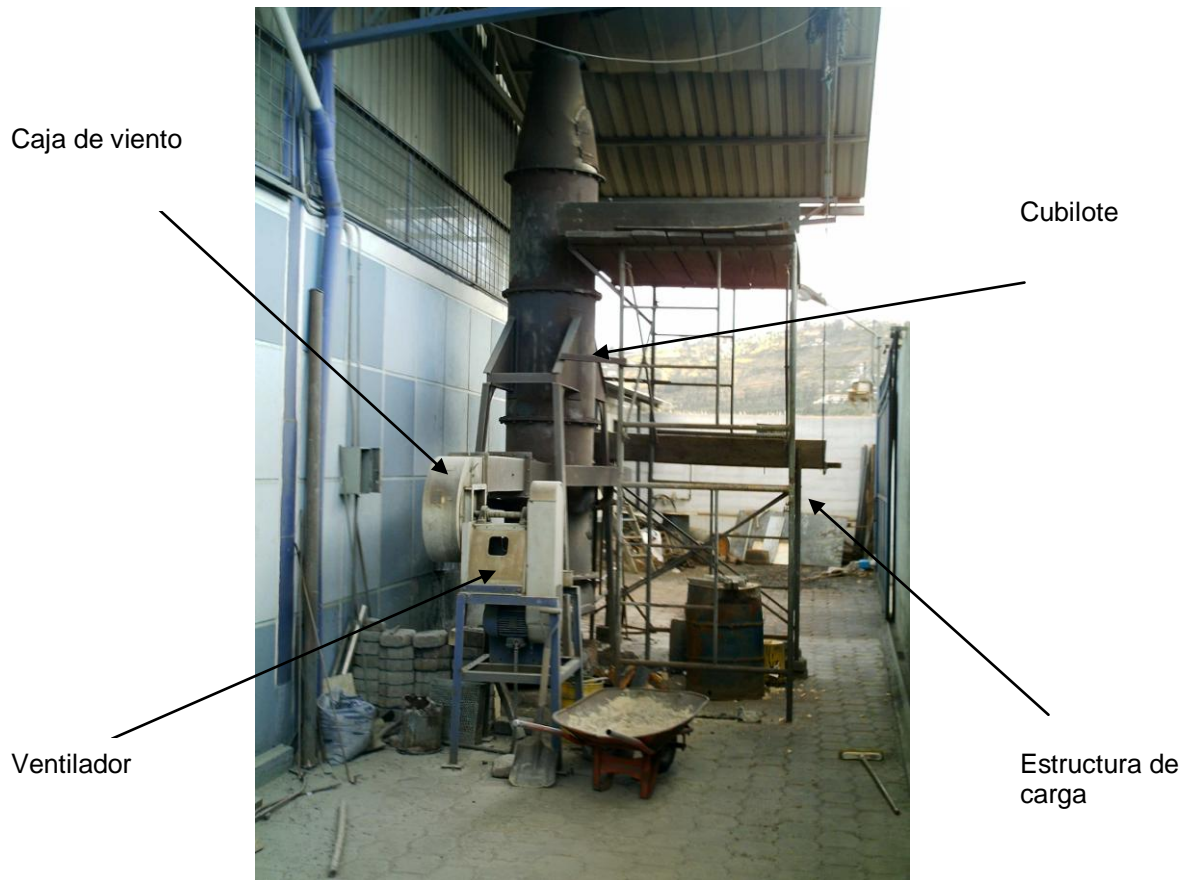


Foto E17.- Equipo de fusión (hierro gris).





Foto E18.- Equipo de fusión (aluminio).



Foto E19.- Equipo de fusión (ventilador horno de aluminio).

## EQUIPO DE COLADO



Foto E20.- Equipo de colado (crisol-cayana)



Foto E21.- Equipo de colado



Foto E22.- Equipo de colado (cucharas)

## EQUIPO DE SANDBLASTING



Foto E23.- Equipo de sandblasting



Foto E24.- Equipo de sandblasting (depósito de arena)

## EQUIPO DE TERMINADO



Foto E25.- Equipo de terminado



Foto E26.- Equipo de terminado



**Foto E27.-** Equipo de terminado

## **EQUIPO DE EXTRACCIÓN DE GASES**



Foto E28.- Equipo de extracción de gases



Foto E29.- Equipo de extracción de gases (tablero de control)

## EQUIPO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL

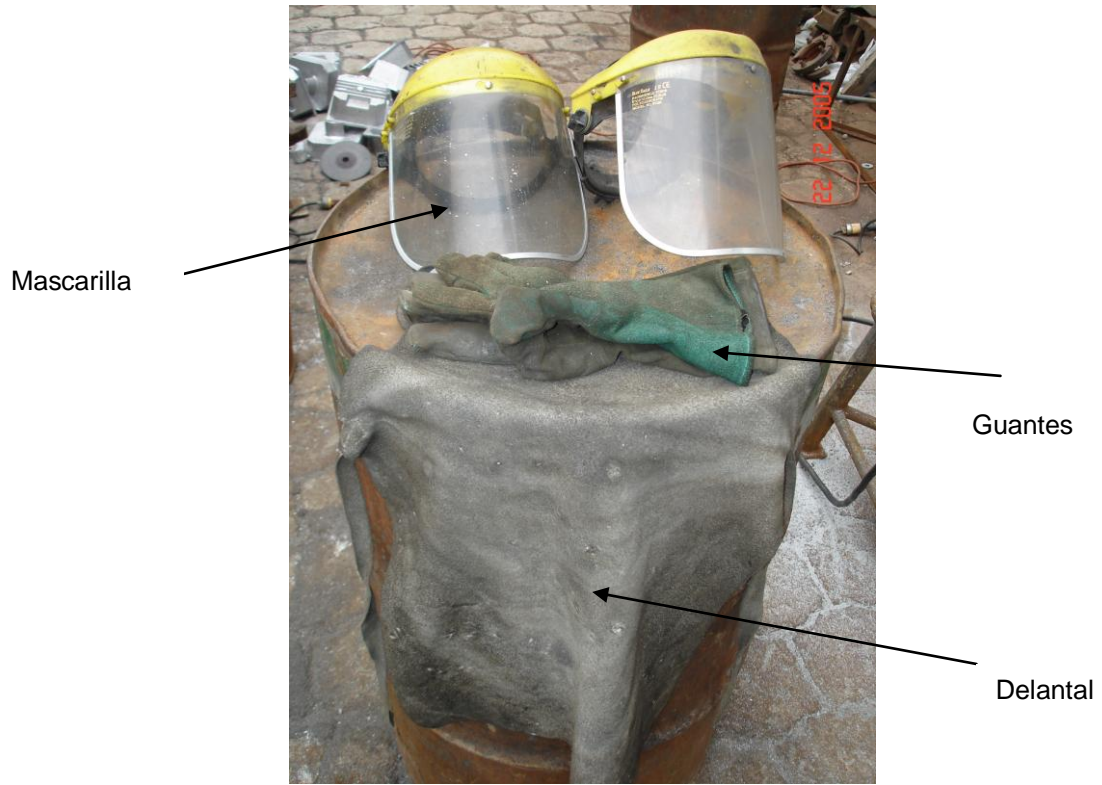


Foto E30.- Equipo de seguridad industrial

## EQUIPO DE OFICINA

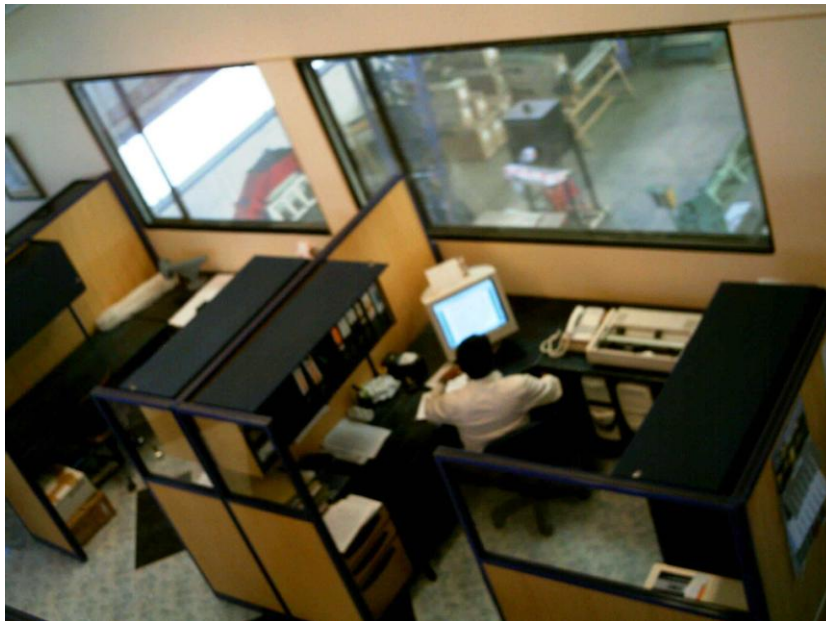


Foto E31.- Equipo de oficina

## EQUIPO INFORMATICO



Foto E32.- Equipo informático (servidores-impresora)



## ANEXO F: MÁQUINAS

COMPRESOR.....	cxxxviii
REGENERADOR DE ARENA.....	cxxxviii
RECUPERADOR DE ARENA.....	cxxxix
MOLDEADORA AUTOMÁTICA.....	cxli
CUBILOTE.....	cxlii
HORNO DE ALUMINIO.....	cxliv
CAMARA DE SANDBLASTING.....	cxlv
SOLDADORA.....	cxlvii
TALADRO DE MANO.....	cxlvii
TALADRO DE PEDESTAL.....	cxlviii
MOLADORAS.....	cxlviii

## COMPRESOR



Foto F1.- Compresor

Tabla F1.- Especificaciones técnicas del compresor.

Especificaciones Técnicas
▪ Número de pistones: 3
▪ 220 voltios
▪ 60 hertz

Fuente: FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.

## REGENERADOR DE ARENA



Foto F2.- Regeneradora.

## RECUPERADOR DE ARENA



**Foto F3.-** Recuperador de arena

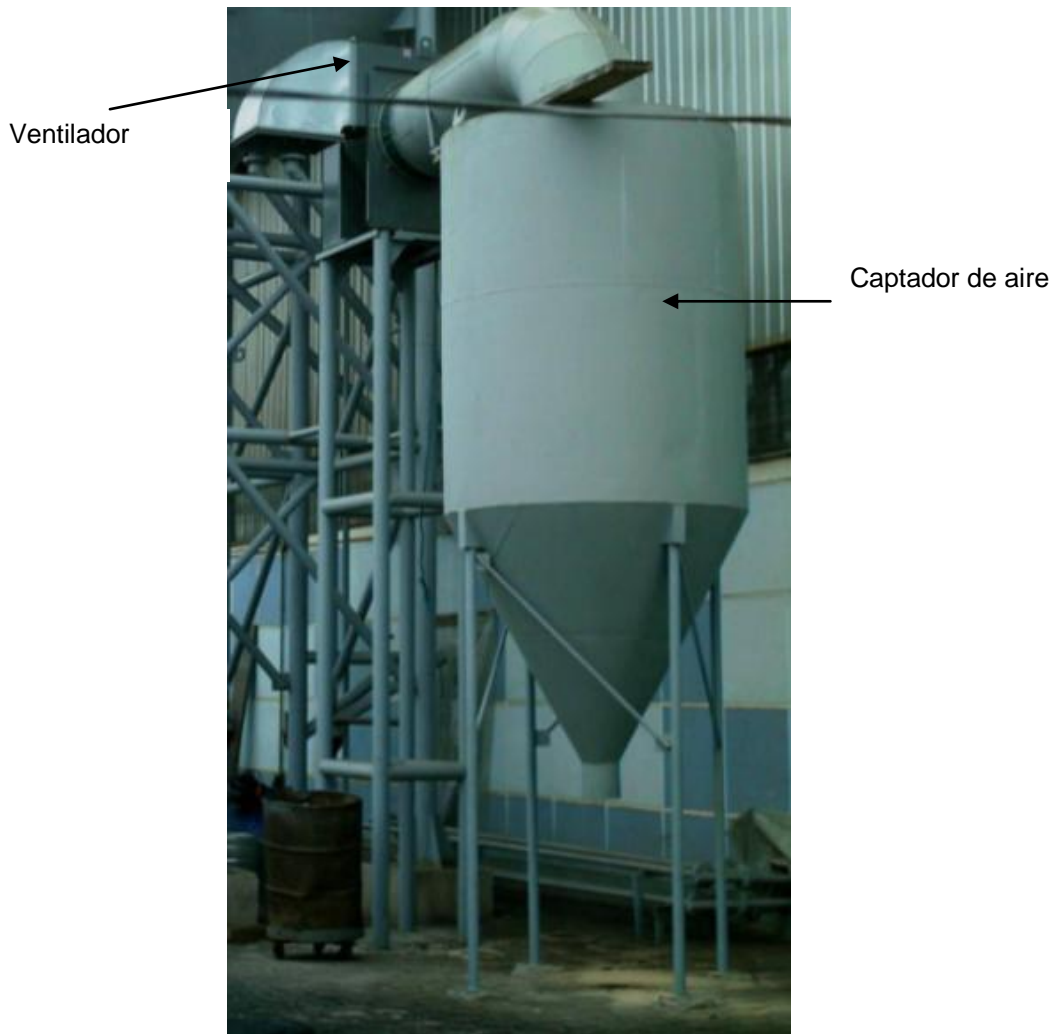
**Tabla F2.-** Especificaciones técnicas del recuperador de arena..

Especificaciones Técnicas
▪ Marca: OMEGA
▪ Modelo : GANMAVATOR GV3 ATTRITION
▪ Peso : 12 000 kg

**Fuente:** FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.



**Foto F4.-** Conexiones a los silos.



**Foto F5.-** Recuperador de arena (exterior)

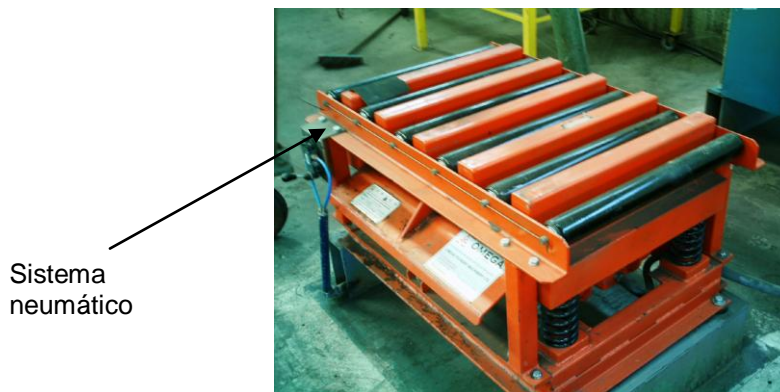
## MOLDEADORA AUTOMÁTICA



**Tabla F3.-** Especificaciones técnicas de la moldeadora automática

Especificaciones Técnicas
▪ Marca: OMEGA
▪ Modelo : 22P
▪ Tipo : Pivotado

**Fuente:** FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.



**Tabla F4.-** Especificaciones técnicas de la mesa compactadora automática

Especificaciones Técnicas
▪ Marca: OMEGA
▪ Modelo : AAA
▪ Tipo : Neumático

**Fuente:** FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.

# CUBILOTE

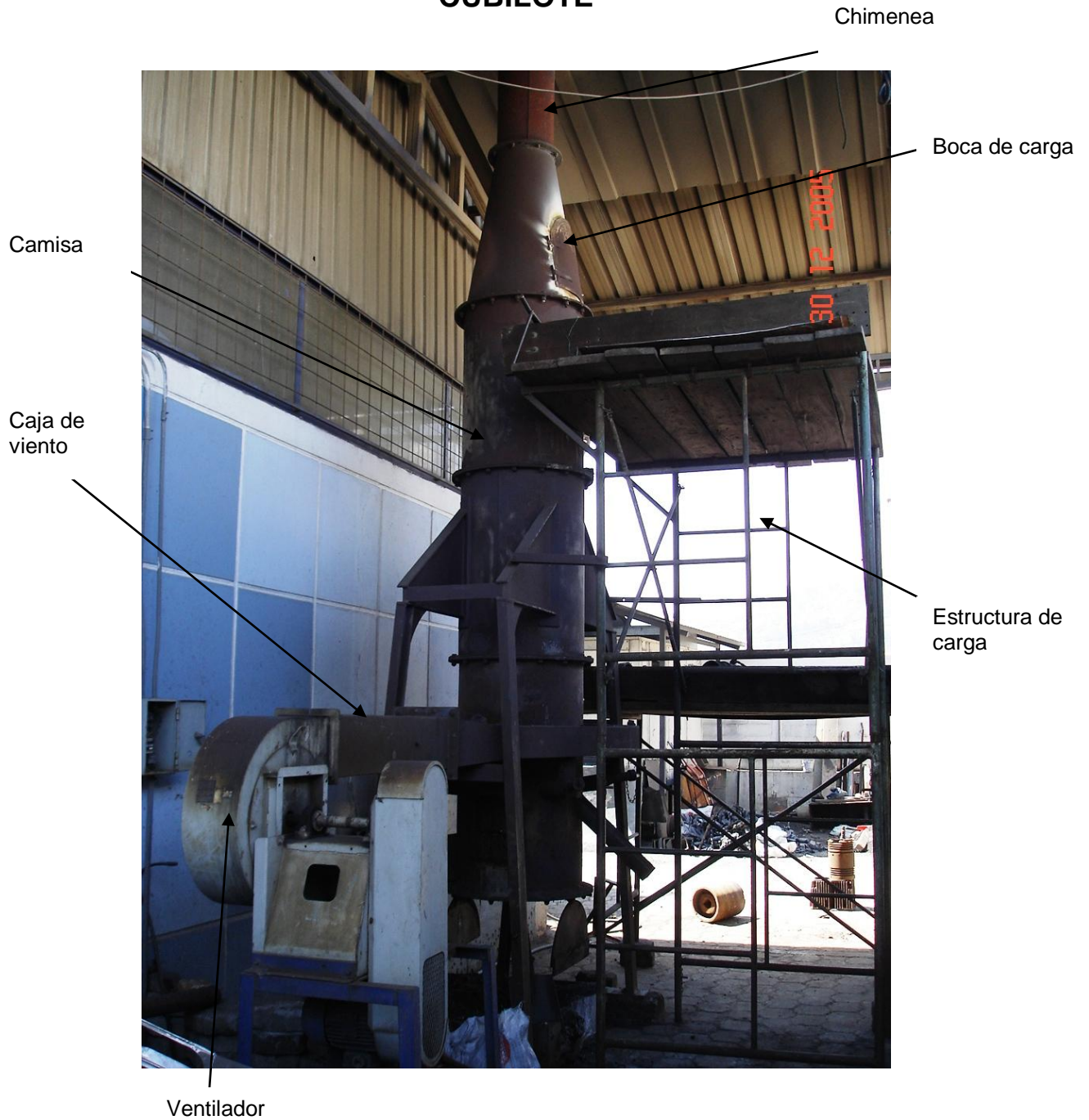


Foto F8.- Cubilote

Tabla F5.- Especificaciones técnicas del sistema de viento

Especificaciones Técnicas
- Ventilador: Greenheck
- Caja de viento: 22 x 30 cm

Fuente: FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.

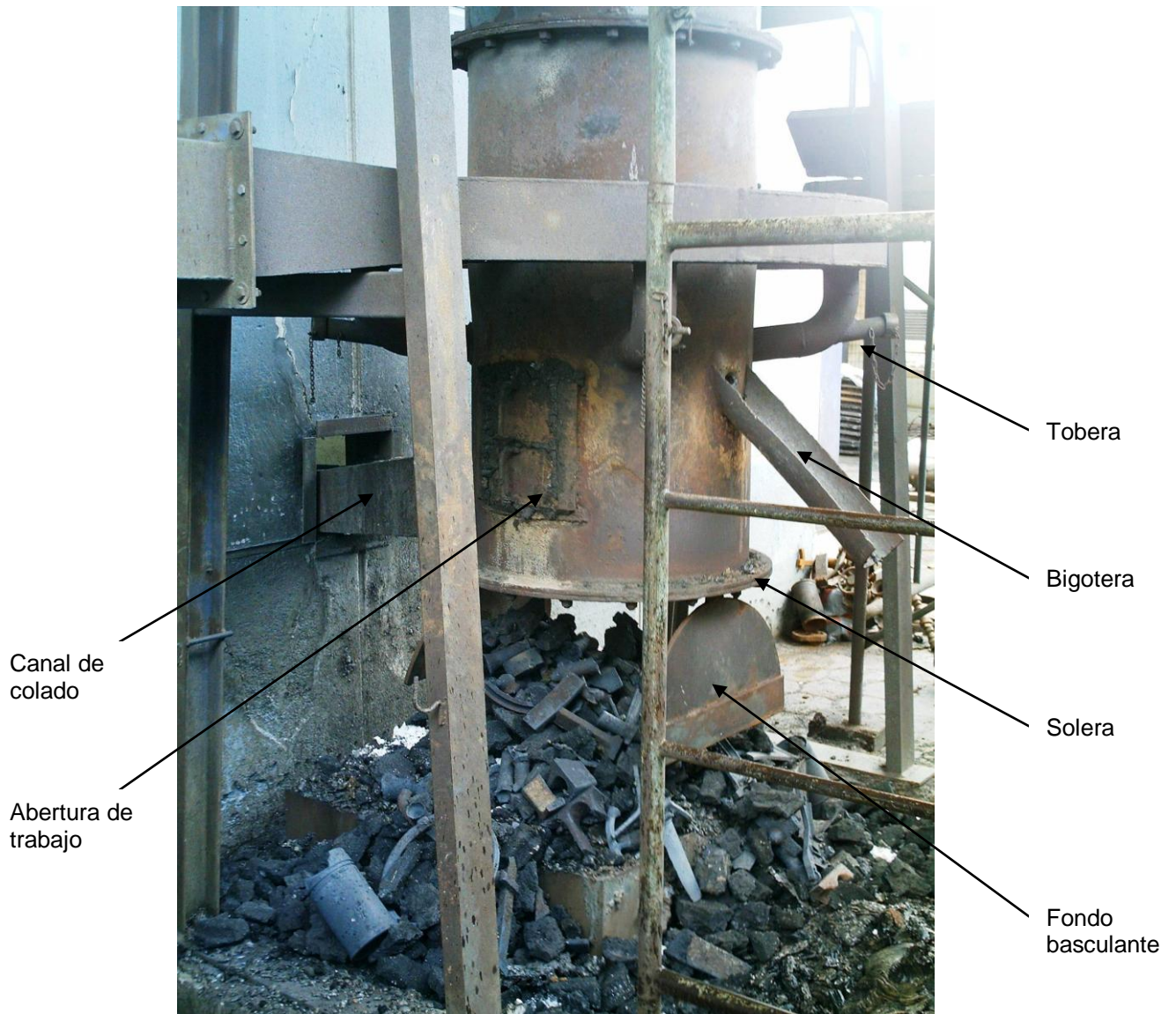


Foto F9.- Cubilote

Tabla F6.- Dimensiones principales del cubilote

<b>Dimensiones principales</b>	
▪	Canal de colado: largo = 50 cm , radio = 8 cm.
▪	Abertura de trabajo: 30 x 22 cm
▪	Toberas: $\varnothing = 8$ cm
▪	Bigotera: $\varnothing = 4$ cm, radio del canal = 50 cm, largo = 50 cm
▪	Solera: $\varnothing = 45$ cm
▪	Fondo basculante: formado por dos semi lunas.
▪	Distancia fondo basculante-piso = 90 cm
▪	Distancia solera-hilera inferior de toberas (altura de crisol) = 58 cm
▪	Distancia solera-hilera superior de toberas = 83 cm
▪	Distancia hilera inferior de toberas-boca de carga (altura útil) = 2.5 m
▪	Boca de carga: 30 x 50 cm

Fuente: FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.

