



PONTIFICIA **UNIVERSIDAD CATÓLICA** DEL PERÚ

Esta obra ha sido publicada bajo la licencia Creative Commons  
Reconocimiento-No comercial-Compartir bajo la misma licencia 2.5 Perú.

Para ver una copia de dicha licencia, visite  
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ  
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN Y CONTABILIDAD



## ACTIVITY BASED COSTING

Metodología para el diseño e implementación de un sistema ABC:

El caso Freno S.A.

Desarrollado y sustentado por:

SERGIO LUIS CHERRES JUÁREZ

Tesis para optar el título profesional de Contador Público en la  
Pontificia Universidad Católica del Perú

Asesor: Máster Pedro Alberto Bellido Sánchez

Lima, Enero del 2008

*“la esencia del conocimiento  
es tenerlo y aplicarlo, o no tenerlo  
y confesar la ignorancia”.*

**CONFUCIO**



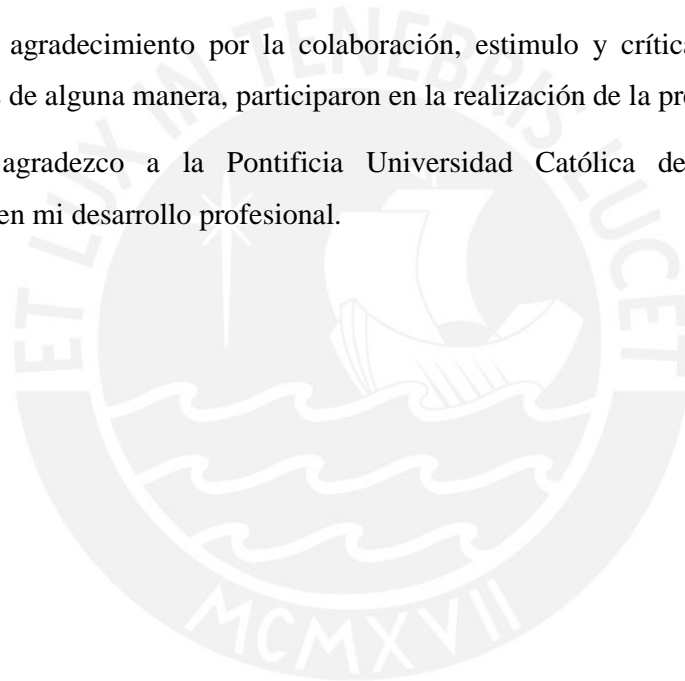
## AGRADECIMIENTO

Deseo agradecer en primer lugar a Dios, por haberme permitido terminar esta tesis, ahora, tengo una clara convicción que sin su intervención divina el éxito alcanzado no habría sido posible.

Mi agradecimiento de manera muy especial a mi asesor Pedro Alberto Bellido Sánchez, por su constante apoyo, guía y dedicación a la presente tesis. De igual forma quiero agradecer el apoyo de todo el personal de la empresa *Frenosa*.

Mis sinceros agradecimiento por la colaboración, estímulo y crítica constructiva a todos quienes de alguna manera, participaron en la realización de la presente tesis.

Finalmente, agradezco a la Pontificia Universidad Católica del Perú por su contribución en mi desarrollo profesional.



## DEDICATORIA

A mis padres Orlando y Mercedes, por su apoyo incondicional, por sus enseñanzas de vida y por haber hecho de mí la persona que soy.

A mis hermanos Luis, Mariella, Rosa y Orlando, por su amor, confianza y apoyo incondicional de siempre.

A mis sobrinos: Deyna, César y Katherine, fuente de alegría en mi vida.

A Dios, por hacer posible concluir este trabajo de investigación.



# ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN.....	xxi
-------------------	-----

## CAPÍTULO I

### MARCO TEÓRICO GENERAL

1.1 Definición del sistema ABC.....	1
1.2 Descripción de los elementos del sistema ABC.....	2
1.2.1 Los recursos.....	2
1.2.2 Las actividades.....	4
1.2.3 Los inductores de costos.....	8
1.2.4 Los objetos de costos.....	10
1.3 Dinámica del sistema ABC.....	11
1.4 Necesidades de una metodología para implementar el ABC.....	14
1.5 Necesidad de analizar el sistema contable.....	14
1.5.1 La estructura del Plan de cuentas.....	14
1.5.2 El código contable.....	15
1.5.3 La estructura organizacional.....	17
1.6 Herramientas a aplicar en la metodología para implementar el ABC.....	17
1.6.1 El diagrama de bloques.....	17
1.6.2 El diagrama de flujo.....	18
1.6.3 Los centros de costos.....	20
1.6.4 Las Matrices.....	20
1.6.5 El balance de materiales.....	21
1.7 Necesidad de adquirir o desarrollar un software para el sistema ABC.....	25
1.7.1 Ciclo de vida y desarrollo del sistema.....	26
1.7.2 Aspectos informáticos a tener en cuenta.....	28

1.8	Factores que influyen en el diseño e implementación del sistema ABC .....	28
1.9	Beneficios del sistema ABC.....	30
1.10	Modelos para implementar el sistema ABC.....	31
1.10.1	Modelo de Deloitte & Touche.....	32
1.10.2	Modelo de Sharman .....	33

## CAPÍTULO II

### **DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA FRENO S.A.**

2.1	Reseña histórica.....	36
2.2	Misión, visión y política de calidad.....	37
2.3	Estructura organizacional.....	37
2.4	Medio ambiente específico .....	43
2.4.1	Clientes.....	43
2.4.2	Competidores.....	47
2.4.3	Proveedores .....	48
2.5	Los procesos productivos en Freno S.A. ....	49
2.5.1	Estándares de calidad.....	50
2.5.2	Medios materiales.....	50
2.5.3	Medios humanos.....	51
2.5.4	Capacidad instalada .....	54
2.5.5	Base física .....	54
2.6	Identificación y análisis de las unidades departamentales importantes y críticas de la empresa Freno S.A.....	55
2.6.1	Unidades departamentales de producción.....	56
2.6.2	Unidades departamentales de administración y ventas.....	58

### CAPÍTULO III

## **DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA PARA DISEÑAR E IMPLEMENTAR EL SISTEMA ABC EN LA EMPRESA FRENO S.A.**

3.1	Planeación del proyecto ABC .....	60
3.1.1	Definición de objetivos y alcances del proyecto ABC .....	60
3.1.2	Compromiso de la alta gerencia .....	61
3.1.3	Capacitación y entrenamiento .....	61
3.1.4	Formación de equipos del proyecto.....	61
3.2	Diseño conceptual de la estructura del modelo ABC .....	62
3.2.1	Elaboración del diagrama de bloques .....	63
3.2.2	Elaboración del diagrama de flujo.....	66
3.3	Recolección y análisis de datos .....	69
3.3.1	Adecuar el sistema contable para el sistema ABC .....	69
3.3.2	Adecuar los datos de la planilla para el sistema ABC .....	71
3.3.3	Definición de Centro de costos .....	71
3.3.4	Criterios para la distribución de gastos a los Centros de costos.....	73
3.3.5	Elaboración de matrices para el sistema ABC .....	74
3.3.5.1	Matriz Proceso – Centro de costos .....	74
3.3.5.2	Matriz Proceso – Recurso .....	76
3.3.5.3	Matriz Actividad – Producto .....	78
3.3.5.4	Matriz Personal – Proceso.....	81
3.3.5.5	Matriz Activo fijo – Proceso .....	81
3.3.6	Conformación de inductores de costos .....	82
3.3.6.1	Determinación de los inductores de recurso .....	82
3.3.6.2	Determinación de los inductores de actividad.....	84
3.3.7	Elaboración del balance de materiales.....	85



3.3.8	Forma de calcular el costo de los objetos de costos .....	88
3.3.8.1	Cálculo del costo de las Actividades .....	88
3.3.8.2	Cálculo del costo de los Productos .....	88
3.4	Soporte informático para el sistema ABC.....	89
3.5	Análisis del impacto organizacional .....	89
3.6	Resultados finales .....	90

## CAPÍTULO IV

### **APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA PARA DISEÑAR E IMPLEMENTAR EL SISTEMA ABC EN LA EMPRESA FRENO S.A.**

4.1	Adecuación de los departamentos en centro de costos .....	93
4.1.1	Indicadores a emplearse en la distribución de gastos comunes.....	96
4.1.2	Presentación de la información de costos por centro de costos .....	99
4.1.3	Presentación de los centros de costos seleccionados .....	102
4.2	Proceso de costeo.....	131
4.2.1	Recursos de la empresa Freno S.A. ....	133
4.2.2	Inductores de costos a ser aplicados .....	143
4.2.3	Actividades a costear en cada Centro de costo.....	149
4.2.4	Definición de objeto de costo.....	149
4.2.5	Imputación del costo de los recursos a las actividades .....	149
4.2.6	Presentación de los costos de las actividades seleccionadas.....	167
4.2.7	Transferencia de costos entre procesos.....	177
4.2.8	Costeo de la Resina fenólica .....	178
4.2.8.1	Informe de costo de producción .....	178
4.2.9	Costeo de los Materiales .....	180
4.2.9.1	Imputación del costo de las actividades a los productos.....	180
4.2.9.2	Informe del costo de producción .....	183

4.2.9.3	Presentación de los costos de los materiales seleccionados .....	191
4.2.10	Costeo de la Línea de productos Bloques .....	192
4.2.10.1	Imputación del costo de las actividades a los productos.....	192
4.2.10.2	Informe del costo de producción .....	196
4.2.11	Costeo de la Línea de productos Fajas.....	212
4.2.11.1	Imputación del costo de las actividades a los productos.....	212
4.2.11.2	Informe del costo de producción .....	216
4.2.12	Costeo de la Línea de productos Forros de embrague .....	232
4.2.12.1	Imputación del costo de las actividades a los productos.....	232
4.2.12.2	Informe del costo de producción .....	236
4.2.13	Presentación de los costos de los productos seleccionados .....	260
4.3	Beneficios y costos con la implementación del ABC en Freno S.A. ....	261

## CAPÍTULO V

### **SOPORTE INFORMÁTICO PARA EL SISTEMA ABC EN LA EMPRESA FRENO S.A.**

5.1	Diseño del sistema informático .....	265
5.1.1	Modelo Entidad – Relación.....	265
5.2	Desarrollo del sistema informático.....	267
5.2.1	Diagrama de flujo principal.....	269
5.2.2	Interfaz del usuario .....	270
5.2.2.1	Bienvenida.....	271
5.2.2.2	Módulo Archivo .....	273
5.2.2.3	Módulo Captura.....	274
5.2.2.4	Módulo Parámetros.....	275
5.2.2.5	Módulo Proceso.....	278
5.2.2.6	Módulo Reportes .....	280

5.2.2.7 Módulo Utilitario.....	281
5.2.2.8 Módulo Ayuda.....	281
5.3 Prueba e implementación.....	282

**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

**BIBLIOGRAFÍA**

**ANEXOS**



# LISTA DE GRÁFICOS



Gráfico N° 1.1 Recursos disponibles en una empresa.....	3
Gráfico N° 1.2 Clasificación de las actividades en Freno S.A.....	5
Gráfico N° 1.3 Niveles jerárquicos de los procesos .....	7
Gráfico N° 1.4 Objetos de costos de la empresa Freno S.A. ....	11
Gráfico N° 1.5 Dinámica del sistema de costos basado en las actividades .....	13
Gráfico N° 1.6 Ejemplo ilustrativo del diagrama de bloques para una empresa .....	18
Gráfico N° 1.7 Ejemplo ilustrativo del diagrama de flujo para un proceso.....	19
Gráfico N° 1.8 Proceso para obtener Jebe molido .....	22
Gráfico N° 1.9 Proceso de generación del sistema ABC.....	24
Gráfico N° 2.1 Organigrama de la empresa Freno S.A. ....	38
Gráfico N° 2.2 Productos automotores que comercializa Freno S.A.  .....	46
Gráfico N° 2.3 Productos industriales que comercializa Freno S.A.  .....	46
Gráfico N° 3.1 El diagrama de bloques para la empresa Freno S.A. ....	64
Gráfico N° 3.2 Diagrama de flujo para el proceso Control de calidad.....	67
Gráfico N° 3.3 Número de dígitos y niveles de las cuentas contables de Freno S.A. ..	70
Gráfico N° 3.4 Peso del Inductor de Recurso: Horas - Hombres.....	83
Gráfico N° 3.5 Peso del Inductor de Actividad: Tiempo Real de la Actividad .....	84
Gráfico N° 3.6 Proceso de mezclado del material 471D .....	86
Gráfico N° 3.7 Diseño metodológico para diseñar e implementar el sistema ABC en Freno S.A. ....	91
Gráfico N° 4.1 Diagrama de flujo para el proceso de costeo en Freno S.A. ....	132
Gráfico N° 4.2 Estimado de la proyección de ventas y utilidad para el año 2005 ....	263
Gráfico N° 5.1 Modelo Entidad – Relación.....	266
Gráfico N° 5.2 Relación entre los diferentes sistema de la empresa Freno S.A. ....	268

Gráfico N° 5.3 Diagrama de flujo principal.....	269
Gráfico N° 5.4 Interfaz del usuario del Sistema ISOCOST 1.0.....	270
Gráfico N° 5.5 Bienvenida al usuario de ISOCOST 1.0 .....	271
Gráfico N° 5.6 Ventana principal de ISOCOST 1.0 .....	272
Gráfico N° 5.7 Módulo Archivo de ISOCOST 1.0 .....	273
Gráfico N° 5.8 Mensaje de advertencia .....	274
Gráfico N° 5.9 Módulo Captura de ISOCOST 1.0.....	274
Gráfico N° 5.10 Cuadro de dialogo .....	275
Gráfico N° 5.11 Módulo Parámetros de ISOCOST 1.0.....	276
Gráfico N° 5.12 Ventana Parámetros - Recurso .....	277
Gráfico N° 5.13 Ventana Parámetros - Actividad.....	278
Gráfico N° 5.14 Módulo Proceso de ISOCOST 1.0.....	279
Gráfico N° 5.15 Ventana Generar cálculos.....	279
Gráfico N° 5.16 Diagrama de flujo del almacenamiento de los resultados .....	280
Gráfico N° 5.17 Módulo Utilitario de ISOCOST 1.0.....	281
Gráfico N° 5.18 Módulo Ayuda de ISOCOST 1.0.....	282

## LISTA DE CUADROS

Cuadro N° 1.1 Ejemplo de Pool de recursos.....	4
Cuadro N° 1.2 Ejemplos de medidas de la actividad .....	8
Cuadro N° 1.3 Tipificación de los inductores de costos.....	9
Cuadro N° 1.4 Plan de Cuentas General Revisado vigente en el Perú.....	15
Cuadro N° 1.5 Adecuación de los Departamentos en Centros de costos .....	20
Cuadro N° 1.6 Matriz Proceso - Recurso .....	21
Cuadro N° 1.7 Ventajas y desventajas de comprar o desarrollar un software .....	26
Cuadro N° 1.8 Empresas que aplicaron el Modelo de Deloitte & Touche .....	32
Cuadro N° 1.9 Empresas que aplicaron el Modelo de Paul Sharman .....	33
Cuadro N° 2.1 Unidades departamentales de Freno S.A.....	40
Cuadro N° 2.2 Productos de la empresa Freno S.A. ....	45
Cuadro N° 2.3 Principales competidores de Freno S.A.....	47
Cuadro N° 2.4 Materiales para las fajas y bloques.....	50
Cuadro N° 2.5 Materiales para los forros de embrague.....	51
Cuadro N° 2.6 Estructura de costos laborales en Freno S.A.....	52
Cuadro N° 2.7 Número de trabajadores de la empresa Freno S.A.....	53
Cuadro N° 2.8 Líneas de producción de Freno S.A. ....	54
Cuadro N° 2.9 Maquinaria y equipos de Freno S.A.....	55
Cuadro N° 2.10 Distribución de los gastos operativos en Freno S.A.....	58
Cuadro N° 3.1 Relación de grupos para el proyecto ABC .....	62
Cuadro N° 3.2 Procesos de la empresa Freno S.A. ....	65
Cuadro N° 3.3 Relación de Centros de costos del Plan de cuentas de Freno S.A. ....	72
Cuadro N° 3.4 Matriz Proceso – Centro de costos para Freno S.A.....	76
Cuadro N° 3.5 Matriz Proceso – Recurso para Freno S.A.....	78

Cuadro N° 3.6 Matriz Actividad – Producto para Freno S.A. ....	80
Cuadro N° 4.1 Adecuación de los departamentos en centros de costos .....	94
Cuadro N° 4.2 Parámetros a tener en cuenta en la distribución del consumo de energía eléctrica en la empresa Freno S.A. ....	97
Cuadro N° 4.3 Parámetros a tener en cuenta en la distribución del consumo de agua en la empresa Freno S.A. ....	97
Cuadro N° 4.4 Gastos de administración por centro de costos .....	99
Cuadro N° 4.5 Gastos de fabricación por centro de costos.....	100
Cuadro N° 4.6 Gastos de ventas por centro de costos .....	101
Cuadro N° 4.7 Administración de la producción: gastos directos .....	102
Cuadro N° 4.8 Resinas: gastos directos e indirectos .....	103
Cuadro N° 4.9 Mezcla: gastos directos e indirectos.....	105
Cuadro N° 4.10 Fricción: gastos directos e indirectos .....	107
Cuadro N° 4.11 Forros de embrague: gastos directos e indirectos .....	108
Cuadro N° 4.12 Matricería: gastos directos e indirectos .....	110
Cuadro N° 4.13 Metal mecánica: gastos directos e indirectos.....	112
Cuadro N° 4.14 Calidad: gastos directos e indirectos .....	114
Cuadro N° 4.15 Laboratorio: gastos directos e indirectos .....	116
Cuadro N° 4.16 Aseguramiento de la calidad y normalización: gastos directos e indirectos.....	118
Cuadro N° 4.17 Ingeniería: gastos directos e indirectos.....	119
Cuadro N° 4.18 Casa de fuerza: gastos directos e indirectos.....	121
Cuadro N° 4.19 Mantenimiento: gastos directos e indirectos.....	123
Cuadro N° 4.20 Créditos y cobranzas: gastos directos e indirectos .....	125
Cuadro N° 4.21 Ventas automotriz: gastos directos e indirectos .....	126
Cuadro N° 4.22 Ventas industrial: gastos directos e indirectos .....	128
Cuadro N° 4.23 Ventas exportación: gastos directos e indirectos .....	130

Cuadro N° 4.24 Pool de recursos para Administración de la producción .....	133
Cuadro N° 4.25 Pool de recursos para Resinas .....	134
Cuadro N° 4.26 Pool de recursos para Mezcla .....	134
Cuadro N° 4.27 Pool de recursos para Fricción .....	135
Cuadro N° 4.28 Pool de recursos para Forros de embrague .....	136
Cuadro N° 4.29 Pool de recursos para Matricería .....	136
Cuadro N° 4.30 Pool de recursos para Metal mecánica .....	137
Cuadro N° 4.31 Pool de recursos para Calidad .....	138
Cuadro N° 4.32 Pool de recursos para Laboratorio .....	138
Cuadro N° 4.33 Pool de recursos para Aseguramiento de la calidad y normalización .....	139
Cuadro N° 4.34 Pool de recursos para Ingeniería .....	140
Cuadro N° 4.35 Pool de recursos para Casa de fuerza .....	140
Cuadro N° 4.36 Pool de recursos para Mantenimiento .....	141
Cuadro N° 4.37 Pool de recursos para Crédito y cobranzas .....	141
Cuadro N° 4.38 Pool de recursos para Ventas automotriz .....	142
Cuadro N° 4.39 Pool de recursos para Ventas industrial .....	142
Cuadro N° 4.40 Pool de recursos para Ventas exportación .....	143
Cuadro N° 4.41 Recurso-Inductor de recurso .....	144
Cuadro N° 4.42 Actividad-Inductor de actividad .....	146
Cuadro N° 4.43 Imputación del Costo de los Recursos de Administración de la producción .....	150
Cuadro N° 4.44 Imputación del Costo de los Recursos de Resinas .....	151
Cuadro N° 4.45 Imputación del Costo de los Recursos de Mezcla .....	152
Cuadro N° 4.46 Imputación del Costo de los Recursos de Fricción .....	153
Cuadro N° 4.47 Imputación del Costo de los Recursos de Forros de embrague .....	154
Cuadro N° 4.48 Imputación del Costo de los Recursos de Matricería .....	155



Cuadro N° 4.49 Imputación del Costo de los Recursos de Metal mecánica.....	156
Cuadro N° 4.50 Imputación del Costo de los Recursos de Calidad .....	157
Cuadro N° 4.51 Imputación del Costo de los Recursos de Laboratorio.....	158
Cuadro N° 4.52 Imputación del Costo de los Recursos de Aseguramiento de la calidad y normalización.....	159
Cuadro N° 4.53 Imputación del Costo de los Recursos de Ingeniería .....	160
Cuadro N° 4.54 Imputación del Costo de los Recursos de Casa de Fuerza.....	161
Cuadro N° 4.55 Imputación del Costo de los Recursos de Mantenimiento .....	162
Cuadro N° 4.56 Imputación del Costo de los Recursos de Crédito y cobranzas .....	163
Cuadro N° 4.57 Imputación del Costo de los Recursos de Ventas automotriz.....	164
Cuadro N° 4.58 Imputación del Costo de los Recursos de Ventas industrial.....	165
Cuadro N° 4.59 Imputación del Costo de los Recursos de Ventas exportación .....	166
Cuadro N° 4.60 Costo del proceso: Resinas .....	168
Cuadro N° 4.61 Costo del proceso: Mezcla.....	169
Cuadro N° 4.62 Costo del proceso: Fricción .....	170
Cuadro N° 4.63 Costo del proceso: Forros de embrague .....	171
Cuadro N° 4.64 Costo del proceso: Metal mecánica.....	172
Cuadro N° 4.65 Costo del proceso: Control de calidad.....	173
Cuadro N° 4.66 Costo del proceso: Ingeniería y desarrollo .....	174
Cuadro N° 4.67 Costo del proceso: Mantenimiento.....	175
Cuadro N° 4.68 Costo del proceso: Ventas.....	176
Cuadro N° 4.69 Transferencia del costos de los servicios brindados a los procesos de producción y comercialización .....	177
Cuadro N° 4.70 Imputación del Costo de las Actividades del Proceso Mezcla - CC	181
Cuadro N° 4.71 Imputación del Costo de las Actividades del Proceso Mezcla - CT	182
Cuadro N° 4.72 Costo de los materiales seleccionados.....	191

Cuadro N° 4.73 Imputación del Costo de las Actividades del Proceso Fricción: Línea de productos Bloques - CC .....	193
Cuadro N° 4.74 Imputación del Costo de las Actividades del Proceso Fricción: Línea de productos Bloques - CT .....	194
Cuadro N° 4.75 Imputación del Costo de las Actividades del Proceso Ventas: Línea de productos Bloques - CV .....	195
Cuadro N° 4.76 Imputación del Costo de las Actividades del Proceso Fricción: Línea de productos Fajas - CC .....	213
Cuadro N° 4.77 Imputación del Costo de las Actividades del Proceso Fricción: Línea de productos Fajas - CT .....	214
Cuadro N° 4.78 Imputación del Costo de las Actividades del Proceso Ventas: Línea de productos Fajas - CV .....	215
Cuadro N° 4.79 Imputación del Costo de las Actividades del Proceso Forros de embrague: Línea de productos Forros - CC .....	233
Cuadro N° 4.80 Imputación del Costo de las Actividades del Proceso Forros de embrague: Línea de productos Forros - CT .....	234
Cuadro N° 4.81 Imputación del Costo de las Actividades del Proceso Ventas: Línea de productos Forros - CV .....	235
Cuadro N° 4.82 Costo de los productos seleccionados .....	260
Cuadro N° 4.83 Resultados de la simulación de los Beneficios y Costos de la implementación del sistema de costos basados en las actividades .....	264

## GLOSARIO DE TERMINOS

**Algoritmo:** es un conjunto de procedimientos que paso a paso permiten realizar una tarea específica.

**Asbesto:** es un componente químico compuesto de un grupo de minerales fibrosos que se encuentran de forma natural en las formaciones rocosas. Las fibras de asbesto son muy pequeñas para ser vistas a simple vista. Estas fibras no se disuelven en agua ni se evaporan, son resistentes al calor, al fuego y a la degradación química o biológica. Debido a estas propiedades, el asbesto se extrae y utiliza en muchos productos comerciales entre los que se incluyen materiales de aislamiento, productos acústicos y a prueba de fuego, paneles de revestimiento de muros, yeso, cemento, baldosas para pisos, pastillas para frenos y forros de embrague.

**Asignación:** este término viene del latín assignat o, - nis y significa lo que se hace de uno o más elementos del coste o renta a uno o más segmentos de una organización, de acuerdo con los beneficios recibidos, responsabilidades o cualquier otra medida lógica de utilización.

**Base de datos:** una base de datos es una serie de datos organizados con significado y relacionados entre sí, los cuales son recolectados y explotados por los sistemas de información de una empresa o negocio en particular.

**Bloques de freno:** son mayormente utilizados en vehículos con sistema de freno neumático (vehículos pesados), proveen el mayor rendimiento gracias a su alta calidad y soportan las máximas exigencias de trabajo, requiriendo una menor cantidad de regulaciones de mantenimiento.

**Competitividad:** es la capacidad de una organización pública o privada, lucrativa o no, de mantener sistemáticamente ventajas comparativas que le permitan alcanzar, sostener y mejora una determinada posición en el entorno socio económico.

**Competitividad externa:** es la capacidad de una organización empresarial para obtener logros en el contexto de mercado o el sector al que pertenece.

**Competitividad interna:** es la capacidad de una organización empresarial para lograr el máximo rendimiento de los recursos disponibles tales como: personal, capital, materiales, ideas, etc.

**Datos:** son la materia prima para producir información. También, son grupos de símbolos que representan cantidades, acciones y objetos.

**Fajas y segmentos:** son mayormente utilizados en vehículos con sistema de freno hidráulico (vehículos livianos y medianos). Estas aplicaciones requieren materiales de fricción muy resistentes y de coeficiente de fricción muy estable. Asimismo representan a un segmento de servicio muy exigente como lo son unidades de reparto y buses de transporte público.

**Forro de embrague:** es un elemento mecánico que en conjunto con el disco de embrague sirve para transmitir la potencia desarrollada por el motor a la caja de cambios permitiendo al conductor acoplar o desacoplar el motor de la caja de cambios. Además, su uso es imprescindible en los equipos automotores que emplean embragues de fricción.

**Hardware:** el hardware es la parte física de un sistema de computo, el cual debe cumplir las siguientes características: bajo costo, facilidad de uso, gran velocidad y gran capacidad de almacenamiento de datos.

**Implementar:** significa poner en funcionamiento, aplicar métodos, medidas, etcétera, para llevar algo a cabo. Por ejemplo, implementar el sistema de evaluación de los planes operativos mediante indicadores de gestión en una unidad de negocio.

**Imputación:** este vocablo viene del latín *imputat o, - nis* y significa prorrateo de la casualidad entre variables, la cual se combina para producir un efecto común, como en el caso del análisis marginal. Las imputaciones se hacen frecuentemente de acuerdo con una convención, aun cuando no pueda establecer una conexión causal específica entre el efecto y las variables que han contribuido al resultado final. Un ejemplo que se encuentra frecuentemente es la asignación de porciones de costos fijos o de costos comunes a partidas individuales de producción.

**Información:** son los datos utilizados que tienen un significado o utilidad para el receptor. La información se describe como un mensaje, normalmente bajo la forma de un documento, o algún tipo de comunicación audible o visible.

**Merma:** según el Diccionario de la Lengua Española, es la pérdida en cantidad de un insumo, material o reactivo químico. Las mermas son unidades inaceptables de producción, que se desechan o venden al precio que pueda obtenerse; y pueden estar constituidas por unidades parcial o totalmente terminadas. Los costos netos de las mermas lo forman el total de costos asignados al producto hasta el punto de su rechazo (más sus costos de eliminación o menos el precio que pueda obtenerse).

**Modelo de datos:** un modelo de datos es un conjunto de herramientas conceptuales para describir los datos, las relaciones entre ellos, su semántica y sus limitantes. Los modelos de datos se usan para presentar diseños de las bases de datos en los distintos niveles de abstracción. Existen diferentes tipos de modelos de datos tales como: el modelo jerárquico, el modelo de red, el modelo relacional, el modelo entidad-relación, y el modelo orientado a objetos.

**Modelo Entidad – Relación:** es un modelo de datos basado en una percepción del mundo real que consiste en un conjunto de objetos básicos llamados entidades y asociaciones entre ellos llamadas relaciones. Una entidad es un objeto que se determina mediante un conjunto de atributos.

**Resina:** es una sustancia sólida o de consistencia pastosa, insoluble en el agua, soluble en el alcohol y en los aceites esenciales, y capaz de arder en contacto con el aire. Se obtiene de forma natural de varias plantas.

**Software:** el software o programa es el conjunto de instrucciones que permiten transformar los datos de entrada (inputs) en salidas (ouputs).

**Tally:** este término viene del inglés y se traduce como llevar la cuenta o anotar. El tally es una hoja donde cada persona que labora en la empresa anota las tareas u operaciones que realiza y el tiempo dedicado a las mismas.

# INTRODUCCIÓN

A partir de la década de los ochenta, la contabilidad de costos ha experimentado grandes y veloces transformaciones impulsadas por procesos de desarrollo tecnológico, globalización y liberación económica. Estas transformaciones han generado, por un lado, nuevas necesidades de información y, por otro, tecnologías de manejo de información mucho más sofisticadas; no obstante, estos cambios han llegado al Perú con cierto retraso.

Ahora que el Estado no interviene en la economía, le toca a las empresas peruanas afrontar solas sus problemas, con todos los riesgos que ello implica. Hoy, estas empresas operan en mercados altamente competitivos lo que las obliga a cambiar y conocer nuevas herramientas para afrontar los problemas propios del contexto económico actual o simplemente desaparecer.

Dentro de este contexto, el tema del diseño e implementación de un sistema ABC en las empresas peruanas tiene gran valor por exigir un mayor grado de análisis de las operaciones. Así, por un lado, se profundiza el análisis más allá de los tradicionales centros de costos para llegar al estudio de las actividades creadoras de valor. Por otro lado, se amplía el análisis saliendo fuera de los límites de las operaciones industriales, extendiéndose a todos los procesos de la empresa. Considerando la necesidad de una metodología adecuada que garantice una exitosa implementación del sistema ABC en las empresas peruanas.

Cabe destacar que en el Perú, las empresas están obligadas a presentar información financiera en base a normas contables y tributarias. Estas normas obligan a las empresas a no dejar de lado los sistemas de costos tradicionales. Pero, en el caso que las empresas necesiten información financiera y no financiera que les sirva de apoyo en el proceso de toma de decisiones pueden utilizar el sistema ABC. En efecto, el ABC está diseñado para suministrar información relevante para la gestión empresarial, y debe ser considerado como una herramienta de gestión (para usuarios internos) que puede no ser muy útil para fines de contabilidad financiera y tributaria (para usuarios externos).

Diversos investigadores, desde hace algunos años, han reparado ya en la importancia del sistema ABC como herramienta de gestión para la toma de decisiones. En este sentido, existen detallados trabajos sobre el sistema de costos ABC, el cual difiere radicalmente de los sistemas de costeo tradicionales hasta ahora vigentes. Inclusive, estudios como los de Kaplan y Player han dejado ver, unos con más claridad que otros, las limitaciones de los sistemas de costeo convencionales.

Lo que nos hemos planteado como objetivo en este trabajo es una exposición bastante completa de una metodología que facilite el diseño e implementación de un sistema ABC en la empresa *Frenosa*, poniendo énfasis en la aplicación práctica de cada una de las fases planteadas en dicha metodología.

Así, en una primera parte veremos el marco teórico sobre el cual se sustenta nuestro trabajo de investigación. Luego, veremos los aspectos más saltantes de la empresa *Frenosa*, específicamente haremos un diagnóstico de la misma con la finalidad de identificar y analizar las áreas más importantes y críticas. En un segundo momento centraremos nuestra atención en el desarrollo de la metodología para diseñar e implementar el sistema ABC en sí, sus fases, las herramientas usadas (diagramas de flujo, balances de materiales y matrices), etc. Finalmente, presentamos la aplicación de la metodología para diseñar e implementar el sistema ABC en *Frenosa*, y en ese sentido destacaremos la importancia de desarrollar un sistema informático a la medida que sirva de soporte al sistema de costos basados en las actividades.

La hipótesis que sostenemos en el presente trabajo es que el sistema de costos basados en las actividades, al ser utilizado como una nueva herramienta de gestión estratégica enfocada en el análisis de los procesos, los aspectos de sistema de información e indicadores de medición de la gestión, se convierte en una fuente de ventaja competitiva para la empresa *Frenosa*. Así pues, el desarrollo de una metodología teórica – práctica para el diseño e implementación del sistema ABC, le permitirá a *Frenosa* simplificar el complejo proceso de implementación, y por tanto, el tiempo y recursos humanos y materiales destinado al mismo.

Para ello, hemos empleado investigaciones contemporáneas sobre el tema, así como la información procedente de la empresa *Frenosa*, lo que nos ha permitido una clara visión de los problemas que surgen al momento de implementar el sistema ABC, y el hallazgo de indicios novedosos sobre el tema.

Comprendemos que, por tratarse de una investigación inicial sobre este tema, muchas situaciones y explicaciones quedarán aún por ser resueltas, pero confiamos en que esta primera aproximación sea seguida por estudios posteriores que contribuirán a ampliar y enriquecer los conocimientos sobre este tema.





# CAPÍTULO I

## Marco teórico general

En este capítulo, presentamos el marco teórico sobre el cual se sustenta nuestro trabajo de investigación, es decir, definimos el ABC, describimos sus elementos, presentamos la relación existente entre cada uno de sus elementos mediante la dinámica del sistema ABC y destacamos la importancia y necesidad de contar con una metodología, aplicar herramientas para la metodología propuesta, analizar un sistema contable y elegir la mejor alternativa entre desarrollar o comprar un software informático para el sistema ABC. Asimismo, detallamos los factores que influyen en el diseño e implementación del ABC. Además, indicamos los beneficios que se pueden obtener al utilizar el ABC. Por último, analizamos los principales modelos teóricos para implementar el sistema ABC en las organizaciones empresariales.

### 1.1 Definición del sistema ABC

Vamos a definir a los *costos basados en las actividades* (ABC, en sus siglas en inglés) como una herramienta de gestión que provee nueva información interna que conjuga lo operativo con lo financiero para que los gerentes tomen mejores decisiones. Para Sharman **“el ABC está diseñado para entender el desempeño económico de una organización y realmente tiene poco que ver con la contabilidad de costos y mucho que ver con el análisis de las operaciones y modelos de simulación”**<sup>(1)</sup>.

Cabe destacar que la contabilidad de costos se encuentra en pleno proceso de transformación. Ya en 1987 Johnson y Kaplan demostraron categóricamente que **“los sistemas de costos en uso carecían de toda relevancia y oportunidad para la toma de decisiones”**<sup>(2)</sup>. Esa demostración dio inicio a un proceso fértil de creación de nuevos conceptos de costos orientados a procesos estratégicos de decisión, incluyendo los costos basados en actividades (ABC), la administración basada en actividades (ABM), los presupuestos basados en actividades (ABB), los costos del ciclo de vida y los costos de la cadena de valor.

En razón de lo expuesto, con el ABC estaremos en capacidad de satisfacer las necesidades de información que tiene la alta gerencia y las necesidades de los nuevos ambientes comerciales; y con ello estaremos en la capacidad de responder las

<sup>(1)</sup> SHARMAN Paul (1999), en El Comercio, p.B4.

<sup>(2)</sup> KAPLAN Robert S (1988), en Harvard Business Review, p.23-25.

siguientes preguntas: ¿cuánto ganamos o perdemos al vender nuestros productos?, ¿cuál es el costo de servir a nuestros clientes y su rentabilidad?, ¿qué tan complejos son los procesos y las actividades? y ¿cuáles son los costos de calidad?

## 1.2 Descripción de los elementos del sistema ABC

A lo largo de este punto haremos una descripción de cada uno de los elementos del sistema de costos basados en las actividades:

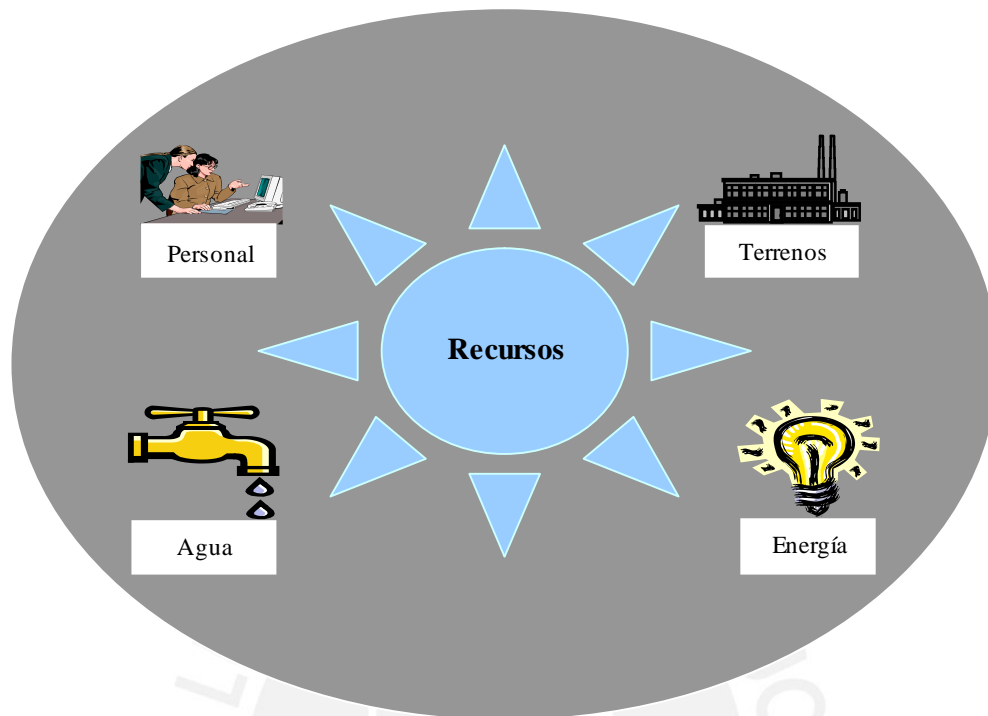
### 1.2.1 Los recursos

Los *recursos* “**son todos aquellos bienes económicos o financieros que están disponibles en la organización para la realización de sus procesos. Incluye la mano de obra, materia prima, energía, información y administración**”<sup>(3)</sup>. Como ejemplos ilustrativos podemos mencionar los siguientes:

- Materia prima: fenol, resina fenólica y acero.
- Reactivos químicos: ácido sulfúrico, alcohol metílico y urea.
- Personal: consultores, gerentes, supervisores y operarios.
- Energía: eléctrica, neumática y calorífica.
- Agua: de uso industrial y de uso comercial.

<sup>(3)</sup> DELOITTE & TOUCHE (1998), videocasete N° 1.

Gráfico N° 1.1 Recursos disponibles en una empresa



**Fuente:** Elaboración propia.

Otro concepto importante es el de pool de recursos. Por *pool de recursos* debemos entender al **“agrupamiento de cuentas de gastos de la contabilidad financiera con un comportamiento similar bajo la óptica de utilización de recursos”**<sup>(4)</sup>. Vamos a mostrar a continuación un ejemplo de pool de recursos en el siguiente cuadro:

<sup>(4)</sup> DELOITTE & TOUCHE (1998), videocasete N° 1.

Cuadro N° 1.1 Ejemplo de Pool de recursos

Recursos	Cuentas contables
Materia prima	240020006 Fenol
	240015004 Planchas metálicas
Personal	920010095 Sueldos
	920010096 Vacaciones
	920010075 Gratificaciones
Servicios públicos	920010017 Energía eléctrica
	920010003 Agua

**Fuente:** Elaboración propia.

### 1.2.2 Las actividades

Una *actividad* se puede definir como lo que una organización hace con sus recursos cotidianamente para conducir sus negocios. También se le puede definir como **“el conjunto de tareas o actos que generan costos y que están orientadas a la obtención de un output para elevar el valor añadido de la organización”**<sup>(5)</sup>. A manera de ejemplo presentamos algunas actividades que se realizan en una organización:

- Mezclar insumos: mezclar insumos en base a una formulación.
- Pensar materiales de fricción: pensar para homogeneizar el producto.
- Lijar materiales de fricción: lijar para eliminar rebabas.
- Seleccionar personal: seleccionar a las personas más idóneas.
- Diseñar nuevo producto: diseñar productos para satisfacer nuevas necesidades.
- Brindar servicio a clientes: brindar atención a los reclamos de los clientes.

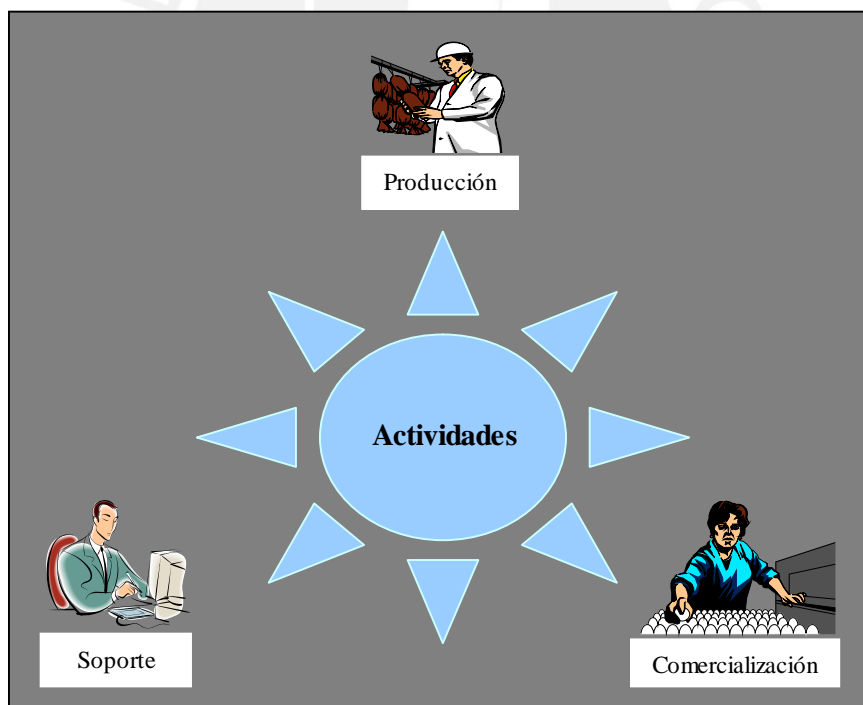
<sup>(5)</sup> TIRADO Pilar (2003), p.101.

### a) Clasificación de las actividades

Las actividades pueden ser clasificadas según diversos criterios: según su relación con los productos o servicios en actividades primarias y secundarias; según su nivel de ocurrencia o frecuencia en repetitivas y no repetitivas; según su capacidad para agregar valor al producto o servicio en actividades con valor agregado y sin valor agregado. No obstante, para el presente trabajo se clasificarán según las funciones de la empresa Freno S.A. de la siguiente manera:

- Actividades de producción.
- Actividades de soporte.
- Actividades de comercialización.

**Gráfico N° 1.2 Clasificación de las actividades en Freno S.A.**



**Fuente:** Elaboración propia.

## b) Jerarquía de los procesos

La organización puede ser considerada como un macroproceso, vale decir, un enjambre de procesos con un alto o bajo grado de complejidad donde en su interior podemos encontrar uno o varios procesos y que a su vez, se pueden desagregar en actividades y tareas. A diferencia de Brimson quien usa el término proceso y actividad indistintamente, Harrington propone que **“los procesos pueden ser clasificados de acuerdo a diferentes niveles jerárquicos”**<sup>(6)</sup>.

A continuación examinamos cada uno de los conceptos referentes a la jerarquía de los procesos, tales como: macroproceso, proceso, actividad, tarea y operaciones.

### b.1) Macroproceso

Conjunto de procesos que tienen como objetivo algunos de los aspectos primordiales de la organización, tales como calidad, costos, entrega u otros. Un macroproceso puede subdividirse en procesos que tienen una relación lógica, y que contribuyen a la misión del macroproceso.

### b.2) Procesos

Partes en la que se divide un macroproceso. Los procesos pueden ser secuenciales o paralelos, y obedecen a una división más o menos lógica. Un proceso es cualquier actividad o grupo de actividades que emplee insumo o materias primas tangibles o intangibles, le agregue valor a éste y suministre un producto a un cliente externo o interno. No existe producto o servicio sin un proceso. De la misma manera, no existe proceso sin un producto o servicio.

### b.3) Actividades

Son las acciones que conforman un proceso. Es posible definir las sobre la base de la interacción de las funciones en el proceso. Una manera de representar las actividades de una forma simple y gráfica la constituyen los diagramas de flujo.

### b.4) Tareas

Son microacciones cuya responsabilidad recae en un individuo o un grupo pequeño de personas que la realiza cotidianamente.

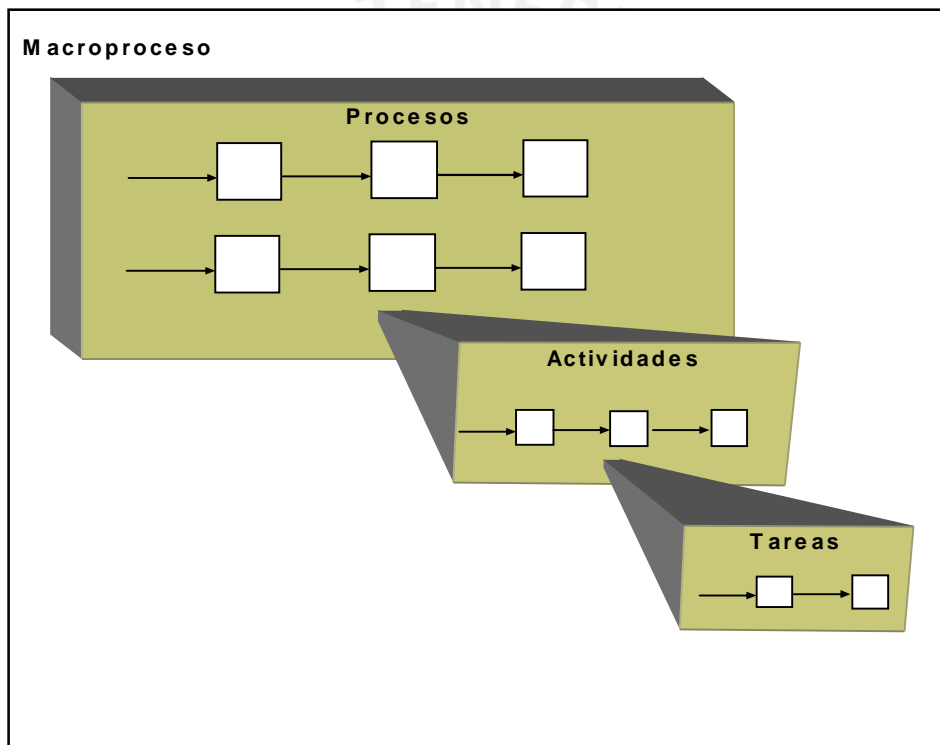
<sup>(6)</sup> HARRINGTON H.J (1993), p.33-35.

### b.5) Operaciones

Es la más pequeña subdivisión. Una operación es la unidad de trabajo más pequeña que se usa con fines de planificación y control.

Por su simplicidad, fácil aplicación y claridad usaremos la metodología planteada por Harrington para la definición de los procesos y actividades en Freno S.A. Los diferentes niveles jerárquicos de los procesos mencionados líneas arriba se resumen en el gráfico N° 1.3.

**Gráfico N° 1.3 Niveles jerárquicos de los procesos**



**Fuente:** Harrington (1993), p.34.

La principal conclusión que podemos deducir del cuadro anterior, es que para efectos prácticos podemos agrupar los procesos en una o varias actividades; y del mismo modo podemos agrupar las actividades en una o varias tareas. Esto nos permite poder calcular los costos a nivel de procesos, actividades o tareas.

### 1.2.3 Los inductores de costos

Se le conoce con el nombre de *inductor de costos* o generador de costos (traducción al español de término inglés cost drivers) **“al factor o parámetro que permite medir la actividad”**<sup>(7)</sup>. Además, su aplicación práctica permite determinar la variabilidad del consumo de los recursos, e imputar el costo de los recursos en forma cuantitativa y directa a diferentes objetos de costos. De esta forma, se logra garantizar que el reparto de los costos entre los objetos de costos se hace en función del verdadero consumo de recursos que estos realizan. En el siguiente cuadro se aprecia algunos ejemplos de medidas de la actividad:

**Cuadro N° 1.2 Ejemplos de medidas de la actividad**

Actividades	Medidas de la actividad
Mezclar insumos	M <sup>3</sup> de agua consumidos por mezcladora
Prensar materiales de fricción	Kw/h consumidos por prensadora
Lijar materiales de fricción	Kilos transferidos a la lijadora
Seleccionar personal	Tiempo total en horas
Diseñar nuevo producto	N° de productos
Brindar servicio a clientes	N° de clientes

**Fuente:** Elaboración propia.

#### a) Clasificación de los inductores de costos

El sistema de costos basado en las actividades permite determinar el costo de los productos o servicios u otro objeto de costos a través de dos tipos de inductores y que seguidamente se detallan:

**a.1) Inductores de recurso:** el desarrollo de los inductores de recursos permiten imputar el costo de los recursos a las actividades.

<sup>(7)</sup> TIRADO Pilar (2003), p.142.



- a.2) Inductores de actividad: el desarrollo de los inductores de las actividades permiten imputar el costo de las actividades a los productos o servicios.

A continuación presentamos algunos ejemplos de inductores de recursos y de inductores de actividades:

**Cuadro N° 1.3 Tipificación de los inductores de costos**

<b>Inductores de recursos</b>	Tiempo en horas
	Kilos transferidos
	Kw/h consumidos
<b>Inductores de actividades</b>	N° de Órdenes de producción
	N° de productos
	N° de proveedores

**Fuente:** Elaboración propia.

**b) Características de los inductores de costos**

Definir y seleccionar cuál es el inductor de costos más adecuado es una tarea difícil. Sin embargo, **“este problema de elección puede quedar resuelto eligiendo siempre aquel que cumpla los siguientes requisitos”<sup>(8)</sup>**:

- b.1)** Estar directamente relacionado con los factores productivos que constituyen la actividad. Puesto que la actividad ha de aglutinar un conjunto de tareas u operaciones y recursos homogéneos, el inductor seleccionado debe ser el más representativo de la ejecución de tales tareas u operaciones.
- b.2)** Ser comprensibles, fácilmente de medir y observar, ya que en ocasiones el esfuerzo que supone la obtención de parámetros de medición requiere de estudios técnicos muy peliagudos.

<sup>(8)</sup> Se puede encontrar dichos requisitos en TIRADO Pilar (2003), p.144-145 y VÁSQUEZ Lucía (2002), p.567.

- b.3) Estar correlacionado con los cambios en el consumo de factores productivos. A mayor consumo, mayor volumen en la medida y viceversa (correlación entre el inductor de costos y el consumo de recursos).
- b.4) Permitir la determinación del consumo de factores que realizan los distintos objetos de costos. Dicho en otros términos, debe ser capaz de discriminar los costos relativos a los distintos objetos de costos para asegurar que su costo es calculado de forma precisa.