# HORNO DE ALUMINIO

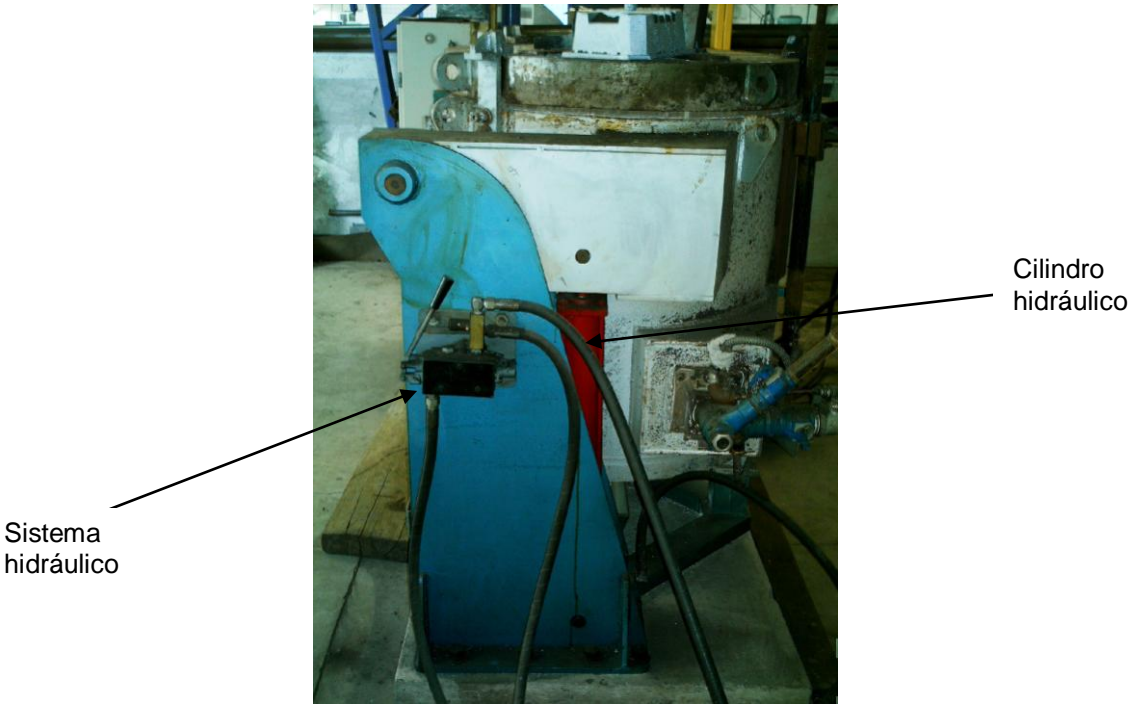
Campana extractora



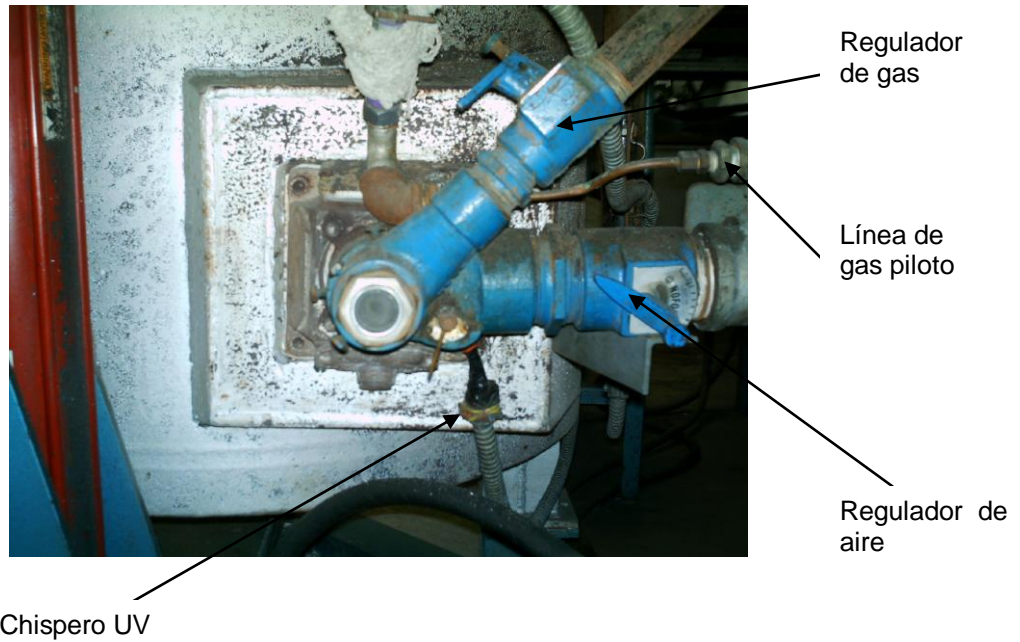
Tabla F7.- Especificaciones técnicas del horno de aluminio.

Especificaciones Técnicas
▪ Marca: INDUFOR
▪ Ø de carga : 280 mm
▪ Altura del crisol : 430 mm

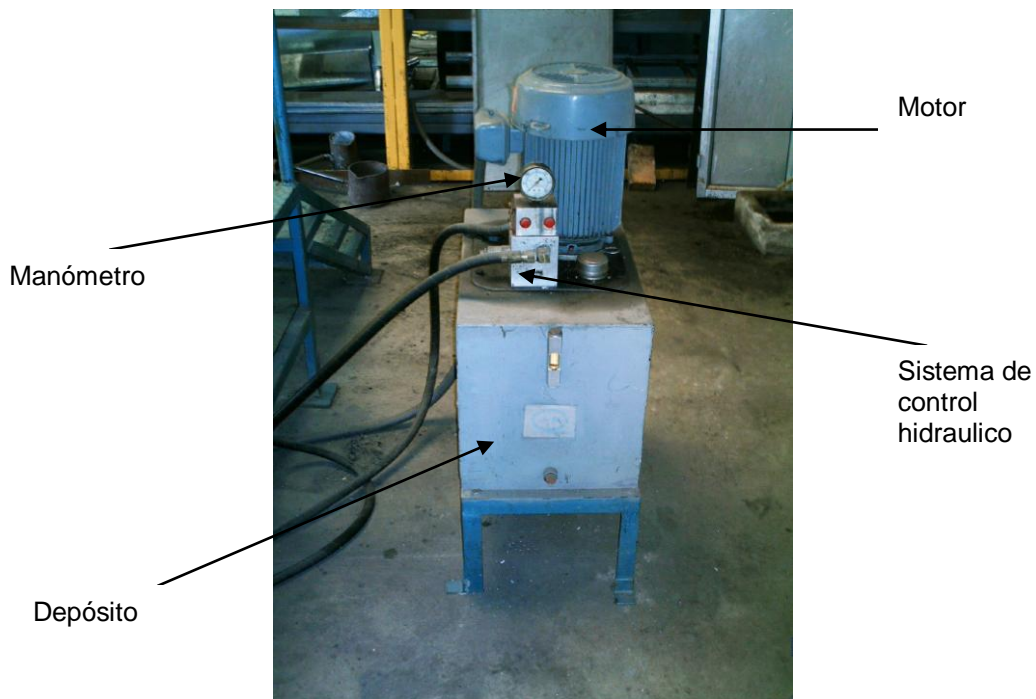
Fuente: FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.







**Foto F12.-** Abastecimiento de gas y aire.



**Foto F13.-** Depósito hidráulico

**Tabla F8.-** Especificaciones técnicas de la bomba del depósito hidráulico.

Especificaciones Técnicas	
▪	Marca: DAYTON
▪	Potencia : 5 HP
▪	Velocidad de operación: 1760 rpm
▪	60 hz

**Fuente:** FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.

## CAMARA DE SANDBLASTING



**Foto F14.-** Cámara de sandblasting.



**Foto F15.-** Cámara de sandblasting.



Foto F16.- Sistema de chorro de arena.

## SOLDADORA



Foto F17.- Soldadora de arco.

Tabla F9.- Especificaciones técnicas de la soldadora de arco.

<b>Especificaciones Técnicas</b>	
▪	Marca: Miller Dialarc 250 AC/DC
▪	volts 200/230/460
▪	amperes 103/90/45
▪	60 hertz
▪	1 fase

Fuente: FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.

## TALADRO DE MANO



**Foto F18.-** Taladro de mano.

**Tabla F10.-** Especificaciones técnicas del taladro de mano.

<b>Especificaciones Técnicas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Marca: Dewalt</li> <li>▪ Mandril: 1/2"</li> <li>▪ Amperios : 7.8</li> <li>▪ Velocidad de operación : 850 max</li> </ul>

**Fuente:** FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.

## **TALADRO DE PEDESTAL**



**Foto F19.-** Taladro de pedestal.

**Tabla F11.-** Especificaciones técnicas del taladro de pedestal.

<b>Especificaciones Técnicas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Marca: Rong Long Shinetool</li> <li>▪ 110-220 V</li> <li>▪ 0.37 kw</li> <li>▪ 1 fase</li> <li>▪ 1720 rpm</li> </ul>

**Fuente:** FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.

## **MOLADORAS**



Foto F20.- Moladoras.

Tabla F12.- Especificaciones técnicas de las moladoras.

Especificaciones Técnicas	
▪	Marca: Dewalt.
▪	110-220 V
▪	1 fase
▪	Amperios : 3.7

Fuente: FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.

## ANEXO G: HERRAMIENTAS

HERRAMIENTAS CON FOTO: .....	cli
Balanza .....	cli
Palas .....	cli
Pisones cortos. ....	clii
Pisones largos. ....	clii
Lancetas .....	clii
Varilla corchadora .....	clii
Varilla destapadora .....	clii
Cucharas .....	clii
Cajas de moldeo.....	cliii
Tubos para el sistema de alimentación.....	cliii
Combo largo. ....	cliii
Martillo de goma. ....	cliv

Limas.....	cliv
Espátulas.....	cliv
Cinceles STANLEysteEL .....	cliv
Gubias STANLEysteEL.....	cliv
Martillo STANLEY.....	cliv
Alicate STANLEY.....	cliv
Brocha.....	cliv
Pórtico móvil con brazos.....	cliv
Cayana .....	cliv
Crisol.....	clv
Prensa de mesa STANLEY .....	clv
Pesas.....	clv
Discos de lija METALITE .....	clvi
Discos de corte y de desbaste METALITE .....	clvi
Entenallas 3VS mandíbula de 10cm de ancho .....	clvi
Caballetes.....	clvii
Cajas de fundición.....	clvii
Cajas de machos.....	clviii
Coche transportador.....	clviii
Mula hidráulica U.....	clix
Rastrillos .....	clix
Tamices – cribas.....	clx
HERAMIENTAS SIN FOTO:.....	clx

Las herramientas utilizadas en el proceso de producción de piezas fundidas las cuales tiene foto son las que se muestran a continuación.

## HERRAMIENTAS CON FOTO:

**Balanza:** 500 kg. Apreciación 0.4 kg. Clase III PROMETEUS S.A.



Foto G1.- Balanza 500 kg.

**Palas** (10)



Foto G2.- Pala.

***Pisones cortos.***

***Pisones largos.***



**Foto G3.-** Pisones cortos y largos..

***Lancetas***

***Varilla corchadora***

***Varilla destapadora***



**Foto G4.-** Lancetas, varilla corchadora, varilla destapadora.

***Cucharas***





**Foto G5.-** Cucharas para colar.

***Cajas de moldeo.***



**Foto G6.-** Cajas de moldeo.

***Tubos para el sistema de alimentación  
Combo largo.***

***Martillo de goma.***

***Limas.***

***Espátulas.***

***Cinceles STANLEysteEL***

***Gubias STANLEysteEL***

***Martillo STANLEY***

***Alicate STANLEY***

***Brocha.***



**Foto G7.-** Cinceles, gubias, alicate, martillo de goma, combo largo, espátula, lima, tubos para el sistema de alimentación, brocha, martillo.

***Pórtico móvil con brazos***

***Cayana***

## ***Crisol***



**Foto G8.-** Pórtico móvil con brazos, cayana, crisol.

## ***Prensa de mesa STANLEY***



**Foto G8.-** Prensa de mesa.

## ***Pesas***



**Foto G9.-** Pesas para colado.

***Discos de lija METALITE***

***Discos de corte y de desbaste METALITE***



**Foto G10.-** Discos de lija, discos de corte y desbaste.

***Entenallas 3VS mandíbula de 10cm de ancho***



**Foto G11.-** Entenalla.

***Caballetes*** (10).



**Foto G12.-** Caballetes.

***Cajas de fundición.***



**Foto G13.-** Cajas de fundición.

***Cajas de machos.***



**Foto G14.-** Cajas de machos.

***Coche transportador.***



**Foto G15.-** Coche transportador.

***Mula hidráulica U.***



**Foto G16.-** Mula hidráulica.

***Rastrillos (2).***



Foto G17.- Rastrillos.

**Tamices – cribas (2).**



Foto G18.- Tamices – cribas (2).

**HERAMIENTAS SIN FOTO:**

Nivel de escuadra.



Modelos.  
 Sogas.  
 Carretillas (5).  
 Agujas de ventilación.  
 Ganchos.  
 Pincel.  
 Ganchos de moldeo.  
 Cepillos de alambre (4).  
 Punta 7/8" STANLEYSSTEEL.  
 Juego de llaves mixtas CROWN  
 Juego de desarmadores STANLEY  
 Juego de machuelos HSS M6x1.0 ISO 5mm Drill x3  
 Pistola de pintado.  
 Flexómetro STANLEY.  
 Pie de rey MITUTOYO.  
 Mangueras.  
 Extensiones eléctricas ( 10 m de largo x 3).  
 Pinza

## **ANEXO H: MATERIAS PRIMAS.**

Chatarra de aluminio.....	clxii
Chatarra de hierro gris.....	clxii
Chatarra de acero.....	clxiii
Cadena de acero.....	clxiii
Pintura.....	clxiii

Las materias primas directamente involucradas en el proceso de producción de piezas fundidas son:

### Chatarra de aluminio.



Foto H1.- Chatarra de aluminio.

### Chatarra de hierro gris.



Fotos H2 – H3.- Chatarra de hierro gris.



Fotos H4 – H5.- Chatarra de hierro gris.

## Chatarra de acero.



Fotos H6.- Chatarra de acero.

## Cadena de acero.



Fotos H7 – H8.- Cadena de acero.

## Pintura.



Fotos H9.- Pintura.

## ANEXO I: INSUMOS

Bentonita .....	clxv
Carbón coque.....	clxvi
Carbón bituminoso .....	clxvi
Caliza .....	clxvii
Silicio.....	clxviii
Cloruro de sodio .....	clxviii
Ferroaleaciones.....	clxix
Slag.....	clxx
Leña .....	clxx
Grafito en polvo .....	clxx
Diesel .....	clxxi
GLP .....	clxxi
Gasolina.....	clxxi
Thinner.....	clxxi
Ladrillos Refractarios.....	clxxii
Cebo.....	clxxiii
Silicón.....	clxxiii
Electrodos .....	clxxiii
Arena cuarzosa .....	clxxiv
Catalizador .....	clxxv
Resina furánica .....	clxxvi
Silicato de sodio .....	clxxvii

Los insumos utilizados en la producción de FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. son:

Insumos:

## Bentonita



Foto I1.- Bentonita

Tabla I1.- Especificaciones técnicas de la bentonita.

Especificaciones técnicas	
▪	Silicio : 50.52%
▪	Hierro : 7.27 %
▪	Aluminio : 17.25%
▪	Calcio : 1.21%
▪	Magnesio : 2.27%
▪	Sodio : 2.48%
▪	Potasio : 2.7%
▪	Ph max : 11

Fuente: FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.

## Carbón coque



Foto I2.- Carbón coque.

Tabla I2.- Especificaciones técnicas del carbón coque

Composición química	Propiedades físicas
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Humedad total (%) : 2,00 Máx.</li><li>▪ Volátiles (%) : 1,50 Máx.</li><li>▪ Cenizas (%) : 12,00 Máx.</li><li>▪ Carbón Fijo (%) : 84,50 Mín.</li><li>▪ Azufre (S) (%) : 1,00 Máx.</li><li>▪ Azufre (S) (%) : 1,00 Máx.</li><li>▪ Hierro (Fe) (%) : 1,50 Máx.</li><li>▪ Silicio(Si) (%) : 3,00 Máx.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Densidad Real (g/cm<sup>3</sup>) : 1,90 Mín.</li><li>▪ Densidad a granel vibrada (g/cm<sup>3</sup>) : 0,60 Mín.</li><li>▪ Distribución Granulométrica:<ul style="list-style-type: none"><li>- (+ 19 mm) (%) : 0</li><li>- (- 19 mm a + 16 mm) (%) : 10 – 15</li><li>- (- 16 mm a + 4,75 mm) (%) : 77 Mín.</li><li>- (-4,75 mm) (%) : 8 Máx.</li></ul></li></ul>

Fuente: FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.

## Carbón bituminoso



Foto I3.- Carbón bituminoso.

**Tabla I3.-** Especificaciones técnicas del carbón bituminoso.

<b>Composición química y método de ensayo:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Humedad total (%): 0,30 Máx.; COVENIN 2508-88.</li> <li>▪ Volátiles (%): 0,50 Máx.; ASTM D 3175-97.</li> <li>▪ Cenizas (%): 9,00 Máx.; ASTM D 3174-97.</li> <li>▪ Carbón Fijo (%): 90,20 Mín.; ASTM D 3172-97.</li> <li>▪ Azufre (S) (%): 0,70 Máx.; ASTM D 4239-97.</li> <li>▪ Hierro (Fe) (%): 0,70 Máx.; ASTM D 3682-96.</li> <li>▪ Silicio (Si) (%): 2,50 Máx.; ASTM D 3682-96.</li> </ul>
<b>Propiedades físicas y método de ensayo:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Densidad Real (g/cm<sup>3</sup>): 1,85 Mín.; ISO 8004 o ASTM D 4292-92.</li> <li>▪ Densidad Vibrada a Granel (Kg/m<sup>3</sup>): 920 Mín.; ASTM D 4292-92.</li> <li>▪ Resistividad Eléctrica (μOhm-m): 950 Máx.; ISO DIS 10143-95.</li> </ul> <p>Distribución Granulométrica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(-13,2 mm a +9,50 mm) (%): 10 – 30.</li> <li>(-9,50 mm a +6,70 mm) (%): 30 – 50.</li> <li>(-6,70 mm a +2,36 mm) (%): 15 – 35.</li> <li>(-2,36 mm) (%): 20 Máx.</li> </ul>

**Fuente:** FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.

## Caliza



**Foto I4.-** Caliza.

**Tabla I4.-** Propiedades de la caliza.

<b>Propiedades</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cao: 56%</li> <li>▪ CO<sub>2</sub>: 44%</li> <li>▪ Densidad (g/cm<sup>3</sup>): 2.71</li> </ul>

**Fuente:** FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.

## Silicio



Foto I5.- Silicio.

Tabla I5.- Propiedades del silicio.

Propiedades
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Punto de fusión : 1410 °C</li><li>▪ Punto de ebullición : 2355 °C</li><li>▪ Densidad relativa : 2.33</li></ul>

Fuente: FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.

## Cloruro de sodio



Foto I6.- Cloruro de sodio.

Tabla I6.- Composición del cloruro de sodio.

Composición
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Cloruro de sodio (sal) (99.0-99.6%)</li><li>▪ Yoduro de potasio (yodo) (30-50)PPM</li><li>▪ Fluoruro de potasio (fluor) (210-250)PPM</li><li>▪ Humedad (0.06-0.12%)</li><li>▪ Calcio (MAX 0.12%)</li><li>▪ Bicarbonato de sodio (0.00075%)</li></ul>

Fuente: FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.



## Ferroaleaciones



Foto 17.- Ferro manganeso.

Tabla 17.- Análisis químico del ferro manganeso.

Análisis químico	
▪ Mn	(79-84% max)
▪ C	(1-2.5% max)
▪ Si	(1 y 1.5% max)
▪ P	(0.18% max)
▪ S	(0.03% max)

Fuente: FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.



Foto 18.- Ferro silicio.

Tabla 18.- Análisis químico del ferro silicio.

Análisis químico	
▪ Si	(75-78% max)
▪ C	(0.12% max)
▪ Ca	(0.50% max)
▪ Al	(1% max)

Fuente: FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.

## Slag

Tabla I9.- Composición química del slag

Composición química	
▪ Al	5-50%.
▪ Si	0-25%.
▪ Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5 - 35%.
▪ CaO	10 - 30%.
▪ MgO	3 - 10%.
▪ Fe O	25 %.
▪ Ca <sub>2</sub> O	25 %

Fuente: FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.

## Leña

Poder calórico: 4000 kcal/kg



Foto I9.- Leña.

## Grafito en polvo



Foto I10.- Grafito en polvo.

**Tabla I10.-** Composición química del grafito en polvo

Componente
▪ Carbono : 99.0%
▪ Azufre : 0.01%
▪ Densidad : 2.24g/cm <sup>3</sup>
▪ Contenido de grafito : 92.3%
▪ Densidad de cenizas : 2.68g/cm <sup>3</sup>
▪ Resistencia : 0.042 ohm-cm

**Fuente:** FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.

## **Diesel**

Poder calórico: 9000 kcal/kg.

## **GLP**

Poder calórico: 4200 kcal/kg.

## **Gasolina.**

Tipo: Extra

Poder calórico: 10000 kcal/kg.

## **Thinner.**



**Foto I11.-** Thinner.

## Ladrillos Refractarios

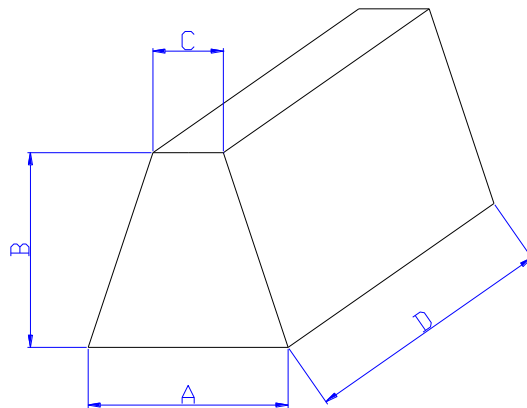
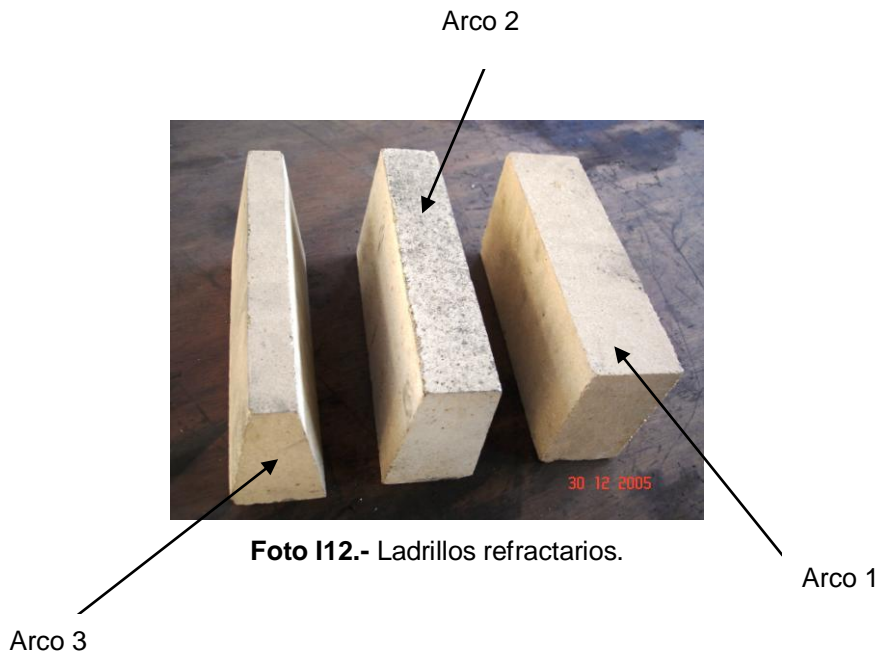


Foto I13.- Geometría de Ladrillos refractarios.