#### 1.2.4 Los objetos de costos

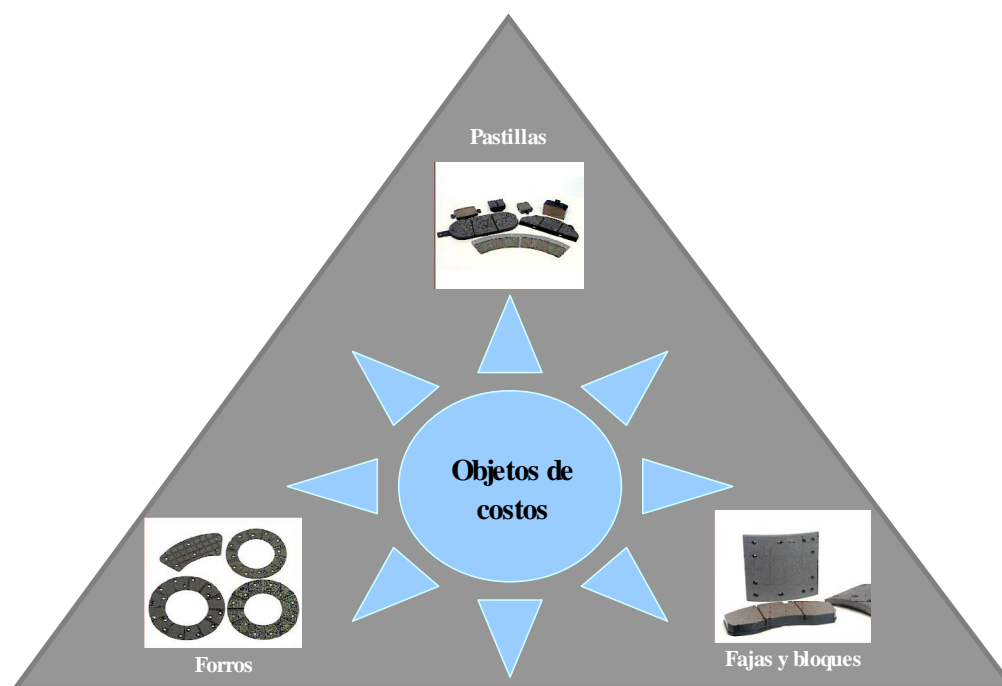
Se define como *objeto de costo* a **“todo aquello para el cual se requiere una medición y control separada del costo”**<sup>(9)</sup>. Los objetos de costos pueden ser muy diversos: productos, servicios, una categoría de clientes, proyectos, canales de distribución entre otros. Seguidamente se presenta algunos ejemplos de objetos de costos:

- Productos: determinar el costo de cada producto.
- Servicio: determinar el costo de brindar servicios a los clientes.
- Clientes: determinar el costo de una categoría de clientes.
- Canales de distribución: determinar el costo de nuestros distribuidores.
- Segmento de mercado: determinar el costo de clientes nacionales y del exterior.

Una empresa puede definir diferentes objetos de costos, sin embargo en el gráfico, que adjuntamos a continuación, podemos observar los objetos de costos definidos por la empresa *Frenosa*.

<sup>(9)</sup> TIRADO Pilar (2003), p.150.

Gráfico N° 1.4 Objetos de costos de la empresa Freno S.A.



**Fuente:** Elaboración propia.

### 1.3 Dinámica del sistema ABC

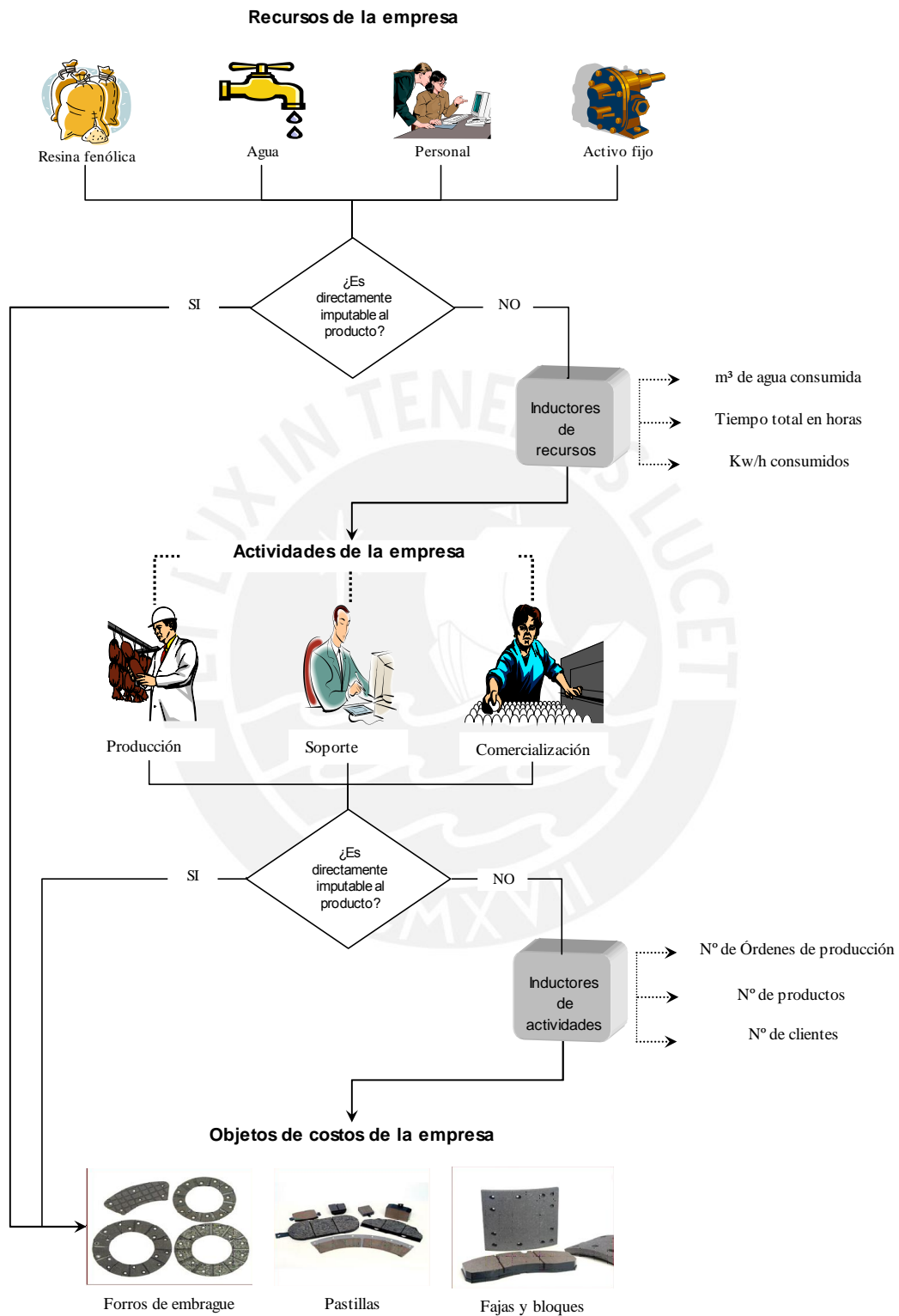
El gráfico N° 1.5 ilustra la relación existente entre cada uno de los elementos del sistema de costos basado en las actividades, los cuales fueron explicados a lo largo del presente capítulo, asimismo muestra la secuencia lógica de imputación del costo de los recursos a las actividades; y de los costos de las actividades a los productos. Seguidamente, vamos a explicar en forma concisa el funcionamiento de la dinámica del sistema de costos basados en las actividades:

- a. Se agrupan todos los gastos y costos de la empresa bajo el concepto de recurso.
- b. Se selecciona el objeto de costo: producto, servicios, clientes, etc.
- c. Luego, hay que plantearnos la siguiente pregunta: ¿los costos de los recursos son directamente imputable al producto? Si la respuesta es afirmativa, entonces se imputan directamente al producto.
- d. En caso que la repuesta a la pregunta del punto c sea negativa, entonces es necesario desarrollar inductores de recursos que permitan imputar el costo de los recursos a las actividades.

- e. Definir lo que hace la empresa como actividades. Seguidamente, clasificar dichas actividades en actividades de producción, soporte y comercialización.
- f. El siguiente paso es plantearnos la siguiente pregunta: ¿el costo de las actividades de la empresa es directamente imputable al producto? Si la respuesta es aseverativa, entonces se imputan directamente al producto.
- g. Finalmente, en caso que la repuesta a la pregunta del punto f sea negativa, entonces desarrollar inductores de actividades que permitan imputar el costo de las actividades a los productos.



Gráfico N° 1.5 Dinámica del sistema de costos basado en las actividades



Fuente: Elaboración propia.

#### 1.4 Necesidades de una metodología para implementar el ABC

La necesidad para el desarrollo de una metodología teórica – práctica que facilite una adecuada adaptación del ABC se sustenta en el hecho de que toda organización que quiera diseñar e implementar un sistema ABC debe de destinar tiempo y recursos materiales y humanos al mismo, obligándolas a planificar detalladamente el modelo ABC en cuanto a objetivos, alcance y resultados a obtener. Por el contrario, la carencia de una metodología para diseñar e implementar el ABC conducirá inevitablemente a las organizaciones empresariales a fracasar en el proceso de implementación del ABC.

#### 1.5 Necesidad de analizar el sistema contable

Uno de los objetivos principales del análisis del sistema contable utilizado por una empresa es adecuar la información procesada por el sistema a las nuevas necesidades de información y así facilitar el desarrollo del sistema ABC. Según Catacora, **“al analizar un sistema contable se debe tener en cuenta los siguientes aspectos”**<sup>(10)</sup>:

##### 1.5.1 La estructura del Plan de cuentas

En el Perú, el Plan Contable General Revisado, el cual es un esquema lógico que manejan las empresas comerciales, industriales y de servicios, está dividido de la siguiente forma:

---

<sup>(10)</sup> CATACORA Fernando (1999), p.52-59.

Cuadro N° 1.4 Plan de Cuentas General Revisado vigente en el Perú

<b>PLAN DE CUENTAS</b>	Cuentas de orden			Clase 0...(a)
	Cuentas del Balance General	Activo	Corriente	Clase 1 y 2
			No corriente	Clase 3
		Pasivo	Corriente	Clase 4
			No corriente	Clase 4
		Patrimonio		Clase 5
	Cuentas del Estado de Resultados	Gastos	Por naturaleza	Clase 6...(b)
		Ingresos		Clase 7
	Cuentas de cierre			Clase 8
		Gastos	Por función	Clase 9

**Fuente:** Elaboración propia.

- (a) La clase 0 y 9 no están normadas. Por tanto, quedan a criterio del los profesionales contables.
- (b) La clase 6 está unida con la clase 9.

Para algunos autores, la identificación de los recursos puede comenzar con el análisis de las cuentas contables contenidas en el Libro Mayor General. Es conveniente que los gastos sean analizados más pormenorizadamente y recategorizados, ya que, en las empresas esta clasificaciones suelen ser demasiado genéricas.

### 1.5.2 El código contable

El código contable es la estructura principal de un sistema contable que permitirá generar información óptima y relevante. Todo código contable debe ser diseñado bajo ciertos parámetros que permita subdividir las cuentas y las subcuentas para que la información sea más precisa y detallada.

Asimismo, hay que tener en cuenta que los códigos contables utilizados en los sistemas contables mecanizados deben poseer ciertas características y están compuestos por dígitos y niveles.

### a) **Características del código contable**

Los códigos contables de un sistema contable deben poseer las siguientes características:

- a.1) **Flexibilidad:** la flexibilidad significa que un código contable debe estar diseñado de tal forma que permita, posteriormente, agregar nuevas clasificaciones o detalles que se requieran bajo las condiciones existentes.
- a.2) **Adecuada clasificación:** una adecuada clasificación indica que un código contable debe estar clasificado de acuerdo a las Normas Internacionales de Contabilidad. Por ejemplo, el activo fijo no puede ser clasificado como activo disponible, ya que, no corresponde con la práctica contable general.
- a.3) **Jerarquizado:** la jerarquización de un código contable debe establecer subdivisiones para cada uno de los grupos y subgrupos de partidas que conforman los estados financieros, a fin de presentar la información hasta el nivel de detalle que sea requerido.
- a.4) **Claridad en las descripciones:** uno de los aspectos importantes para el diseño del código contable es la claridad de las descripciones y denominaciones de las cuentas contables, con el objetivo de asociar y establecer una relación directa entre las descripciones de la cuenta y su naturaleza.

### b) **Dígitos y niveles**

Se debe especificar el número de dígitos y niveles del código contable, el cual estará determinado por el grado de clasificación que se asignará al total de cuentas que utilizará la empresa.

- b.1) **Los dígitos:** representan el número de posiciones utilizadas por el código contable, además el software contable determina el número máximo de dígitos.
- b.2) **Los niveles:** son el número de agrupaciones que se especifica entre todos los dígitos, a fin de diferenciar cada una de las clasificaciones que requieren los estados financieros, de manera que sean elaborados de acuerdo con las Normas Internacionales de Contabilidad y las necesidades de información de la empresa.



### 1.5.3 La estructura organizacional

La estructura organizacional de la empresa es un factor que puede influir en el funcionamiento de un sistema contable. Una empresa puede estar organizada por departamentos o centros de costos, los cuales cumplen funciones específicas y niveles jerárquicos establecidos.

## 1.6 Herramientas a aplicar en la metodología para implementar el ABC

Con el objetivo de facilitar el desarrollo y la aplicación de la metodología teórica – práctica propuesta en la presente tesis, se hace necesario definir brevemente las herramientas que vamos a aplicar en el diseño y desarrollo del modelo ABC en *Frenosa*. Dichas herramientas son: el diagrama de bloques, el diagrama de flujo, los centros de costos, las matrices, y el balance de materiales.

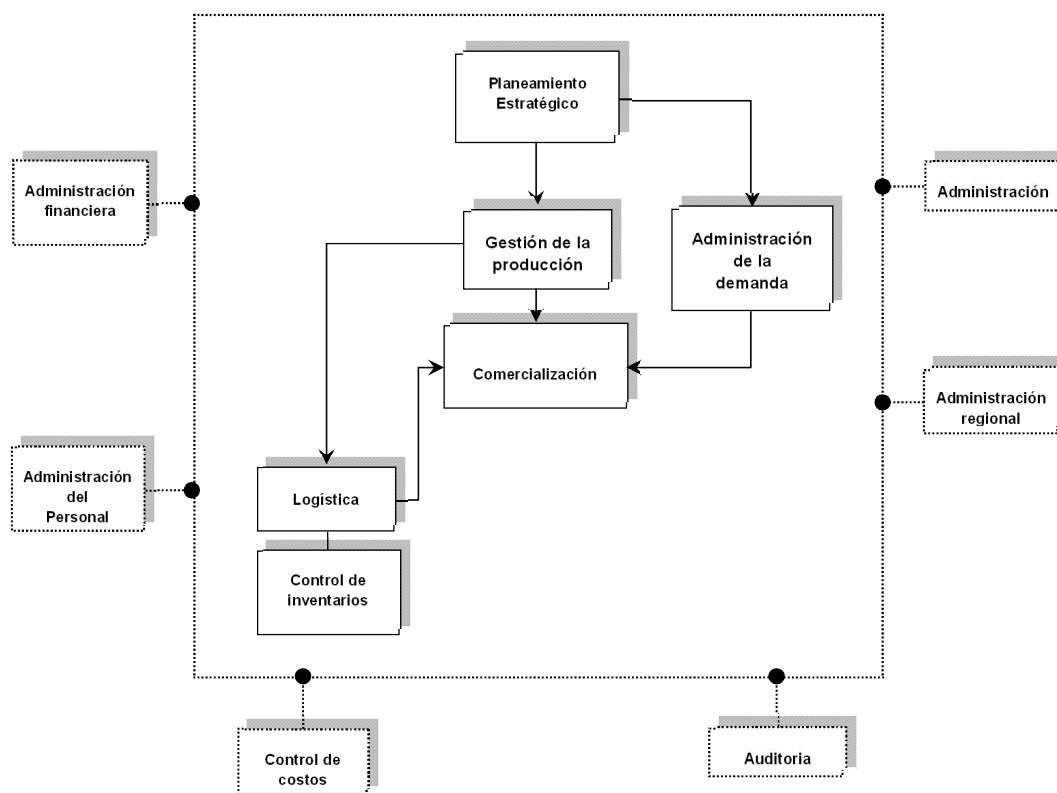
### 1.6.1 El diagrama de bloques

El *diagrama de bloques* “es la representación gráfica de la secuencia de un macroproceso, muestra la secuencia simple de los procesos en base a símbolos estandarizados y facilita el análisis de procesos interfuncionales”<sup>(1)</sup>.

La definición indicada, se representa en el gráfico N° 1.6, en el cual se puede apreciar un ejemplo del diagrama de bloques para una organización empresarial.

<sup>(1)</sup> HARRINGTON H.J (1993), p.98.

Gráfico N° 1.6 Ejemplo ilustrativo del diagrama de bloques para una empresa



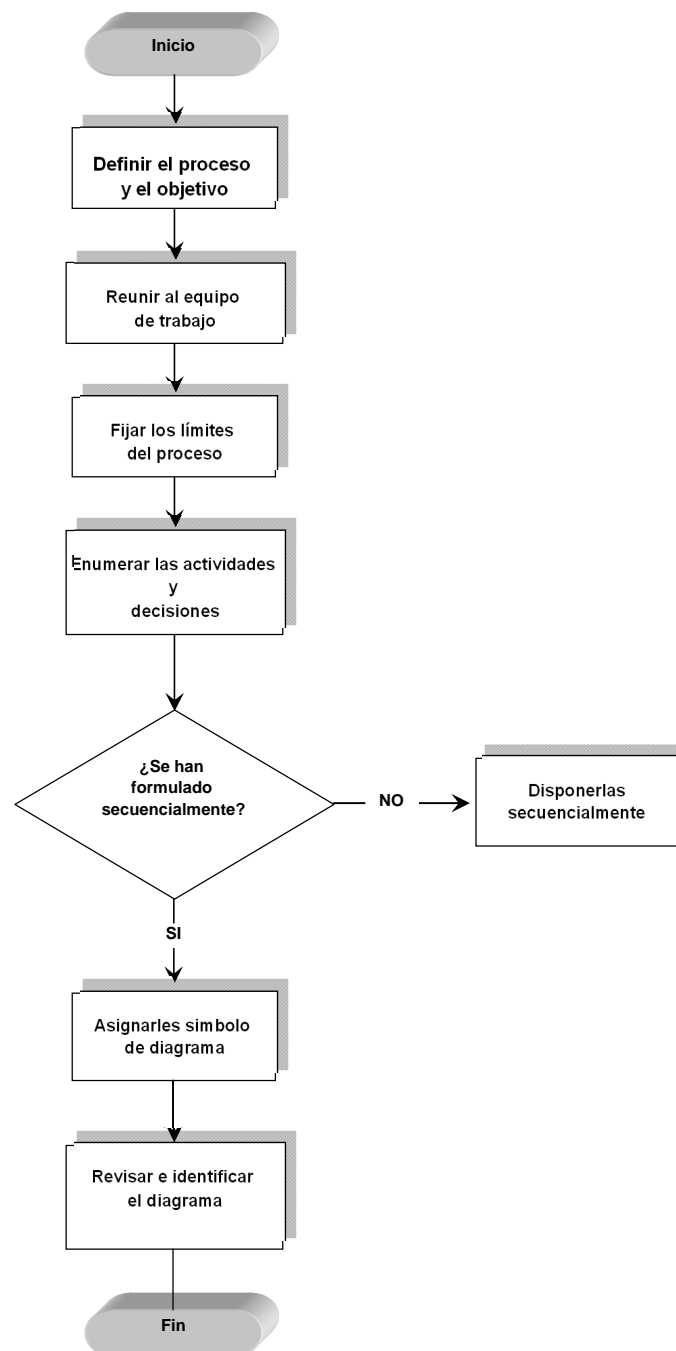
Fuente: Elaboración propia, tomando como base a Harrington.

### 1.6.2 El diagrama de flujo

Un *diagrama de flujo* “es la representación gráfica de la secuencia de un proceso. Muestra la secuencia de acciones, ingresos de materiales o información en base a símbolos estandarizados”<sup>(12)</sup>. El proceso representado puede ser manufacturero, administrativo, de servicio o un plan de acción o secuencia de acciones para lograr un objetivo. A manera ilustrativa, seguidamente mostramos en el gráfico N° 1.7, un ejemplo de un diagrama de flujo para diagramar un proceso:

<sup>(12)</sup> Op. Cit, p.97.

Gráfico N° 1.7 Ejemplo ilustrativo del diagrama de flujo para un proceso



**Fuente:** Elaboración propia, tomando como base a Harrington.

### 1.6.3 Los centros de costos

Un *centro de costos* se define como **“una unidad o grupo de unidades departamentales donde se acumularán todos los gastos y costos de una empresa”**<sup>(13)</sup>. Como se puede ver en el cuadro N° 1.5, un departamento puede ser un centro de costo o subdividirse en varios centros de costos.

**Cuadro N° 1.5 Adecuación de los Departamentos en Centros de costos**

Unidades departamentales	Centros de costos
Gerencia general	Centro de costos 1
Logística	Centro de costos 2
	Centro de costos 3
Producción	Centro de costos 4
	Centro de costos 5
	Centro de costos 6

**Fuente:** Elaboración propia.

### 1.6.4 Las Matrices

Una *matriz* **“es una tabla de doble entrada que permite relacionar uno o varios elementos del sistema de costos basados en las actividades”**<sup>(14)</sup>. Efectivamente, el desarrollo y elaboración de matrices permite establecer relaciones entre una organización y sus procesos, actividades, recursos, inductores de recursos, inductores de actividades y objetos de costos definidos por la misma.

A continuación se presenta un ejemplo de una matriz en la que se establece una relación entre los recursos, las actividades de un proceso y los inductores de recursos de un departamento o centro de costos de una organización empresarial.

<sup>(13)</sup> CATACORA Fernando (1999), p.184.

<sup>(14)</sup> Definición planteada por la propia empresa.

Cuadro N° 1.6 Matriz Proceso - Recurso

Departamento de Fricción								
N°	Recursos Actividades	INDUCTORES			Montos expresados en S/.			Total Actividad
					Agua	Personal	Depreciación Activos fijos	
		m <sup>3</sup>	H/h	Kw/h				0
1	Mezclar insumos							0
2	Prensar materiales de fricción							0
3	Lijar materiales de fricción							0
		0.0%	0.0%	0.0%	0	0	0	0

**Fuente:** Elaboración propia, según datos de la empresa.

### 1.6.5 El balance de materiales

El *balance de materiales* “es un análisis matemático de ingresos, consumos, mermas, desperdicios y saldos para asegurar que no existan diferencias no asignables a los procesos y a sus costos de operación”<sup>(15)</sup>. La deficiencia en la aplicación del balance de materia deviene en un costeo inadecuado y en el impacto sobre la rentabilidad que implica los ajustes de inventario.

En el siguiente ejemplo se ilustra la aplicación del balance de materiales para un insumo químico utilizada en el proceso de producción de mezcla de una empresa industrial.

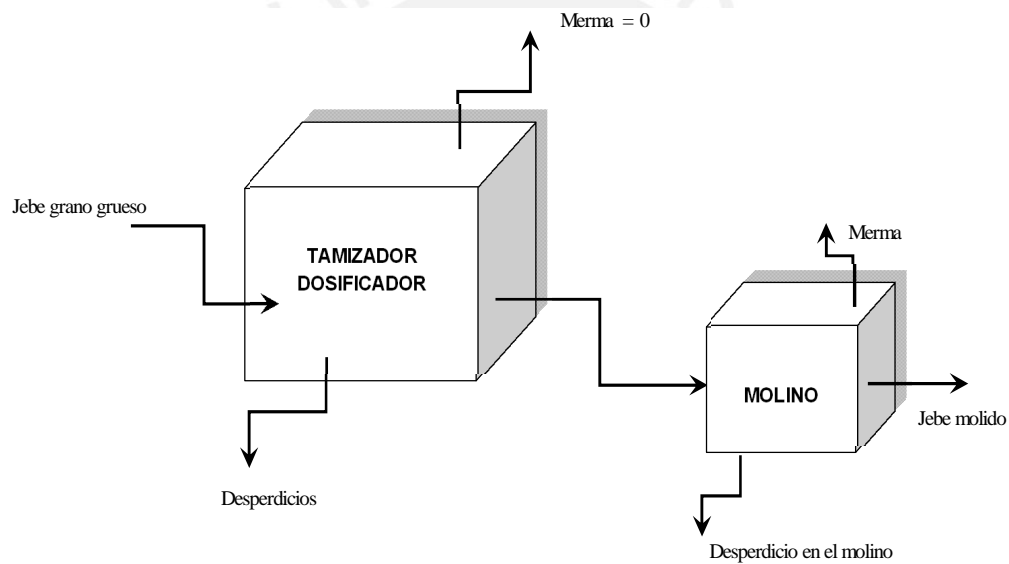
<sup>(15)</sup> Definición planteada por la propia empresa.

**Elementos del costo a considerar:**

- (+) Costo del insumo químico
- (+) Costo de la MOD
- (+) Gastos de operación

**Costo total**

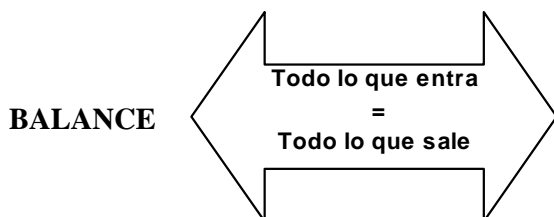
**Gráfico N° 1.8 Proceso para obtener Jebe molido**



**Fuente:** Elaboración propia, según datos de la empresa.

**Sistema de ingreso del material en Kilogramos:**

Insumo químico	Unidad	Cantidad
Jebe grano grueso	Kgs	150.85
<b>Total</b>		<b>150.85</b>



**Sistema de salida del material en Kilogramos:**

Insumo químico	Unidad	Cantidad
Jebe molido	Kgs	113.01
Desperdicio tamizador	Kgs	23.98
Desperdicio molino	Kgs	10.61
Merma	N.D	3.25
<b>Total</b>		<b>150.85</b>

**Cálculo del costo de la materia prima (Kg):**

$$\text{Materia prima (MP)} = \frac{\sum \text{CostoMP} \times \text{PesoMP}}{\text{PesoJM}}$$

$$\text{Mano de obra directa (MOD)} = \frac{\text{CostoMOD}}{\text{PesoJM}}$$

Donde JM= Jebe molido

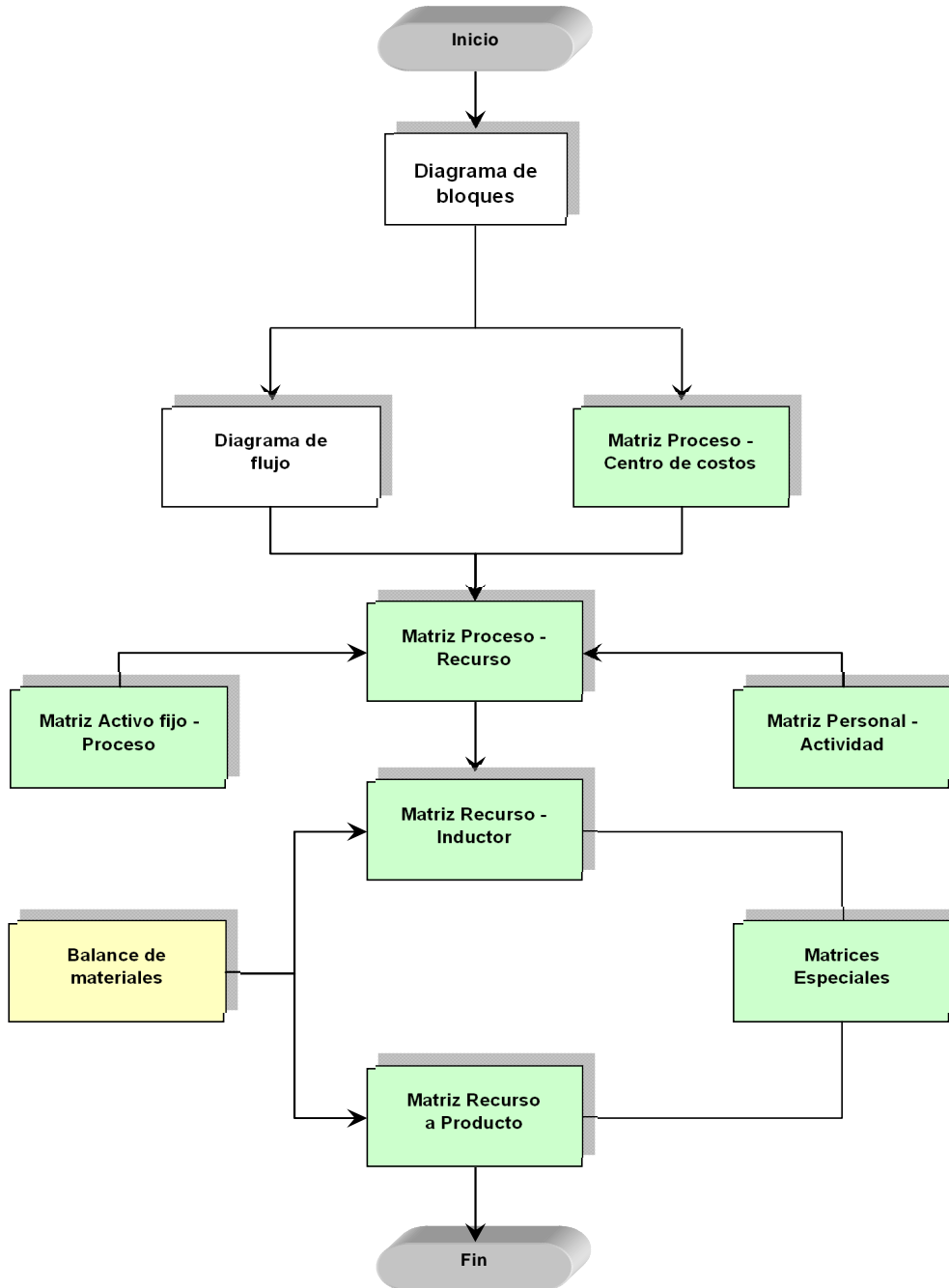
Energía Tamizador = Consumo teórico del motor x Tiempo de uso.

Energía Molino = Consumo teórico del motor x Tiempo de uso.

Energía Bomba de enfriamiento = Consumo teórico del motor x Tiempo de uso.

En el siguiente gráfico, se puede apreciar como se genera el sistema de costos basados en las actividades utilizando las herramientas antes mencionadas:

**Gráfico N° 1.9 Proceso de generación del sistema ABC**



**Fuente:** Elaboración propia, tomando como base la información proporcionada por la empresa.



### 1.7 Necesidad de adquirir o desarrollar un software para el sistema ABC

El funcionamiento y adecuado procesamiento de la información relacionada a los distintos elementos del sistema de costos basados en las actividades, depende de un programa o software que se ajuste a las necesidades y características de la misma. En las empresas, es imposible llevar un adecuado control sobre los procesos y productos sin contar con el auxilio de los sistemas mecanizados desarrollados en las computadoras.

La mayor responsabilidad de la alta gerencia es la de tomar decisiones de tipo financiero y no financiero. Dicho proceso de toma de decisiones se basará necesariamente en la información generada por los sistemas de información gerencial implementados con ese objetivo.

Actualmente, es posible encontrar en el mercado una gran diversidad de software desarrollados especialmente para brindar soporte al sistema ABC. No obstante, las empresas al momento de decidir entre adquirir el software a un proveedor o desarrollar un software a la medida deberán tener en cuenta las ventajas y desventajas de dicha decisión.

En el cuadro 1.7, se muestra un resumen comparativo de las ventajas y desventajas de adquirir o desarrollar un software informático.

**Cuadro N° 1.7 Ventajas y desventajas de comprar o desarrollar un software**

Decisión	Ventajas	Desventajas
Comprar	Disponibilidad inmediata del software y el apoyo de consultoría dentro de la garantía.	Las necesidades de información pueden no ser satisfechas en razón a que los parámetros del sistema ya vienen preestablecidos.
	Se puede encontrar fácilmente en el mercado a un costo razonable.	Manejo poco amigable y difícilmente se adecua a los procesos empresariales de un negocio.
Desarrollar	Satisfacción de los requisitos de los usuarios de la organización y rápida adaptación a los cambios.	Muchas veces se sabe ¿cuando comenzará el desarrollo? Pero se desconoce ¿cuándo terminará? Y ello ocasiona que se incurra en costos adicionales no previstos.
	Los usuarios del sistema tienen la documentación y personas que les expliquen el manejo del sistema sin costo adicional alguno.	El grado de complejidad del sistema puede estar limitado en función a las capacidades de la máquina y los recursos disponibles para su desarrollo.

**Fuente:** Elaboración propia, tomando como base a CATACORA Fernando (1999), p.20.

En el caso que la empresa decida diseñar y desarrollar un programa a la medida en vez de usar un software comercial, deberá tener en cuenta el concepto de ciclo de vida y desarrollo de un sistema, el cual consiste en una secuencia de fases, las cuales son: diseño, desarrollo, prueba e implementación y que detallamos a continuación:

### 1.7.1 Ciclo de vida y desarrollo del sistema

El concepto de *ciclo de vida y desarrollo de los sistemas* “constituyen la piedra angular de los sistemas de información computarizados”<sup>(16)</sup>.

Haciendo un símil de lo que sucede con un activo fijo en una empresa a lo largo de su vida útil, es decir al construirse o comprarse y luego, ponerse en funcionamiento para luego decrecer el rendimiento, hasta el punto en que se hace necesario adquirir otro activo, ponerlo en funcionamiento y repetir el ciclo, de esta misma forma un sistema que se compra o desarrolla, se pone en funcionamiento y, generalmente su rendimiento

<sup>(16)</sup> KENDALL Kernt (2003), p.8-12.

se degrada en la medida en que se va usando, en razón al crecimiento del volumen de operaciones a procesar y las necesidades de información de los usuarios.

Según Kendall, desde el momento en que un sistema es desarrollado, hasta que es puesto en funcionamiento, se pueden identificar diferentes fases y que seguidamente detallamos:

- a. **Diseño del sistema:** esta fase tiene por objetivo especificar el diseño lógico del sistema de información utilizando para ello la información recolectada anteriormente. Una de las herramientas y técnicas especiales que garantiza el diseño de un sistema bajo mínimos estándares de calidad es el uso del diagrama de flujo de datos para diagramar la entrada, proceso y salida de las funciones de negocio en forma gráfica estructurada. Adicionalmente, se debe diseñar la base de datos que almacenará la información (Diagrama Entidad – Relación) que ha de ser manejada por el software; y se realizará el correspondiente diseño de las interfases de usuarios, tanto para entrada como para salida de datos.
- b. **Desarrollo del sistema:** para la construcción del aplicativo se debe seguir ciertas reglas y normas para una programación adecuada y rápida. Así pues, hay que tener en cuenta ciertos estándares de programación en lo referente a estructura de programas, denominación de los distintos objetos creados, comentarios, etc.
- c. **Prueba del sistema:** antes de que pueda ser usado, el software informático debe ser probado. Durante esta fase el programador puede descubrir que el programa no trabaja correctamente, ya sea debido a que no se escribió el código para apoyar determinadas partes del diseño del sistema o aquel diseño fue incompleto.
- d. **Implementación del sistema:** una vez diseñado y desarrollado el sistema, la siguiente fase es la implementación del mismo, es decir ponerlo en funcionamiento. Existen dos estrategias principales para llevar a cabo la implementación, entre las cuales se encuentran: prueba piloto y corrida en paralelo.

### 1.7.2 Aspectos informáticos a tener en cuenta

Para el desarrollo de software informático se tendrá en cuenta las características tecnológicas y requerimientos necesarios del hardware y software, siendo estas las siguientes:

- a. Requisitos del hardware: hay que tener en cuenta cada uno de los elementos que lo componen como:
  - Procesador: Pentium IV, 2.06 hz (mínimo)
  - Disco duro: 80 GB (mínimo)
  - Memoria Ram: 512 Mb
  - Case ATX P4 de 500 w
- b. Requisitos del software: para el desarrollo del programa es necesario contar con lo siguiente:
  - Motor de base de datos: MySQL
  - Case para modelamiento: DBDesigner
  - Ambiente del sistema operativo: Window XP
  - Aplicaciones: antivirus con actualización automática de registro de virus.

### 1.8 Factores que influyen en el diseño e implementación del sistema ABC

A la hora de diseñar e implementar un sistema ABC en una empresa se debe tener presente distintos aspectos:

- a. Las características de la organización, puesto que éstas determinarán el grado de centralización o descentralización en la toma de decisiones, y por tanto, la utilidad de la información derivada del modelo diseñado. Asimismo, el tipo, el tamaño y la complejidad de la empresa afecta directamente a la complejidad en el diseño del sistema, ya que, cuantos más niveles jerárquicos existan, más difícil resulta asignar responsabilidades por procesos e identificar los orígenes de las actividades.
- b. La cultura organizacional, pues ésta va a determinar cuáles son los aspectos claves sobre los que ha de centrarse el análisis. Es necesario señalar que los

valores y las creencias que subyacen en una compañía van a determinar, en buena medida, las características de las actividades y su utilidad en la gestión. Así, por ejemplo, si en la cultura están muy arraigados los valores relacionados con la calidad, este aspecto debe ser primordial a la hora de definir y administrar las actividades.

- c. La motivación del personal. El diseño e implementación del sistema ABC exige un gran esfuerzo que requiere de la colaboración de todo el personal, puesto que son ellos los que disponen de toda la información que se necesita y los que ejecutan las actividades que sirven de base al modelo ABC. Por ello, la implementación del ABC debe orientarse de tal manera que los empleados se sientan motivados a colaborar y no provoque recelos en ellos; debemos asegurarnos de que el sistema mejora la moral de los trabajadores y que se favorece la generación de ideas y sugerencias.
- d. La diversidad, dado que ésta es un factor que incrementa la complejidad del proceso de implementación. Entre los orígenes de la diversidad se puede citar: el número de productos distintos fabricados o el número de servicios brindados, el número de líneas de producción, la cantidad y diversidad de materiales o insumos directos o indirectos requeridos para fabricar los productos, el volumen de producción, el número de clientes, etc.
- e. La complejidad de los productos y del proceso productivo. Un proceso productivo complejo, con productos y gamas diversas, dificulta la tarea de los encargados del diseño del modelo ABC. Esto es debido a que la complejidad hace que las actividades y sus costos se identifiquen de forma menos clara. En este caso, es más difícil la identificación de los parámetros necesarios para el diseño del modelo ABC.
- f. El grado de integración vertical de la empresa, puesto que si la empresa produce sus propios insumos (integración hacia atrás) o tiene el control sobre sus canales de distribución (integración vertical hacia delante) en la cadena materia prima – consumidor en la que participa tendrá una estructura de costos mucho más compleja.
- g. Las características de los productos, ya que de éstas y de su diseño dependerán un gran número de actividades productivas.

- h. La tecnología, ya que de ésta va a depender en buena medida la ejecución de las actividades.

### 1.9 Beneficios del sistema ABC

Los principales beneficios derivados del sistema de costos basados en las actividades se pueden sintetizar en los siguientes:

- a. Permite calcular de forma más precisa los costos de los diferentes objetos de costos. Uno de los aportes del sistema ABC es la utilización de parámetros que miden bien la relación causa – efecto, logrando así, identificar y determinar con mayor precisión el costo por producto o servicio, por cliente, por canal de distribución y por segmento del mercado.
- b. El ABC se caracteriza por exigir un mayor grado de análisis de las operaciones. Supera los límites de las operaciones industriales, extendiéndose a todos los procesos de la empresa, logrando así suministrar información para determinar el costo de los procesos, administrar dichos procesos mediante el ABM (siglas en inglés del Activity Based Management), y presupuestar el consumo de recursos para llevar a cabo dicho procesos utilizando el ABB (siglas en inglés del Activity Based Budgeting).
- c. Aplica mayor variedad de criterios de imputación, eliminando de esta forma asignaciones arbitrarias. En el caso que una empresa produzca una gran variedad de productos, que requieran de diversos materiales y de operaciones complejas y disímiles para su fabricación necesitará de una amplia gama de criterios para imputar los costos indirectos a dichos productos. Por el contrario, si una empresa produce un solo producto, pero si tiene diferentes compradores que requieren modificaciones especiales al producto, también necesitará de diversos criterios para imputar los costos indirectos.
- d. El sistema de costos basados en las actividades es aconsejable en empresas donde las actividades relacionadas con los distintos clientes, segmentos de mercado o canales de distribución son variados. Es importante que una empresa tenga un buen conocimiento de la estructura de costos de cada uno de estos objeto de costos y por tanto su verdadera rentabilidad. La diversidad antes

mencionada depende de factores como necesidades de servicio posventa, frecuencia en las entregas y necesidades de promoción y publicidad.

- e. Esta novedosa herramienta de gestión puede aplicarse en cualquier empresa. El campo de aplicación de la metodología basada en las actividades no tiene límites dado que puede ser desarrollada e implementada en cualquier tipo de empresa, ya que, en esencia, todas hacen lo mismo: producen valor.
- f. Brinda soporte a las actividades que envuelven el uso del costo objetivo (traducción al español de los términos ingleses target cost). En la actualidad, el mercado globalizado exige que las empresas desarrollen nuevos productos teniendo en cuenta el costo competitivo necesario para ingresar al mercado. Dicho costo se fija mediante un precio estimado o fijado por el mercado del bien y la rentabilidad que el negocio requiere para asegurar su permanencia en el largo plazo.

### 1.10 Modelos para implementar el sistema ABC

Respecto a las *formas de implementar un sistema de costos basado en las actividades*, “**existen varios y diferentes modelos para implementar un sistema de costos basado en las actividades**”<sup>(17)</sup>. Sin embargo, sólo presentaremos aquellos modelos que han sido desarrollados y aplicados por empresas peruanas como es el caso del modelo de Deloitte & Touche y el modelo de Sharman. Dichos modelos, para implementar el sistema de costos basado en las actividades, han teniendo en cuenta diversas metodologías, las cuales serán detalladas brevemente en este punto.

Cabe mencionar que una conclusión general de todos estos modelos es que no existe modelo universal o estándar que pueda aplicarse por igual o al menos de manera similar a todas las empresas.

Cada persona es única, lo mismo podemos decir de las empresas. Cada empresa es un mundo diferente, con sus características, potencialidades, expectativas y estrategias. En otros términos, el proceso de implementación de un sistema de costos basado en las actividades es único. Seguidamente presentamos los modelos antes mencionados:

<sup>(17)</sup> BELLIDO Pedro (2003), p.281.

### 1.10.1 Modelo de Deloitte & Touche

El modelo de la *firma consultora Deloitte & Touche* “**es desarrollado en un seminario – taller dictado en la Universidad de Lima en 1998**”<sup>(18)</sup>. En dicho seminario se expone al detalle el sistema de costeo basado en actividades a través de una empresa ficticia y se analiza los problemas más comunes que se presentan a la hora de implementar el ABC.

Es importante mencionar que el modelo de Deloitte & Touche ha sido desarrollado y aplicado en el Perú por las siguientes empresas:

**Cuadro N° 1.8 Empresas que aplicaron el Modelo de Deloitte & Touche**

Empresa	Sector económico
Sedapal	Servicios públicos
Cervecería Backus y Johnston S.A.	Cervecería
Philips peruana S.A.	Electrodomésticos

**Fuente:** Elaboración propia.

Asimismo, debemos mencionar que este modelo se ha aplicado en empresas de otros países con muy buenos resultados. Como ejemplo podemos citar “**el caso de la empresa Barclays Service Provision**”<sup>(19)</sup>.

A continuación expondremos de forma sucinta el modelo de la firma consultora Deloitte & Touche:

- a. Planeamiento de proyecto; en este punto debemos definir las partes del proyecto, su alcance y las etapas que comprenderá.
- b. Calcular el costo de cada unidad departamental; es necesario localizar adecuadamente costos comunes como los alquileres, la depreciación, los seguros entre otros con la finalidad de estimar sus costos en cada unidad departamental.
- c. Definir los componentes del modelo ABC.

<sup>(18)</sup> DELOITTE & TOUCHE (1998), videocasetes N° 1-6.

<sup>(19)</sup> PORTEOUS John (2003), p.57-61.



- d. Desarrollar un modelo de recursos; se refiere al agrupamiento de los gastos de la contabilidad bajo el concepto de recurso.
- e. Desarrollar un modelo de actividades; definir las actividades que se realizan en cada unidad departamental mediante encuesta. Luego, examinar las actividades realizadas en varios departamentos, y finalmente costear las actividades.
- f. Definir objeto de costo y asociar las actividades costeadas con los objeto de costo.

### 1.10.2 Modelo de Sharman

El modelo de *Sharman* “es desarrollado en un seminario – taller organizado por la maestría en administración de negocios de la Universidad de Lima en el año 2001”<sup>(20)</sup>. En dicho seminario Paul Sharman, connotado experto en consultoría y entrenamiento en gerencia estratégica de costos, habla acerca de lo que es el costeo ABC, sus beneficios, los siete pasos para implementar este proceso, las herramientas para una adecuada toma de decisiones y cómo lograr involucrar dentro de este proceso a la organización y a la gerencia.

Entre las organizaciones peruanas donde Paul Sharman ha conducido la implementación del sistema de costos basado en las actividades, podemos mencionar las siguientes:

**Cuadro N° 1.9 Empresas que aplicaron el Modelo de Paul Sharman**

Empresa	Sector económico
Alicorp S.A.	Productos de consumo masivo
Tecnoquímica	Insumos químicos
E. Wong	Comercializadora
Banco Wiese	Servicios financieros
Citibank	Servicios financieros

**Fuente:** Elaboración propia.

<sup>(20)</sup> SHARMAN Paul (2001), videocasetes N° 1-8.

Bajo la metodología de implementación de Sharman, se siguen las siguientes siete fases, las cuales a continuación expondremos de forma concisa:

- a. Alcance y método del proyecto, el cual hace referencia a la identificación de los puntos críticos de la organización y principalmente la definición de los objetivos del modelo ABC. Debe identificarse los procesos relevantes y establecer el enfoque de implementación entre los datos contables y los datos operativos.
- b. Análisis de recursos, actividades e inductores. Se debe empezar analizando los recursos y actividades de la organización, identificando las relaciones operacionales y los recursos. Es importante elaborar un diagrama de relaciones y construir un sistema que permita captar las relaciones financieras u operacionales. Además, se debe analizar las actividades, identificando los inductores, asimismo establecer que actividades se realizan en la organización, el tiempo y los recursos requeridos, así como los datos operativos que muestran mejor el desempeño de la actividad y el valor de la actividad para la empresa.
- c. Definición y análisis de flujo de costos. Sharman señala que se debe elaborarse un diagrama de flujo de costo el cual es la arquitectura del modelo ABC, y tiene como función: sintetizar y definir actividades significativas; mostrar el flujo operacional entre actividades, procesos y objetos de costos; e identificar donde existe relación de los inductores.
- d. Definición del método para llevar a cabo la recolección de los datos tanto financieros como no financieros, así como la identificación de las fuentes de los datos. Cada relación en el diagrama de flujo de costos es un dato. Los requisitos de la base de datos incluyen: datos de recursos e inductores de recursos, datos de actividades e inductores de actividades, costos directos, unidades de ingreso y ventas por producto y cliente.
- e. Construir el modelo ABC. Es necesario definir de donde se obtendrá la información que alimentará al ABC: análisis de actividades y procesos, los sistema de computo (ORACLE, SAP, MRP), record manuales (Excel), estimados, reportes, etc. En este punto, debe definirse el software, siendo importante, en la opinión de Sharman que se entienda que el ABC es medición de costos, por ello la complejidad, el proceso operativo y la estructura de costos deben definir los requisitos del software, no al revés.

- f. Interpretación y análisis de los resultados con el estado de ganancias y pérdidas, asegurándose que los datos operacionales sean correctos, fomentando la credibilidad y aceptación de los resultados. Para ello Sharman establece que se siga el siguiente método: verifique que toda la data no financiera concuerde con las fuentes originales; asegure que los resultados de los flujos de operaciones, entre actividades y objeto de costos, sean lógicos; pruebe lo razonable de los costos de las actividades, con los gerentes de departamentos; verifique que el resultado financiero total, concuerde con el de la contabilidad general.

En este paso pueden identificarse las oportunidades de mejoras en utilidades, mediante el análisis de costos de las actividades. Por otro lado se puede identificar y priorizar que actividades deben ser mejoradas o eliminadas, a través del rediseño de los procesos.

- g. Integración con la gerencia; se debe utilizar el ABC, para identificar y priorizar oportunidades, empleando una matriz de rentabilidad mercado – producto y usando la información sobre utilidades medidas con la aplicación del ABC, con la finalidad de aclarar o convalidar las acciones gerenciales y su vinculación con las estrategias de la organización. En tal sentido, este paso, busca integrar el ABC, dentro del proceso gerencial, lográndose un proceso gerencial integrado.

## CAPÍTULO II

### Diagnóstico de la empresa Freno S.A.

Este capítulo se ocupa del estudio de la empresa Freno S.A. En el tratamos su reseña histórica, su misión, visión y política de calidad. También presentamos la estructura organizacional de la empresa y analizamos su medio ambiente específico. Además, describimos sus procesos de producción. En último lugar, identificamos y analizamos las unidades departamentales importantes y críticas de la empresa.

#### 2.1 Reseña histórica

*Frenosa* se funda en 1957 en Lima, Perú como fabricante de productos de fricción. Desde sus inicios hasta 1981, *Frenosa* operó con asistencia técnica y bajo licencia de Raybestos-Manhattan USA, y en adelante independientemente. Desde 1971, *Frenosa* ha exportado sus productos alrededor del mundo, ha sido proveedor de equipo original de sistemas de freno y embrague para plantas ensambladoras de automóviles y camiones y es proveedor líder del mercado peruano de reposición, así como en sectores como la minería, aviación, pesca e industria en general.

En los años setenta, *Frenosa* fue proveedor de partes de freno para equipo original de ensambladoras como Volvo, Chrysler, Dodge y Hillman para camiones livianos, medianos y pesados, así como automóviles de pasajeros. Estos componentes fueron previamente probados y aprobados por Chrysler (USA) y Volvo (Suecia).

Scania, Mitsubishi, Volkswagen y Nissan fueron clientes de equipo original en los años ochenta. Todos los productos y materiales entregados fueron certificados de acuerdo a estándares internacionales de calidad y diseño. *Frenosa* fue el primer fabricante latinoamericano en desarrollar productos de fricción sin asbesto (NAO) en el año 1982.

En los años noventa *Frenosa* desarrolló un sistema de fabricación mediante moldes unitarios con logotipos en bajo relieve para diferenciar sus productos y ofrecer a sus clientes mayor seguridad y garantía. Asimismo se incluyeron muescas en los forros de embrague que los diferenciaban por ser fabricados sin plomo. En esa década, la empresa introdujo sus forros de embrague en el mercado europeo y fueron certificados

para equipo original de plantas ensambladoras extranjeras como Mitsubishi, Renault, Mazda, Chevrolet y Suzuki.

En Julio del 2000, “*Frenosa* certificó el ISO 9002 a través de BVQI acreditado por AZ Austria, ANSI Arab, y DAR para sus procesos productivos”<sup>(21)</sup>. Dicha certificación le ha permitido ganar y afianzar el reconocimiento y confianza antes sus clientes locales y del exterior.

Actualmente, *Frenosa* a través de su laboratorio ha desarrollado un know how propio que le permite fabricar nuevos materiales de fricción, como son la fibra de vidrio y productos semimetálicos, para aplicaciones especiales logrando satisfacer necesidades específicas de sus clientes, además de mantenerse en constante desarrollo de nuevos productos que se aplican a las nuevas marcas y modelos de autos que están en el mercado. Para ello, la empresa cuenta con un departamento de matricería altamente calificado, al cuál, se le ha instalado un centro mecanizado computarizado donde se fabrican matrices y moldes para los nuevos productos logrando dar respuesta al mercado en el menor tiempo.

## 2.2 Misión, visión y política de calidad

La *misión* de la empresa es: lograr un desarrollo sólido como proveedores automotores de alta calidad, contribuyendo al bienestar nacional.

La *visión* de la empresa es: ser una empresa eficiente, reconocida por su calidad, líder en mercado nacional y con participación creciente en el mercado internacional.

La *política de calidad* de la empresa se enuncia de la siguiente manera: nuestro compromiso es satisfacer a nuestros clientes en calidad, precio y entrega oportuna, cumpliendo todos sus requisitos, mediante el esfuerzo por la mejora continua.