Tabla I11.- Dimensiones (cm) de los ladrillos refractarios.

	A	B	C	D
Arco 1	6.5	11	6.5	22
Arco 2	6	11	5	22
Arco 3	5.5	11	3.5	22

Fuente: FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.

Tabla I12.- Especificaciones de los ladrillos refractarios.

Composición química
---------------------

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ SiO<sub>2</sub> (Oxido de Silicio) (%) : 75,0 MÍN.</li> <li>▪ Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (Oxido de Aluminio) (%) : 18,0 MÍN.</li> <li>▪ TiO<sub>2</sub> (Oxido de Titanio) (%) : 1,3 MÁX.</li> <li>▪ Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (Oxido Férrico) (%) : 1,8 MÁX.</li> <li>▪ CaO+MgO+Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O (Alkalis)(%) : 3,0 MÁX.</li> </ul>
<b>Propiedades físicas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Densidad Aparente (g/cm<sup>3</sup>) : 1,9</li> <li>▪ Porosidad aparente (%) : 22,0 MÁX.</li> <li>▪ Resistencia a la Compresión en Frío (N/mm<sup>2</sup>) : 20,0 MÍN.</li> <li>▪ Resistencia a la Compresión (N/mm<sup>2</sup>) bajo carga a 1300 °C : 2,0 MÍN.</li> <li>▪ Refractariedad (%) : 28,0 MÍN.</li> <li>▪ Expansión Reversible A 1000 °C (%) : 0,7 MÍN.</li> <li>▪ Conductividad Térmica (W/Mk) a: <ul style="list-style-type: none"> <li>400 °C : 0,99.</li> <li>600 °C : 1,07.</li> <li>800 °C : 1,15.</li> <li>1000 °C : 1,23.</li> </ul> </li> </ul>

**Fuente:** FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.

## Cebo



**Foto I13.- Cebo.**

## Silicón.



**Foto I14.- Silicón.**

## Electrodos



**Foto I15.-** Electrodos.

**Tabla I13.-** Especificaciones de los ladrillos refractarios.

<b>Electrodos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ E6011 : Electrodo del tipo celulósico, para soldaduras de penetración.</li> <li>▪ E6013 : Electrodo de operación muy suave, sin salpicaduras, aplicable en todas las posiciones.</li> <li>▪ E7018 : Electrodo con revestimiento de bajo hidrógeno, con polvo de hierro.</li> <li>▪ X41 : Electrodo con níquel puro, para soldadura de hierro fundido usando el procedimiento en frío o con precalentamiento.</li> </ul>

**Fuente:** FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.

## Arena cuarzosa



**Foto I16.-** Arena cuarzosa.

- Congleton HST 60

**Tabla I14.-** Especificaciones de la arena cuarzosa Congleton HST 60.

<b>Especificaciones Técnicas</b>	
▪	Número AFS : 60
▪	Tamaño de grano : 239 Micrones
▪	Forma del grano : Redonda
▪	Densidad : 1520 kg/m <sup>3</sup>
▪	Contenido de arcilla : 0.2%

**Fuente:** FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.

**Tabla I15.-** Composición de la arena cuarzosa Congleton HST 60.

<b>Composición</b>		
	<b>Típico %</b>	<b>Límite %</b>
SiO <sub>2</sub>	96.54	95 Min
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.24	0.30 Max
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.43	1.70 Max
K <sub>2</sub> O	0.86	
L.O.I	0.27	0.45 Max

**Fuente:** FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.

- Congleton HST 80

**Tabla I16.-** Especificaciones de la arena cuarzosa Congleton HST 80.

<b>Especificaciones Técnicas</b>	
▪	Número AFS : 80
▪	Tamaño de grano : 166 Micrones
▪	Forma del grano : Redonda
▪	Densidad : 1520 kg/m <sup>3</sup>
▪	Contenido de arcilla : 0.2%

**Fuente:** FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.

**Tabla I17.-** Composición de la arena cuarzosa Congleton HST 80.

<b>Composición</b>		
	<b>Típico %</b>	<b>Límite %</b>
SiO <sub>2</sub>	95.17	94 Min
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.25	0.30 Max
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2.17	2.8 Max
K <sub>2</sub> O	1.35	
L.O.I	0.31	0.5 Max

**Fuente:** FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.

## Catalizador



**Foto I17.-** Catalizador.

- Ácido sulfónico GSO3

**Tabla I18.-** Especificaciones del catalizador.

<b>Especificaciones técnicas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Viscosidad @20°C: 10-30 mPa.S</li> <li>▪ Densidad @20°C: 1.2-1.3 g/cm<sup>3</sup></li> <li>▪ Contenido total de ácido: 24-26%</li> <li>▪ Contenido libre de ácido: 7-10%</li> <li>▪ Aplicación: 15-25°C</li> <li>▪ Duración: 1 año</li> </ul>

**Fuente:** FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.

## Resina furánica

- Resina furánica SGQ-400



**Foto I18.-** Resina furánica.

**Tabla I19.-** Especificaciones de la resina furánica SGQ-400.

<b>Especificaciones técnicas</b>
----------------------------------



- Viscosidad @20°C: 35 mPa.S
- Densidad @20°C: 1.17-1.20 g/cm<sup>3</sup>
- Contenido de nitrógeno ≤ 4.0%
- Contenido libre de formaldehído ≤ 0.1%
- Aplicación: Hierro gris y no ferroso
- Duración: un año

**Fuente:** FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.

## Silicato de sodio



**Foto I19.-** Silicato de sodio.

**Tabla I20.-** Características del silicato de sodio.

<b>Características</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Temperatura de operación: 537°C</li> <li>▪ Temperatura de fusión: 1088°C</li> <li>▪ Densidad promedio: 24 lb/pie<sup>3</sup></li> <li>▪ Contenido de nitrógeno ≤ 4.0%</li> <li>▪ Retardante al fuego: sí</li> </ul>

**Fuente:** FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.

# ANEXO J: CARACTERÍSTICAS DE LAS ENTRADAS

PROCESOS ESTRATÉGICOS .....	clxxix
Investigación de Mercados	clxxix
Plan Estratégico	clxxx
Manual de Calidad	clxxxii
PROCESOS CLAVE .....	clxxxii
Atención al cliente.	clxxxii
Asistencia técnica.	clxxxiii
Ventas	clxxxiv
Diseño y rediseño de piezas fundidas.	clxxxv
Producción de piezas fundidas	clxxxv
PROCESOS DE SOPORTE.....	clxxxix
Recursos Humanos	clxxxix
Gestión Financiera	cxc
Compras	cxc
Promoción	cxc
Informática	cxcii

## PROCESOS ESTRATÉGICOS

### *Investigación de Mercados*

#### **Recurso Información:**

Información proveniente del Banco Central del Ecuador (BCE) referente a las importaciones y exportaciones de productos fundidos de hierro gris, aluminio, chatarra e insumos para la fundición.

Cada producto es identificado mediante una subpartida de acuerdo a la nomenclatura NANDINA (Nomenclatura Común de los Países Miembros del Pacto Andino), lo que permite conocer información detallada e individual anual de cada producto, como se indica en la tabla J.1 por ejemplo para el caso de la bentonita:

**Tabla J.1.-** Consulta de totales por Nandina

<b>CONSULTA DE TOTALES POR NANDINA (En miles)</b>					
<b>Tipo:</b>	<b>Subpartida Nandina:</b>	<b>Desde:</b>	<b>Hasta:</b>		
Importaciones	25081000	2001/01	2001/12		
<b>SUBPARTIDA NANDINA</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>PESO - KILOS</b>	<b>FOB (Incoterm, Franco a Bordo)- DOLAR</b>	<b>CIF (Incoterm, Costo Seguro y Flete) – DÓLAR</b>	<b>% / TOTAL FOB - DOLAR</b>
2508100000	BENTONITA	1,984.19	518.08	699.32	100.00
<b>TOTAL GENERAL:</b>		1,984.19	518.08	699.32	100.00

**Fuente:** Banco Central del Ecuador

Además se utiliza la asistencia de una empresa de manifiestos especializada la cual apoya con información más detallada de cada subpartida como se ve a continuación:

- Tipo de medio de transporte usado para la comercialización
- Registro de aduana.
- Línea naviera utilizada para el transporte.
- Agencia naviera responsable.

- Nombre del buque que transporta la mercancía.
- Número de viaje.
- Bandera del buque utilizado.
- Puerto de embarque.
- Ciudad de origen.
- Fecha del embarque.
- Descripción del producto.
- Puerto de arribo.
- Ciudad de arribo.
- Destino final (país).
- Nombre del embarcador.
- Consignatario.
- Notificado.
- Número de bultos.
- Peso en kilos brutos.
- Peso en kilos netos.
- Arancel.

Un ejemplo de esta información se puede ver en el anexo U correspondiente a las exportaciones de chatarra de hierro gris durante el mes de febrero de 2005.

***Recursos materiales:***

Los recursos materiales que permiten llevar a cabo el proceso de investigación de mercados son:

- Equipo informático.- el mismo que comprende de un computador, Internet y el software adecuado para tabular los datos (Microsoft Office).
- Equipo de oficina.- tal como: menaje de oficina, teléfono e insumos de oficina.

***Recursos humanos:***

El personal a cargo del proceso de investigación de mercados es:

- Gerente de comercialización.
- Asistente de gerencia.
- Secretaria.

***Plan Estratégico***

El plan estratégico por ser una herramienta de direccionamiento de la empresa hacia el futuro, consta de las siguientes entradas:

**Recurso Información:**

El recurso información para el proceso de generación del plan estratégico de la empresa es:

- Análisis FODA
- Misión
- Visión
- Los objetivos organizacionales de la empresa.

**Recursos materiales:**

Los recursos materiales que permiten llevar a cabo el proceso de formulación del mapa estratégico de FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. son:

- Equipo informático.- el mismo que comprende de un computador, Internet y el software necesario (Microsoft Office).
- Equipo de oficina.- tal como: menaje de oficina, teléfono e insumos de oficina.

**Recursos humanos:**

El personal a cargo del proceso de la formulación del mapa estratégico de FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. es:

- Responsables de cada departamento.
- Presidente ejecutivo.
- Jefe de planta.
- Secretaria.

**Manual de Calidad**

Este documento de política general describe como enfoca FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. los requerimientos de la norma ISO 9001 : 2000, el mismo que consta de las siguientes entradas:

**Recurso Información:**

El recurso información para el proceso de generación del Manual de Calidad de la empresa es:

- El Mapa Estratégico.
- La Política de Calidad.
- El Organigrama de la empresa.
- Norma ISO 9000:2000.
- Norma ISO 9001:2000.
- Objetivos de la Calidad.

**Recursos materiales:**

Los recursos materiales que permiten llevar a cabo el proceso de formulación del mapa estratégico de FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. son:

- Equipo informático.- el mismo que comprende de un computador, Internet y el software necesario (Microsoft Office).
- Equipo de oficina.- tal como: menaje de oficina, teléfono e insumos de oficina.

**Recursos humanos:**

El personal a cargo del proceso de realización del Manual de Calidad de FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. es:

- Responsables de cada departamento.
- Presidente Ejecutivo.
- Jefe de planta.
- Secretaria

## PROCESOS CLAVE

***Atención al cliente.***

La atención al cliente es un proceso primordial para FUNDIRECICLAR CIA LTDA. puesto que es el nexo entre el cliente y la empresa, a través del cual se puede establecer comunicación y conocer cuales son los requerimientos del cliente y su grado de satisfacción, así como dar respuesta a las reclamaciones y tomar en cuenta las sugerencias de los clientes para con los diferentes productos y servicios que FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. provee.

Las entradas de este proceso son:

**Recurso Información:**

El recurso información para el proceso de atención del cliente consta de:

- Información proveniente de encuestas periódicas a los clientes para medir el grado de satisfacción de los mismos.
- Información proveniente de las quejas y reclamos de los clientes.
- Información proveniente de encuestas sobre las necesidades de los clientes para con el producto.
- Conocimiento adecuado de las capacidades de la empresa y de las características de los productos ofertados.

- Información sobre actividades de la competencia en cuanto a la atención de sus clientes a través de su página Web, catálogo, entre otros.

#### ***Recursos materiales:***

Los recursos materiales que permiten llevar a cabo el proceso de atención al cliente en FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. son:

- Equipo informático.- el mismo que comprende de un computador, Internet y el software necesario (Microsoft Office).
- Equipo de oficina.- tal como: menaje de oficina, teléfono e insumos de oficina.

#### ***Recursos humanos:***

El personal a cargo del proceso de atención al cliente en FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. es:

- Asistente de gerencia.
- Gerente de Comercialización.
- Secretaria.

### ***Asistencia técnica.***

#### ***Recurso información:***

FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. puede asistir técnicamente en cuanto a :

- Planificación, ejecución y mejoramiento de procesos metalúrgicos.
- Materias primas utilizadas en el proceso de fundición.
- Insumos inherentes a los procesos metalúrgicos.
- Equipos de :           → Moldeo con resinas furánicas y fenólicas  
                              → Colado: crisoles  
                              → Fusión: Hornos de fusión por inducción.

Entonces, la información que ingrese a este proceso dependerá de la naturaleza de asistencia que necesite una empresa.

#### ***Recursos materiales:***

Los recursos materiales que permiten llevar a cabo el proceso asistencia técnica son:

- Equipo informático.- el mismo que comprende de un computador, Internet y el software necesario (Microsoft Office, AUTOCAD, SOLID WORKS y el que fuera necesario).
- Equipo de oficina.- tal como: menaje de oficina, teléfono e insumos de oficina.

#### ***Recursos humanos:***

El personal a cargo del proceso de asistencia técnica es el siguiente:

- El Gerente de producción.
- El Gerente de comercialización.

## ***Ventas***

Los bienes que se generan durante la etapa de producción de la empresa, deben ser distribuidos, vendidos y consumidos, por ésta razón el papel que desempeñan las ventas es de suma importancia y debe realizarse satisfactoriamente, los vendedores son pues, el personal en contacto directo con los compradores. Las ventas no solo crean empleos para los vendedores sino también para todo el personal de la empresa ya que es bien sabido que nada sucede si no se logra una venta.

Las entradas de este proceso son:

### ***Recurso Información:***

El recurso información para el proceso ventas consta de:

- Informe de diseño-rediseño de piezas fundidas.
- Especificaciones o características deseadas por el cliente para con el producto.
- Detalles respecto de la necesidad del cliente en cuanto a fechas de entrega, cantidades de producto y lugares de entrega convenidos con el cliente.
- Conocimiento detallado de la capacidad productiva de la empresa.
- Catálogo de productos ofrecidos por la empresa.
- Conocimiento del avance de la producción.

### ***Recursos materiales:***

Los recursos materiales que permiten llevar a cabo el proceso de ventas en FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. son:

- Equipo informático.- el mismo que comprende de un computador, Internet y el software necesario para el adecuado control de las ventas (Microsoft Office).
- Equipo de oficina.- tal como: menaje de oficina, teléfono e insumos de oficina.

### ***Recursos humanos:***

El personal a cargo del proceso de ventas en FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. es:

- Gerente de comercialización.
- Gerente de producción.



## ***Diseño y rediseño de piezas fundidas.***

### ***Recurso información:***

Cuando se trata de un diseño o rediseño de piezas fundidas, se parte fundamentalmente de la información que entrega el cliente, puesto que este proceso responde a una necesidad específica del mismo. Esta información está compuesta por:

- Requisitos funcionales y de desempeño (características técnicas)
- La información proveniente de diseños previos similares cuando sea posible
- Cualquier requisito esencial que el cliente lo determine.

La información también puede provenir del proceso de investigación de mercados y del proceso de atención al cliente.

### ***Recursos materiales:***

Los recursos materiales que permiten llevar a cabo el proceso de diseño y rediseño de piezas fundidas son:

- Equipo informático.- el mismo que comprende de un computador, Internet y el software necesario (Microsoft Office, AutoCad, SolidWorks, CosmosWorks, y el que fuera necesario).
- Equipo de oficina.- tal como: menaje de oficina, teléfono e insumos de oficina.

### ***Recursos humanos:***

El personal a cargo del proceso de asistencia técnica es:

- Gerente de producción.
- Gerente de comercialización.

## ***Producción de piezas fundidas***

Las entradas del proceso de producción de piezas fundidas son de diferentes tipos tales como:

### ***Recurso Información:***

La información de entrada de este proceso es la siguiente:

- Informe de ventas
- Informe de diseño-rediseño.

**Recursos Materiales:**

- Materias primas:
  - Chatarra de aluminio.
  - Chatarra de hierro gris.
  - Chatarra de acero.
  - Cadena de acero.
  - Pintura.
  
- Insumos:
  - Bentonita
  - Carbón coque
  - Carbón bituminoso
  - Caliza
  - Silicio
  - Cloruro de sodio
  - Ferroaleaciones
  - Slag
  - Leña
  - Grafito en polvo
  - Diesel
  - Refractario arco 1
  - Refractario arco 2
  - Refractario arco 3
  - GLP
  - Cebo
  - Silicón.
  - Electroodos E6011, E6013, E7018 , X41
  - Gasolina.
  - Thinner.
  - Resina furánica
  - Catalizador
  - Arena cuarzosa
  - Silicato de sodio

▪ Herramientas:

Las herramientas utilizadas en el proceso de producción de piezas fundidas son:

- Combo largo
- Balanza
- Nivel de escuadra

- Criba metálica
- Palas (10)
- Carretillas (5)
- Pisones cortos
- Pisones largos
- Agujas de ventilación
- Mazos
- Ganchos
- Pincel
- Espátulas
- Lancetas
- Ganchos de moldeo
- Cucharas
- Cajas de moldeo
- Mangueras
- Tubos para el sistema de alimentación
- Pórtico móvil con brazos
- Cucharas
- Cayana
- Crisol
- Pinza
- Varilla corchadora
- Varilla destapadora
- Pesas
- Pinza
- Cepillos de alambre (4)
- Cinceles STANLEYSTEEL
- Martillo STANLEY
- Alicata STANLEY
- Discos de lija METALITE
- Discos de corte y de desbaste METALITE
- Entenallas 3VS mandíbula de 10cm de ancho
- Prensa de mesa STANLEY
- Punta 7/8" STANLEYSTEEL
- Juego de llaves mixtas CROWN
- Juego de desarmadores STANLEY
- Juego de machuelos HSS M6x1.0 ISO 5mm Drill x3
- Coche transportador.
- Pistola de pintado.
- Flexómetro STANLEY.

- Pie de rey MITUTOYO.
- Limas.
- Rastrillos (2).
- Mangueras.
- Extensiones eléctricas ( 10 m de largo x 3).
- Caballetes (3).
- Cajas de fundición.
- Sogas.
- Modelos
- Cajas de machos

- Equipo:

Los equipos que intervienen en el proceso de producción son:

- Equipo de suministro de aire comprimido
- Equipo de suministro de GLP
- Equipo de moldeo manual
- Equipo de moldeo automático
- Equipo de regeneración de arena
- Equipo de recuperación de arena
- Equipo de colado
- Equipo de fusión
- Equipo de sandblasting
- Equipo de terminado
- Equipo de seguridad industrial
- Equipo de oficina
- Equipo informático

- Maquinaria:

Las máquinas que permiten la producción de piezas fundidas son:

- Compresor
- Moldeadora automática.
- Regenerador de arena.
- Recuperador de arena.
- Horno de aluminio.
- Cámara de sandblasting.
- Soldadora.
- Taladro de mano.
- Taladro de pedestal.
- Moladoras (2).

***Recursos Humanos:***

- Gerente de Producción.
- Jefe de planta.
- Bodeguero.
- Hornero.
- Moldeadores / coladores (3)
- Terminado (2).
- Moldeadores de arena (2).

## **PROCESOS DE SOPORTE**

### ***Recursos Humanos***

Los recursos humanos de una organización se definen como los recursos activos de la misma, en dicho proceso se llevan a cabo un conjunto de actividades que ponen en funcionamiento, desarrollan y movilizan a las personas que la organización necesita para la consecución de sus objetivos.

Las entradas de este proceso son:

***Recurso Información:***

El recurso información para el proceso recursos humanos consta de:

- Información personal de los trabajadores.
- Candidatos para la selección.
- Manual de procesos.
- Manual de procedimientos.

***Recursos materiales:***

Los recursos materiales que permiten llevar a cabo el proceso de recursos humanos en FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. son:

- Equipo informático.- el mismo que comprende de un computador, Internet y el software necesario para el adecuado control de los recursos humanos (Microsoft Office).
- Equipo de oficina.- tal como: menaje de oficina, teléfono e insumos de oficina.

***Recursos humanos:***

El personal a cargo del proceso de recursos humanos en FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. es:

- Asistente de gerencia.
- Financiera.

## ***Gestión Financiera***

Su principal objetivo es el de coordinar la marcha administrativa del proceso financiero basado en el plan estratégico formulado por la empresa. Este proceso es de vital importancia en las actividades de la empresa puesto que tiene a su cargo además la formulación de presupuestos y todo el manejo contable del desempeño de la empresa.

Las entradas de este proceso son:

### ***Recurso Información:***

El recurso información para el proceso finanzas consta de:

- Informe de gastos de las áreas de la empresa.
- Información detallada de los proyectos de inversión propuestos.
- Informe de las ventas y montos vendidos.
- Informe de todos los pasivos, activos, ingresos y egresos en cada área de trabajo.
- Preguntas extendidas desde cualquier área de trabajo respecto del manejo financiero.

### ***Recursos materiales:***

Los recursos materiales que permiten llevar a cabo el proceso finanzas en FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. son:

- Equipo informático.- el mismo que comprende de un computador, Internet y el software necesario para el adecuado control de las finanzas (Microsoft Office).
- Equipo de oficina.- tal como: menaje de oficina, teléfono e insumos de oficina.

### ***Recursos humanos:***

El personal a cargo del proceso finanzas en FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. es:

- Financiera.

## ***Compras***

La organización debe asegurarse de que el producto adquirido cumple con los requisitos de compra especificados, por lo que el tipo y alcance del control del producto a ser comprado así

como del proveedor dependerá del impacto del producto adquirido en la realización del producto final en FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.

Las entradas de este proceso son:

***Recurso Información:***

El recurso información para el proceso compras consta de:

- Descripción detallada del producto a comprar (especificaciones técnicas, cantidades, tiempo de entrega).
- Informe sobre la disponibilidad de recursos.
- Base de datos de los posibles proveedores.
- Requisitos para la aprobación del producto.

***Recursos materiales:***

Los recursos materiales que permiten llevar a cabo el proceso compras en FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. son:

- Equipo informático.- el mismo que comprende de un computador, Internet y el software necesario para el adecuado control de las compras (Microsoft Office).
- Equipo de oficina.- tal como: menaje de oficina, teléfono e insumos de oficina.

***Recursos humanos:***

El personal a cargo del proceso compras en FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. es:

- Gerente de comercialización.
- Asistente de gerencia.
- Chofer.

## ***Promoción***

Este proceso es fundamental para hacer conocer a potenciales compradores acerca de la empresa, productos y servicios que la misma ofrece.

***Recurso Información:***

El recurso información para el proceso de promoción de la empresa es:

- Informe de la investigación de mercados.
- Catálogo de productos.

- Informe de ventas.
- Informe del financiero sobre capital disponible.
- Informe de atención al cliente.