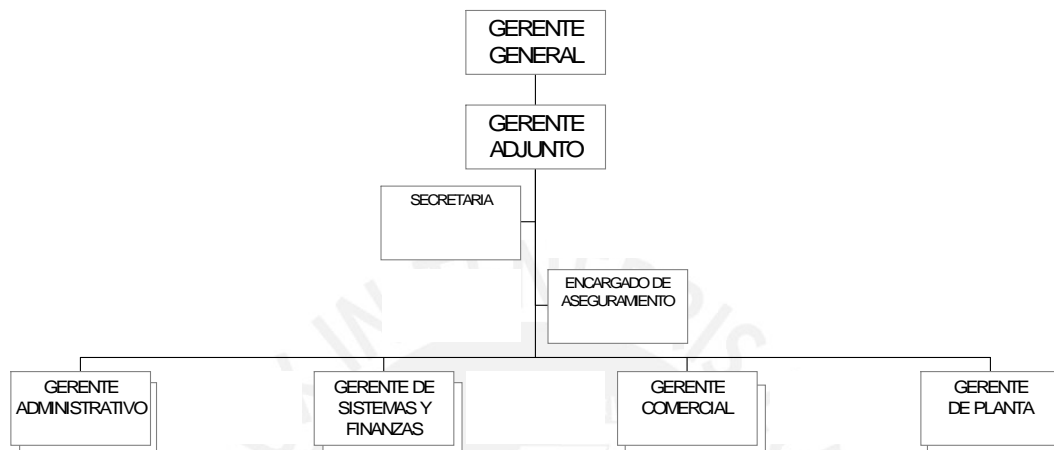
## 2.3 Estructura organizacional

Por los continuos cambios experimentados en los últimos años, la estructura organizativa de *Frenosa* ha variado en forma proporcional a este cambio, para tal fin el año 1998 contrató los servicios de una empresa consultora extranjera London

<sup>(21)</sup> Información tomada de [www.frenosa.com.pe](http://www.frenosa.com.pe) [Consulta: 13 de Junio del 2006]

Consulting, la cual reorganizó la empresa y estableció el organigrama actual. A continuación mostramos el organigrama de la empresa:

**Gráfico N° 2.1 Organigrama de la empresa Freno S.A.**



**Fuente:** Información proporcionada por la empresa Freno S.A.

En el organigrama presentado en el gráfico N° 2.1, podemos observar la estructura organizacional actual de la empresa, en la cual existen gerencias que están en línea directa con la gerencia general, que contribuyen directamente con el logro de los objetivos y brindan apoyo a las áreas productivas y comerciales, como es el caso de la gerencia administrativa y la gerencia de sistemas y finanzas. Además, existen algunos departamentos que funcionan como soporte tales como: ingeniería y proyectos, sistemas y aseguramiento de la calidad. Luego de haber realizado un breve análisis del organigrama de la empresa, podemos aseverar que el modelo que prevalece es la burocracia maquinal por las siguientes razones:

- a. Existen evidencias de que la toma de decisiones esta condicionada por las áreas que funcionan como soporte a los departamentos de producción.
- b. Los mecanismos de coordinación que prevalece son: supervisión de tipo directa y normalización de procesos.
- c. Tamaño de la empresa : grande
- d. Edad: adulta - madura.

- e. Núcleo de operaciones (supervisores y operarios): mediana capacitación.

Seguidamente presentamos el cuadro N° 2.1, donde podemos apreciar las diferentes unidades departamentales, en la que se divide cada gerencia presentada en el organigrama de la empresa:



Cuadro N° 2.1 Unidades departamentales de Freno S.A.

Gerencias	Unidades departamentales
<b>Gerencia general</b>	Gerencia general
	Aseguramiento de la calidad y normalización
<b>Gerencia administrativa</b>	Administración
	Contabilidad
	Relaciones industriales
	Compras
	Almacenes
<b>Gerencia de sistemas y finanzas</b>	Finanzas
	Créditos y cobranzas
	Sistemas
<b>Gerencia comercial</b>	Administración de la gerencia comercial
	Marketing
	Ventas automotriz
	Ventas industriales
	Exportaciones
	Departamento de servicio
<b>Gerencia de planta</b>	Gerencia de planta
	Resinas
	Mezcla
	Fricción
	Forros de embrague
	Pastillas
	Matricería
	Metal mecánica
	Ingeniería y proyectos
	Control de calidad
	Laboratorio
	Mantenimiento
Postventa	

**Fuente:** Elaboración propia, según datos de la empresa.



Finalmente tomando como base el manual de funciones de los departamentos de fricción, forros de embrague, matricería, metal mecánica, ingeniería y proyectos, control de calidad, laboratorio, mantenimiento, aseguramiento de calidad y normalización, crédito y cobranzas, ventas automotriz, ventas industriales y exportaciones y, seguidamente haremos una escueta presentación de los objetivos funcionales de cada uno de estos departamentos.

**a. Departamento de Fricción**

Este departamento tiene como objetivo funcional fabricar productos de fricción de calidad según especificaciones establecidas en materiales y dimensiones. Para tal fin, debe elaborar un programa de producción mensual, en el cual, se determinará el consumo global de materiales, los requerimientos de personal necesarios y las necesidades de equipos y máquinas. Asimismo, debe elaborar y aplicar normas de calidad en su departamento.

**b. Departamento de Forros de embrague**

El objetivo funcional de este departamento es fabricar forros de embrague de calidad según especificaciones establecidas en materiales y dimensiones. Para tal fin, debe elaborar un programa de producción mensual, en el cual, se determinará el consumo de materiales, los requerimientos de personal necesarios y las necesidades de equipos, máquinas, fabricación de moldes y matrices de perforación. Asimismo, debe elaborar y aplicar normas de calidad en su departamento.

**c. Departamento de Matricería**

Este departamento tiene por objetivo funcional brindar apoyo a la producción suministrando los servicios industriales para la elaboración de los productos fabricados por la empresa.

**d. Departamento Metal mecánica**

El objetivo funcional de este departamento es cumplir con los programas de producción de acuerdo a especificaciones y brindar servicios de mecanizado a las diferentes áreas de la empresa.

**e. Departamento de Ingeniería y proyectos**

El objetivo funcional de este departamento es elaborar la documentación técnica necesaria para la fabricación de los productos, coordinando la elaboración y actualización de planos requeridos y el ingreso de información al maestro de producción. Además, debe administrar la codificación NUF (Número Único Frenosa), códigos contables, activos fijos y la identificación y codificación de los productos del almacén general y almacén de materia prima.

Asimismo, debe desarrollar proyectos que mejoren la tecnología e incrementen la productividad asegurando la calidad de los procesos productivos.

**f. Departamento de Control de calidad**

El objetivo funcional de este departamento es controlar, verificar e inspeccionar todos los productos que son fabricados por los diferentes departamentos de producción.

**g. Departamento de Laboratorio**

Este departamento debe cumplir el siguiente objetivo funcional: verificar y controlar la calidad de las materias primas, insumos, productos en proceso y productos terminados, desarrollar nuevos materiales, los cuales, deben cumplir con los requisitos especificados por la empresa con la finalidad de satisfacer las exigencias de los clientes en calidad. Además, debe elaborar y aplicar las normas del sistema de calidad.

**h. Departamento de Mantenimiento**

En este departamento el objetivo funcional es brindar servicio de mantenimiento a todas las áreas de la empresa concerniente a equipos de planta e instalaciones con la finalidad de garantizar la disponibilidad de los mismos. Asimismo, debe suministrar los servicios industriales para la elaboración de los diferentes productos que fabrica la empresa; y debe aplicar las normas del sistema de calidad.

**i. Departamento de Aseguramiento de la calidad y normalización**

En este departamento el objetivo funcional es administrar y controlar las actividades necesarias para la implementación y mantenimiento del sistema de aseguramiento de calidad en Freno S.A. Adicionalmente, debe elaborar un plan

de auditorías internas de calidad en los departamentos involucrados en el sistema de aseguramiento de calidad.

**j. Departamento de Créditos y cobranzas**

El objetivo funcional de este departamento es evaluar y administrar el riesgo crediticio. Además, debe asegurar la recuperación oportuna de la inversión en cuentas por cobrar.

**k. Departamento de Ventas Automotriz**

Este departamento debe cumplir el siguiente objetivo funcional: brindar servicio en la atención de venta del mercado automotor nacional, administrando los recursos asignados para este fin, y cumpliendo los objetivos presupuestales.

**l. Departamento de Ventas Industriales**

En este departamento el objetivo funcional es comercializar los productos fabricados por *Frenosa* para los diferentes tipos de industrias del mercado nacional y extranjero.

**m. Departamento de Exportaciones**

El objetivo funcional de este departamento es recibir y centralizar la demanda externa según condiciones y especificaciones recibidas de los clientes.

## **2.4 Medio ambiente específico**

A fin de entender el medio ambiente específico que afecta las actividades de la empresa presentamos y analizamos cada elemento de su medio ambiente específico. Estos elementos incluyen clientes, competidores y proveedores.

### **2.4.1 Clientes**

La empresa *Frenosa* actualmente orienta sus productos a dos mercados:

- a. Mercado nacional: cubre todo el territorio nacional a través de empresas distribuidoras, su principal mercado es el departamento de Lima por la gran demanda del parque automotor de partes de fricción.

- b. Mercado de exportación: la participación de **Frenosa** en estos mercados esta en función de la competitividad de la empresa, es un mercado exigente en calidad, entrega oportuna y precio competitivo.

Sin embargo, se vive en estos tiempos la globalización de mercados, específicamente dentro del sector mecánico y automotor se ha registrado una recuperación e incluso se ha mostrado una tendencia creciente del parque automotor peruano por las facilidades de importación de vehículos usados y rebajas de precios en los autos nuevos. Además, hay facilidades de importación de repuestos para autos entre los que se incluyen partes de fricción que afecta a la empresa ya que son dirigidos al mismo mercado de reposición que abastece **Frenosa**.

Cabe resaltar que la empresa se orienta a dos segmentos del mercado, que son las dos grandes líneas de producción que tiene la empresa:

- a. *Línea de partes de fricción* orientada al mercado de reposición de frenos para autos, camiones, buses, ferrocarriles, equipos mineros e industriales.
- b. *Líneas de productos metálicos* orientados al mercado de equipo original para plantas de ensamblaje de vehículos Volvo.

Los productos de **Frenosa** se pueden clasificar en tres grandes grupos, según se muestra en el cuadro N° 2.2 siguiente:

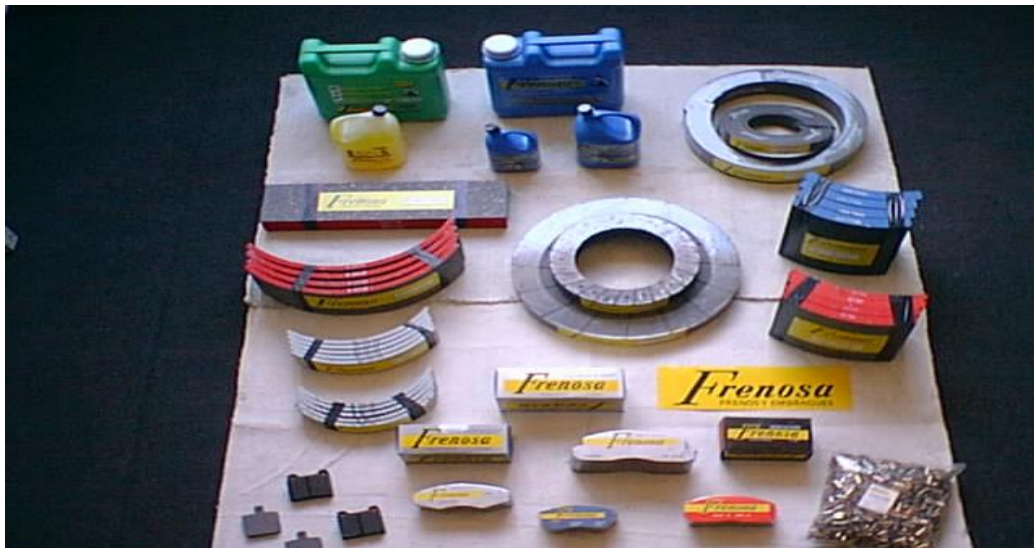
**Cuadro N° 2.2 Productos de la empresa Freno S.A.**

<b>Fricción</b>	<b>Metálicos</b>	<b>Otros</b>
Fajas y bloques de freno	Zapatatas	Líquido de freno
Segmentos para vulcanizar	Platos de frenos	Bombines de freno
Pastillas para frenos de discos	Compresores de aire	Partes y piezas de freno
Materiales de fricción industriales	Bombas maestras de frenos	Hilos de asbesto
Forros para discos de embrague	Pulmones de aire	Recubrimiento de caucho para molinos
Discos de embrague	Crucetas de anclaje	
Zapatatas de freno de composición para ferrocarriles		
Discos dentados para equipos industriales		
Planchas de fricción		

**Fuente:** Elaboración propia, según datos de la empresa.

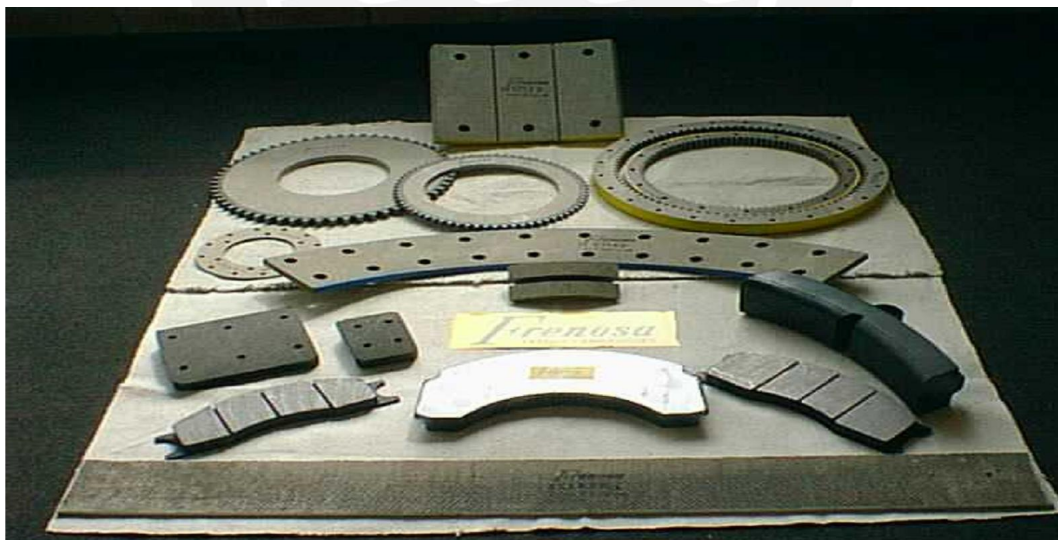
A continuación presentamos los siguientes gráficos de la línea automotriz e industrial de los productos que ofrece la empresa:

Gráfico N° 2.2 Productos automotores que comercializa Freno S.A. 🚗



Fuente: Información proporcionada por la empresa.

Gráfico N° 2.3 Productos industriales que comercializa Freno S.A. 🏭



Fuente: Información proporcionada por la empresa.

### 2.4.2 Competidores

Si bien es cierto no existen empresas productoras que compitan directamente con *Frenosa* existen una variedad de productos de fricción importados por empresas como Importaciones Va Car S.A.C, Distribuidora Vega S.A, entre otras, que se dedican exclusivamente a la importación y comercialización de estos producto, de países como Brasil, Colombia, Bolivia y Estados Unidos de Norte América.

Cabe destacar que, en el mercado de exportación existen muchas empresas productoras de partes de fricción, entre los principales competidores podemos citar los que se muestran en el cuadro N° 2.3:

**Cuadro N° 2.3 Principales competidores de Freno S.A.**

Continente	Países	Empresas
América	Ecuador	Durblock.
	Venezuela	Manusa, Chicago.
	Colombia	Reco, Incolbestos.
	Brasil	Frasle, Cobreq.
	Bolivia	Faderpa.
	Chile	Indubal, Medina.
	México	Raybestos, Borg & Beck.
	Estados Unidos	Abex, Veelock Gold.
Asia	Japón	Akebono, Valqua.
	Corea	KNA.
Europa	Francia	Fedoro, Valeo.
	Inglaterra	Mintex, Textar.

**Fuente:** Elaboración propia, según datos de la empresa Freno S.A.

La empresa ha visto incrementada su competencia en estos últimos años, debido a que países limítrofes como se muestran en el cuadro N° 2.3, están incursionando en el mercado peruano a través de los departamentos más cercanos a la frontera común y

están ingresando con bastante facilidad a Lima que es el principal mercado de *Frenosa*. Sin embargo, los productos que fabrica la empresa tienen una alta aceptación, tanto en el mercado nacional como de exportación.

### 2.4.3 Proveedores

*Frenosa* cuenta con una serie de proveedores que abastece la amplia gama de productos que necesita. Referente a la política de compras la empresa busca negociar generalmente líneas de créditos. El plazo de pago a los proveedores fluctúa entre 15 a 45 días dependiendo del monto y la frecuencia del periodo del producto. La empresa debe abastecer los siguientes grandes rubros:

- Materia prima.
- Suministros procesivos.
- Mercaderías.
- Materiales de acabado
- Activos fijos.
- Repuestos y accesorios para equipos y/o máquinas.

La materia prima es el rubro más importante por su repercusión en el proceso productivo, así como en el costo del producto ya que representa el 60% del costo de venta. Para obtener la materia prima *Frenosa* recurre a proveedores nacionales y del exterior. Seguidamente examinamos estos dos tipos de proveedores:

- a. Proveedores nacionales: ofrecen una atención rápida, pero muchas veces no cumplen los niveles de calidad exigidos al material y en otros casos mantienen altos costos. Los materiales de origen nacional representan el 40% de todos los materiales dentro de los cuales tenemos azufre, caucho natural, solvente, gasolina, grafito, negro de humo, bronce, resina fenólica, entre otras.
- b. Proveedores del exterior: en este caso los pedidos demoran entre uno a tres meses, ocasionando grandes problemas de desabatescimientos y atrasos en la producción de los materiales requeridos; y un mayor costo y tiempo en las producciones especiales. Estos proveedores cumplen con las especificaciones de



calidad requeridos para el material. Las importaciones de materiales representan el 60% de todos los materiales entre estos tenemos asbesto, fibra de acero, fibra de vidrio, plastificantes, vulcanizantes y reactivos químicos.

Por las limitaciones de importación, incumplimiento de proveedores y alto precio de materiales, *Frenosa* ha desarrollado procesos y nuevas líneas complementarias de producción como son: resinas fenólicas, cromado duro, piedras abrasivas, etc.

## 2.5 Los procesos productivos en Freno S.A.

De acuerdo con la “clasificación de las empresas según sus operaciones”<sup>(22)</sup>, *Frenosa* es una empresa de bienes físicos, con un volumen de producción por lote y con una frecuencia de producción por serie.

La empresa se ha integrado verticalmente hacia atrás, al producir algunas de sus materias primas como es el caso de la resina fenólica, la cual es utilizada para elaborar todos los productos fabricados por la empresa. El proceso de producción se inicia con la requisición de materiales al almacén de materias primas. Para producir la resina se requiere de insumos químicos como: fenol, ácido sulfúrico, ácido oxálico, hidróxido de sodio y metanol. Luego, estos son enviados al departamento de resinas donde se obtendrán los tres tipos de resinas a emplearse en el proceso de producción.

La resina fenólica y otros materiales basado en la formulación de cada producto son enviados al departamento de mezcla para ser mezclado. Dicha mezcla es pesada y enviada a las diferentes unidades departamentales de producción como fricción, forros de embrague y pastilla.

Para mejor entendimiento del proceso productivo puede verse el diagrama de flujo del proceso de producción y las hojas de rutas de cada línea de productos seleccionados para el presente trabajo de investigación que se encuentran en el anexo 1.

<sup>(22)</sup> D'ALESSIO Fernando (2002), p.21.

### 2.5.1 Estándares de calidad

Los estándares de calidad que deben ser alcanzados en los procesos de producción que permitan entregar el producto al cliente y este se encuentre satisfecho son:

- a. Cumplimiento estricto de medidas especificadas en los planos, respecto a tolerancia y aplicaciones de producto: medidas de diámetro exterior e interior, espesores, longitud de curva, ancho y otras medidas particulares.
- b. Cumplimiento de especificaciones de los materiales que deben ajustarse a normas tales como SAE, FMSI (Friction Material Standar Institute).
- c. La empresa cuenta con un departamento de matricería para la fabricación de moldes, dispositivos de perforación y troquelado que permite dar soporte a la fabricación de frenos en las mejores condiciones.

### 2.5.2 Medios materiales

Como mencionáramos anteriormente, la empresa requiere de una gran diversidad de materiales e insumos químicos para la fabricación de sus diversos productos. A continuación se detallada los principales materiales automotores e industriales que utiliza la empresa:

**Cuadro N° 2.4 Materiales para las fajas y bloques**

Materiales	Tipo	SAE Coeficiente de fricción	FMVSS121D
511	Sin asbesto orgánico	F-F	20,000 a 23,000 lbs. Carga
9508	Sin asbesto orgánico	F-F	20,000 lbs. Carga
9711	Sin asbesto orgánico	F-F	20,000 a 23,000 lbs. Carga
9912	Sin asbesto orgánico	F-F	20,000 lbs. Carga
3219-A	Orgánico	F-F	-----
3240HD	Orgánico	F-F	-----

**Fuente:** Información tomada de [www.frenosa.com.pe](http://www.frenosa.com.pe) [Consulta: 13 Junio 2006]

Cuadro N° 2.5 Materiales para los forros de embrague

Materiales	Tipo	SAE Coeficiente de fricción
FRE-9000	Fibra de vidrio	F-F
FRE-9002	Fibra de vidrio	F-F
SW-50	Orgánico	F-F

**Fuente:** Información tomada de [www.frenosa.com.pe](http://www.frenosa.com.pe) [Consulta: 13 Junio 2006]

### 2.5.3 Medios humanos

De acuerdo con la información proporcionada por la empresa se ha determinado lo siguiente: en la planilla de la compañía del mes de Marzo del 2005, figuran trescientos diecisiete trabajadores (102 empleados y 215 obreros), quienes prestan sus servicios sobre la base de contratos de trabajo a plazo indeterminado.

Respecto a los pagos que debe realizar la empresa por cada trabajador que se encuentra en la planilla, debe tenerse en cuenta la estructura de costos laborales que a continuación detallamos:

Cuadro N° 2.6 Estructura de costos laborales en Freno S.A.

Concepto	Empleados (%)	Obreros (%)	Percepción
Remuneración bruta	100%	100.00%	Mensual
Vacaciones	8.33%	8.33%	1 vez al año...(a)
Gratificaciones	16.67%	16.67%	En Julio y Diciembre...(b)
Seguro Vida Ley	0.35%	0.50%	Mensual
Essalud	11.25%	11.25%	Mensual...(c)
IES	0.00%	0.00%	Derogado
Senati	0.75%	0.75%	Mensual
SCTR	0.86%	0.86%	Mensual
CTS	9.72%	9.72%	Mensual...(d)
<b>Total costos laborales</b>	<b>147.93%</b>	<b>148.08%</b>	<b>Costo real mensual</b>

Fuente: Elaboración propia.

**(a) Cálculo de las Vacaciones:**

$$\text{Vacaciones} = \frac{100}{12} \approx 8.33$$

**(b) Cálculo de las Gratificaciones:**

$$\text{Gratificaciones} = \frac{200}{12} \approx 16.67$$

**(c) Cálculo de Essalud:**

$$\text{Essalud} = \frac{[100 + 8.33 + 16.67]}{100} \times (9) \approx 11.25$$

**(d) Cálculo de la CTS:**

$$\text{CTS} = \frac{[100 + 16.67]}{12} \approx 9.72$$

Además, la compañía ha celebrado contratos de locación de servicios con la empresa de servicios “Buro Complement Solution S.A.C.” la cual, tiene noventa y dos trabajadores a la fecha, destacado en la compañía, quienes realizan labores principales y complementarias. Según la Ley 27686 vigente desde el 8 de Enero del 2002, constituye actividad principal de una empresa aquella que es consustancial al giro del negocio y sin cuya ejecución se afectaría el desarrollo de la misma. Un claro ejemplo son las labores referidas a las líneas de productos como fricción y forro de embrague. Finalmente, constituye actividad complementaria aquella de carácter auxiliar, secundario o no vinculado a la actividad principal de la empresa, tales como vigilancia, mantenimiento y limpieza.

Adicionalmente, la compañía ha contratado los servicios de nueve personas quienes prestan sus servicios de consultoría, bajo una relación de independencia emitiendo recibos por honorarios profesionales y sus ingresos son afectados con los tributos que gravan las rentas de cuarta categoría.

Asimismo la empresa cuenta con dos personas bajo la modalidad de prácticas preprofesionales y cuatro personas bajo la modalidad de aprendices. Esto últimos pertenecen al Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial (Senati).

Lo mencionado líneas arriba se puede resumir en el cuadro que a continuación se detalla:

**Cuadro N° 2.7 Número de trabajadores de la empresa Freno S.A.**

Trabajadores	N°	%	Modalidad de contratación
Practicantes	2	0.47%	Práctica preprofesional
Senati	4	0.94%	Aprendices
Independientes	9	2.12%	Recibo por honorarios
Buro Complement Solution S.A.C	92	21.70%	Empresa de servicios
Dependientes	317	74.76%	Planilla de la empresa
<b>Total de trabajadores</b>	<b>424</b>	<b>100.00%</b>	

**Fuente:** Elaboración propia.

### 2.5.4 Capacidad instalada

La empresa *Frenosa* cuenta con la siguiente capacidad instalada en cada una de sus líneas de producción:

**Cuadro N° 2.8 Líneas de producción de Freno S.A.**

Líneas de producción	Capacidad instalada mensual (Unidades)	Diversidad de Productos	Tipo de Material
Fajas y bloques	65,000	2,800	21
Forros de embrague	17,000	1,200	4
Pastillas de freno	62,500	300	6
Líquido de freno (galones)	45,500	4	2
<b>Total</b>	<b>144,500</b>	<b>4,304</b>	<b>33</b>

**Fuente:** Elaboración propia, tomando como base la información proporcionada por la empresa.

La diversidad de líneas con que cuenta la empresa no permite tener logros significativos pues la ineficiencia de algunas líneas reduce los márgenes que en otras líneas se está obteniendo. Como lo ha indicado Shank, en su libro gestión estratégica de costos, **“la diversidad de productos es una causal estructural de costos”**<sup>(23)</sup>.

### 2.5.5 Base física

La empresa cuenta con un gran número de máquinas con muchos años de servicios. Muchas de las cuales fueron compradas de segunda mano; lo que ocasiona que la empresa incurra en altos costos de mantenimiento. Actualmente, se tiene la tendencia a modernizar los equipos y máquinas con controles electrónicos, sistemas automáticos y aplicación de programas vía computadoras. Cabe destacar que en algunos casos la empresa tiene capacidad de fabricar sus propias máquinas para algunos procesos de producción como mezcla, fricción y forros de embrague. Para un

<sup>(23)</sup> SHANK John K (1995), p.217-241.

mejor entendimiento de lo mencionado anteriormente puede revisarse el diagrama de activos fijos de la empresa que se encuentra en el anexo 2. A continuación en el cuadro N° 2.9 mostramos el número de maquinas y equipos con los que cuenta la empresa por línea de producción:

**Cuadro N° 2.9 Maquinaria y equipos de Freno S.A.**

Líneas de Producción	Número de Máquinas	Tecnología		
		Obsoleta	Intermedia	De punta
Fajas y bloques	80	14	26	40
Forros de embrague	60	10	45	5
Pastillas de freno	50	5	25	20
Líquido de freno	4	0	4	0
<b>Total</b>	<b>194</b>	<b>29</b>	<b>100</b>	<b>65</b>
<b>En porcentajes</b>	<b>100%</b>	<b>15%</b>	<b>52%</b>	<b>34%</b>

**Fuente:** Elaboración propia, según datos de la empresa.

Al analizar el cuadro N° 2.9, observamos que de un total de 194 máquinas y equipos, el 15% es obsoleto, el 52% es intermedio y el 34% es tecnología de punta. Esta situación dificulta el cumplimiento de fechas de entrega de la producción de los diferentes productos. No obstante, la empresa ha tomado la decisión de modernizar sus equipos y automatizar sus líneas de producción; para ello se ha iniciado la automatización de las prensas en todas las líneas de producción las cuales trabajan con PLC controlados por computador.

## **2.6 Identificación y análisis de las unidades departamentales importantes y críticas de la empresa Freno S.A.**

Como mencionamos anteriormente, para el presente trabajo solo se analizarán los departamentos que tengan un alto grado de complejidad y sean significativos con el fin de establecer niveles de relevancia, productividad, eficacia,

eficiencia y economía. En ese sentido, mencionaremos los problemas que se encontraron en las unidades departamentales de producción como fricción y forros de embrague; y en las unidades departamentales administrativas, tales como administración, ventas y las de soporte de la producción.

### 2.6.1 Unidades departamentales de producción

En las unidades departamentales de producción se encontraron los siguientes problemas:

- a) Determinación del costo de los productos fabricados en forma incorrecta. Al revisar el procedimiento para determinar el costo de los productos producidos, se comprobó que se viene aplicando incorrectamente los elementos de costos de un producto, por ejemplo, en el caso de la mano de obra y los costos indirectos de fabricación se asignan en función de la cantidad de “kilos” producidos de cada producto. A manera ilustrativa se muestra un caso práctico:

#### Elementos del Costo de producción:

Materia prima	S/. 20,000
Mano de obra	S/. 10,000
Costos Indirectos de Fabricación	S/. 30,000
<b>Total Elementos del Costo de producción</b>	<b>S/. 60,000</b>

#### Determinación del costo unitario por Kilogramo:

Producción del mes	100,000 Kg
Costo de producción	S/. 60,000

$$\text{Costo unitario} = \frac{60,000}{100,000} \approx 0.60$$



Producto	Peso (Kg)	Costo unitario	Costo total
Faja	0.25	0.60	0.15
Forro de embrague	0.48	0.60	0.29
Pastillas de freno	0.30	0.60	0.18

Este procedimiento trae como consecuencia que la valuación de estos productos no sea la más acertada.

- b) Grandes deficiencias en el uso de materiales para producción. Hemos comprobado que la compañía tiene alto niveles de pérdidas en el uso de materiales durante los procesos de producción sin poder identificar con precisión en que parte del proceso se originan dichas pérdidas. Con el fin de ilustrar lo mencionado anteriormente desarrollaremos un caso práctico:

En el mes de Mayo del 2004 se transfirió al departamento de mezcla 1,000 kilogramos de jebe de grano grueso, obteniendo al final del proceso 700 kilogramos de jebe molido. Para calcular el ratio de eficiencia del material se debe tener en consideración la siguiente fórmula:

$$\text{Ratio de eficiencia} = \frac{\text{Peso}_n}{\text{Peso}_b}$$

Donde:

Peso<sub>n</sub>= peso neto

Peso<sub>b</sub>= peso bruto

Con los datos, antes mencionados calcularemos el ratio de eficiencia:

$$\text{Ratio de eficiencia} = \frac{700}{1,000} \approx 0.70$$

Si el ratio de eficiencia es igual a 0.70, entonces la diferencia, vale decir, el 0.30 restante es pérdida propia del proceso. Sin embargo, cabe preguntarse en qué parte del proceso se originó dicha pérdida y cómo está compuesta.

### 2.6.2 Unidades departamentales de administración y ventas

En las unidades departamentales administrativas se encontraron los siguientes problemas:

- a) La compañía asigna los gastos de energía, agua, teléfono e impuesto predial de forma arbitraria e inconsistente. La asignación de gastos es presentada en el siguiente cuadro:

**Cuadro N° 2.10 Distribución de los gastos operativos en Freno S.A.**

Detalle	Energía	Agua	Teléfono	Impuesto predial
	%	%	%	%
Fabricación	96	78	26	71
Administración	1	7	14	5
Ventas	3	15	60	24
	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Elaboración propia, tomando como base los datos de la empresa.

Estos gastos son distribuidos entre las unidades departamentales de fabricación, administración y ventas basándose en un porcentaje que carece de estudio técnico que lo respalde. Asimismo, dicha distribución muestra algunas inconsistencias como:

- El consumo de agua por las unidades departamentales de Administración y Ventas se da por el uso de los servicios higiénicos sin embargo el consumo se

da por el número de personas y en administración hay más personas que en ventas.

- El impuesto predial se da por área ocupada pero es distribuido de igual manera que el agua por el número de personas.
- En el caso del servicio telefónico se carga a departamentos como Contabilidad y Créditos y cobranzas. Pero el porcentaje asumido por Contabilidad es el mismo que Créditos y cobranzas.

Para una mejor comprensión de lo mencionado líneas arriba puede revisarse el anexo 3.

- b) Los registros contables no reflejan saldos de productos en proceso. Como mencionáramos anteriormente la empresa produce cuatro líneas de producción: fajas y bloques, forro de embrague, pastilla de freno y líquido de freno. El proceso productivo de las mismas es aproximadamente de 25 días por lo que en determinado corte de operaciones se encuentran necesariamente productos en proceso. Tal como sucedió al cierre del año 2004 con las órdenes de producción N° 18334 y 18477.
- c) La empresa **Frenosa** carece de un plan de cuentas lo suficientemente detallado que le permita un adecuado análisis de las cuentas de gastos, ya que la política contable de la empresa es agrupar los gastos a un nivel de 6 dígitos.

## CAPÍTULO III

### Desarrollo de la metodología para diseñar e implementar el sistema ABC en la empresa Frenosa S.A.

En este capítulo, desarrollamos la metodología para diseñar e implementar el sistema ABC en la empresa Frenosa, y presentamos cada una de las fases para construir y aplicar un sistema ABC.

#### 3.1 Planeación del proyecto ABC

Durante esta fase se debe definir los objetivos y alcance del proyecto ABC, comprometer a la alta administración durante todo el proceso de implementación, capacitar y entrenar al personal de la empresa sobre la metodología de análisis basada en las actividades, y finalmente elegir a las personas más idóneas para que formen parte del equipo del proyecto de implementación. El proyecto ABC en *Frenosa* nace como una necesidad de contar con información de costos de cada uno de los productos producidos por la empresa.

##### 3.1.1 Definición de objetivos y alcances del proyecto ABC

El diseño del sistema ABC requiere de consenso y claridad de objetivos para alinear los esfuerzos y recursos con eficiencia, efectividad y economía. Por ejemplo, la empresa *Frenosa* se planteó como objetivo central, contar con un sistema de información que facilite el proceso de toma de decisiones y contribuya a mejorar la posición de la empresa en el sector industrial al que pertenece; y para facilitar el proceso de toma de decisiones internas, que permitan lograr el máximo rendimiento de los recursos disponibles dentro de la organización.

Adicionalmente, en este punto se debe poner de manifiesto el alcance y etapas del proyecto con la finalidad de establecer un cronograma para el diseño e implementación del sistema ABC, antes de embarcarse en el proyecto.

### 3.1.2 Compromiso de la alta gerencia

La existencia de un alto grado de compromiso y el apoyo directo de la alta administración puede suponer la eliminación de barreras y obstáculos, ya que su implicación abre las puertas a una mayor disponibilidad de la información, provee de los recursos económicos y humanos necesarios y permite enfrentar la resistencia al cambio de manera positiva, convenciendo por la razón de la importancia del proyecto. En caso contrario, el proyecto puede ser interpretado por el resto de los miembros de la organización como algo poco importante y pasajero que no merece ningún esfuerzo.

### 3.1.3 Capacitación y entrenamiento

A diferencia del análisis de costos que se utiliza en la contabilidad de costos tradicional, el análisis de costos basado en las actividades nos obliga a cambiar nuestra forma de pensar, hablar y actuar. Por ello, es importante capacitar y entrenar al personal de la empresa en el conocimiento de la metodología utilizada por el sistema ABC. La duración de la capacitación y entrenamiento variará y dependerá de las habilidades existentes y del conocimiento de los diferentes participantes, así como de su grado de interacción o dependencia del sistema.

### 3.1.4 Formación de equipos del proyecto

El desarrollo de una perspectiva interfuncional y la aplicación del ABC requiere de un grupo de personas compuesto por quienes tienen buenos conocimientos de la compañía en general. Es indispensable que el equipo o equipos para el proyecto ABC se incluya a individuos de las diferentes áreas de una empresa como producción, administración y ventas.

Aunque la estructura de los equipos puede variar, y de hecho varían, es necesario asignar algunos roles básicos, si se quiere que el proyecto ABC avance sin tropiezos. Una estructura típica del proyecto podría incluir: un líder del proyecto y junto con él a los miembros de su equipo, uno o varios equipos conformados por personas de diferentes unidades departamentales y un asesor del proyecto. Como podemos apreciar en el cuadro N° 3.1, en este proceso intervino personal de la empresa de diferentes unidades departamentales:

Cuadro N° 3.1 Relación de grupos para el proyecto ABC

Grupos	Personal	Cargo	Departamento
Grupo A	Ing. Humberto Vento	Líder del proyecto	Fricción
	Ing. Federico Salvador	Consultor	
	Juan Benavides	Gerente general	Gerencia general
	Juan Mena	Jefe de forros	Forros de embrague
	Oscar Arrestegui	Jefe de ingeniería	Ingeniería
Grupo B	Jorge Mújica	Gerente administrativo	Administrativo
	Julio González	Gerente de finanzas	Administrativo
	Raúl Herrera	Asistente de marketing	Recursos humanos
	José Zavala	Kardista	Almacén de materiales
Grupo C	Ing. Rodolfo Chávez	Gerente de planta	Producción
	César Carhuaz	Jefe de mantenimiento	Mantenimiento
	Víctor Artica	Jefe de matricería	Matricería
	Eloy Huaman	Asistente de mantenimiento	Mantenimiento
Grupo D	CPC Nilda Vélez	Contadora general	Contabilidad
	Jaime Pinillos	Subgerente de ventas	Ventas
	Roxana Berger	Jefe de exportación	Exportación
	Ricardo Llave	Jefe de logística	Logística

**Fuente:** Elaboración propia según datos de la empresa.

### 3.2 Diseño conceptual de la estructura del modelo ABC

La fase del diseño conceptual es probablemente la etapa más crítica, porque el diseño del modelo determina qué datos han de ser incluidos y cómo se usarán los resultados. El sistema ABC debe diseñarse, para satisfacer las necesidades y requerimientos de la organización.

Para el diseño conceptual del modelo ABC, es necesario identificar, definir y analizar las actividades que se encuentran al interior de los procesos, graficar las actividades con la finalidad de establecer la relación que existe entre cada una de ellas, agrupar

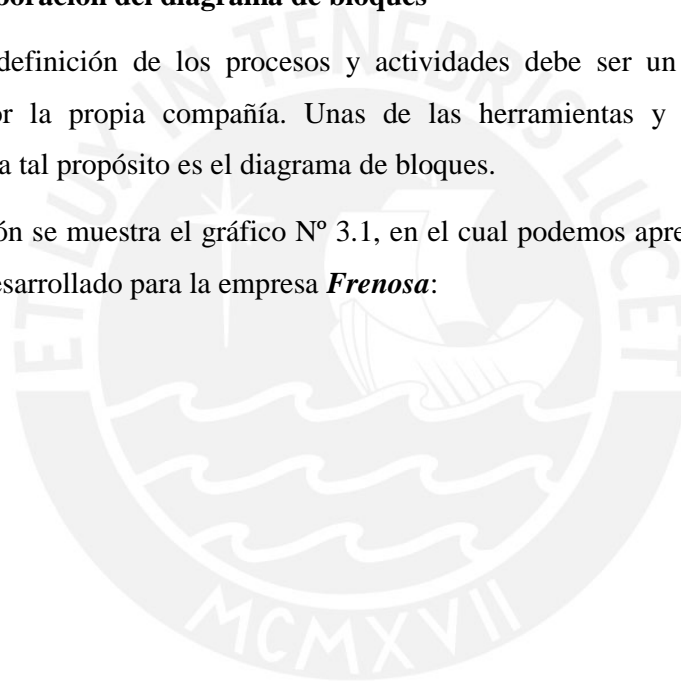
tanto los costos como los gastos bajo el concepto de recurso, definir los objetos de costos que consumen las actividades, y establecer una relación de casualidad entre los recursos y las actividades y entre éstas y los objetos de costo.

Según Sharman, “**la arquitectura del modelo ABC es el diagrama de flujo de costos**”<sup>(24)</sup>. Este diagrama de flujo tiene como objetivo mostrar el flujo operacional entre los procesos, actividades, recursos, y facilitar el proceso de cálculo de costos de los objetos de costos definidos por la empresa *Frenosa*.

### 3.2.1 Elaboración del diagrama de bloques

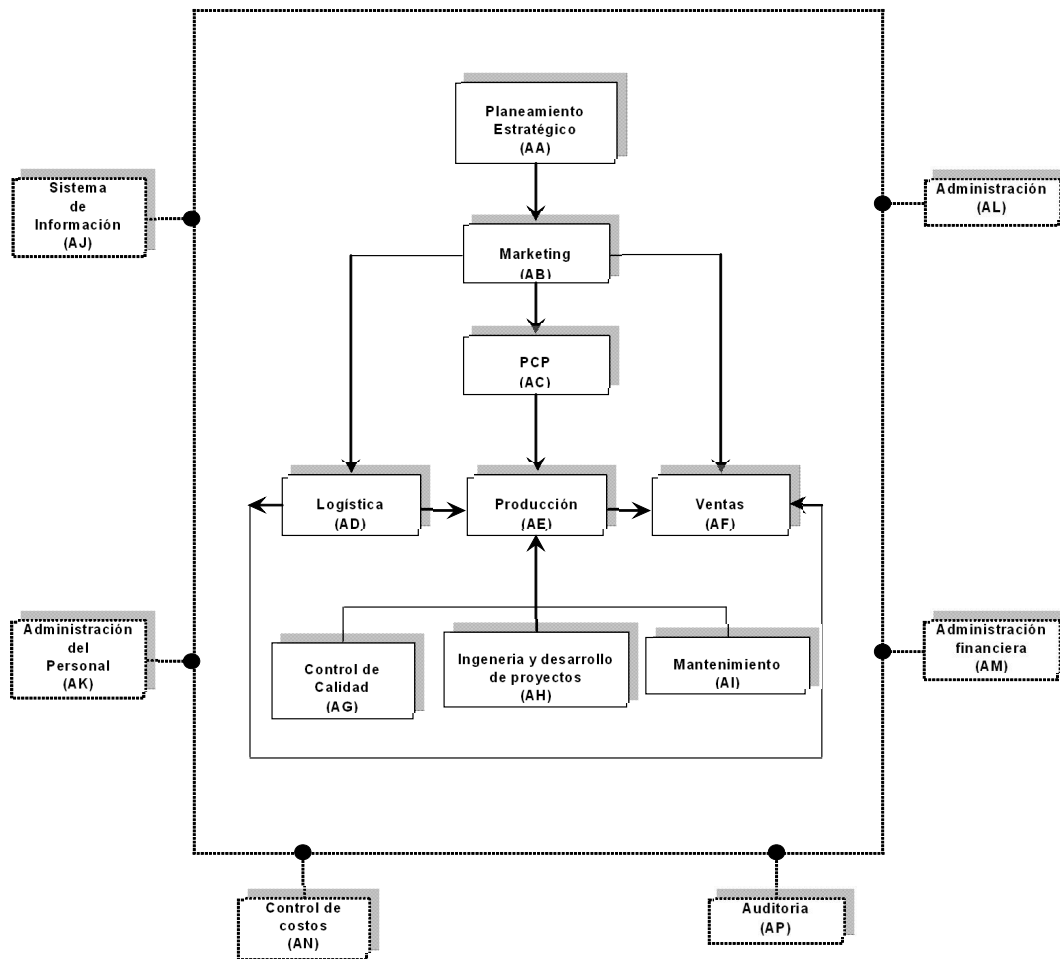
La definición de los procesos y actividades debe ser un proceso interno elaborado por la propia compañía. Unas de las herramientas y técnicas básicas utilizadas para tal propósito es el diagrama de bloques.

A continuación se muestra el gráfico N° 3.1, en el cual podemos apreciar el diagrama de bloques desarrollado para la empresa *Frenosa*:



<sup>(24)</sup> SHARMAN Paul (2001), videocasete N° 5.

Gráfico N° 3.1 El diagrama de bloques para la empresa Freno S.A.



**Fuente:** Elaboración propia, tomando como base la información proporcionada por la empresa.

Así, bajo esta óptica la empresa *Frenosa* es un macroproceso, vale decir, el modelo del proceso total y que puede ser desagregado en los siguientes procesos: producción, soporte y comercialización. Luego, el siguiente paso será comprender las actividades que componen cada proceso y definir las actividades que forman parte de las mismas. Para lograr esta tarea se utilizó el enfoque planteado y desarrollado por Harrington, el cual se presentó en el capítulo uno. Seguidamente en el cuadro N° 3.2, presentamos los procesos definidos para la empresa *Frenosa*:



Cuadro N° 3.2 Procesos de la empresa Freno S.A.

Procesos	Referencia	Nombre de cada proceso
<b>Procesos de producción</b>	AC	Planeamiento y control de la producción
	AE	Administración de la producción
	AE-1	Resinas
	AE-2	Mezcla
	AE-3	Fricción
	AE-4	Pastillas
	AE-5	Forros de embrague
	AE-6	Fluidos
	AE-7	Metal mecánica
<b>Procesos de soporte</b>	AA	Planeamiento estratégico
	AD	Logística
	AG	Control de calidad
	AH	Ingeniería y desarrollo
	AI	Mantenimiento
	AJ	Sistema de información
	AK	Administración del personal
	AL	Administración
	AM	Administración financiera
	AN	Control de costos
	AP	Auditoría
<b>Procesos de comercialización</b>	AB	Marketing
	AF	Ventas

**Fuente:** Elaboración propia, según datos de la empresa.

Como podemos apreciar en el cuadro N° 3.2, en la empresa *Frenosa* se definieron 22 procesos, los cuales fueron desagregados en actividades mediante el diagrama de flujo que veremos a continuación.

### 3.2.2 Elaboración del diagrama de flujo

Su elaboración y aplicación facilita el estudio del proceso para el mejoramiento continuo, identifica procesos críticos para instalar control de procesos y permite documentar las actividades de cada proceso definido en el diagrama de bloques. *Frenosa* definió para cada proceso entre 7 y 10 actividades como máximo con la finalidad de tener un total de 150 actividades a monitorear.

Como podemos apreciar en el gráfico N° 3.2, el proceso control de calidad está conformado por las siguientes actividades: plan de calidad, programación de calidad, programación de aseguramiento, control de instrumentos, pruebas de laboratorio, autocontrol, mejoramiento del proceso, estandarización, documentación y certificación, y supervisión del control de calidad.

Cabe mencionar que para cada una de los procesos definidos en el punto anterior se procedió a realizar un diagrama de flujo con la finalidad de diagramar y documentar todas las actividades que se realizan en cada proceso. Los diagramas de flujo de cada uno de los procesos definidos en el diagrama de bloques pueden verse en el anexo 4.

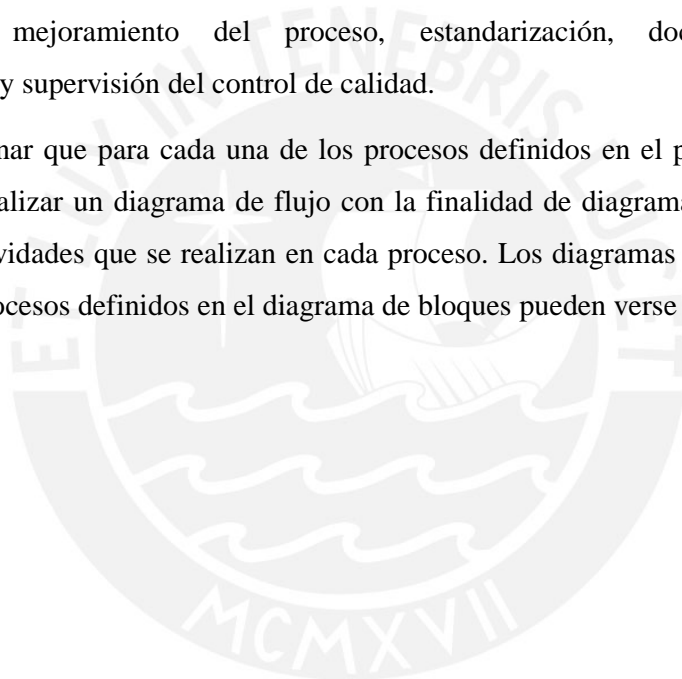
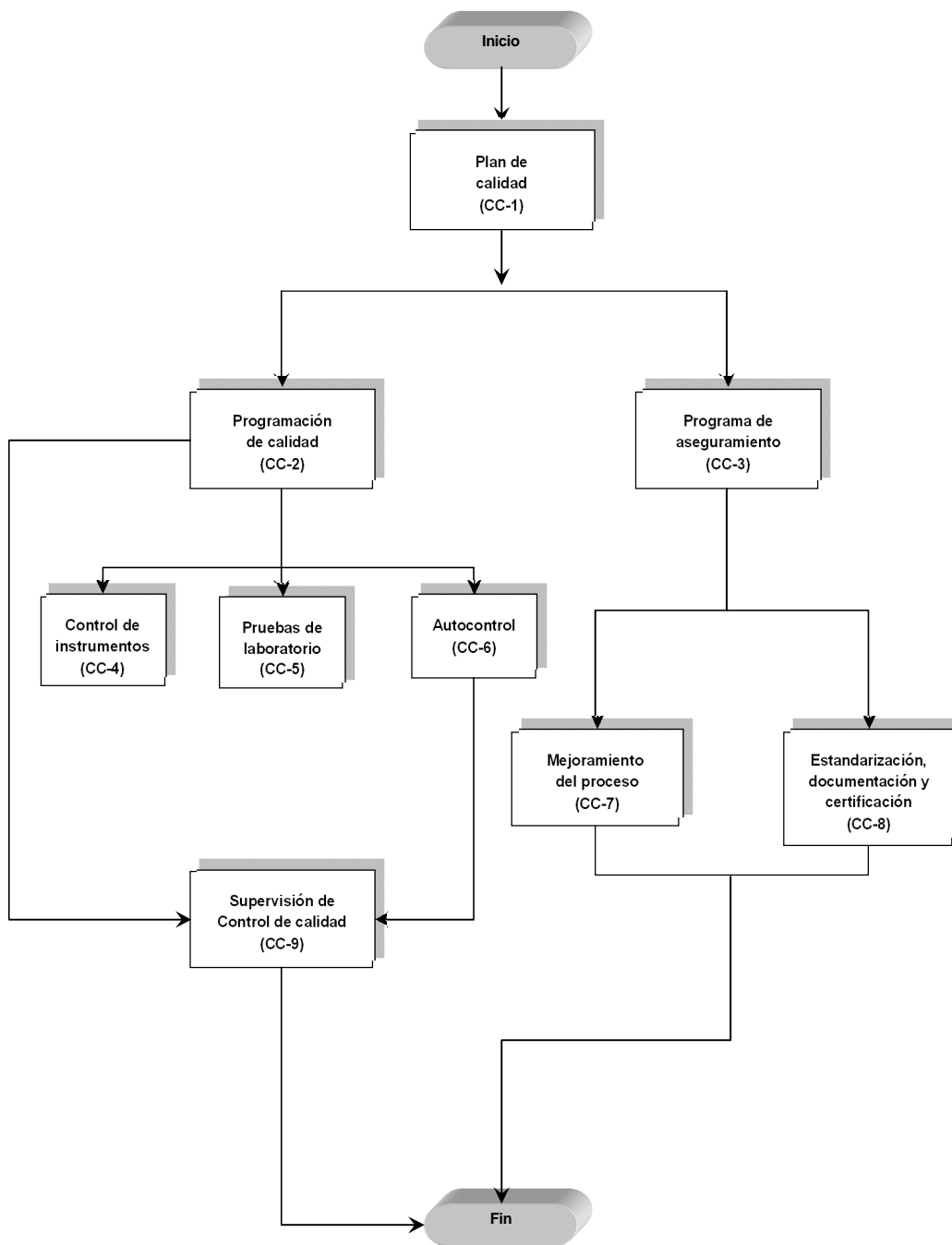


Gráfico N° 3.2 Diagrama de flujo para el proceso Control de calidad



**Fuente:** Elaboración propia según datos de la empresa.

A continuación definimos brevemente las actividades que conforman el proceso Control de calidad:

- a. Plan de calidad (CC-1): es un documento que vincula los requisitos específicos de un producto con procedimientos genéricos existentes del sistema de calidad.
- b. Programación de la calidad (CC-2): son los medios, en el caso de **Frenosa**, planes de calidad y controles de procesos, que le permiten cumplir con los objetivos de calidad trazados por la organización.
- c. Programa de aseguramiento de la calidad (CC-3): son el conjunto de acciones definidas que se llevarán a cabo, con el fin de dar cumplimiento a los requisitos establecidos para la calidad de los productos, y que va más ligada a proporcionar confianza a los clientes de la empresa. Dicho conjunto de acciones se pueden clasificar en: auditorias internas, revisión del sistema de gestión de calidad, controles de los procesos, entre otras.
- d. Control de instrumentos (CC-4): es el conjunto de operaciones que se requieren para garantizar que un elemento del sistema de medición se encuentra en condiciones de cumplimiento de los requisitos relacionados con su utilización propuesta.
- e. Pruebas de laboratorio (CC-5): son los ensayos realizados sobre los materiales de fricción mediante pruebas, que se realizan a nivel experimental, ya sea con la finalidad de encontrar nuevos sustitutos de materias primas o mejorar las especificaciones de los materiales de fricción actuales.
- f. Autocontrol (CC-6): es el control de los parámetros del proceso realizado por lo propios dueños del proceso.
- g. Mejoramiento del proceso (CC-7): consiste en mejorar las especificaciones de los materiales de fricción actuales, ya sea en calidad, costo o encontrando el material de fricción sustituto de una nueva muestra, mediante la variación del porcentaje en la formulación vigente o la variación de sus parámetros de los procesos tales como: mezcla, prensado y otros.
- h. Estandarización, documentación y certificación (CC-8): la estandarización es el proceso mediante el cual se asegura que los procesos de fabricación del producto

sean siempre iguales en cada etapa de fabricación para lo cual es necesario plasmar en los diferentes documentos del sistema de calidad.