***Recursos materiales:***

Los recursos materiales que permiten llevar a cabo este proceso son:

- Equipo informático.- el mismo que comprende de un computador, Internet y el software necesario (Microsoft Office).
- Equipo de oficina.- tal como: menaje de oficina, teléfono e insumos de oficina.

Los recursos materiales dependerán de la herramienta utilizada para llevar a cabo la promoción.

***Recursos humanos:***

El personal a cargo del proceso de promoción es:

- Gerentes de comercialización.
- Gerente de producción.
- Asistente de gerencia.

## ***Informática***

Este proceso es el encargado de mantener un correcto funcionamiento del equipo informático.

***Recurso Información:***

El recurso información para el proceso de mantenimiento informático es:

- Reporte del estado del sistema informático.

***Recursos materiales:***

Los recursos materiales que permiten llevar a cabo este proceso son:

- Equipo informático.- el mismo que comprende de un computador, Internet y el software necesario (Microsoft Office).
- Equipo de oficina.- tal como: menaje de oficina, teléfono e insumos de oficina.

Los recursos materiales dependerán de la herramienta utilizada para llevar a cabo la promoción.

***Recursos humanos:***



El personal a cargo del proceso de promoción es:

- Responsable de cada PC.
- Gerente de comercialización.
- Financiera.
- Asistencia externa (técnico informático).

## **ANEXO K: VALORES Y PRINCIPIOS**

VALORES.....	219
PRINCIPIOS.....	219

## **VALORES**

### **Honradez**

La honradez es muy importante en todas las áreas de la empresa en especial en el área de bodega de materias primas e insumos con la finalidad de que no se produzcan faltantes de ningún tipo tanto en el inventario de interno de la empresa como en las entregas a los clientes. De la misma manera la honradez de quienes tienen directo contacto con equipos informáticos es vital para que no exista fuga de información vital de la empresa hacia en exterior.

### **Puntualidad**

La puntualidad en las entregas de productos al cliente es de vital importancia para el posicionamiento de la empresa en el mercado, para ello, las actividades relacionadas con producción, contabilidad, ventas, diseño, e ingeniería deben mantenerse en una línea de puntualidad que permita no tener demoras en la entrega de producto o servicio al cliente.

### **Responsabilidad**

Es importante que en todas las áreas de la empresa se comparta la responsabilidad de entregar un producto de calidad al cliente y lograr su satisfacción constante, todas las áreas deben ser responsables de su trabajo y por ello deben tener definidas sus competencias y responsabilidades.

### **Respeto**

Valor que se encuentra presente en todas las relaciones laborales dentro de la empresa con la finalidad de asegurar la cordialidad y solidaridad de todos quienes conforman FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.

## **PRINCIPIOS**

### **Calidad**

La calidad de los productos elaborados en FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. Depende en gran medida de las materias primas e insumos utilizados en la producción de piezas fundidas, por lo que la calidad de ellos repercutirá en la calidad de los productos finales, la calidad es de vital importancia y objetivo del presente proyecto, puesto que se ha tomado en cuenta que la calidad es el pilar del éxito para lograr entrar a mercados mas grandes a futuro.

## **Enfoque al cliente**

Las acciones de atención al cliente, ventas y producción deben enfocarse en su totalidad a lograr la satisfacción del cliente entregándole el producto en el tiempo y lugar adecuados y en la cantidad y precio estipulados previo acuerdo.

### **Liderazgo**

El liderazgo de la parte directiva es importante para fijar el rumbo a seguir en el día a día, en el caso de FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. El liderazgo se ve representado en su nivel ejecutivo donde con una buena visión han logrado llevar a la empresa a un nivel competitivo en el mercado.

### **Involucramiento del personal**

Es necesario conseguir un involucramiento del personal de UFNIDIRECICLAR CIA. LTDA. En todas las áreas de trabajo con la finalidad de lograr un compromiso con los objetivos organizacionales trazados por los directivos.

### **Enfoque a procesos**

Todos los procesos que conforman FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. Tienen que encaminar sus esfuerzos a un enfoque basado en procesos, donde se tiene bien claro el funcionamiento de cada proceso presente en la empresa.

### **Mejoramiento continuo**

El mejoramiento continuo debe estar presente en todas y cada una de las partes de la empresa, con la finalidad de ofrecer cada vez un mejor servicio al cliente interno como externo de la empresa, tomando el cuento el ciclo PHVA, el mismo que es una buena referencia de mejoramiento continuo de procesos.

### **Productividad**

Con la entrada de nuevos equipos en el futuro se mejorara sin duda la productividad de la empresa, con dicho objetivo, todos los niveles de la empresa deben conocer los índices de productividad manejados día con día, para de esta manera tratar de encontrar participativamente la forma de mejorar cada vez mas la productividad.

### **Competitividad**

A través de la implementación de un sistema de gestión de calidad (SGC) y con procesos en mejoramiento continuo, la empresa mejora en competitividad, lo que implica entregar productos de calidad y tener clientes satisfechos.

### **Optimización de recursos**

La optimización de recursos se persigue a través de todas las actividades que la empresa realiza a diario, dicha optimización se ve reflejada en la disminución de costos de producción y como consecuencia al aumento de las utilidades.

## **ANEXO L: POLÍTICAS**

POLÍTICA DE RECURSOS HUMANOS.....	223
POLÍTICA DE CALIDAD.....	223
POLÍTICA DE PRODUCCIÓN.....	223

## **POLÍTICA DE RECURSOS HUMANOS**

Es política de FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. que sus miembros se tratarán con respeto y consideración tanto dentro como fuera de ella además que utilizarán el uniforme y equipo de trabajo necesarios según el puesto de trabajo asignado y bajo las ordenes y disposiciones dictadas por su inmediato superior.

## **POLÍTICA DE CALIDAD**

Es política de FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. asegurar que los productos que la empresa proporciona a sus clientes tengan el mejor estándar y que satisfagan todas sus necesidades.

FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. tiene una política de calidad de mejoramiento continuo y esta completamente involucrada en asegurar que las especificaciones y requerimientos de sus clientes sean siempre satisfechas tanto en productos como en servicios.

Todos quienes conforman FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. están conscientes de esta política y están dispuestos a poner todo su esfuerzo para asegurar que FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. llegue a considerarse como una empresa que entregue calidad total a sus clientes.

## **POLÍTICA DE PRODUCCIÓN**

Es política de FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. producir de acuerdo a especificaciones establecidas en la orden de producción, mismas que serán explicadas antes de ser ejecutadas por parte del Gerente de Producción al personal a cargo.

## **ANEXO M: OBJETIVOS ORGANIZACIONALES**

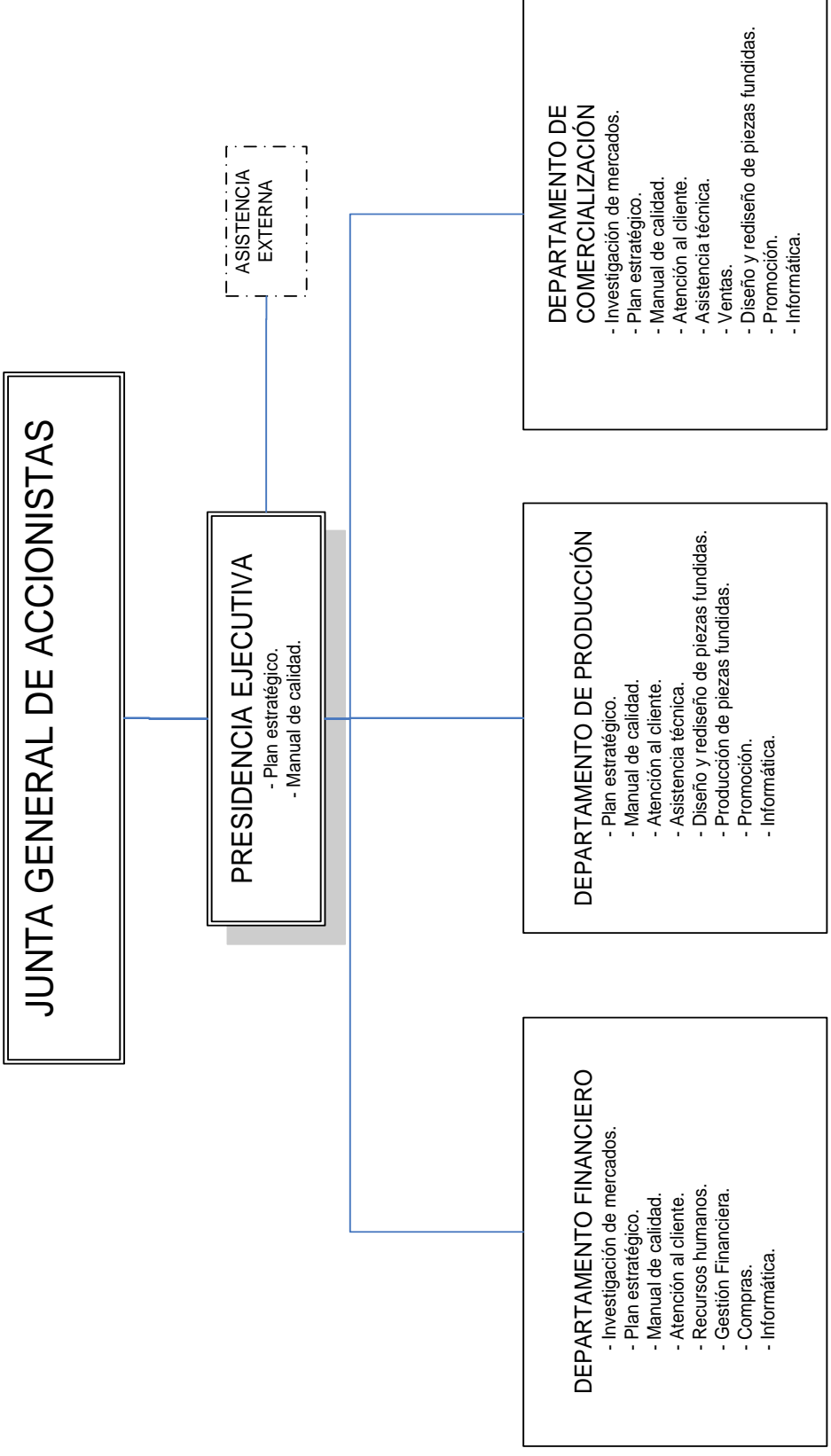
FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. contempla los siguientes objetivos organizacionales:

1. En el año 2005 el objetivo es adquirir tecnología de punta para el proceso de moldeo para la fundición de piezas.
2. En el año 2006 se ha propuesto lograr la implementación del horno de inducción y del laboratorio de fundición equipado con un espectrómetro de masas.
3. En el año 2007 el objetivo es lograr la certificación ISO 9001 del sistema de gestión de la calidad de la empresa.

## **ANEXO N: ORGANIGRAMA**







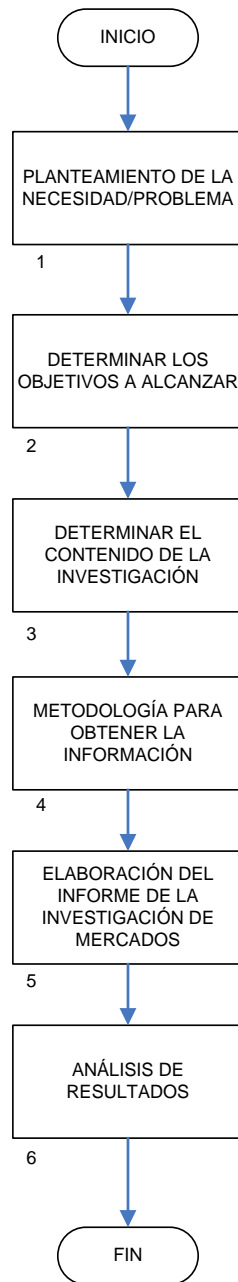
## ANEXO O: CARACTERÍSTICAS DE LOS PROCESOS

PROCESOS ESTRATÉGICOS.....	229
<i>Investigación de Mercados.....</i>	<i>229</i>
<i>Plan Estratégico.....</i>	<i>232</i>
<i>Manual de Calidad.....</i>	<i>234</i>
PROCESOS CLAVES.....	236
<i>Atención al Cliente.....</i>	<i>236</i>
<i>Asistencia Técnica.....</i>	<i>234</i>
<i>Ventas.....</i>	<i>240</i>
<i>Diseño y rediseño de piezas fundidas.....</i>	<i>243</i>
<i>Producción de piezas fundidas.....</i>	<i>249</i>
PROCESOS DE SOPORTE.....	261
<i>Recursos humanos.....</i>	<i>261</i>
<i>Gestión Financiera.....</i>	<i>263</i>
<i>Compras.....</i>	<i>265</i>
<i>Promoción.....</i>	<i>266</i>
<i>Informática.....</i>	<i>270</i>

### PROCESOS ESTRATÉGICOS

#### Investigación de Mercados

El proceso de investigación de mercados está compuesto por varios subprocesos los cuales se observan en el siguiente diagrama de flujo de bloque:



**Figura O.1.-** Diagrama de flujo de bloque de investigación de mercados.

A continuación la explicación del diagrama de flujo de bloque de la investigación de mercados:

### **1.- Planteamiento del necesidad/problema:**

La investigación de mercados se efectúa para satisfacer las siguientes inquietudes:

- ¿Qué precio está dispuesto el mercado a pagar por mi producto?
- ¿Cuál es el segmento del mercado al que me puedo dirigir para obtener réditos?

Contestando estas inquietudes, se plantea la necesidad de efectuar la investigación de mercados.

## **2.- Determinar los objetivos a alcanzar:**

En este subproceso se determina lo siguiente:

- Los objetivos que se esperan alcanzar.
- Análisis de los resultados.
- Posibles acciones y decisiones que pueden provocarse.

En este subproceso se plantea la finalidad de llevar a cabo la investigación de mercados.

## **3.- Determinar el contenido de la investigación:**

En este subproceso se define el tipo de información que se obtendrá en el futuro y será de utilidad para alcanzar los objetivos planteados en el subproceso anterior y así poder corregir los errores que se puedan presentar o tomar la decisión correcta ante una incertidumbre.

## **4.- Metodología para obtener la información:**

Una vez determinadas las fuentes de información hay que planificar a través de qué sistema se obtendrá la información, para esto se puede contratar a una empresa especializada en formular manifiestos que se encargue de suministrar la información requerida mediante archivos magnéticos. También se accede a la información que brinda el Banco Central Del Ecuador.

## **5.- Elaboración del informe de la investigación:**

Una vez que se ha receptado toda la información necesaria, se procede a depurarla mediante la elaboración de un informe, el mismo que será hecho preferiblemente en Microsoft Excel (por su sencillez), en donde cada hoja de cálculo corresponderá a un artículo y servirá para el análisis posterior.

También se elabora una tabla resumen tanto para las importaciones como para las exportaciones en una sola hoja de cálculo.

## **6.- Análisis de resultados:**

El análisis de resultados utiliza el informe de la investigación para en base a este poder:

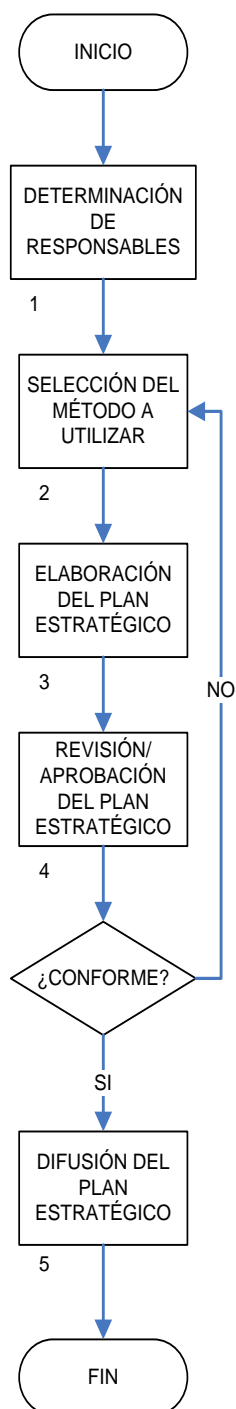
- Evaluar el mercado.
- Conocer la motivación y los hábitos de compra.
- Descubrir las cuotas en el mercado por parte de la competencia.
- Determinar qué nuevos mercados se pueden incursionar.
- Conocer si los productos de la empresa son competitivos y de calidad.
- Definir qué imagen se quiere comunicar al mercado y a los consumidores, cómo quiere comunicarla y a través de qué soportes y medios publicitarios.
- Qué tipo de promoción es más adecuada y cuáles reportan mayor utilidad y rotación de inventario.
- Qué producto tiene mayor rotación de ventas y cuál reporta mayor costo.

- Cuáles son las políticas de comunicación que se están utilizando y cuál es la más eficiente (publicidad, promoción y relaciones públicas), qué está haciendo la competencia y qué resultados obtiene.
- En qué territorio de ventas se va a lanzar el producto. A través de qué canales de comercialización (minoristas, mayoristas, consumidor final, Vendedores propios, comisionistas, locales propios, etc.).
- Cuáles son las políticas comerciales de los intermediarios.

La investigación de mercados es la que finalmente fija la dirección de la empresa hacia nichos de mercado favorables y rentables.

### **Plan Estratégico**

Este proceso está compuesto de los subprocesos que se detallan a continuación:



**Figura O.2.-** Diagrama de flujo de bloque del plan estratégico.

A continuación se resume una breve explicación de la característica del proceso en base al diagrama de flujo de bloque expuesto:

**1.- Determinación de responsables:**

En este subproceso se determinan a las personas que van a estar involucradas y ser responsables de la elaboración del plan estratégico de FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.

## **2.- Selección del método a utilizar:**

Este subproceso se encarga de seleccionar el método mas adecuado a la necesidad de elaborar el plan estratégico. Existe una variedad de métodos que se pueden utilizar, entre ello uno de los más novedosos es el método Balanced Scorecard (BSC o también llamado Cuadro de Mando Integral CMI), que está gobernado principalmente por las relaciones causa – efecto entre los cuatro ejes de acción que son: financiero, cliente, procesos internos y innovación y formación.

## **3.- Elaboración del plan estratégico:**

En este subproceso se elabora el plan estratégico de la empresa con la ayuda de herramientas tales como: brain storming (lluvia de ideas), relaciones causa – efecto, entre otras que ayudan a conjugar las ideas y acercarnos a un óptimo plan estratégico que guíe los destinos de la empresa en el futuro.

## **4.- Revisión/aprobación del plan estratégico:**

La revisión del plan estratégico es un subproceso que permite detectar algunas fallas ya sea en los recursos asignados, objetivos planteados, y demás aspectos que puedan ser irreales y deban corregirse, caso contrario, si no existe comentario alguno se procede a su aprobación final.

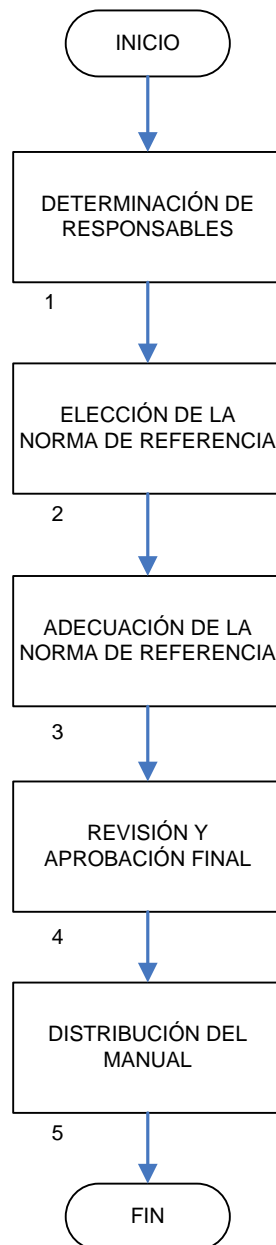
Todos quienes fueron convocados a la realización del plan estratégico de la empresa, deciden que este plan estratégico regirá el destino de la empresa en los próximos tiempos y deciden aprobarlo firmando en unidad de acto todos los miembros del consejo de formulación el plan estratégico.

## **5.- Difusión del plan estratégico:**

Este subproceso se encarga de dar a conocer el plan estratégico de la empresa a todos quienes la conforman para que todos juntos en la empresa aunemos esfuerzos para alcanzar los objetivos propuestos.

## **Manual de Calidad**

El proceso para elaborar el manual de calidad está compuesto por los subprocesos que se muestran en el siguiente diagrama de flujo de bloque:



**Figura O.3.-** Diagrama de flujo de bloque del manual de calidad

A continuación la explicación del diagrama de flujo de bloque del manual de calidad:

**1.- Determinación de responsables:**

En este subproceso se determinan a las personas que van a estar involucradas y ser responsables de la elaboración de este manual . El uso de referencias y documentos existentes puede acotar significativamente el tiempo de elaboración del manual de la calidad, así como también ayudar a identificar aquellas áreas en las cuales existan deficiencias en el sistema de la calidad que deban ser contempladas y corregidas.

**2.- Elección de la norma de referencia:**



En esta etapa se selecciona la norma a la cual se va a tomar como referencia para la elaboración de este manual, en este caso se ha seleccionado las normas ISO 9000:2000 e ISO 9001:2000.

### **3.- Adecuación de la norma de referencia:**

El manual de calidad debe contemplar sección por sección todas las cláusulas de la norma de referencia que sean aplicables a la organización.

### **4.- Revisión y aprobación final:**

Antes de que el manual sea emitido, el documento debe ser revisado por individuos responsables para asegurar la claridad, la exactitud, la adecuación y la estructura apropiada. La emisión de este manual debe ser aprobado por la Presidencia Ejecutiva responsable de su implementación y cada copia de éste debe llevar una evidencia de su autorización.

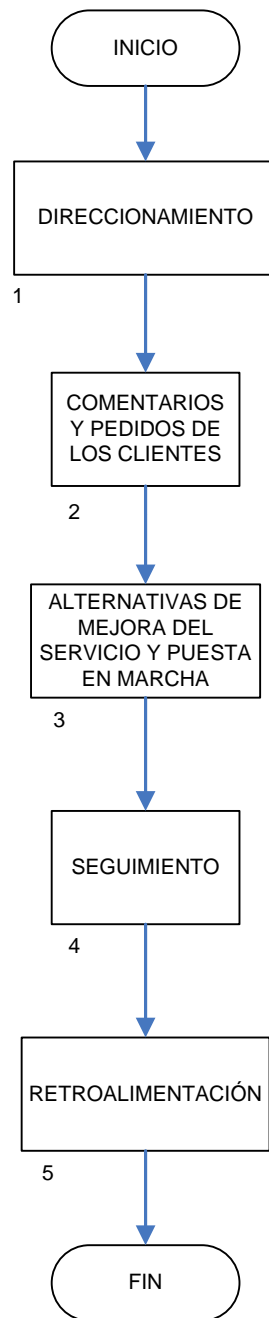
### **5.- Distribución del manual:**

El método de distribución del manual proporciona la seguridad de que todos los usuarios tengan acceso apropiado al documento. La distribución se facilita mediante la codificación de copias.

## **PROCESOS CLAVES**

### **Atención al Cliente**

El proceso de atención al cliente manejado en FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. está compuesto de varios subprocesos que se enlistan a continuación:



**Figura O.4.-** Diagrama de flujo de bloque de atención al cliente.

A continuación se resume una breve explicación de la característica del proceso en base al diagrama de flujo de bloque expuesto

**1.- Direccionamiento:**

En este subproceso de atención al cliente se decide el departamento de correspondencia con las necesidades de los clientes, según la cual se contacta al especialista del área deseada.