- i. Supervisión de control de calidad (CC-9): es la actividad de inspección desempeñada por el personal de control de calidad con la finalidad de dar conformidad al proceso o para la aprobación del producto.

La empresa *Frenosa* garantiza la calidad de sus productos terminados mediante la aplicación anual del Plan de Calidad, el cual indica con que frecuencia se debe realizar el muestreo de los diferentes materiales de fricción, forros de embrague y pastillas. En el anexo 5 se puede visualizar el Plan de Calidad para el año 2005.

### 3.3 Recolección y análisis de datos

El uso y el propósito del sistema ABC determinan tanto la cantidad de información que debe recolectarse, como el detalle con el que la misma debe obtenerse. El modelo ABC se basa en información contable y técnica de los procesos.

Las herramientas básicas que se pueden utilizar para mejorar la efectividad de esta fase incluyen la conversión de los detalles de la contabilidad, de la planilla en elementos de costos de los recursos, la definición de centros de costos para la acumulación de los gastos, la elaboración de matrices que permitan relacionar los elementos del sistema ABC, y el uso del balance de materiales, el cual busca optimizar el uso de insumos y materiales en los procesos productivos.

#### 3.3.1 Adecuar el sistema contable para el sistema ABC

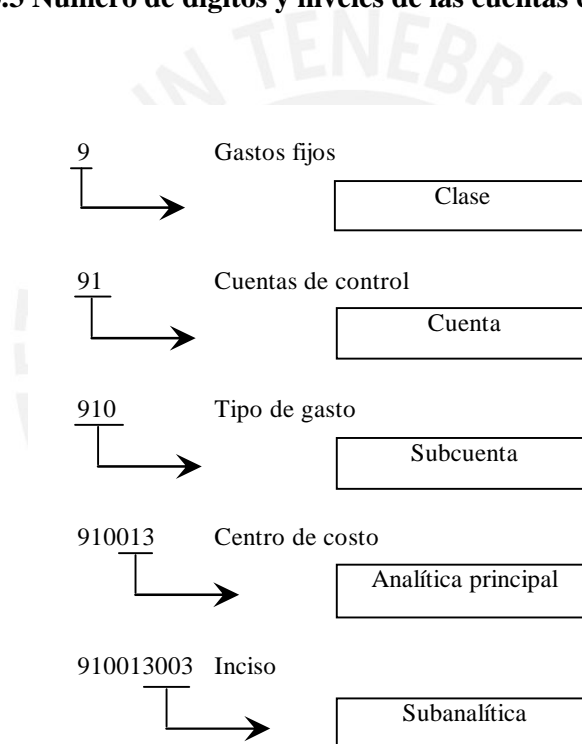
En este punto se destaca la importancia de obtener los datos necesarios para alimentar el sistema ABC. Definitivamente, una fuente primaria de información para el modelo ABC son los datos proporcionados por el sistema contable. En muchos casos, se hace necesario realizar un análisis del sistema contable.

Uno de los objetivos principales del análisis del sistema contable utilizado por *Frenosa* es el de adecuar la información procesada por el sistema a las nuevas necesidades de información y así facilitar el desarrollo del sistema ABC.

Según algunos autores, la identificación de los recursos puede comenzar con el análisis de las cuentas contables contenidas en el Libro Mayor General. Es conveniente que los gastos sean analizados más pormenorizadamente y recategorizados, ya que, en la empresa *Frenosa* esta clasificación es demasiado genérica.

Como podemos apreciar en el gráfico N° 3.3, el plan de cuentas de la empresa se modificó con la finalidad de tener información más detallada:

**Gráfico N° 3.3 Número de dígitos y niveles de las cuentas contables de Freno S.A.**



**Fuente:** Elaboración propia, según datos de la empresa.

En el anexo 6 se muestra la relación de incisos del plan de cuentas de la empresa *Frenosa*.

### 3.3.2 Adecuar los datos de la planilla para el sistema ABC

Como ya hemos indicado, en el capítulo dos, en *Frenosa* laboran 424 personas quienes prestan sus servicios bajo diferentes modalidades de contratación. Efectivamente, según el cuadro N° 2.6, los trabajadores que se encuentran en planilla son 317, los trabajadores destacados por la empresa de servicios “Buro Complement Solution S.A.C” son 92, los servidores que emiten recibos por honorarios son 9, y otros 6 trabajadores son practicantes, de los cuales 2 son aprendices.

Ahora bien, teniendo en cuenta las modalidades de contratación del personal utilizada por la compañía y la categoría ocupacional o función desempeñada de cada trabajador, éstos serán asignados a los centros de costos definidos en el cuadro N° 3.3.

Así pues, por ejemplo, la función del centro de costos Administración de la producción será dotar a los departamentos de resinas, mezcla, fricción, forro de embrague y pastilla del personal necesario, en cantidad y calidad para que se cumpla el programa de producción mensual elaborado por cada departamento de producción.

Por ello, es necesario adecuar la planilla de la empresa a fin de proporcionar la información requerida por el sistema ABC, es decir, agrupar todos los gastos relacionados al personal bajo el concepto de recurso, para que posteriormente en base a un inductor de recurso sean imputados a las actividades.

### 3.3.3 Definición de Centro de costos

En definitiva, la calidad de la información que pueda proporcionar el sistema ABC dependerá de la calidad con la que se organice la información contable. Por ello, es sumamente importante que la información contable sea progresivamente mejorada definiendo centros de costos o subdividiendo las cuentas y las subcuentas para que la información sea más precisa y permita una asignación lógica de los recursos de la empresa. Los centros de costos definidos por la empresa, con la finalidad de mejorar la información, se muestran en el cuadro N° 3.3.

Cuadro N° 3.3 Relación de Centros de costos del Plan de cuentas de Freno S.A.

N° de la Cuenta	Tipo de gasto	N° del CC	Nombre del Centro de costo
910	Gastos de Administración	001	Contabilidad
		002	Gerencia general
		003	Gerencia administrativa
		004	Gerencia financiera
		005	Relaciones industriales
		006	Sistemas
		007	Aseguramiento de la calidad y normalización
920	Gastos de fabricación	001	Administración de la producción
		002	Almacén de materias primas
		003	Almacén de suministros y material metálico
		004	Calidad
		005	Casa de fuerza
		006	Compras
		008	Fluidos
		009	Forros de embrague
		010	Fricción
		011	Gerencia de planta
		012	Ingeniería
		013	Laboratorio
		014	Mantenimiento
		015	Matricería
		016	Metal mecánica
		017	Mezcla
		018	Pastillas
		019	Planeamiento y control de la producción-PCP
		020	Resinas
		021	Respaldo metálico
		023	Preparación de ingredientes
		024	Administración de la demanda



N° de la Cuenta	Tipo de gasto	N° del CC	Nombre del Centro de costo
930	Gastos de venta	001	Almacén de productos terminados
		002	Almacén Cruz del Sur
		003	Créditos y cobranzas
		004	Gerencia comercial
		005	Marketing
		006	Servicio al cliente
		007	Taller bocanegra
		008	Tienda Flores
		009	Ventas exportación
		010	Ventas automotriz
		011	Ventas industrial
		012	Almacén de exportación
		014	Transporte CIVA
		016	Investigación y desarrollo
017	Servicio posventa		

**Fuente:** Elaboración propia según datos de la empresa.

Es también posible que los actuales departamentos o centros de costos sean suficientes así como la calidad de las cuentas contables, como también que pueda ahorrarse esfuerzos disminuyéndolos. Lo que sí es evidente es que el desarrollo del sistema ABC provocará cambios en el actual sistema contable de la empresa.

### 3.3.4 Criterios para la distribución de gastos a los Centros de costos

Para hacer una eficiente determinación del gasto y número de unidades producidas o servicios brindados por cada centro de costo se deben tener presente los siguientes criterios:

- a. Gastos directos: son los gastos que se atribuyen directamente a cada centro de costo de administración, producción, y ventas; y que se conforman por los gastos de personal, gas licuado, implementos de seguridad, lubricante industrial,

mantenimiento y reparación de máquinas, mantenimiento y reparación de local, entre otros. El gasto directo total es la suma de los gastos anteriormente mencionados correspondiente a consumos del mes analizado.

- b. Gastos indirectos: son los gastos comunes que no tienen relación directa con cada centro de costo de administración, producción, y ventas; y que se conforman por los gastos de depreciación de activos fijos, agua, energía eléctrica, limpieza, seguros generales, tributos municipales, vigilancia, teléfono y telecomunicaciones, entre otros. El gasto indirecto total es la suma de los gastos anteriormente mencionados correspondiente a consumos del mes analizado.

Asimismo, los gastos comunes se distribuyen a cada uno de los centros de costos en función a diferentes unidades de medida o indicadores, los cuales se obtienen a partir de la información proporcionada por la contabilidad y la información técnica elaborada por la gerencia de producción.

### **3.3.5 Elaboración de matrices para el sistema ABC**

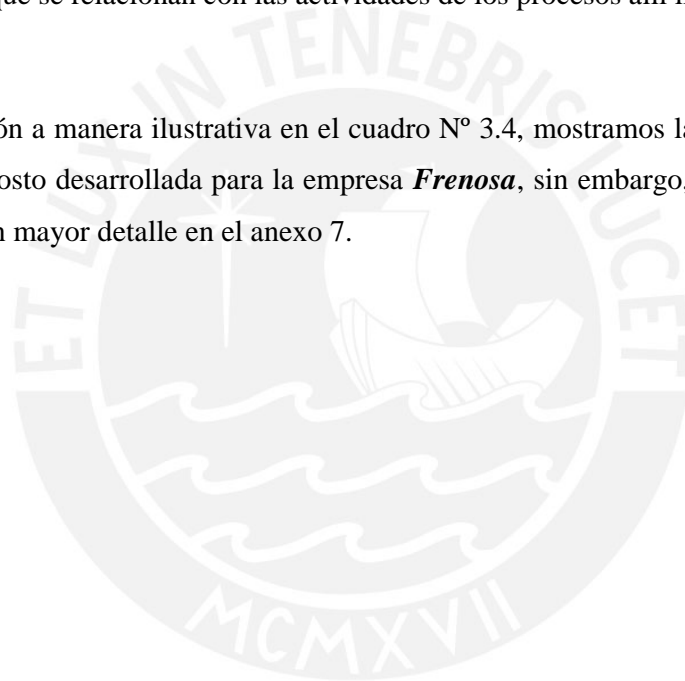
Para establecer la relación entre los diferentes elementos de un sistema de costos por actividades se elaboraron y desarrollaron las siguientes matrices:

#### **3.3.5.1 Matriz Proceso – Centro de costos**

Es aquella matriz que relaciona los procesos con la organización de la empresa. La organización está representada por los centros de costos que participan en el proceso definidos en el diagrama de bloques. Esta matriz tiene el propósito de establecer la relación entre los centros de costos donde se acumularán los recursos consumidos por los procesos de la empresa; organizar el flujo de información contable para el cálculo de los costos de las actividades y su futura imputación a los objetos de costos; y finalmente establecer las relaciones entre el proceso y las funciones responsables de los centros de costos. Esta relación debe ser la base del control y mejoramiento de los procesos de la empresa. Para desarrollar esta matriz debe tomarse en cuenta lo siguiente:

- a. Generar una matriz L con el macroproceso en el eje vertical y los centros de costos en el horizontal.
- b. Generar una segunda matriz (una por proceso) para desplegar cada uno de los procesos del macroproceso en las actividades definidas por el diagrama de flujo.
- c. Marcar en la intersección (centro de costos – actividad) con el símbolo ( ) indicando que los recursos de este centro de costo deben ser cargados a esta actividad.
- d. Realizar la misma labor con la matriz de macroproceso marcando los centros de costos que se relacionan con las actividades de los procesos allí listados.

A continuación a manera ilustrativa en el cuadro N° 3.4, mostramos la matriz proceso – centro de costo desarrollada para la empresa *Frenosa*, sin embargo, dicha matriz se puede ver con mayor detalle en el anexo 7.



Cuadro N° 3.4 Matriz Proceso – Centro de costos para Freno S.A.

N°	CENTROS DE COSTOS	PROCESOS									
		Ingeniería	Calidad	Aseguramiento de calidad y normalización	Laboratorio	Forros de embrague	Fricción	Pastillas	Taller Bocanegra	Investigación y desarrollo	Administración de la producción
<b>AB</b>	<b>MK: MARKETING</b>										
MK-1	Investigación de mercado										
MK-2	Plan de marketing										
MK-3	Desarrollo de nuevos productos										
MK-4	Pronóstico de ventas										
MK-5	Publicidad										
MK-6	Promoción										
MK-7	Fijación de precios										
MK-8	Medición de satisfacción										
<b>AG</b>	<b>CC: CONTROL DE CALIDAD</b>										
CC-1	Plan de calidad										
CC-2	Programación de calidad										
CC-3	Programa de aseguramiento										
CC-4	Control de instrumentos										
CC-5	Pruebas de laboratorio										
CC-6	Autocontrol										
CC-7	Mejoramiento del proceso										
CC-8	Estandarización, documentación y certif.										
CC-9	Supervisión de control de calidad										

**Fuente:** Elaboración propia, tomando como base los datos de la empresa.

### 3.3.5.2 Matriz Proceso – Recurso

Es la matriz que define la relación existente entre las distintas actividades que conforman un proceso y los recursos o costos consumidos para su realización en cada centro de costo. Cada proceso definido en la etapa anterior debe tener su propia matriz proceso-recurso. Al documentar el proceso de desarrollo incluya el diagrama de

flujo acompañando a la matriz. Para desarrollar esta matriz debe tomarse en cuenta lo siguiente:

- a. Generar una matriz L donde en el eje vertical contenga las actividades del proceso en el orden establecido por el diagrama de flujo.
- b. Listar en el eje horizontal los diversos recursos (organizados por centro de costos de la matriz anterior) consumidos por la actividad. Previamente agrupe los gastos contables bajo el concepto de recurso.
- c. Marcar en la matriz con un símbolo ( ) para indicar que dicha actividad consume parte de dicho recurso. Un espacio en blanco indicará que dicha actividad no consume dicho recurso y por tanto no requiere ningún inductor de costos.
- d. Agregar una o varias columnas para mostrar el inductor o inductores de recurso que se utilizará para repartir el costo de cada recurso entre las distintas actividades.

Como se puede apreciar en el siguiente cuadro, en el centro de costos Fricción se definieron trece actividades y se agruparon los gastos y costos bajo el concepto de recurso; con la finalidad de definir el inductor de recursos o el parámetro óptimo que permita imputar el costo de los recursos a las actividades. En el capítulo 4, presentaremos la matriz proceso - recurso valorizada con mayor detalle.

Cuadro N° 3.5 Matriz Proceso – Recurso para Freno S.A.

N°	ACTIVIDADES	RECURSOS				
		Personal	Servicios	Operacionales	No operacionales	Instalaciones
AE-3	FRICCIÓN	•	•	•	•	•
FR-1	Extrucción	•	•	•	•	•
FR-2	Prensado	•	•	•	•	•
FR-3	Corte	•	•	•	•	•
FR-4	Ranurado	•	•	•	•	•
FR-5	Moldeado	•	•	•	•	•
FR-6	Horneado	•	•	•	•	•
FR-7	Corte acabado	•	•	•	•	•
FR-8	Lijado	•	•	•	•	•
FR-9	Luneteado y preformado	•	•	•	•	•
FR-10	Maquinado	•	•	•	•	•
FR-11	Taladrado	•	•	•	•	•
FR-12	Ensamblaje	•	•	•	•	•
FR-13	Acabado	•	•	•	•	•

**Fuente:** Elaboración propia, según datos de la empresa.

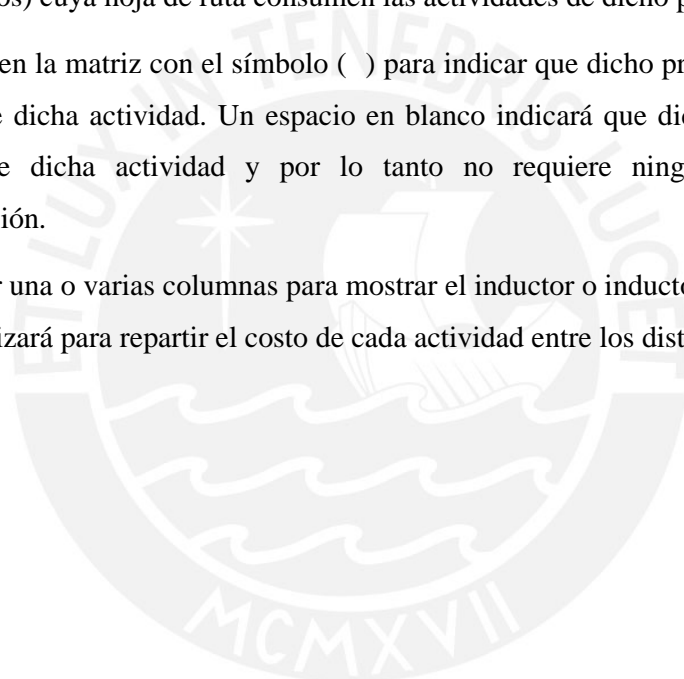
### 3.3.5.3 Matriz Actividad – Producto

Matriz complementaria que permite asignar los costos de las actividades a un producto determinado en una etapa determinada del proceso. Esto asegura que la imputación de las actividades de un proceso, sea realizada de manera correcta. Esta es una matriz de imputación de costos que requiere normalmente de un gran conocimiento del producto, del proceso y de un nivel de detalle mayor que los demás

procesos de imputación. Asimismo, se requiere de un manejo inteligente de estos costos para que no sean distorsionantes de la realidad.

También aquí debe reflejarse la imputación de conceptos tales como desperdicios, mermas o productos degradados así como las compensaciones por transferencias internas. Para desarrollar esta matriz debe tomarse en cuenta lo siguiente:

- a. Generar una matriz L donde el con el eje vertical contenga las actividades del proceso en el orden establecido por el diagrama de flujo.
- b. Anotar en el eje horizontal los diversos productos (organizados por línea de productos) cuya hoja de ruta consumen las actividades de dicho proceso.
- c. Marcar en la matriz con el símbolo ( ) para indicar que dicho producto consume parte de dicha actividad. Un espacio en blanco indicará que dicho producto no consume dicha actividad y por lo tanto no requiere ningún inductor de imputación.
- d. Agregar una o varias columnas para mostrar el inductor o inductores de actividad que utilizará para repartir el costo de cada actividad entre los distintos productos.



Cuadro N° 3.6 Matriz Actividad – Producto para Freno S.A.

N°	ACTIVIDADES	PRODUCTOS				
		FAJA 00806 ORGANIC 5	FAJA 00781 ORGANIC 5	FAJA FAF 00806 ORGANIC 1	FAJA FAF 09221 ORGANIC 1	FAJA FAF 00200 ORGANIC 1
AE-3	FRICCIÓN	•	•	•	•	•
FR-1	Extrucción					
FR-2	Prensado	•	•	•	•	•
FR-3	Corte	•	•	•	•	•
FR-4	Ranurado	•	•	•	•	•
FR-5	Moldeado	•	•	•	•	•
FR-6	Horneado	•	•	•	•	•
FR-7	Corte acabado	•	•	•	•	•
FR-8	Lijado	•	•	•	•	•
FR-9	Luneteado y preformado		•	•		
FR-10	Maquinado	•	•	•	•	•
FR-11	Taladrado		•		•	
FR-12	Ensamblaje	•	•	•	•	•
FR-13	Acabado	•	•	•	•	•

**Fuente:** Elaboración propia, tomando como base los datos de la empresa.

En esta matriz, se determinará los costos de los productos de cada línea de productos fabricados por la empresa *Frenosa*, tales como: bloques, fajas y forros de embrague. La valorización de la matriz actividad – producto se aprecia en el capítulo 4.



#### 3.3.5.4 Matriz Personal – Proceso

Matriz complementaria que define la relación existente entre los costos del personal indirecto que pertenece a un determinado proceso (sueldos y salarios, beneficios sociales, etc.) y las actividades realizadas por los mismos. Para desarrollar esta matriz debe tomarse en cuenta lo siguiente:

- a. Generar una matriz L donde en el eje vertical contenga las actividades del proceso en el orden establecido por el diagrama de flujo.
- b. Incluir en el eje horizontal el personal del área ordenado jerárquicamente (para facilitar el control).
- c. Anotar en la intersección un porcentaje que refleje el tiempo que cada persona dedica a cada una de las actividades del proceso. Asegurarse de asignar el 100% del tiempo de cada persona. Estos porcentajes deben ser revisados y generados mensualmente por los procesos de producción, soporte y comercialización.

La información proporcionada por la matriz personal – proceso se puede visualizar en la Hoja de Tareo o Tally. En el anexo 8, se muestra un ejemplo ilustrativo de dicha hoja.

#### 3.3.5.5 Matriz Activo fijo – Proceso

Matriz complementaria que define la relación existente entre el activo fijo (costo de la depreciación, mantenimiento y costos asociados a su existencia u operación) y los procesos. Incluye costos de seguros, impuestos prediales y limpieza. Para desarrollar esta matriz debe tomarse en cuenta lo siguiente:

- a. Generar una matriz L donde en el eje vertical contenga los procesos o áreas relacionadas con cierto activo o conjunto de activos.
- b. Listar en el eje horizontal las diversas cuentas contables de las que se desea reasignar los costos del activo fijo.
- c. Marcar en la intersección con el símbolo ( ) para indicar que dicho recurso (cuenta contable del activo) es consumido por el proceso. Un espacio en blanco indicará que no hay relación con el recurso.

- d. Añadir una columna que muestre el inductor y defínalo. Por lo general, cuando se trata de activos ubicados en las áreas administrativas se asigna por persona o por área ocupada. En el caso de los activos ubicados en las áreas productivas requiere de inductores más relacionados con su participación en el proceso productivo.
- e. Asegurarse que todos los recursos posean un inductor de asignación.

La matriz activo fijo – proceso es de vital importancia, en empresas con un alto nivel de inversiones en activos fijos como *Frenosa*, porque permite tener un control adecuado de todos los activos de la empresa. Como se mencionada en el punto 2.5.5, *Frenosa* puede comprar o fabricar sus activos fijos, los cuales, deben ser codificados, ubicados y puestos en funcionamiento a la brevedad posible. En el anexo 25, podemos observar algunas pantallas del módulo de activos fijos, que fue desarrollado para el sistema ABC, tomando como base la información proporcionada por la matriz activo fijo – proceso.

### 3.3.6 Conformación de inductores de costos

Estos inductores de costos hacen referencia al grupo de parámetros utilizados para; primero imputar el costo de los recursos a las actividades seleccionadas, y por ultimo imputar el costo de las actividades a los productos seleccionados.

Seguidamente, se presentará los procedimientos que se van a emplear para determinar el peso o ponderación de dichos parámetros que permitirán determinar el costo de cada uno de los objeto de costos definidos por la empresa.

#### 3.3.6.1 Determinación de los inductores de recurso

El peso del inductor de recurso es el índice de imputación del costo de los recursos a las actividades. Se obtiene de la siguiente manera:

$$\text{Peso del Inductor de Recurso Horas – hombres (H-H)} = P_{lr} = \frac{H - H_u}{\text{Total}H - H} \times 100\%$$

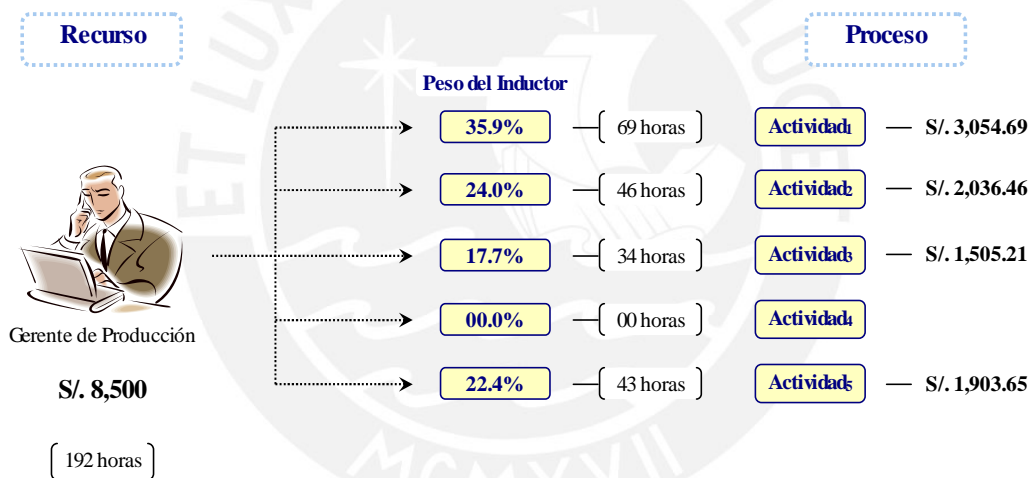
Donde:

$H-H_u$ : Hora – hombres efectivas trabajadas para realizar cada actividad.