**2.- Comentarios y pedidos de los clientes:**

La atención al cliente es el contacto directo entre la empresa y los clientes, razón por la cual, ante cualquier comentario, el encargado de este proceso debe acogerlos con la finalidad de dar solución a los inconvenientes, problemas, sugerencias y demás que hayan surgido para con el producto y el servicio. Los pedidos de los clientes representan la recepción de las necesidades de los clientes que pueden ser satisfechas por la empresa. Por medio de las encuestas de satisfacción a los clientes, se conoce cuales son los niveles de satisfacción y si estamos o no cumpliendo con la finalidad de la empresa de satisfacer a los clientes por sobre todo.

#### **4.- Alternativas de mejora del servicio y puesta en marcha:**

En este subproceso se plantean alternativas de mejora del producto y/o servicio que solucionen e incrementen la insatisfacción de los clientes.

La puesta en marcha ejecuta las mejores alternativas para la mejora del servicio, a través de las cuales se busca un mejor desempeño del producto y/o servicio en la misión de satisfacción del cliente.

#### **5.- Seguimiento:**

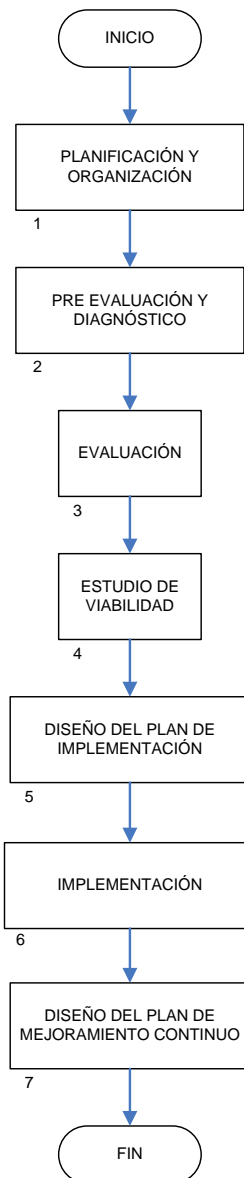
Este subproceso monitorea que las necesidades del cliente sean satisfechas adecuadamente.

#### **6.- Retroalimentación:**

Con la finalidad de conocer si se ha cumplido con la meta de satisfacer al cliente, el subproceso retroalimentación busca dar seguimiento de las mejoras implementadas para conocer sobre su efectividad.

#### **Asistencia Técnica**

El proceso de asistencia técnica que ofrece FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. está compuesto por varios subprocesos los cuales se observan en el siguiente diagrama de flujo de bloque:



**Figura O.5.-** Diagrama de flujo de bloque de asistencia técnica.

A continuación la explicación del diagrama de flujo de bloque de asistencia técnica:

### **1.- Planificación y organización:**

Esta etapa tiene por objetivo programar las actividades que se llevarán a cabo durante todo el proceso de asistencia técnica que se brindará a la empresa dependiendo del tipo de necesidad que tenga la misma y de acuerdo a la información receptada.

### **2.- Preevaluación y diagnóstico:**

Esta etapa efectúa una evaluación preliminar de la necesidad en cuestión, con el objetivo de identificar las potenciales oportunidades de mejoramiento.

Una vez identificada la necesidad se plantea el “problema” que tiene la empresa en análisis, se diagnostica la situación y se proponen las respectivas soluciones o sugerencias.

### **3.- Evaluación:**

Si el “problema” se relaciona con un proceso metalúrgico, se evalúa los principales puntos críticos del proceso, determinados por la etapa anterior para identificar oportunidades de mejora. Esta evaluación verifica las entradas y salidas de las etapas del proceso consideradas prioritarias. Se determinan los aspectos cualitativos y cuantitativos en el flujo de materiales del proceso, generando los indicadores de cada una de las etapas. Esta evaluación permite la identificación de las causas que generan los problemas, y con esto se facilita la determinación de alternativas para eliminarlos o reducirlos. Si el “problema” se relaciona con un equipo, insumo o materia prima se actúa de forma similar, ya que estos se encuentran forzosamente inmiscuidos en un proceso metalúrgico y el análisis de los mismos permitirá realizar una selección correcta de los mismos.

#### **4.- Estudio de viabilidad:**

Esta etapa tiene como objetivo identificar las opciones de mejora más convenientes para la empresa, considerando los aspectos económicos, técnicos y ambientales, que permitan su futura implementación en la empresa. Incluyen los diseños y cálculos de los cambios, identificación de proveedores, verificación de los costos (equipos, insumos, materia prima o asesoramiento), el tiempo de retorno de las inversiones a ser realizadas. Pueden incluir un plan de inversiones para fines de financiamiento ante las instituciones financieras.

#### **5.- Diseño del plan de implementación:**

En esta etapa se diseña el plan para implementar los proyectos de mejora, producto de los subprocesos anteriores.

#### **6.- Implementación:**

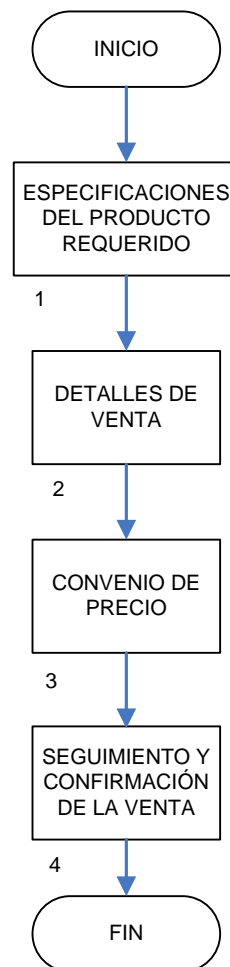
Se realiza la implementación de los proyectos de mejora y se los pone en marcha, con el seguimiento y el monitoreo, preferentemente asistido por un consultor externo. Los resultados son evaluados y los procesos ajustados a los cambios promovidos.

#### **7.- Diseño del plan de mejoramiento continuo:**

En esta etapa, de acuerdo a las necesidades que se presentan en la nueva forma de operación de los procesos, son planificados los nuevos objetivos y metas que permitan el establecimiento de un mejoramiento continuo de la empresa, empleando la metodología de mejora continua. FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. y la gerencia de la empresa asistida planifican la implantación de las demás oportunidades identificadas o de otras que se presentan en la dinámica del programa, de los mercados y de los procesos productivos. La empresa también puede evaluar la posibilidad de extender el programa hacia otras áreas de la planta o a otras unidades, si fuera el caso.

### **Ventas**

El proceso de ventas manejado en FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. está compuesto de varios subprocesos que se enlistan a continuación:



**Figura O.6.-** Diagrama de flujo de bloque de ventas.

A continuación se resume una breve explicación de la característica del proceso en base al diagrama de flujo de bloque.

#### **1.- Especificaciones del producto requerido:**

En este subproceso se recopila la información referente a las especificaciones técnicas de los productos requeridos por el cliente, ya sean estos:

- Materias primas e insumos de fundición.
- Equipos de fundición.
- Piezas fundidas en hierro gris o aluminio.

Dicha información es analizada y procesada para asegurar que la empresa está en capacidad de cumplir con todos los requisitos que exige el cliente. En esta etapa del proceso se prevé

todo el contingente necesario para asegurar que todas las actividades planificadas para cumplir con el contrato se cumplen en tiempo, calidad y con el presupuesto.

## **2.- Detalles de la venta:**

En este subproceso se toman en cuenta todos los detalles que permiten que la venta se realice, como son:

- Cantidades de producto.
- Tiempo de entrega.
- Lugar de entrega.
- Condiciones de aceptación del producto.
- Normas de referencia, etc.

Los detalles de la venta deben ser tratados en su totalidad ya que un mal entendido en los detalles podrían hacer de un posible cliente satisfecho y agradecido, un cliente desconforme.

## **3.- Convenio de precio:**

De acuerdo con los detalles de la venta, se llega a un acuerdo de precios razonable para las partes y que motive a regresar al cliente satisfecho, para ello, el área de ventas tomará en cuenta con mayor énfasis las cantidades de producto y los lugares de entrega (costo del transporte).

Si se llega a un acuerdo se elabora el informe de venta, el mismo que deberá ser comunicado según sea el caso al personal relacionado con el proceso de diseño y desarrollo de piezas fundidas, con la finalidad de que planifiquen la producción además de reportar el costo que representa la producción de este determinado producto.

## **4.- Seguimiento y confirmación de la venta:**

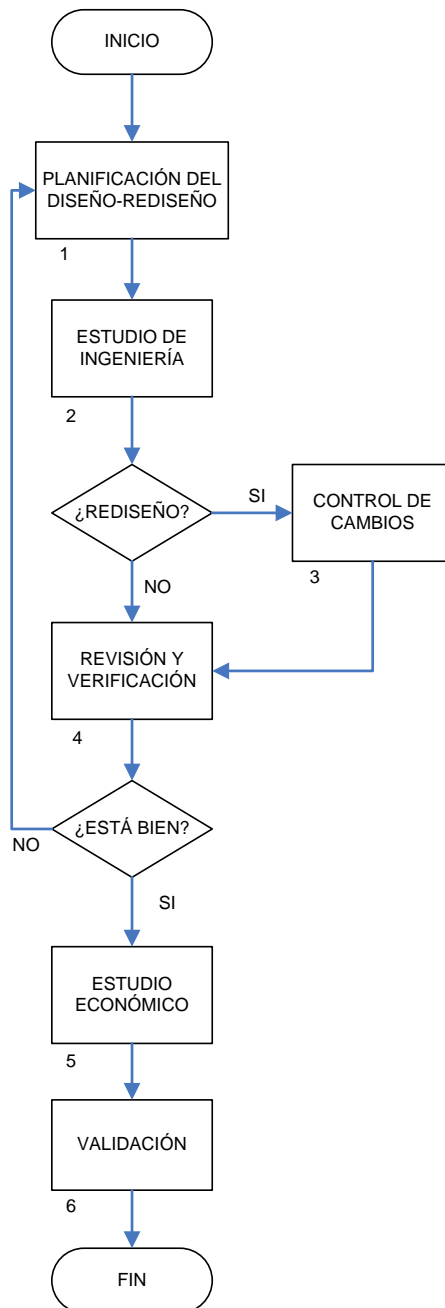
En esta etapa del proceso de venta, se realiza el seguimiento de los parámetros establecidos en el contrato de venta tales como:

- Cantidades de producto recibido por el cliente.
- Tiempo de entrega del producto al cliente.
- Lugar de entrega del producto.

Condiciones de aceptación del producto, ¿estuvo el producto de acuerdo con las exigencias?

## **Diseño y rediseño de piezas fundidas**

El proceso de diseño y rediseño de piezas fundidas está compuesto por varios subprocesos los cuales se observan en el siguiente diagrama de flujo de bloque:



**Figura O.7.-** Diagrama de flujo de bloque de asistencia técnica.

Es importante tener en cuenta que el diseño se llevará a cabo únicamente si se trata de piezas fundidas nuevas (o sea que no se las ha producido jamás por FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.) y que el rediseño se efectuará de las piezas fundidas producidas anteriormente por la empresa.

A continuación la explicación del diagrama de flujo de bloque de diseño y rediseño de piezas fundidas:

### 1.- Planificación del diseño-rediseño y desarrollo:

Esta etapa es crucial para el resto de subprocesos puesto que es aquí donde se planifica el desarrollo de un producto, en este caso una pieza fundida.



Las acciones que se llevan a cabo durante este subproceso son:

- Definir si se trata de un proceso de diseño o de rediseño para en base a esta definición, efectuar los subprocesos respectivos según corresponda.
- Realizar la planificación de todas las actividades del proceso para lograr su éxito.
- Determinar un responsable que administre el proceso demostrando liderazgo y responsabilidad.
- Determinar un responsable para cada actividad para que la coordine y reporte si existe algún cambio.
- Planificar un seguimiento periódico para asegurar que los plazos se cumplen y sobre todo, cuando se tengan que realizar actividades que dependan de acciones anteriores o de aquellas que se pueden llevar a cabo al mismo tiempo.

Esta planificación se la hace en base a la información proporcionada por el cliente y receptada por el proceso de ventas.

## **2.- Estudio de ingeniería:**

El estudio de ingeniería comprende todos los aspectos técnicos inherentes a la producción de la piezas fundidas que se van a diseñar o rediseñar, tales como:

- **Diseño de la pieza fundida:** El diseño de la pieza fundida se lleva a cabo utilizando criterios de ingeniería tales como resistencia de materiales, diseño mecánico, y de diseño metalúrgico para obtener la forma óptima de la pieza a fundir (incluye la selección del material); esto ocurre cuando el cliente únicamente proporciona la operación (función a cumplir) de la pieza fundida. Si el cliente proporciona la muestra de la pieza fundida, ya no es necesario diseñar mecánicamente la pieza fundida.
- **Diseño del modelo y machos:** El diseño del modelo y machos se lleva a cabo teniendo en cuenta criterios metalúrgicos tales como:
  - Contracción de fundiciones.
  - Geometría de modelos y machos (ángulos de salidas, radios de transición, transiciones, nervaduras etc.).

El diseño del modelo incluye la selección del material del mismo puesto que se los hace de madera y de acero dependiendo del número de veces que se los vaya a usar.

- Diseño del molde de fundición: El molde de fundición contiene los sistemas de alimentación y desfogues que deben ser diseñados para que abastezcan un caudal óptimo de metal líquido al molde, además este diseño define las medidas de la caja de moldeo a utilizar.
- Diseño de la caja de moldeo: La caja de moldeo debe tener una geometría tal que permita contener al modelo y al molde cómodamente. Actualmente FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. posee juegos de cajas de moldeo de distintas medidas que permiten tener cierta flexibilidad a la hora de moldear.
- Diseño del embalaje: Si la pieza terminada necesita ser embalada, se debe elaborar un plano del empaque para así poderlo manufacturar.
- Elaborar todos los planos técnicos necesarios tales como:
  - Plano del modelo.
  - Plano de la caja de macho (si es aplicable).
  - Plano del molde de fundición.
  - Plano de la pieza fundida: Este plano pertenece a la pieza fundida únicamente desmoldada con sobremedida para un posible maquinado.
  - Plano de la pieza fundida final: Este plano corresponde a la pieza fundida terminada, esto quiere decir ya realizado el maquinado (si lo hubiere), la limpieza y el desbarbado.
  - Plano del empaque.
- Determinar el tipo de moldeo a utilizar para conseguir el acabado superficial requerido.
- Determinar los materiales necesarios. Es aquí donde se debe calcular técnicamente las cargas de fundición (según el material a colar) tales como:
  - Carga metálica
  - Carga de combustible (carbón coque)
  - Carga de caliza (fundente)
  - Carga de Ferroaleaciones
  - Carga de cloruro de sodio
  - Carga de silicio
  - Carga de SLAG
- Determinar los recursos humanos para llevar a cabo el proceso productivo.
- Determinar los tiempos de operación necesarios para la ejecución del trabajo, para con ello determinar los costos de mano de obra en la producción.

- Si existen maquinado o terminado para las piezas fundidas, se deben identificar exactamente cuáles son y tener pleno conocimiento de cómo se efectúan, para determinar si se los puede hacer en la planta o si se los tiene que hacer fuera, en un lugar especializado.
- En el caso de que el producto necesite ser embalado se deberá diseñar un embalaje apropiado.

### **3.- Control de cambios:**

Es necesario tener control (registros) sobre los cambios que se efectúen en los diseños realizados en el subproceso anterior ya sean estos por tratarse de un rediseño o por otras causas, tal que permita a todas las personas involucradas en este proceso enterarse de dichos cambios y poder reaccionar ante ellos.

Es importante tener en cuenta que los cambios deben revisarse, verificarse y validarse de la manera más precisa y aprobarse antes de utilizarse; además se debe tener en cuenta los efectos que estos cambios traerán en el producto final.

### **4.- Revisión y verificación:**

La revisión del diseño-rediseño y desarrollo se realizan sistemáticamente de acuerdo con lo planificado anteriormente de tal manera que se efectúe un seguimiento, para ello se lleva a cabo las siguientes acciones mediante reuniones de trabajo de las personas que están involucradas en este proceso:

- Evaluar la capacidad de los resultados del diseño-rediseño y desarrollo para cumplir con los requisitos.
- Identificar cualquier problema que surja y proponer inmediatamente las acciones respectivas.

La verificación del diseño-rediseño y desarrollo es realizado por una o más personas que tengan la experiencia y el soporte de formación necesarias para revisar los resultados obtenidos en las actividades señaladas en los subprocesos anteriores para asegurar de que los resultados del diseño-rediseño cumplen los requisitos de los elementos de entrada de este proceso.

Se mantienen registros tanto para la revisión como para la verificación del diseño-rediseño y desarrollo.

### **5.- Estudio económico:**

En esta etapa se calcula el costo total de producción de las piezas fundidas, esto comprende la suma de los gastos invertidos por la empresa para poder producir dichas piezas.

El costo total de producción consta de los siguientes elementos:

- a) Materiales directos
  - b) Mano de obra directa
  - c) Costos indirectos
- 
- { - Materiales indirectos.

{ - Mano de obra indirecta.

{ - Gastos indirectos de producción.

Los materiales directos son aquellos que son la base para la producción y son la entrada del proceso de producción de piezas fundidas denominados “recursos materiales”.

La mano de obra directa son los recursos humanos que interviene en el proceso de producción de piezas fundidas.

Los costos indirectos están compuestos de:

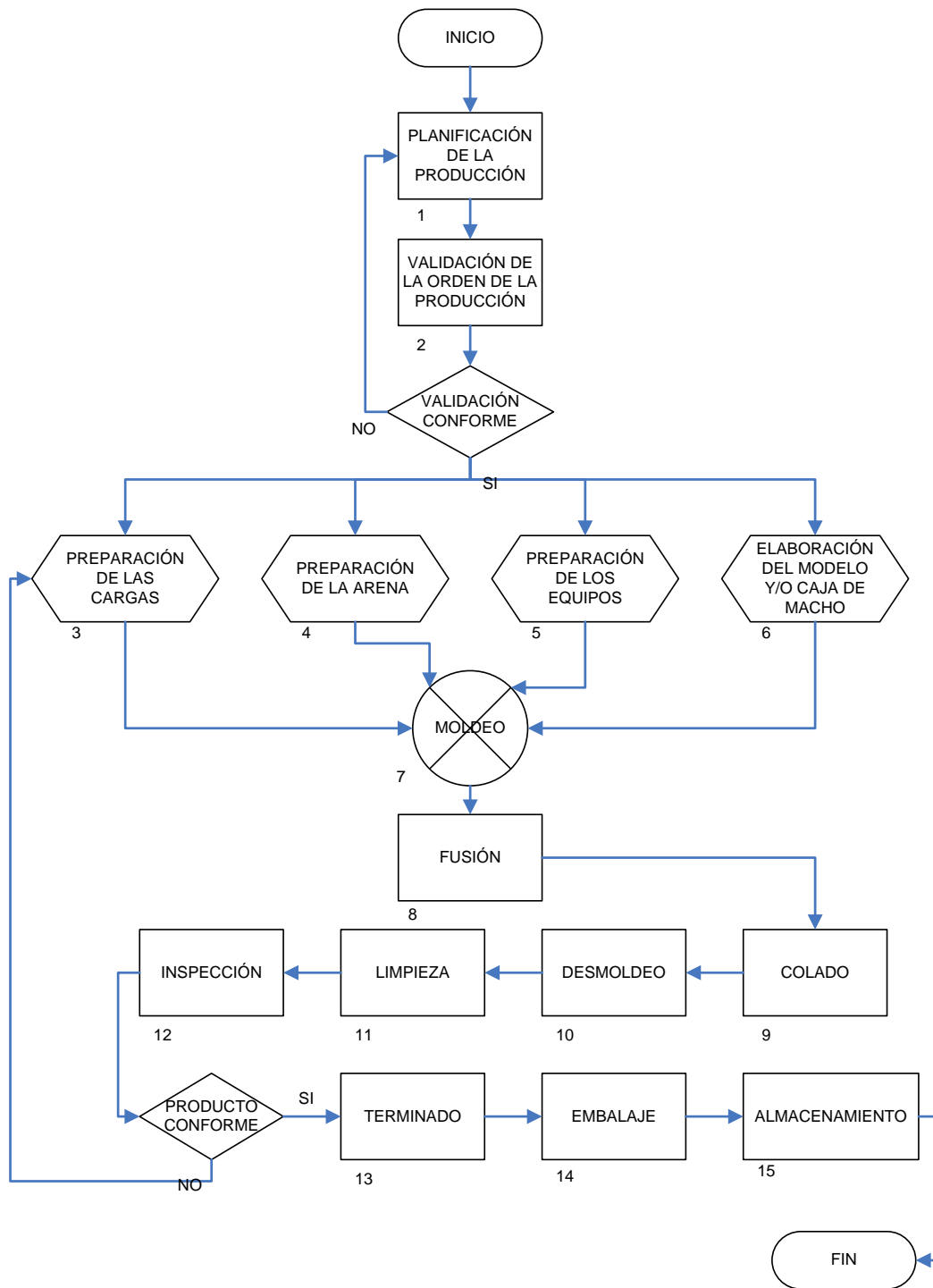
- Materiales indirectos tales como: electricidad, combustibles, repuestos, etc.
- Mano de obra indirecta de: gerente de producción, técnicos, etc.
- Gastos indirectos de producción constituidos por: depreciaciones, servicios básicos, arrendamientos, seguros, amortización, etc.

### **6.- Validación:**

Esta etapa consiste en confirmar que el producto resultante es capaz de satisfacer los requisitos para su aplicación específica cuando ésta sea conocida; además esta etapa siempre se lleva a cabo antes de efectuar la producción de la pieza fundida, para ello se pueden utilizar pruebas y ensayos que arrojen evidencias objetivas, las mismas que son debidamente registradas.

### **Producción de piezas fundidas**

El proceso de producción de piezas fundidas está compuesto por los subprocesos que se muestran en el siguiente diagrama de flujo de bloque:



**Figura O.8.-** Diagrama de flujo de bloque de producción de piezas fundidas.

En el anexo Z se puede observar fotografías de cada subproceso del proceso de producción de piezas fundidas:

A continuación la explicación del diagrama de flujo de bloque de producción de piezas fundidas:

**1.- Planificación de la producción:**

En este subproceso se elabora la orden de producción por parte del Gerente de Producción, el cual contiene datos inherentes a la producción teniendo en cuenta la capacidad productiva de la empresa.

La orden de producción es un elemento de planificación que indica para cada lote a producir los siguientes parámetros de la producción tales como:

- El número de piezas fundidas a producir.
- Los materiales a utilizarse.
- Los equipos y máquinas que han de intervenir.
- La mano de obra necesaria.
- Las autorizaciones necesarias.
- Las firmas de empleados y mandos intermedios que intervienen en esa producción.
- Las fechas de planificación, producción y terminación de las piezas fundidas.
- Los tiempos empleados.

## **2.- Validación de la orden de producción:**

La orden de producción debe ser revisada por parte del Jefe de Planta, para ello se verifica la existencia y disponibilidad de recursos necesarios para asegurar que la producción se lleve a cabo sin inconvenientes. Si existen todos los recursos y condiciones para llevar a cabo la producción, se autoriza la ejecución de los siguientes subprocesos, caso contrario la orden de producción será devuelta al subproceso anterior.

## **3.- Preparación de las cargas:**

Una vez que la orden de producción ha sido validada, se procede a preparar los materiales que formarán las cargas que se echarán en el cubilote, así se tiene para la producción de hierro gris:

- Carga metálica: La chatarra compuesta en su mayoría por blocks de motor y partes de máquinas debe ser trozada manualmente con un combo en pedazos pequeños que quepan por la boca del cubilote de 35 x 45 cm formando cargas de 100 kg . El número de cargas dependerá de las toneladas de hierro gris o aluminio que se programen procesar.
- Carga de coque: Compuesta de carbón coque (combustible), el mismo que se encuentra en sacos y es llevado junto al cubilote para luego ser introducido en el mismo.
- Carga de caliza: La caliza es el fundente y es llevado junto al cubilote en cantidades preestablecidas.
- Ferroaleaciones: Las ferroaleaciones utilizadas para inocular la colada son ferrosilicio y ferromanganeso, los cuales son triturados hasta dejarlos en trozos de 5-6 mm y luego envueltos en sobres de papel en cantidades preestablecidas para ser agregados a la fundición.

- Carga de Slag: utilizado para eliminar el azufre de la fundición, mejorando de esta manera las propiedades mecánicas y la fluidez de la misma.

Respecto a la producción de aluminio:

- Carga metálica: Se deposita junto al horno de aluminio para facilitar así la carga del horno de aluminio.
- Carga de silicio: El silicio (inoculante) es utilizado para que se desprendan óxidos de aluminio perjudiciales para la fundición ya que reduce su plasticidad y aumentan su fragilidad, una vez que los óxidos se desprenden forman una costra de escoria sobre la fundición que puede ser retirada con una cuchara.
- Carga de cloruro de sodio: Compuesta básicamente por “sal” (inoculante) de consumo humano, es utilizada para inocular la fundición de aluminio, haciendo que el silicio se cristalice en forma de pequeñas partículas redondeadas, lo que contribuye al mejoramiento de las propiedades mecánicas de la fundición, además se obliga a que se desprenda el cloruro de aluminio perjudicial para la fundición.

#### **4.- Preparación de la arena:**

La preparación de la arena depende del tipo de moldeo a efectuarse y del metal a procesar.

Si se va a procesar hierro gris con moldeo manual, se empieza por regenerar la arena utilizada en el proceso de fundición anterior, esto se efectúa introduciendo la arena usada a la máquina regeneradora la misma que se encarga de desmenuzar la arena eliminando así los terrones de arena quemada; luego se moja y se remueve la arena hasta que quede suelta y manejable; posteriormente se preparan tres tipos de mezclas de moldeo:

- Mezcla de moldeo de contacto.- Es aquella que está directamente en contacto con el metal líquido al momento del colado y absorbe directamente el choque térmico, está compuesta por arena cuarzosa (85%), carbón bituminoso (6%), bentonita (5%) y agua (4%). Esta mezcla es cribada mediante un tamiz metálico.
- Mezcla de moldeo base.- Es aquella que se aplica luego de la arena de contacto y tiene la función de mantenerse compacta permitiendo evacuar el calor y el moldeo (específicamente para que el momento de retirar el modelo no se desmorone el molde), está compuesta por arena cuarzosa (90%), agua (4%) y bentonita (6%).
- Mezcla de moldeo de relleno.- Este tipo de arena sirve para terminar de rellenar la caja de moldeo, está compuesta en su totalidad por arena cuarzosa proveniente de un proceso anterior de fundición con una humedad aproximada del 4%.

Es importante señalar que los porcentajes indicados en las composiciones de las mezclas de moldeo no son fijas y son aproximadas, puesto que dependen de muchos factores tales como: dimensiones (espesor de las paredes de la pieza a colar) y masa de la pieza a colar.

Cada componente de las mezclas de moldeo tiene su función específica, así se tiene:

- La arena cuarzosa, cuyo principal componente es el cuarzo (sílice  $\text{SiO}_4$ ) y cuya característica principal es su poder refractario ya que su punto de fusión es de  $1713^\circ\text{C}$ , razón por la cual se constituye en el componente principal de las mezclas de moldeo.
- El carbón bituminoso (mineral) forma una capa intermedia de gas entre las paredes del molde y la masa de metal fundido impidiendo así la formación de la costra de fundición que provoca un desgaste excesivo en las herramientas utilizadas para la limpieza de las piezas fundidas. El porcentaje de carbón bituminoso en las mezclas de moldeo depende del espesor de las paredes de la pieza a colar, así se tiene que para piezas con un espesor de pared de 5 a 15 mm se requiere de un 2 a 6% de carbón mineral, en tanto que para paredes más gruesas se requiere hasta un 12%.
- La bentonita (montmorillonita) es una arcilla termoquímicamente estable y absorbe el agua de la mezcla mejorando su capacidad aglutinante. La temperatura de fusión de la bentonita es de  $1250 - 1300^\circ\text{C}$ . Su participación en la mezcla de moldeo depende del método de moldeo a utilizar y del material a colar en los moldes.
- El agua tiene la función de mejorar la capacidad aglutinante de la mezcla de moldeo. El porcentaje de humedad en la mezcla de moldeo está entre 4-7% para piezas fundidas de hasta 100kg.

Si se va a procesar aluminio con moldeo manual, se regenera la arena como ya se explicó anteriormente para el caso de la fundición de hierro gris y luego se prepara únicamente mezcla de moldeo base.

Si se va a procesar hierro gris o aluminio con moldeo automático, se carga tanto la arena usada como la arena nueva a cada silo respectivamente con la ayuda del equipo de recuperación de arena el cual se encarga de desterronar la arena luego de cada proceso de fundición para separar posteriormente del polvo y enviarla al silo respectivo.

Para la elaboración de los machos, se prepara una mezcla de moldeo para machos la misma que consta de:

- Arena cuarzosa (92%): Es la base del compuesto debido a sus propiedades refractarias.
- Harina (2%): Al ser más fina que los granos de arena se introduce en los espacios que deja esta y permite una mejor compactación.
- Azúcar (2%): Cumple la función de aglutinante.
- Agua (4%): Permite que la mezcla sea moldeable.

Cabe la pena indicar que estos valores no son fijos y dependen de la geometría de los machos y del material a colar.

#### **5.- Preparación de los equipos:**

Antes de cada proceso de fundición, se lleva a cabo la preparación de los siguientes equipos:



- Equipo de fusión.
- Equipo de colado.

El equipo de fusión para la producción de hierro gris, está compuesto básicamente por el cubilote y su caja de viento, el mismo que recibe tres tipos de reparaciones:

- Reparación accidental.- Se lleva a cabo después de averías (derrumbe del revestimiento, perforación por quemadura de la camisa o fondo del cubilote, etc.).
- Reparación general.- Se efectúa 1 o 2 veces al año después de un largo trabajo del cubilote, si es necesario se repara la camisa del cubilote, se cambia el revestimiento de la cuba, de la chimenea, del supresor de chispas. Si los ángulos de la camisa del cubilote que sujetan el revestimiento se han averiado, deben ser reemplazados.
- Reparación corriente.- Se efectúa después de cada fusión; esta consiste en la sustitución parcial o completa de la cuba en la zona de fusión, en la zona de toberas y del crisol del cubilote. Después de la fusión el cubilote se enfría de manera natural con aire, para lo cual se abren las toberas y el fondo basculante cerrando la boca de carga. Los materiales que quedan después de la fusión (restos de fundición, chatarra, trozos de combustible) se recogen por debajo del cubilote. Los nuevos ladrillos refractarios que se reponen en el interior del cubilote se adhieren con una mezcla de arcilla refractaria y agua. Después de la fusión es necesario reparar el canal del cubilote con la misma mezcla de refractaria, si los residuos de anteriores fundiciones sobre el canal del cubilote obstruyen el mismo, se procede a retirarlos y a repararlo posteriormente con mezcla refractaria.

La solera se rellena después de la reparación del cubilote, para ello se cierra el fondo basculante y se rellena el fondo con mezcla de moldeo de relleno.

La bigotera (orificio por donde sale la escoria a un costado del cubilote) también es limpiado y protegido con mezcla refractaria.

El equipo de fusión para la producción de aluminio, está compuesto básicamente por el horno a gas al cual se le cambia el refractario interior cada cinco años.

En el equipo de colado también se prepara antes de cada fusión los siguientes componentes:

- El crisol es curado, esto consiste en recubrirlo con mezcla refractaria (arena cuarzosa, agua y silicato de sodio) y cuando esta se seca se procede a quemar leños de madera en el interior del crisol para que se efectúe el curado. Si existen demasiados restos de fundiciones anteriores pegados a las paredes del crisol, primero se los retira y luego se lleva a cabo el curado.
- La varilla corchadora tiene en la punta un cono hecho de arena cuarzosa ya que sirve para taponar el canal de colada y suspender el flujo del hierro fundido hacia el crisol. Antes de la fusión se elaboran alrededor de 10 puntas de flechas para utilizarlas durante el colado.

## **6.- Elaboración del modelo y/o caja de macho:**

Este subproceso se encarga de la elaboración de los modelos y cajas para machos. Estos elementos se fabrican de madera y metal (dependiendo del número de veces a usarse). Si son hechos de madera (laurel) llevan un revestimiento de pintura y barniz para evitar que absorban humedad y se deformen.

El modelo y la caja del macho son elaborados teniendo en cuenta el comportamiento del metal líquido al enfriarse (contracción) que para el caso del hierro gris es de 1%, para el caso del aluminio es de 1.5% y demás principios constructivos específicos, por tal razón tienen sobremedida la misma que compensa este fenómeno y el maquinado posterior de la pieza fundida.

Si se necesita un nuevo modelo y/o caja de macho se contacta al modelista, para ello se le envían todas las especificaciones (incluyendo planos constructivos) para su elaboración. Durante el proceso constructivo del nuevo macho y/o modelo se realizarán constantemente visitas para verificar que la elaboración del mismo se apegue a las especificaciones y satisfacer cualquier tipo de inquietudes por parte del modelista.

#### **7.- Moldeo:**

En este subproceso se lleva a cabo la elaboración de los moldes de fundición siempre y cuando los subprocesos anteriores hayan finalizado satisfactoriamente y se lo efectúa de dos maneras dependiendo del número de piezas a producir y de su acabado superficial.

El moldeo manual se lleva a cabo con el equipo de moldeo manual y con la preparación de arena específica para este método de moldeo.

El moldeo manual consiste en hacer que el modelo de madera o metal deje su huella en un molde de arena, para ello se sitúa el modelo aplicado previamente una mezcla de grafito en polvo y diesel en el interior de la caja de moldeo respectiva y se echan las diferentes mezclas de moldeo sobre el modelo para posteriormente apisonarlas y compactarlas. Luego se extrae el modelo de la caja de moldeo consiguiendo así un molde en la mezcla de moldeo compactada.

Este tipo de moldeo también es utilizado para elaborar los machos, ya que estos se elaboran de igual manera en sus respectivas cajas de machos y mezcla de moldeo.

El moldeo automático requiere del equipo de moldeo automático y se lleva a cabo situando al modelo dentro de la caja de moldeo respectivo y dejando caer sobre él la mezcla proveniente de la mezcladora automática. Se deja reposar por 2-3 min y se procede a desmoldar. La mezcla que se vierte en el molde consta de arena cuarzosa (95%) (90 % usada y 10 % nueva), resina furánica (2-5%) y catalizador (0.5-1.2%).

Cada componente tiene una función específica la misma que se indica a continuación:

- Arena cuarzosa: La arena cuarzosa, cuyo principal componente es el cuarzo (sílice  $\text{SiO}_4$ ) y cuya característica principal es su poder refractario ya que su punto de fusión es de  $1713^\circ\text{C}$ , razón por la cual se constituye en el componente principal de las mezclas de moldeo.

- Resina furánica: Tiene la función de aglutinante de endurecimiento irreversible dando a los moldes gran resistencia. Este tipo de aglutinante es capaz de endurecerse en frío rápidamente en presencia de un catalizador.
- Catalizador: El catalizador es el encargado de provocar el endurecimiento en frío de la resina (polimerización).

### **8.- Fusión:**

Para la fusión de hierro gris se introduce leña al cubilote por la abertura de trabajo y se prende con una mota con diesel hasta que arda bien (con la boca cerrada), luego se hecha la primera carga solo de carbón coque (80-175mm); el encendido del carbón coque tarda alrededor de 1 hora; cuando esta primera carga arde bien, se hecha la segunda carga solo de carbón coque hasta (800-1600 mm) sobre el borde superior de las toberas (altura de carga de solo coque), esta altura depende de la calidad del coque, la cantidad y temperatura de insuflado, la estructura y diámetro del cubilote, además esta altura es verificada utilizando una varilla graduada que se introduce desde la boca que se encuentra en la parte superior del cubilote.

Una vez cargado el cubilote con la carga de solo coque se conecta el insuflado con las toberas abiertas. La bigotera debe estar abierta hasta que aparezca el metal fundido en el nivel de las toberas, o sea, durante 5-6 min, después puede cerrarse.

Sobre la carga de solo coque ardiente, en capas separadas, se echa la carga compuesta por carga metálica, coque, fundentes y ferro aleaciones hasta el umbral de la boca de carga. El cálculo de las diferentes cargas se las realiza en el proceso de diseño y rediseño de piezas fundidas, además dependen de las características que se requieren en las piezas fundidas.

A medida que el metal se funde y el nivel de la carga baja, en el cubilote se echan cargas nuevas.

Para restablecer la altura de la carga de sólo coque, es necesario cada 15 o 20 cargas hacer una adición, o sea echar una carga de sólo coque adicional.

La fundición obtenida se vacía a través del canal del cubilote en intervalos de 10-15 min hacia el crisol para el respectivo colado.

Para la producción de aluminio se utiliza un horno a gas, el mismo que primero se debe prender utilizando una llama piloto la misma que es controlada desde el panel de control, una vez prendido el horno se regula la cantidad de aire y gas para estabilizarlo y posteriormente llenarlo de aluminio y a adicionar en cantidades preestablecidas el silicio y el cloruro de sodio. La capa de escoria que se forma sobre la colada se saca constantemente con una cuchara metálica para evitar que vaya a los moldes.

### **9.- Colado:**

Para colar hierro gris se procede de la siguiente manera:

Antes de efectuar el colado se saca la ceniza de los leños utilizados para prender la carga de carbón coque del cubilote mediante una varilla larga que se introduce por el canal de colado;

esta operación es para evitar que el hierro fundido se enfríe al contacto con la ceniza y permita ser colado.

Luego se llena el crisol hasta  $\frac{1}{5}$  de su altura para calentarlo alrededor de  $750^{\circ}\text{C}$  y evitar así que al llenarlo completamente se parta debido al choque térmico.

Se espera 15 min para llenar el crisol y empezar a vaciar el metal en los moldes ( ver en el anexo X sobre las medidas de seguridad a tomar).

Al llenar el hierro fundido en el crisol precalentado se lo hace primero hasta  $\frac{1}{3}$  de su altura e inmediatamente se espolvorea una cantidad específica de "slag" para facilitar la formación de la capa de escoria y su inmediata extracción por medio de una cuchara metálica, así se procede hasta completar los  $\frac{3}{3}$  de la altura de trabajo del crisol.

Una vez lleno el crisol se vierte el metal líquido sobre los moldes hasta llenarlos; durante el llenado se ponen pesas sobre la tapa de cada molde para evitar que la misma se levante por efecto del metal líquido en su interior.

Para colar aluminio se dispone de dos cucharas metálicas de colado y una vez que el metal se ha fundido, el horno se inclina mediante dos actuadores hidráulicos para provocar que la colada pueda fluir hacia las cucharas metálicas para posteriormente verter el metal líquido dentro de los moldes. La capa de escoria que ese forma en la parte superior de estas cucharas se extrae mediante una punta metálica.

#### **10.- Desmoldeo:**

El desmoldeo se lleva a cabo solo después de que se enfríen las piezas fundidas hasta una temperatura determinada ya que a temperaturas elevadas las piezas fundidas pueden dañarse y consiste en extraer la pieza fundida de la caja de moldeo una vez solidificada hasta una temperatura preestablecida, si existen machos estos deben ser retirados.

#### **11.- Limpieza:**

Este subproceso se encarga de limpiar y desbarbar las piezas fundidas que salen del subproceso de fusión puesto que estas tienen bebederos y respiraderos que deben ser cortados, además existen ocasiones que las piezas tienen rebarbas, escapes de metal y su superficie puede estar sucia por la mezcla de moldeo quemada y deben ser limpiadas. Para esto se utiliza el equipo de sandblasting.

#### **12.- Inspección:**

Una vez que las piezas fundidas están limpias, se procede a efectuar una inspección visual para determinar si las piezas fundidas tienen defectos producidos en la fundición y analizar una posible solución mediante soldadura autógena o eléctrica, si los defectos son considerables se desechan para ser refundidas.

Además de la inspección visual se efectúa una inspección dimensional para verificar los requerimientos dimensionales de las piezas fundidas.

En el anexo Y se pueden observar los defectos más comunes que se producen en la fundición.

### **13.- Terminado:**

En este subproceso se lleva a cabo la última operación sobre las piezas fundidas.

El terminado que se lleva a cabo en la planta tiene el siguiente alcance:

- Pintura
- Colocación de aditamentos tales como cadena, tiras de caucho, tornillos.
- Maquinado sencillo con moladoras y limas.

El terminado que se lleva a cabo fuera de la planta es:

- Rectificado.
- Torneado.
- Fresado.

### **14.- Embalaje:**

En este subproceso se proporciona de cajas o cubiertas (embalaje) a los productos fundidos si es necesario para preservar sus características durante el transporte.

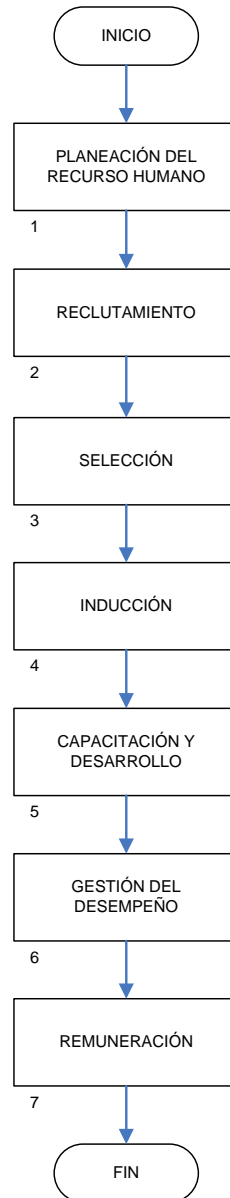
### **15.- Almacenamiento:**

Finalmente las piezas fundidas terminadas se almacenan en el lugar preestablecido para aquello en forma de pilas cuando es posible.

## PROCESOS DE SOPORTE

### Recursos humanos

Este proceso esta compuesto de varios subprocesos como son:



**Figura O.9.-** Diagrama de flujo de bloque de recursos humanos.

A continuación se resume una breve explicación de la característica del proceso en base al diagrama de flujo de bloque.

#### 1.- Planeación del recurso humano:

En esta etapa se receptan las necesidades del personal, además de definir las competencias necesarias para los diferentes puestos de trabajo, para lo cual se realiza un análisis del mismo y poder así definir el personal idóneo.

## **2.- Reclutamiento:**

Para esta etapa se elabora un cronograma y un plan de reclutamiento, el mismo que contiene la convocatoria a los candidatos, los medios a utilizar para la convocatoria y la selección de las mejores carpetas.

## **3.- Selección:**

La selección consiste en la planificación de la entrevista y evaluación de los candidatos a fin de llegar a un acuerdo con los mismos y realizar un contrato de trabajo.

## **4.- Inducción:**

La inducción del nuevo personal consiste en involucrarlos y familiarizarlos con la empresa y sus condiciones de trabajo para lograr una adaptación rápida y efectiva.

## **5.- Capacitación y desarrollo:**

La capacitación y desarrollo es primordial en una empresa para poder ajustar las competencias del personal para que puedan enfrentar de mejor manera los nuevos desafíos del mundo actual, para ello se comparan las competencias exigidas por el puesto de trabajo y las perspectivas futuras de la organización.

## **6.- Gestión del desempeño:**

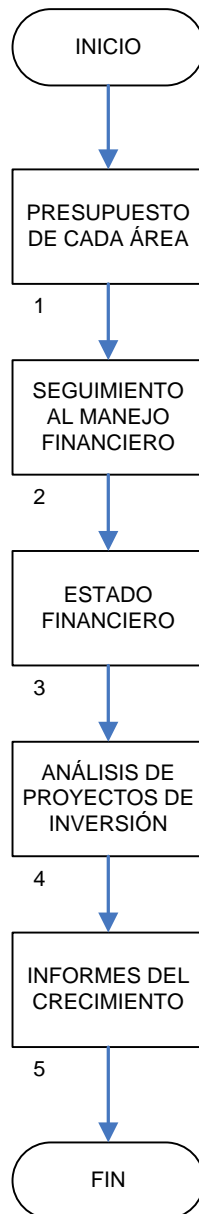
El desempeño del personal en los puestos de trabajo es evaluado mediante registros adecuados para así poder monitorear su desenvolvimiento en sus actividades.

## **7.- Remuneración:**

La remuneración del personal se calcula de acuerdo con el tiempo trabajado en un lapso de tiempo de trabajo.

## **Gestión Financiera**

El manejo financiero es uno de los procesos más importante de manejo empresarial, ya que corresponde al manejo de los flujos de capital dentro de la empresa además del control de su crecimiento económico. Este proceso está compuesto de subprocesos que se detallan a continuación:



**Figura O.10.-** Diagrama de flujo de bloque de gestión financiera.

A continuación se resume una breve explicación de la característica del proceso en base al diagrama de flujo de bloque expuesto:

**1.- Presupuesto de cada área:**

Este subproceso se encarga de elaborar el presupuesto de cada área, con la finalidad de organizar los recursos y obtener una adecuada estadística de los gastos en las diferentes áreas de funcionamiento de la empresa.

**2.- Seguimiento al manejo financiero:**

Por medio de este subproceso se establece con claridad los rubros determinantes dentro de la documentación obtenida como son estados de pérdidas y ganancias, balances generales, entre otros que son de utilidad cuando de analizar el estado de la empresa se trata.



### **3.- Estado financiero:**

El análisis del estado financiero tiene la finalidad de establecer el crecimiento que ha tenido la empresa en un determinado lapso de tiempo programado con anterioridad. Este análisis es de vital importancia puesto que las diferentes entidades de crédito son quienes ponen especial atención al desarrollo financiero de la empresa si es que se requiere de algún préstamo para proyectos de inversión.

### **4.- Análisis de proyectos de inversión:**

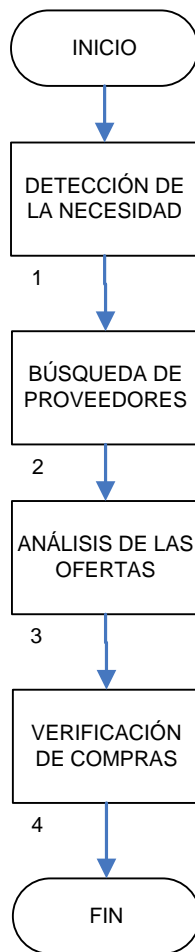
Los proyectos de inversión son aquellos que reportan utilidades al corto o largo plazo con la finalidad de lograr un crecimiento en la empresa. El análisis costo beneficio de cualquiera de estos proyectos es esencial para la toma de decisiones.

### **5.- Informes del crecimiento:**

Los informes de crecimiento de una empresa pueden ser comparables con las radiografías del cuerpo en una persona, ya que muestran exactamente la condición de la empresa, cuales han sido sus metas y si éstas se han cumplido a cabalidad. El crecimiento de la empresa medido en cifras encierra una idea concreta de cuan bien le ha estado yendo a la empresa en el mercado.

## **Compras**

Con la finalidad de evitar sorpresas, la empresa, deberá tener el control de sus compras, el desarrollo y seguimiento de los proveedores para así asegurarse de que todo ello que compro es lo que recibió. Este proceso está compuesto de subprocesos que se detallan a continuación:



**Figura O.11.-** Diagrama de flujo de bloque de compras.

A continuación se resume una breve explicación de la característica del proceso en base al diagrama de flujo de bloque expuesto:

**1.- Detección de la necesidad:**

Este subproceso corresponde a la detección de la necesidad de compra en alguna área de la empresa, donde existe el faltante de medios que permitan un mejor desempeño en el trabajo realizado.

**2.- Búsqueda de proveedores:**

Este subproceso se encarga de realizar la búsqueda de los proveedores de acuerdo con las características de la comprar, se realiza una búsqueda de proveedores tomando en cuenta sus niveles de calidad, servicio y precio para con el producto deseado, además que se ofrezca la posibilidad de que los clientes verifiquen en forma directa las instalaciones del subproveedor.

**3.- Análisis de las ofertas:**

Este subproceso se encarga de analizar las ofertas de los proveedores para con la empresa en determinado producto deseado. Este análisis debe guiarse en gran medida por los niveles de

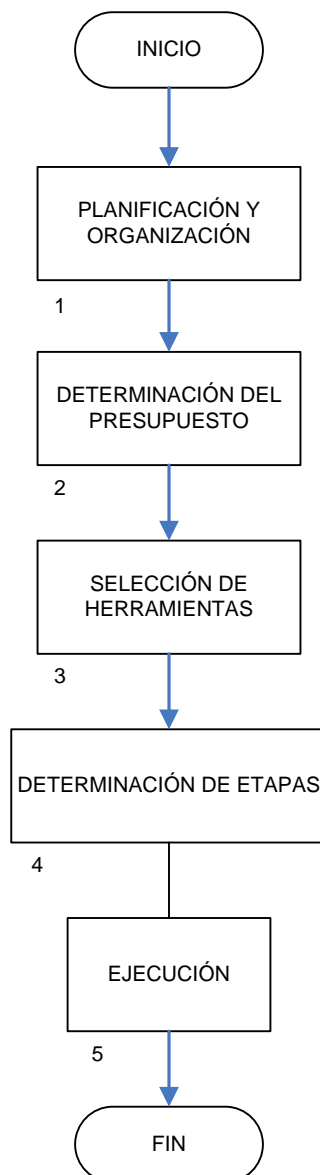
calidad, servicio y precio que ofrecen los diferentes proveedores, prefiriendo siempre calidad ante todo, dependiendo del grado de involucramiento del producto a adquirirse en el producto final de la empresa.

#### 4.- Verificación de compras:

En este subproceso investigara si todo aquello que se compró es lo que recibe al final.

#### Promoción

El proceso de promoción está compuesto por los subprocesos que se muestran en el siguiente diagrama de flujo de bloque:



**Figura O.12.-** Diagrama de flujo de bloque de promoción

A continuación la explicación del diagrama de flujo de bloque de promoción:

## **1.- Planificación y organización:**

Esta etapa tiene por objetivo planificar y organizar todos los subprocesos siguientes hasta alcanzar el lanzamiento exitoso de la promoción. Es aquí donde se determinan a los responsables de todos el proceso de promoción.

Las acciones que se llevan a cabo durante este subproceso son:

- Definir los productos que serán objetos de la promoción.
- Realizar la planificación de todas las actividades del proceso para lograr su éxito.
- Determinar un responsable que administre el proceso demostrando liderazgo y responsabilidad.
- Determinar un responsable para cada actividad para que la coordine y reporte si existe algún cambio.
- Planificar un seguimiento periódico para asegurar que los plazos se cumplen y sobre todo, cuando se tengan que realizar actividades que dependan de acciones anteriores o de aquellas que se pueden llevar a cabo al mismo tiempo.

## **2.- Determinación del presupuesto**

Para llevar a cabo el lanzamiento de la promoción se necesitan recursos económicos, razón por la cual es primordial establecer un presupuesto. Para establecer el presupuesto generalmente se utilizan los siguientes métodos:

- Método de lo permisible: Define el presupuesto de promoción según lo que se puede permitir la empresa. Por desgracia, este método para definir los presupuestos ignora por completo el efecto de la promoción sobre los volúmenes de ventas. Además, así el presupuesto anual para promoción es algo incierto, lo cual dificulta la planificación a largo plazo del mercado. Este método puede provocar un gasto excesivo en publicidad, pero lo más frecuente es que la cantidad sea insuficiente.
- Método del porcentaje de ventas: Define el presupuesto de promoción según un porcentaje de las ventas actuales o previstas. O también pueden calcular para el presupuesto un porcentaje del precio de venta. Este método facilita que la administración piense en la relación entre el gasto promocional, el precio de venta y la ganancia por unidad, además crea una estabilidad competitiva, ya que las empresas que están en competencia tienden a gastar en promoción más o menos el mismo porcentaje de sus ventas. Su error es que considera las ventas como la causa de la promoción, y no como su resultado. El presupuesto se basa en la disponibilidad de fondos y no en las oportunidades.
- Método de paridad competitiva: Consiste en definir su presupuesto de promoción de manera que esté a la altura del de sus competidores. Es importante destacar que cada compañía es muy diferente a las demás, y cada una tiene sus propias necesidades promocionales.
- Método de objetivo y tarea: La forma más lógica de definir un presupuesto es el método de objetivo y tarea. En él se calculan sus presupuestos promocionales (1) definiendo objetivos

específicos, (2) definiendo las tareas que deben llevarse a cabo para alcanzarlos, y (3) calculando los costos que implica realizar estas tareas. La suma de estos tres costos es el presupuesto promocional que se propone. El método de objetivo y tarea obliga a que la administración especifique sus supuestos sobre la relación entre los dólares que se gastan y los resultados de la promoción. Pero es también el método más difícil de utilizar. En efecto, a menudo resulta difícil definir qué tareas específicas servirán para alcanzar objetivos determinados.

### **3.- Selección de herramientas:**

En este subproceso se selecciona las herramientas que se van a utilizar para poder realizar la promoción. Las cuatro principales herramientas que se pueden utilizar para lanzar una promoción son:

- Publicidad: Cualquier forma pagada de presentación y promoción no personal de ideas, bienes o servicios por un patrocinador bien definido.
- Promoción de ventas: Incentivos de corto plazo para alentar las compras o ventas de un producto o servicio.
- Relaciones públicas: La creación de buenas relaciones con los diversos públicos de una compañía, la creación de una buena "imagen de corporación", y el manejo o desmentido de rumores, historias o acontecimientos negativos.
- Ventas personales: Presentación oral en una conversación con uno o más compradores posibles con la finalidad de realizar una venta.

### **4.- Determinación de etapas:**

En este subproceso se determinan las etapas en las cuales consistirá el lanzamiento de la promoción; estas etapas son:

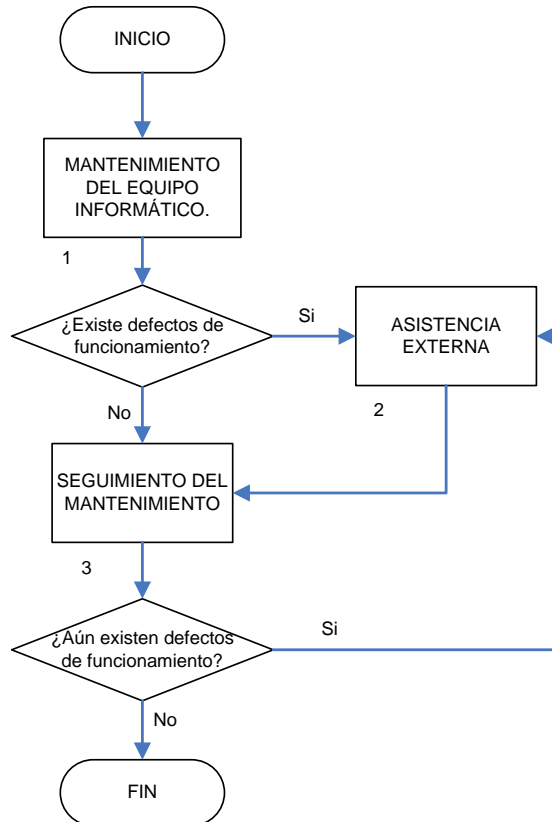
- Etapa de lanzamiento: en esta etapa lo más importante es dar a conocer el producto a los consumidores. Para conseguirlo se pueden utilizar las siguientes técnicas de promoción: Demostración del producto, reembolso del dinero, información sobre las ventajas del producto y muestreo del producto para que el consumidor lo pueda probar y decida comprarlo.
- Etapa de crecimiento: en esta etapa se pretende fidelizar al cliente y conseguir aumentar el número de consumidores.
- La última etapa es la de madurez del producto donde lo más importante es hacer un gran volumen de ventas.

### **5.- Ejecución:**

Este subproceso es donde ocurre la ejecución de lo planificado anteriormente en sus diferentes etapas, empezando por la ejecución, luego por el crecimiento y finalmente logrando un gran volumen de ventas.

## Informática

El proceso de informática está compuesto por los subprocesos que se muestran en el siguiente diagrama de flujo de bloque:



**Figura O.13.-** Diagrama de flujo de bloque de promoción

### **1.- Mantenimiento del equipo informático:**

El mantenimiento del equipo informático consiste en efectuar el mantenimiento preventivo del mismo, esto comprende la liberación del espacio del disco duro, ejecutar el software de mantenimiento y revisar los registros de verificación interna del equipo.

### **2.- Asistencia externa:**

La asistencia externa es realizada por parte de un técnico en informática el cual arregla lo defectos de funcionamiento del equipo informático.

### **3.- Seguimiento del mantenimiento:**

El seguimiento del funcionamiento del equipo informático consiste en verificar la funcionalidad del mismo luego del mantenimiento.

## **ANEXO P: MANUAL DE PROCESOS**

# **ANEXO Q: DIEZ MANDAMIENTOS DE LA ATENCIÓN AL CLIENTE**



A continuación se plantea el que es considerado el decálogo de la atención al cliente, cumpliendo a cabalidad con él se pueden lograr altos estándares de calidad en el servicio al cliente.

**1. EL CLIENTE POR ENCIMA DE TODO.-** Este es el símil del primero de los diez mandamientos de Dios "Amar a Dios sobre todas las cosas", en este caso es el cliente a quien debemos tener presente antes que nada.

**2. NO HAY NADA IMPOSIBLE CUANDO SE QUIERE.-** A pesar de que muchas veces los clientes solicitan cosas casi imposibles, con un poco de esfuerzo y ganas de atenderlo muy bien, se puede conseguir lo que él desea.

**3. CUMPLE TODO LO QUE PROMETAS.-** Este sí que se incumple (más que el de "No desearás a la mujer del prójimo"), son muchas las empresas que tratan, a partir de engaños, de efectuar ventas o retener clientes, pero ¿qué pasa cuando el cliente se da cuenta?

**4. SOLO HAY UNA FORMA DE SATISFACER AL CLIENTE, DARLE MÁS DE LO QUE ESPERA.-** Es lógico, el cliente se siente satisfecho cuando recibe más de lo que esperaba. ¿Cómo lograrlo? conociendo muy bien a nuestros clientes y enfocándonos en sus necesidades y deseos.

**5. PARA EL CLIENTE, TU MARCAS LA DIFERENCIA-** Las personas que tienen contacto directo con los clientes tienen una gran responsabilidad, pueden hacer que un cliente regrese o que jamás quiera volver, ellos hacen la diferencia. Puede que todo "detrás de bambalinas" funcione a las mil maravillas pero si un dependiente falla, probablemente la imagen que el cliente se lleve de todo el negocio será deficiente.

**6. FALLAR EN UN PUNTO SIGNIFICA FALLAR EN TODO.-** Como se expresaba en el punto anterior, puede que todo funcione a la perfección, que tengamos controlado todo, pero qué pasa si fallamos en el tiempo de entrega, si la mercancía llega averiada o si en el momento de empacar el par de zapatos nos equivocamos y le damos un número diferente, todo se va al piso. Las experiencias de los consumidores deben ser totalmente satisfactorias.

**7. UN EMPLEADO INSATISFECHO GENERA CLIENTES**

**INSATISFECHOS.-** Los empleados propios son "el primer cliente" de una empresa, si no se les satisface a ellos, cómo pretender satisfacer a los clientes externos, por ello las políticas de recursos humanos deben ir de la mano de las estrategias de marketing.

**8. EL JUICIO SOBRE LA CALIDAD DE SERVICIO LO HACE EL CLIENTE.-**

Aunque existan indicadores de gestión elaborados dentro de las empresas para medir la calidad del servicio, la única verdad es que son los clientes quienes, en su mente y su sentir, quienes lo califican, si es bueno vuelven y no regresan si no lo es.

**9. POR MUY BUENO QUE SEA UN SERVICIO, SIEMPRE SE PUEDE**

**MEJORAR.-** Aunque se hayan alcanzado las metas propuestas de servicio y satisfacción del consumidor, es necesario plantear nuevos objetivos, "la competencia no da tregua"

**10. CUANDO SE TRATA DE SATISFACER AL CLIENTE, TODOS SOMOS**

**UN EQUIPO.-** Los equipos de trabajo no sólo deben funcionar para detectar fallas o para plantear soluciones y estrategias, cuando así se requiera, todas las personas de la organización deben estar dispuestas a trabajar en pro de la satisfacción del cliente, trátase de una queja, de una petición o de cualquier otro asunto.

## **ANEXO R: DIEZ COMPONENTES DEL SERVICIO**

Los siguientes son los 10 componentes básicos del buen servicio, si no están bien cubiertos difícilmente se alcanzará una calidad de servicio adecuada.

**SEGURIDAD:** sólo está bien cubierta cuando podemos decir que brindamos al cliente cero riesgos, cero peligros y cero dudas en el servicio.

**CREDIBILIDAD:** va de la mano de la seguridad, hay que demostrar seguridad absoluta para crear un ambiente de confianza, además hay que ser veraces y honestos, no sobreprometer o mentir con tal de realizar la venta.

**COMUNICACIÓN:** se debe mantener bien informado al cliente utilizando un lenguaje oral y corporal sencillo que pueda entender, si ya hemos cubierto los aspectos de seguridad y credibilidad, seguramente será más sencillo mantener abierto el canal de comunicación cliente - empresa.

**COMPRENSIÓN DEL CLIENTE:** no se trata de sonreírle en todo momento a los clientes sino de mantener una buena comunicación que permita saber qué desea, cuándo lo desea y cómo lo desea en un esfuerzo por ponernos en su lugar.

**ACCESIBILIDAD:** para dar un excelente servicio debemos tener varias vías de contacto con el cliente, buzones de sugerencias, quejas y reclamos, tanto físicamente como en el sitio web (si se cuenta con él), línea 1800, etc. además, hay que establecer un conducto regular dentro de la organización para este tipo de observaciones, no se trata de crear burocracia sino de establecer acciones reales que permitan sacarles provecho a las fallas que nuestros clientes han detectado.

**CORTESÍA:** atención, simpatía, respeto y amabilidad del personal, como dicen por ahí, la educación y las buenas maneras no pelean con nadie. Es más fácil cautivar a nuestros clientes si les damos un excelente trato y brindamos una gran atención.

**PROFESIONALISMO:** posesión de las destrezas necesarias y conocimiento de la ejecución del servicio, de parte de todos los miembros de la

organización, recordar que no sólo las personas que se encuentran en el Frontline hacen el servicio.

**CAPACIDAD DE RESPUESTA:** disposición de ayudar a los clientes y proveerlos de un servicio rápido y oportuno. Nuestros clientes no tienen por qué rogarnos para ser atendidos, ni para que sus dificultades o problemas sean solucionados, debemos estar al tanto de las dificultades, para estar un paso adelante de ellas y una buena forma de hacerlo es retroalimentándonos con las observaciones nuestros clientes.

**FIABILIDAD:** es la capacidad de nuestra organización de ejecutar el servicio de forma fiable, sin contratiempos ni problemas, este componente se ata directamente a la seguridad y a la credibilidad.

**ELEMENTOS TANGIBLES:** se trata de mantener en buenas condiciones las instalaciones físicas, los equipos, contar con el personal adecuado y los materiales de comunicación que permitan acercarnos al cliente.

Una vez cumplidos estos componentes básicos, se podrán adicionar detalles extras que permitan agregar aun más valor y mayores niveles de satisfacción para los clientes

## **ANEXO S: ACTITUDES PARA LAS VENTAS**

Las relaciones comerciales, como todas las que implican un trato directo con personas, suelen ser difíciles de llevar. El vendedor suele sufrir grandes periodos de desaliento o desinterés que debe superar enfrentando una serie de actitudes positivas a los problemas que se plantean. Algunas de estas actitudes básicas son:

- Tenerse estima. Es necesario conocer las capacidades y limitaciones de cada uno, de manera realista.
- Rechazar la subestimación.
- Informarse realmente de las causas de una situación, preguntando si es necesario al cliente el motivo por el que se ha conseguido o perdido una venta. Eso sí, hay que relativizar las opiniones que se obtengan, puesto que cada uno es subjetivo en su juicio.
- Contrastar opiniones con otros compañeros, jefes o clientes antes de que esta opinión lleve a una determinada forma de actuación.
- No dar vueltas a las cosas que no se pueden cambiar. Olvide los sentimientos provocados por una mala relación con un cliente al atender a otro nuevo.
- Recordar que si un problema se puede presentar, se presentará, por lo que hay que asumir los riesgos de cualquier situación.

Desde otro punto de vista, algunas herramientas psicológicas básicas para establecer una comunicación efectiva con el cliente potencial son:

- Hacer que el cliente se sienta a gusto con él mismo: escuchándolo de manera respetuosa, con interés, etc., se contribuye a que el cliente se sienta bien consigo mismo y, al mismo tiempo, a crear buenas relaciones con el cliente.
- Estar mentalizado de que se puede perder la venta: es importante estar preparado para situaciones difíciles, desacuerdos, etc., para no sentirse abatido para cuando esto ocurra.

- Reconocer que no se tienen todas las respuestas. Un buen vendedor contribuye a solucionar un problema trabajando con el cliente, es preferible reconocer que no se sabe o no se tiene lo que se desea a forzar una venta no satisfactoria.
- Recordar que una venta no está hecha hasta que el dinero no está en manos del vendedor e incluso tampoco después de esto, puesto que pueden surgir reclamaciones o devoluciones. Por esto es conveniente no dejar de lado la atención al cliente ni siquiera en el momento del cobro.

También es importante crear un buen clima para la venta. Un punto crítico para tener éxito en las ventas es ser consciente de que no se trata de vender lo que quiera el vendedor, sino lo que los clientes quieran comprar. Por lo tanto, nunca se debe vender los beneficios de un producto o servicio sin antes saber cuáles de ellos desea el posible cliente.

El objetivo de la entrevista de consulta con un posible cliente es diagnosticar su problema y saber cuáles son sus oportunidades. De esta forma se decide cómo se va a actuar y se ahorra una considerable cantidad de tiempo.

A veces se trata de vender a través de la lógica, sin embargo, rara vez la gente compra exclusivamente por la lógica. Cuando imparte sus órdenes, el comprador puede estar incurriendo en favoritismo, en logro de marcas, o en simples caprichos sin temor alguno de crearse problemas. En estas situaciones, el papel de los vendedores adquiere mayor importancia y un aspecto diferente.

#### **LA ACOGIDA Y LA DESPEDIDA.**

**Nunca se tiene la oportunidad de causar una segunda primera impresión.**



La venta es un rompecabezas donde cada pieza tiene su importancia. Se compone de una suma de detalles, a veces ínfimos, pero cuyo olvido puede costarnos su realización. Es tal vez presuntuoso decir que una venta puede conseguirse en los primeros 20 segundos (si no ¿por qué prolongarlo?), pero es absolutamente exacto afirmar que la venta puede perderse desde el primer contacto, en los primeros segundos igualmente.

De ahí la promulgación de ciertas reglas y principios que no hay que olvidar. Y, entre éstos, la <<regla de las 4 veces 20>>:

1. *en los primeros 20 segundos,*
2. *atención a los 20 primeros pasos (caminar seguro),*
3. *atención a las 20 primeras palabras (presentación),*
4. *atención a los 20 centímetros de cara (mirada franca y sonrisa).*

Pero, antes de desarrollar este “flash emotivo” del primer contacto, hay que tomar algunas preocupaciones:

- La primera es cuidar la presentación física y la vestimenta.
- La segunda es pensar en la relación de fuerza y estar dispuesto a tratar al mismo nivel que nuestro interlocutor, seguro de prestar *un servicio*. Es importante recordar las siglas mnemotécnicas: V.I.P. (en inglés Very Important Person), que podría traducirse al español por “Visitante de una Importancia Particular”. El vendedor de hoy debe ser más que nunca un V.I.P., es decir, un hombre/mujer que tiene Voluntad, lleno/a de Imaginación y Profesional. Voluntad, para poner en práctica, para progresar, para alcanzar sus objetivos. Imaginación, para saber salir de los caminos trillados, renovarse, evolucionar. Profesional consciente de sus responsabilidades.
- La tercera precaución: no dárseles de demasiado desenvuelto, de despreocupado. Tener seguridad no significa ser arrogante.

Muchos fracasos en la venta podrían evitarse con el simple respeto de algunas reglas:

1. *Ser expresivo.* Transmitir nuestro calor, nuestro placer de encontrar a nuestro interlocutor, sin ostentación pero con sinceridad, comunicar. Este calor se traduce en nuestra sonrisa, voz, mirada.
2. *Atención al teléfono.* Que puede convertirse en nuestro enemigo ya que nunca deberíamos interrumpir nuestra conversación con el cliente a no ser que nadie más pueda ocuparse de él.
3. *Evitar preámbulos y andadas por las ramas.* El cliente prefiere que se le escuche se le responda a lo que quiere antes de hablar del tiempo o del partido de ayer.

La sonrisa es una parte fundamental de la venta. Existe un proverbio chino que dice:

**El que no sabe sonreír no debe abrir una tienda.**

Naturalmente no se trata de una sonrisa estereotipada, forzada, ávida, crispada, mecánica, de una sonrisa “clic”, como accionada por un interruptor; no, a eso le falta naturalidad. Se trata de una sonrisa franca, distendida, que ilumina los ojos y dibuja los labios. La sonrisa de alguien encantado de encontrarse con un amigo. Esa sonrisa llega, emociona, levanta las barreras, abre la comunicación.

Otra cuestión fundamental en la acogida del cliente son las primeras palabras. Se deben evitar los egocentrismos por el uso exagerado del yo, mi, personalmente; las palabras negativas (Ej. *Caro, inconveniente, no, demora, etc.*). A continuación se detalla in cuadro de palabras a evitar. Centrémonos en buscar su correspondiente positiva.

A PESAR	FALSO	NO ES ASÍ
ACULPA	FALTAR	NO ESTOY DE ACUERDO
CARO	GRAVE	OBJECCIÓN
COMPLICADO	HÓSTIL	ORDINARIO
COMPETIDOR	IMSBLE	PAGAR
CONTRATO	IMPROVISO	PERMITA
COSTAR	INCONVENIENTE	PEQUEÑO
CRÉAME	INEXACTO	PERDER
DEMORA	JUSTIFICAR	PERDIDO
DE NINGÚN MODO	LO LAMENTO	RIESGO
DESOLADO	MALO	REPARACIÓN
DESGRACIADA/	ME PARECE QUE	REGALO
DISCÚLPEME	MI, YO	SIN DUDA
DEFECTO	MOLESTAR	SIN INDISCRECIÓN
DISCUTIR	MORIR	SI USTED QUIERE
DIGAMOS	MOLESTIA	TEMOR
ENGAÑAR	NADA	UN POCO
EH! ¿EH?	NEGATIVO	USTED NO SABE
EVIDENTEM/	NO	YO

Otra parte fundamental es la despedida. Tanto si el vendedor ha triunfado como si ha fracasado en la venta, debe dejar una buena impresión al cliente:

- Buena impresión de él mismo.
- Buena impresión de la empresa.
- Buena impresión de los productos o servicios.

Para:

1. Asegurar al cliente en su elección, cualquiera que ésta sea; ser deportivo.
2. Crear confianza.
3. Preparar futuros encuentros; un cliente nunca está totalmente ganado o perdido.
4. Hacer de él/ella un agente de publicidad; una buena referencia o un indicador.

Para no defraudarle; porque la venta es una transacción entre dos personas que tratan a mutua satisfacción.

## **ANEXO T: CARACTERÍSTICAS DE LAS SALIDAS**

PROCESOS ESTRATÉGICOS.....	287
<i>Investigación de Mercados</i> .....	287
<i>Plan Estratégico</i> .....	288
<i>Manual de Calidad</i> .....	288

PROCESOS CLAVES.....	288
<i>Atención al Cliente</i> .....	288
<i>Asistencia Técnica</i> .....	289
<i>Ventas</i> .....	289
<i>Diseño y rediseño de piezas fundidas</i> .....	289
<i>Producción de piezas fundidas</i> .....	290
PROCESOS DE SOPORTE.....	290
<i>Recursos humanos</i> .....	290
<i>Gestión Financiera</i> .....	291
<i>Compras</i> .....	291
<i>Promoción</i> .....	291
<i>Informática</i> .....	291

## PROCESOS ESTRATÉGICOS

### Investigación de Mercados

Como resultado de este proceso se tiene un informe de la investigación, el mismo que puede ser un archivo de Microsoft Excel que contenga los análisis de exportaciones e importaciones de los artículos investigados. Este archivo consta de un menú con hipervínculos tanto para las importaciones como para las exportaciones los cuales sirven como una interfase eficaz para acceder a las hojas de cálculo de cada artículo.

Cada hoja de cálculo del artículo investigado tiene la siguiente información:

- Nombre del artículo
- Subpartida respectiva
- FOB anual en USD (desde 1997 hasta 2004).
- Proyección para el siguiente año (2006).
- Gráfica FOB [USD] Vs. Años

También se elabora una tabla resumen tanto para las importaciones como para las exportaciones en una sola hoja de cálculo con la siguiente información:

- Nombre de cada artículo
- Subpartida respectiva
- FOB anual en USD (desde 2004 hasta 2006)
- Sumatoria de FOB por cada año.

Una vez que ya se cuenta con las hojas de cálculo se procede a analizar los nichos de mercado rentables que pueden convertirse en mercados meta en el futuro.

El anexo V contiene las hojas de cálculo generadas al realizar la última investigación de mercados.

### **Plan Estratégico**

Como resultado de este proceso se tiene un plan estratégico bien elaborado, real y en marcha que regirá los destinos de la empresa en el largo tiempo según la visión de la misma, así como también dará a conocer a todos quienes conforman la organización cuales son los objetivos a conseguir y a donde encaminar los esfuerzos. (ver anexo AA).

Además se obtiene: planes operativos, direccionamiento estratégico y control de materialización.

### **Manual de la calidad**

La salida de este proceso es el manual de calidad el mismo que tiene la misma estructura:

- Carátula con control de copias.
- Introducción.
- Visión, misión, principios y valores organizacionales.
- Política de calidad y objetivos de la calidad.
- Definiciones.
- Descripción del sistema de gestión de la calidad.
- Declaraciones sobre el cumplimiento de los requisitos de las normas utilizadas.
- Anexos complementarios

## **PROCESOS CLAVES**

### **Atención al cliente**

Como resultado del proceso de atención al cliente las salidas pueden ser de diferentes tipos, según sea el origen de las mismas, así por ejemplo:

- Informe de la atención al cliente.
- Informe de la satisfacción del cliente.

### **Asistencia técnica**

Las salidas de este proceso dependerán de la naturaleza de asistencia técnica requerida por una empresa en particular.

Si la asistencia técnica está relacionada con el suministro de materias primas, insumos o equipos inherentes a los procesos metalúrgicos, la salida de este proceso será la correcta selección de los mismos y su suministro respectivo.

Para cualquier tipo de asistencia técnica que FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. brinde a una empresa incluido el caso de planificación, ejecución y mejoramiento continuo de procesos metalúrgicos, existirán dos informes que son:

- El plan de implementación.
- El plan de mejoramiento continuo.

Las materias primas, insumos, equipos de colado y de fusión son los mismos que utiliza FUNDIRECICLAR CIA. LTDA. para sus procesos productivos. La información de los equipos que la empresa puede proveer se pueden observar en el anexo W.

### **Ventas**

Como salida del proceso de ventas, se tiene:

- Informe de ventas.
- Registros de ventas.
- Facturas.
- Proyecciones de ventas.

### **Diseño y rediseño de piezas fundidas**

Las salidas de este proceso está conformada por toda la información necesaria para poder llevar a cabo el proceso de producción de piezas fundidas y las compras de los materiales e insumos necesarios, siempre y cuando este proceso haya sido validado lo que indicaría que el diseño-rediseño de las piezas fundidas en cuestión si es conveniente.

La información de salida de este proceso está constituida por un informe de diseño-rediseño de piezas fundidas el mismo que contiene básicamente:

- Planos técnicos, memorias de cálculo, informes técnicos, etc.
- Listas de materiales necesarias para efectuar la producción de piezas fundidas.
- Criterios de aceptación del producto.

### **Producción de piezas fundidas**

Las salidas de este subproceso son las piezas fundidas limpias y terminadas. (ver anexo B)

## **PROCESOS DE SOPORTE**

### **Recursos Humanos**

La salida del proceso de recursos humanos se traduce en:

- Informes sobre las evaluaciones de desempeño del personal de las áreas evaluadas.
- Base de datos del inventario del recurso humano de la empresa con datos relevantes a la calificación del recurso humano para desempeñar el cargo.
- Plan de capacitación, adiestramiento y entrenamiento.
- Hoja de registros y control del personal donde se indiquen: nombres completos, horas de entrada y salida, tiempo norma o extra, entre otros de relevantes.
- Roles de pago del personal de la empresa donde se especifica, la remuneración ya sea mensual, quincenal o convenida con el trabajador con todos los descuentos legales y demás.

### **Gestión Financiera**

La salida del proceso de gestión financiera se compone de:

- Presupuesto, generalmente anual, de cada área de trabajo.
- Hojas de control de gastos en cada área asignada recursos, donde se especifique: el monto usado con su correspondiente validación, fecha, y nombre de la persona que lo realizo.
- Estado financieros: estados de perdidas y ganancias, balances generales.
- Informes sobre el crecimiento de la empresa respecto de otras del sector, crecimiento anual.

### **Compras**

La salida del proceso de compras se compone de:

- Hojas de control de recepción de producto, con la finalidad de demostrar que el producto comprado es o no aceptado.
- Hojas de control de inventarios, con esta hoja se puede prever la compra de materiales indispensables para la actividad de la empresa.
- Base de datos de proveedores según la calidad de productos, el servicio al cliente, y el precio.
- Informe de compras.
- Activos fijos, materiales y servicios.

### **Promoción**



La salida del proceso de promoción se compone de:

- Plan de lanzamiento de la promoción.
- Presupuesto de promoción.

### **Informática**

La salida del proceso de informática consta de:

- Equipo informático en buen estado.
- Reporte de operaciones realizadas

## **ANEXO U: EJEMPLO DE LOS MANIFIESTOS (HIERRO)**













## **ANEXO V: HOJAS DE CÁLCULO DE INVESTIGACIÓN DE MERCADOS**







## **ANEXO W: HORNO DE INDUCCIÓN, MÁQUINAS DE MOLDEO Y CRISOLES DE COLADO.**

HORNOS DE INDUCCIÓN.....	304
MÁQUINAS DE MOLDEO AUTOMÁTICO.....	307
CRISOLES DE COLADO.....	309

## HORNOS DE INDUCCIÓN.



**Foto W1.-** Horno de inducción



**Foto W2.-** Horno de inducción

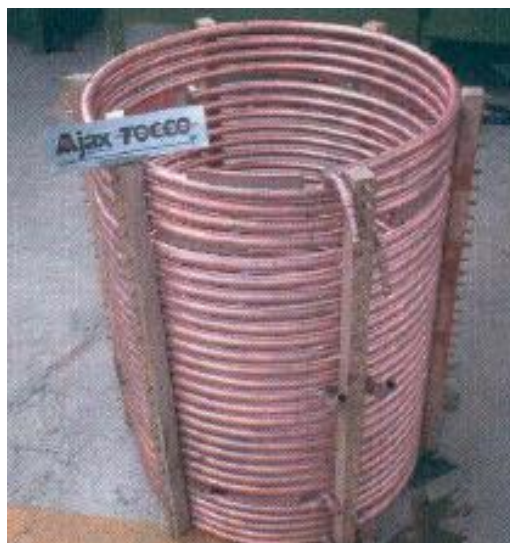


Front view pouring 1350 kg steel-case Furnace with 600 KW, 300 Hz power supply.

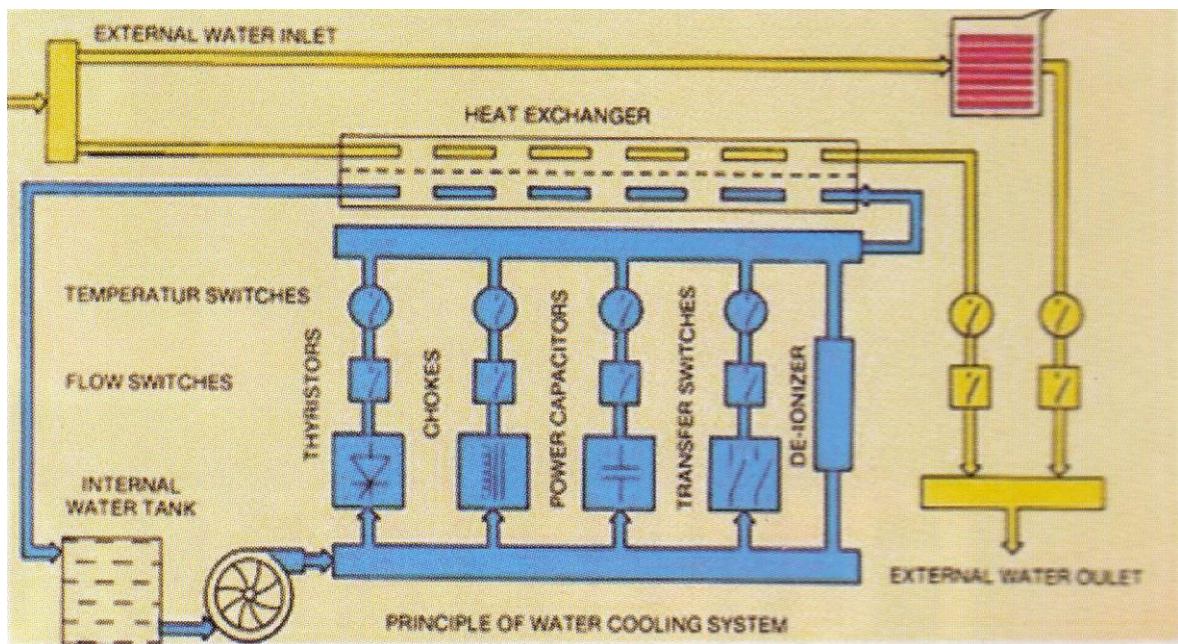
**Foto W3.-** Horno de inducción



**Foto W4.-** Horno de inducción (inductores)



**Foto W5.-** Horno de inducción (inductores)



**Figura W1.-** Horno de inducción (sistema de enfriamiento)



**Foto W6.-**Tablero de control.

**Tabla W1.-** Tabla de capacidad de los hornos de inducción

<b>Serie No</b>	<b>Capacidad</b>	
	<b>Lbs</b>	<b>Kg</b>
500	570	257
650	790	356
1000	1290	581
1500	1725	776
2000	2300	1035
2500	2880	1296
3000	3480	1566
4000	4630	2084
5000	5800	2610

**Fuente:** FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.

## **MAQUINAS DE MOLDEO AUTOMÁTICO.**

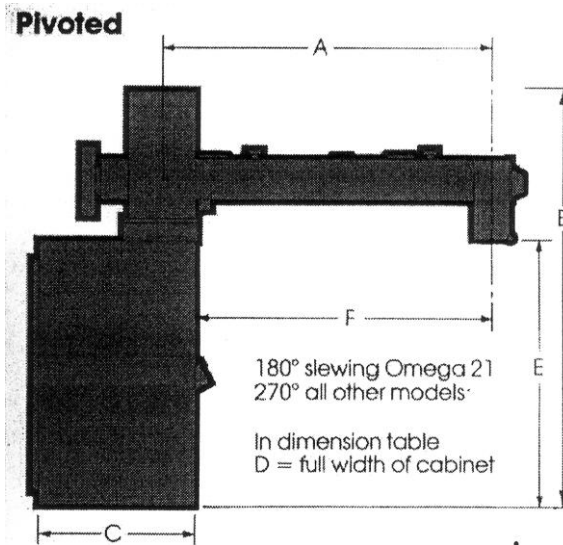


Figura W2.-Máquina de moldeo automático pivotada

Tabla W2.- Tabla de máquinas de moldeo automático pivotadas

	Salida nominal* Kg/min		MAX kW	A	B	C	D	E	F
	Furánico	Silicato	D.O.L						
Omega 21	90	65	4.75	1492	1987	800	1200	1436	1352
Omega 22	160	115	5.1	1705	2077	800	1200	1400	1440
Omega 24	320	230	12.1	1965	2109	800	1200	1370	1700
Omega 25	544	408	16.1	2026	2275	800	1440	1405	1686
Omega 26	1134	770	23.1	2630	2710	1100	1400	1625	2230

Fuente: FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.

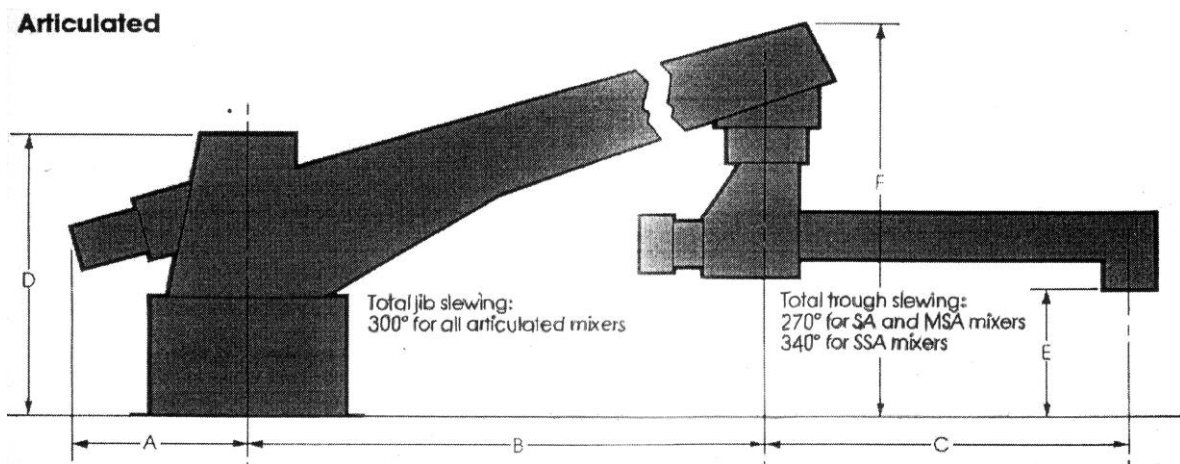


Figura W3.- Máquina de moldeo automático articulada.

TABLA W3.- Tabla de máquinas de moldeo automático articuladas



	Salida nominal* Kg/min		MAX kW						
	Furánico	Silicato	D.O.L	A	B	C	D	E	F
<b>Omega 22SA</b>	160	115	10.8	1350	3881	1705	2086	1437	3030
<b>Omega 24SA</b>	320	230	14.3	1350	3881	1965	2086	1355	3030
<b>Omega 25SA</b>	544	408	18.3	1350	3881	2026	2086	1225	3030
<b>Omega 26SA</b>	1134	770	31	1580	5370	2630	2208	1118	3593
SSA: Articulado de corto alcance. MSA : Articulado multi arena.									
	Salida nominal* Kg/min		MAX kW						
	Furánico	Silicato	D.O.L	A	B	C	D	E	F
<b>Omega 22SSA</b>	160	115	10.8	640	3048	1705	2286	1434	2840
<b>Omega 24SSA</b>	320	230	14.3	640	3048	1965	2286	1372	2840
<b>Omega 22MSA</b>	160	115	12.6	1000	4000	1705	2300	1390	2800
<b>Omega 24MSA</b>	320	230	16.1	1000	4000	1965	2300	1328	2800

Fuente: FUNDIRECICLAR CIA. LTDA.

Todas las máquinas requieren abastecimiento de aire de 0.7 m<sup>3</sup> a 5.5 bar por 15 segundos excepto Omega 26 y 26SA las cuales requieren 0.28m<sup>3</sup> a 5.5 bar por 15 segundos para la operación.

\*Las capacidades están según el propósitos conocidos y variarán de acuerdo al tipo de arena y aglutinante utilizado.

#### CRISOLES DE COLADO.



Foto W7.- Crisol de colado.



**Foto W8.-** Crisol de colado.



**Foto W9.-** Crisoles de colado.

# **ANEXO X: MEDIDAS DE SEGURIDAD DURANTE EL COLADO**

1. El crisol se debe llenar con metal líquido no más de 7/8 de su altura.
2. Si el crisol tiene más de 500 kg de capacidad debe estar dotado de un mecanismo para la inclinación y el giro con transmisión a tornillo sin fin y autofrenado; el mecanismo de giro debe estar protegido con una cubierta.
3. El piso por donde se desplaza el equipo de colado debe ser estrictamente horizontal y debe estar estrictamente seco, puesto que al caer metal líquido sobre el piso húmedo puede ocurrir una explosión
4. Los fundidores deben trabajar con ropa especial: chaquetas de lona y pantalones de fieltro u otro calzado especial, guantes y máscaras protectoras.

## **ANEXO Y: DEFECTOS MÁS COMUNES DE LA FUNDICIÓN**



### **Inclusión de escorias**

Las escorias y los óxidos metálicos no se han retenido al efectuar la colada. El embudo de colada no se ha mantenido lleno durante el vertido.



**Figura Y1.-** Inclusión de escorias

### **Poros en la estructura de la fundición**

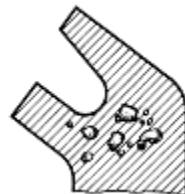
El material fundido no se ha solidificado uniformemente. La solidificación se produce de fuera hacia adentro. En los lugares más gruesos de la pieza se forma así un hueco al que se denomina poro o cavidad. Para evitarlo conviene que las piezas fundidas tengan un espesor uniforme de pared (principio de construcción).



**Figura Y2.-** Poros donde aumenta el espesor

### **Burbujas en la estructura de la fundición**

La arena de moldear húmeda desprende hidrógeno y oxígeno a la temperatura de colada y estos gases penetran en la estructura del material.



**Figura Y3.-**Burbujas en la estructura de la fundición

### **Grietas en la pieza de fundición**

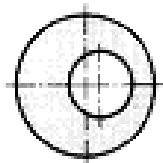
Los cambios de sección se han hecho constructivamente demasiado cortos por lo que la solidificación de la zonas gruesas del material se efectúa con demasiada lentitud. Para evitar grietas y poros, en los puntos de mayor sección se alojan en el molde unos hierros de enfriamiento. De esta manera puede controlarse el proceso de enfriamiento.



**Figura Y4.-**Grietas en la estructura de la fundición

### **Desigualdad de espesor en las paredes**

La pieza tiene espesores desiguales en dos zonas enfrentadas. El macho se ha desplazado durante la colada.



**Figura Y5.- Macho desplazado**

**Zonas marginales con sobre espesor y abombamientos redondeados**

Si el molde no se ha compactado suficientemente, cede bajo la presión del material de fundición.



**Figura Y6.- Fundición irregular**

## **ANEXO Z: FOTOGRAFÍAS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE PIEZAS FUNDIDAS**

PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN.....	316
PREPARACIÓN DE LAS CARGAS.....	316
PREPARACIÓN DE LA ARENA.....	318
PREPARACIÓN DE LOS EQUIPOS.....	319
ELABORACIÓN DEL MODELO.....	320
MOLDEO.....	321

FUSIÓN.....	323
COLADO.....	325
DESMOLDEO.....	328
LIMPIEZA.....	330
TERMINADO.....	331
ALMACENAMIENTO.....	332



## PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

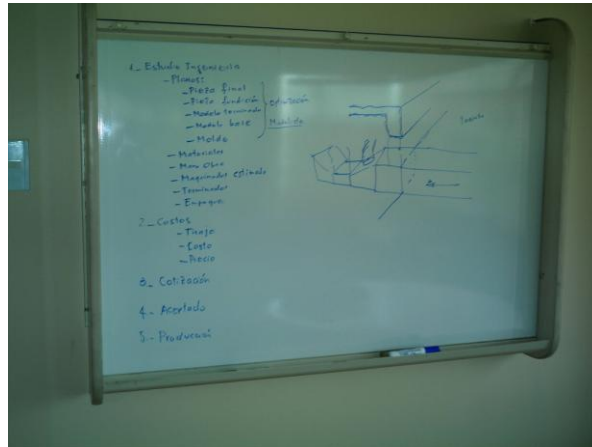


Foto Z1.- Planificación de la producción.

## PREPARACIÓN DE LAS CARGAS



Foto Z2.- Preparación de la carga de carbón coque



**Foto Z3.-** Preparación de la carga de carbón coque



**Foto Z4.-** Preparación de la carga metálica



**Foto Z5.-** Ferroaleaciones preparadas

## PREPARACIÓN DE LA ARENA



**Foto Z6.-** Mojado de la arena



**Foto Z7.-** Preparación de las mezclas de moldeo



**Foto Z8.-** Preparación de la arena

## PREPARACIÓN DE LOS EQUIPOS



**Foto Z9.-** Crisol revestido



**Foto Z10.-** Curado del crisol



Foto Z11.- Mezcla refractaria para reparación del cubilote



Foto Z12.- Preparación de las puntas de flecha

## ELABORACIÓN DEL MODELO



**Foto Z13.- Modelería**



**Foto Z14.- Modelería**

**MOLDEO**



**Foto Z15.- Moldeo manual**



**Foto Z16.- Moldeo manual**



**Foto Z17.- Moldeo manual**



**Foto Z18.- Moldeo manual**



**Foto Z19.- Moldeo manual**



**Foto Z20.-** Moldeo automático



**Foto Z21.-** Moldeo automático

## FUSIÓN



**Foto Z22.-** Encendido del cubilote





**Foto Z23.-** Sellado de la abertura de trabajo



**Foto Z24.-** Carga del cubilote



**Foto Z25.-** Carga del horno a gas con aluminio



**Foto Z26.-** Carga del horno a gas con cloruro de sodio

## COLADO



**Foto Z27.-** Apertura del canal de colado



**Foto Z28.-** Apertura del canal de colado



**Foto Z29.-** Limpieza del canal de colado



**Foto Z30.-** Recepción de la colada de hierro gris



**Foto Z31.-** Colado del hierro gris



Foto Z32.- Colado de hierro gris



Foto Z33.- Colado del aluminio



Foto Z34.- Colado del aluminio

**DESMOLDEO**



**Foto Z35.- Enfriamiento**



**Foto Z36.- Enfriamiento**



**Foto Z37.- Desmoldeo**



**Foto Z38.-** Desmoldeo



**Foto Z39.-** Rotura de machos



**Foto Z40.-** Extracción de las piezas fundidas

**LIMPIEZA**



**Foto Z41.-** Eliminación del sistema de alimentación y desfogue



**Foto Z42.-** Desbarbado



**Foto Z43.-** Carga del equipo de sandblasting

**TERMINADO**



**Foto Z44.-** Reparación de las piezas con defectos



**Foto Z45.-** Pintado





**Foto Z46.- Colocación de accesorios**

## **ALMACENAMIENTO**



**Foto Z47.- Almacenamiento**