$H-H$ : Total de horas – hombres efectivas trabajadas para realizar un proceso.

En el siguiente gráfico, se puede apreciar el procedimiento a tener en cuenta para determinar el costo de cada actividad del proceso seleccionado, utilizando como inductor de recurso el número de horas – hombres necesarias en cada una de las actividades que se realizaron durante el mes analizado.

**Gráfico N° 3.4 Peso del Inductor de Recurso: Horas - Hombres**



**Fuente:** Elaboración propia, tomando como base los datos de la empresa.

Así pues, la sumatoria de los pesos parciales de cada actividad da como resultado 100%, es decir, el peso total del proceso seleccionado. Cuando el valor del peso de la actividad es cero (0%) significa que no es necesario el uso del recurso para ejecutar dicha actividad. Para los otros inductores de recursos seleccionados se emplea el mismo procedimiento.

### 3.3.6.2 Determinación de los inductores de actividad

El peso del inductor de actividad es el índice de imputación del costo de las actividades a los productos. Se obtiene de la siguiente manera:

$$\text{Peso del Inductor de Actividad } P_{Ia} = P_{Ia} = \frac{TRA \times Q_r}{\text{Total}[TRA \times Q_r]} \times 100\%$$

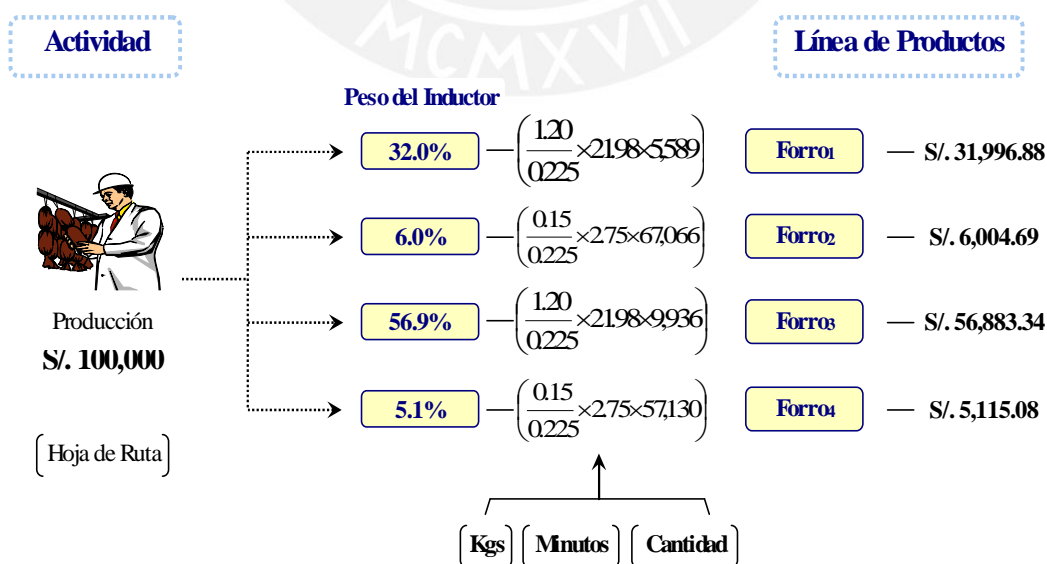
Donde:

TRA: Tiempo real de la actividad.

Q<sub>r</sub>: Cantidad total del kilos de materiales producidos o piezas fabricadas.

A continuación presentamos el gráfico N° 3.5, en el cual se puede visualizar el procedimiento a tener en cuenta para determinar el costo de cada producto de la línea de productos seleccionada, utilizando como inductor de actividad el tiempo real de la actividad y otros factores de medición tales como: la hoja de ruta, el peso y la cantidad de productos fabricados durante el mes analizado.

**Gráfico N° 3.5 Peso del Inductor de Actividad: Tiempo Real de la Actividad**



**Fuente:** Elaboración propia, tomando como base los datos de la empresa.

De esta forma, la sumatoria de los pesos parciales de cada producto da como resultado 100%, es decir, el peso total de la línea de producto seleccionada. En caso que el valor del peso del producto es cero (0%) se debe interpretar dicho valor como que dicho producto no consume dicha actividad. Además, es importante recordar que la hoja de ruta de cada producto nos indica claramente que actividades consume dicho producto. Para los otros inductores de actividad seleccionados se emplea el mismo procedimiento.

### 3.3.7 Elaboración del balance de materiales

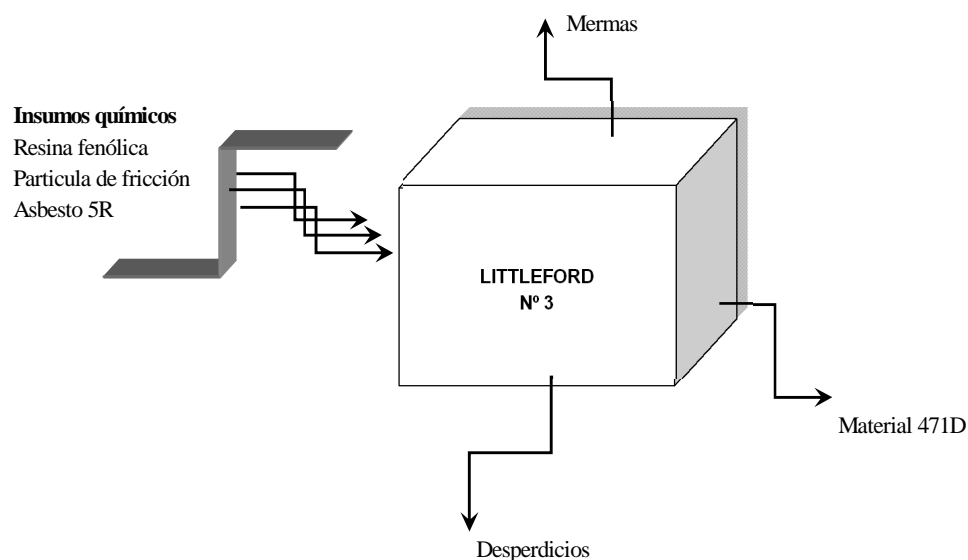
Para elaborar y desarrollar el balance de materiales en *Frenosa* se debe tener en cuenta lo siguiente:

- a. Establecer los ingresos de materias primas, materiales o productos intermedios a una etapa determinada del proceso. Se debe definir un sistema de control de ingresos y las unidades que se controlarán. Tomar en cuenta las diferencias de unidades de medición en que podrían controlarse los ingresos y egresos del sistema.
- b. Hacer lo mismo con el sistema de salidas. Considerar en esto tanto los saldos como los desperdicios o mermas. Además, se debe establecer un sistema de medición donde corresponda y un método de cálculo donde no sea económico lo anterior.
- c. Definir el consumo realizado para cada recurso estudiado y asegurarse de trasladar los costos apropiadamente a los productos salientes.
- d. Finalmente, probar el modelo mediante un estudio del proceso y confrontarlo con personas que conozcan el proceso a nivel técnico y práctico.

A manera ilustrativa seguidamente presentamos un ejemplo de balance de materiales para el material 471D el cual es utilizado por *Frenosa* en el proceso productivo de fricción:

**Elementos del costo a considerar:**

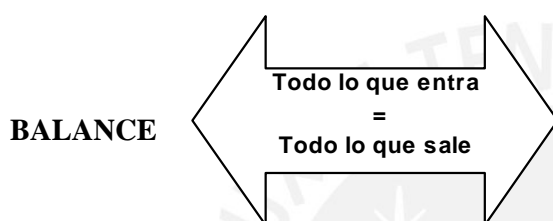
- (+) Costo de los materiales
- (+) Costo de la MOD
- (+) Gastos de energía

**Costo total****Gráfico N° 3.6 Proceso de mezclado del material 471D**

**Fuente:** Información proporcionada por la empresa.

### Sistema de ingreso del material en Kilogramos:

Insumos químicos	Unidad	Cantidad
Resina fenólica	Kgs	145.31
Particula de fricción	Kgs	98.71
Asbesto 5R	Kgs	65.87
Sobrante 471D	Kgs	50.14
<b>Total</b>		<b>360.03</b>



### Sistema de salida del material en Kilogramos:

Material	Unidad	Cantidad
Material 471D	Kgs	325.50
Desperdicio	Kgs	20.11
Merma	N.D	14.42
<b>Total</b>		<b>360.03</b>

Actualmente, *Frenosa* esta haciendo uso del balance de materiales en sus diferentes líneas de producción, con la finalidad de incrementar la eficiencia en el uso de los diversos materiales para producción. Como hemos podido apreciar en el ejemplo anterior, el desarrollo del balance de materiales ha permitido identificar en que parte del proceso productivo se perdían los insumos químicos y como están compuestas dichas pérdidas. El balance de materiales para los materiales y las líneas de productos seleccionados puede verse con detalle en el anexo 9.

### 3.3.8 Forma de calcular el costo de los objetos de costos

Se refiere a la valorización mensual de las actividades de producción, soporte y comercialización; y a la valorización de los productos intermedios y terminados. Para obtener el costo total de los objetos de costos se debe considerar el procedimiento que explicamos a continuación.

#### 3.3.8.1 Cálculo del costo de las Actividades

El procedimiento para calcular el costo total de las actividades es el siguiente:

- a. Agrupar los costos y gastos de cada centro de costos en las siguientes categorías de recurso: insumos químicos, materiales, materiales metálicos, personal, servicios, operacionales, no operacionales e instalaciones; y luego determinar el importe de cada categoría de recurso.
- b. Elegir los inductores de recurso a ser utilizado para la imputación del costo de cada categoría de recurso. Además, determinar el peso de cada inductor para cada actividad del proceso seleccionado.
- c. Seleccionar las actividades del proceso a costear. En muchos casos, la realización de las actividades de un proceso requiere de los recursos de más de un centro de costo.
- d. Utilizar la Matriz Proceso – Recurso para la determinación del costo de cada actividad del proceso seleccionado.
- e. Elaborar el Cuadro Costo del Proceso donde se debe colocar en las filas las actividades del proceso y en las columnas el importe total determinado en la Matriz Proceso – Recurso de los centros de costos que interviniendo en la realización de dichas actividades.

#### 3.3.8.2 Cálculo del costo de los Productos

El procedimiento para calcular el costo total de los productos intermedios y terminados es el siguiente:



- a. Transferir el costo de los servicios brindados por los procesos de soporte a los procesos que demandaron dichos servicios.
- b. Elegir los inductores de actividad a ser utilizado para la imputación del costo de las actividades de cada proceso. Asimismo, determinar el peso de cada inductor para cada ruta del producto de la línea de productos seleccionada.
- c. Seleccionar los productos de la línea de productos a costear. Cabe destacar que un proceso puede tener una o más líneas de productos.
- d. Utilizar la Matriz Actividad – Producto para la determinación del costo de cada producto de la línea de productos seleccionada. Una matriz por cada elemento del costo: costo de conversión, costo transferido y costo de venta.
- e. Elaborar un Informe de costo de producción por cada producto intermedio y terminado, el cual debe considerar el balance de materiales de cada línea de producto, y la información proporcionada por la Matriz Actividad – Producto.

### 3.4 Soporte informático para el sistema ABC

El alto volumen de información a procesar, relacionada a los distintos elementos del sistema ABC, obliga a las empresas como *Frenosa* a adquirir o desarrollar un software que automatice el procesamiento de dicha información en el menor tiempo posible. Así, en esta fase se debe tomar una decisión: adquirir o desarrollar el software. En este sentido, se debe realizar una evaluación del software más adecuado, que servirá de soporte informático al sistema ABC teniendo en cuenta las ventajas y desventajas de comprar o desarrollar el software para el sistema ABC.

Cabe destacar que muchos proyectos de implementación del sistema ABC pueden fracasar si no se toma una buena decisión sobre adquirir o desarrollar el software.

### 3.5 Análisis del impacto organizacional

Definitivamente, la implementación del sistema ABC dará origen a una serie de cambios radicales y profundos en *Frenosa*, uno de ellos, consiste principalmente en cambiar el enfoque tradicional de la administración por funciones o departamentos a un sistema de administración orientado a los procesos.

Este gran paso, permitirá obtener una mayor productividad en la empresa, una orientación hacia los clientes internos y externos, y el perfeccionamiento y mejoramiento continuo.

Una organización por procesos es apropiada en empresas que fabrican una amplia variedad de productos y pertenecen a mercados altamente dinámicos. Además, dicha organización facilita la implementación del sistema de costos basados en las actividades ya que permite costear los recursos que cada actividad del proceso requiere.

### 3.6 Resultados finales

El resultado final del proyecto ABC no debe centrarse en la determinación del costo de los productos, servicios y procesos de la empresa, sino en la información que pueda proporcionar el modelo para tomar decisiones gerenciales y mejorar la condición de la empresa. No se trata, simplemente, de buscar reducir o eliminar la pérdida, por el contrario lo que se busca es darle un mayor valor agregado a los productos que fabrica la empresa. Así pues, se busca con el ABC ser competitivo en el corto, mediano y largo plazo.

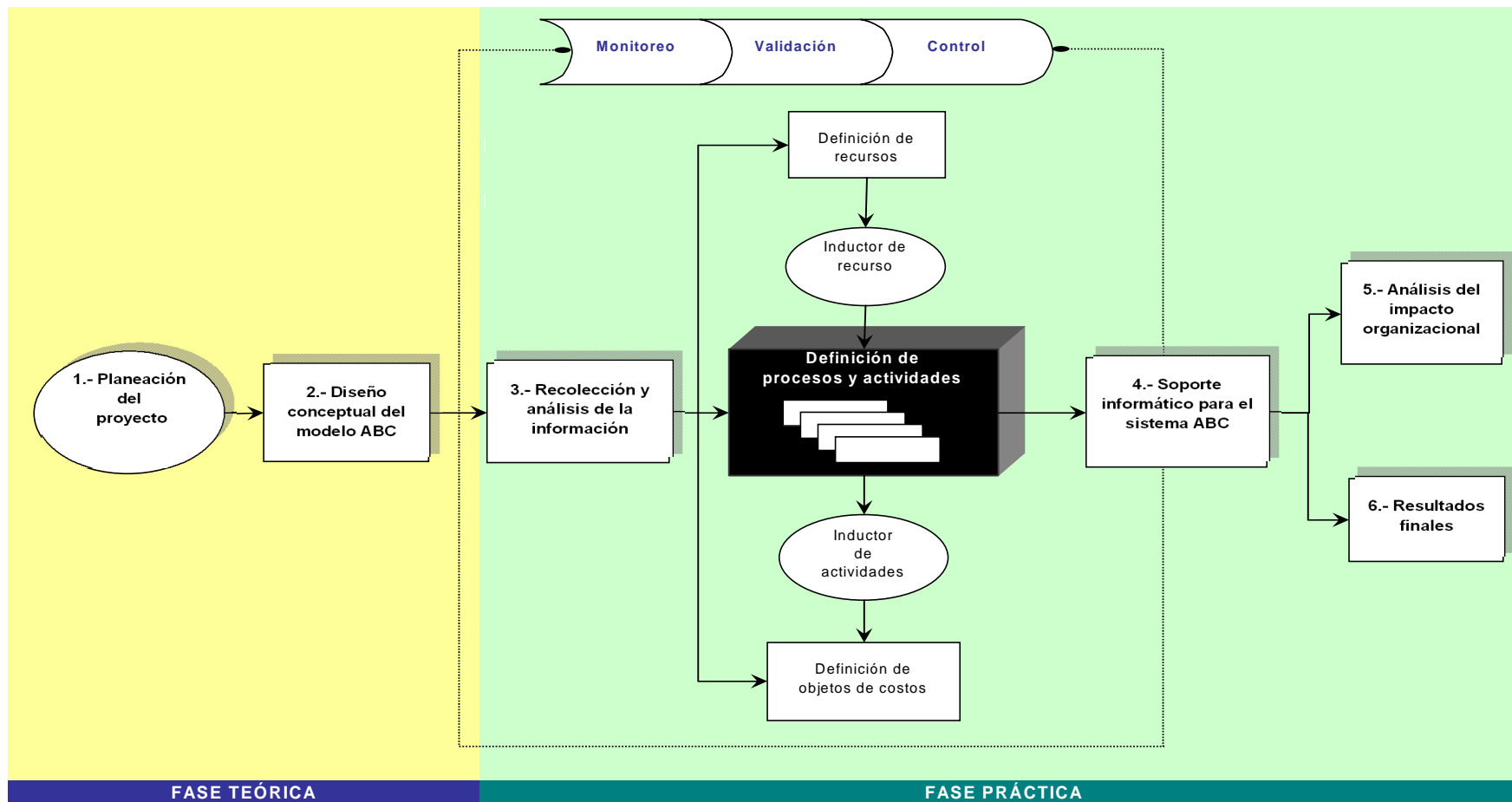
Estas fases serán aplicadas en la empresa *Frenosa* en los capítulos 4 y 5. Además, las fases mencionadas líneas arriba pueden ser mejor entendidas mediante una representación gráfica, la que se puede visualizar en el gráfico N° 3.5.

Finalmente, publicaciones recientes como la de Cuervo sugiere “**una metodología paso a paso**”<sup>(25)</sup> que asegure el éxito del proyecto de diseño e implementación del costeo basado en actividades (ABC).

---

<sup>(25)</sup> CUERVO Joaquín (2007), p.65-154.

Gráfico N° 3.7 Diseño metodológico para diseñar e implementar el sistema ABC en Freno S.A.

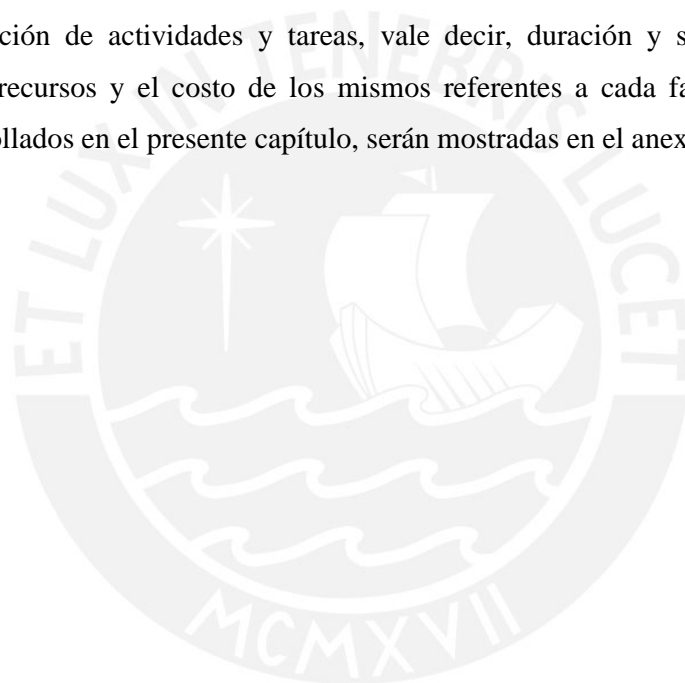


Fuente: Elaboración propia, tomando como base a PLAYER Steve (2002), p.7.

Actualmente, el Microsoft Project 2003 es la herramienta más utilizada en las organizaciones empresariales, para planificar y controlar proyectos y procesos productivos, en cualquier ámbito. Permite definir las actividades y tareas correspondientes de las mismas, definiendo las relaciones y vínculos entre ellas, definir los recursos que participan en el proyecto y el proceso de producción y asignarlos a las actividades o las tareas.

Una vez definida la planificación, permite hacer un seguimiento de la evolución del mismo, ofreciendo capacidades de control de desviaciones de costos, fechas, duración, etc.

La programación de actividades y tareas, vale decir, duración y secuencia de las mismas, los recursos y el costo de los mismos referentes a cada fase del proyecto ABC, desarrollados en el presente capítulo, serán mostradas en el anexo 10.



## CAPÍTULO IV

### Aplicación de la metodología para diseñar e implementar el sistema ABC en la empresa Freno S.A.

En el presente capítulo, se presenta un caso de aplicación de la metodología teórica – práctica basada en una investigación de campo que realizamos en Frenosa. Este capítulo demuestra que, la metodología propuesta permite tener un alto grado de aproximación en el diseño e implementación del sistema ABC. Finalmente, realizamos un análisis financiero de los beneficios y costos derivados de implementar el sistema ABC en Freno S.A.

#### 4.1 Adecuación de los departamentos en centro de costos

De acuerdo a lo planteado en el capítulo 3 es necesario definir centros de costos que permitan acumular los gastos y costos de la empresa.

A continuación se muestra el cuadro N° 4.1, que permite ver como la unidad departamental de producción de fricción, donde se producen fajas y zapatas de fricción, es el centro de costos fricción. Además, podemos observar como la unidad departamental de control de calidad se subdividió en tres centros de costos: aseguramiento de la calidad y normalización, calidad y laboratorio. Lo que permitió identificar los costos y gastos directos e indirectos de cada uno de los centros de costos con mayor certeza. Adicionalmente, como se verá más adelante la definición de indicadores para la distribución de los gastos comunes como el servicio telefónico, la energía eléctrica y el agua facilitaron el proceso de costeo de los centros de costos definidos por la empresa *Frenosa*.

Cuadro N° 4.1 Adecuación de los departamentos en centros de costos

Unidades departamentales	Centros de costos
<b>Gerencia general</b>	Gerencia general
<b>Administración</b>	Gerencia administrativa
	Administración de la demanda
<b>Contabilidad</b>	Contabilidad
<b>Relaciones industriales</b>	Relaciones industriales
<b>Compras</b>	Compras
<b>Almacenes</b>	Almacén de materias primas
	Almacén de suministros y materia prima metálica
	Almacén productos terminados
	Almacén de exportación
<b>Finanzas</b>	Gerencia financiera
<b>Créditos y cobranzas</b>	Créditos y cobranzas
<b>Sistemas</b>	Sistemas
<b>Administración de la Gerencia Comercial</b>	Gerencia comercial
	Servicio al cliente
	Ventas automotriz
<b>Ventas Automotriz</b>	
<b>Ventas Industriales</b>	Ventas industriales
<b>Marketing</b>	Marketing
<b>Exportaciones</b>	Ventas – exportaciones
<b>Departamento de servicio</b>	Almacén Cruz del Sur
	Taller Bocanegra
	Almacén Flores Hermanos
	Transporte CIVA
	Investigación y desarrollo

Unidades departamentales	Centros de costos
<b>Gerencia de planta</b>	Gerencia de planta
<b>Resinas</b>	Resinas
<b>Mezcla</b>	Mezcla
<b>Fricción</b>	Fricción
<b>Forros de embrague</b>	Forros de embrague
<b>Pastillas</b>	Pastillas
<b>Matricería</b>	Matricería
<b>Metal mecánica</b>	Metal mecánica
<b>Ingeniería y proyectos</b>	Ingeniería
<b>Control de calidad</b>	Aseguramiento de la calidad y normalización
	Calidad
	Laboratorio
<b>Laboratorio</b>	
<b>Mantenimiento</b>	Mantenimiento
	Casa de fuerza
<b>Servicio posventa</b>	Servicio posventa
<b>Resinas</b>	Administración de la producción...(a)
<b>Mezcla</b>	
<b>Fricción</b>	
<b>Forros de embrague</b>	
<b>Pastillas</b>	

**Fuente:** Elaboración propia.

- (a) Administración de la producción es un proveedor interno que dota a sus clientes internos, tales como: resinas, mezcla, fricción, forros de embrague y pastillas de los operarios necesario para dar cumplimiento al programa de producción.

#### 4.1.1 Indicadores a emplearse en la distribución de gastos comunes

El objetivo del desarrollo de estos indicadores es costear los centro de costos identificando los costos comunes o costos indirectos de fabricación que son compartidos por dos o más centros de costos, como por ejemplo los alquileres, la energía eléctrica, el agua, la depreciación, los seguros entre otros y así distribuir dichos gastos adecuadamente a cada centro de costo.

Entre los principales indicadores para distribuir los costos indirectos de fabricación podemos mencionar:

- a. Personal (Número de personas): para tener adecuadamente identificado los gastos de personal en cada centro de costos se asignó a cada persona por centro de costos. Para ello, se tomó como documento fuente la planilla de la empresa; la factura que envía mensualmente la empresa de servicios “Buro Complement Solution S.A.C”, y los recibos por honorarios de los servidores. El departamento de relaciones industriales será el responsable de su elaboración y actualización.

La distribución de todo el personal que labora en la empresa por centro de costos será mostrado en el anexo 11.

- b. Energía eléctrica (kW/h): es necesario manejar este indicador puesto que permitirá asignar el costo de la energía eléctrica a cada uno de los centros de costos. Cabe destacar que en determinadas áreas de producción como casa de fuerza, forros de embrague, fricción, pastillas y respaldo metálico, se cuenta con medidores de energía lo que hace posible conocer con exactitud la cantidad de kw/h consumidos en dichos centro de costos. Su elaboración y actualización estará a cargo del departamento de mantenimiento. El documento fuente a utilizar es el recibo de luz enviado por Edelnor mensualmente.

En el anexo 12 se puede apreciar la distribución de la energía eléctrica por centro de costos, teniendo en cuenta la información de los parámetros mencionados en el cuadro N° 4.2, que vamos a presentar a continuación:



**Cuadro N° 4.2 Parámetros a tener en cuenta en la distribución del consumo de energía eléctrica en la empresa Freno S.A.**

Energía	Unidad	Factor	Consumo a facturar	Precio Unitario
Fuera de hora punta	Kw/h	1	274,137.80	0.1101
Hora punta	Kw/h	1	71,947.40	0.1548
Dem. Máxima leída HP	Kw	1	796.00	35.2000
Otros conceptos				276.3700

**Fuente:** Elaboración propia, tomando como base la información del recibo de luz.

- c. Agua ( $m^3$ ): se pretende medir y distribuir la cantidad de  $m^3$  de agua de uso industrial y doméstico consumidos por cada uno de los centro de costos. Para tal fin, en cada centro de costos se tendrá en cuenta la siguiente información: los equipos utilizados, el número de personas y el consumo promedio en el uso de este recurso. Su elaboración y actualización estará a cargo del departamento de mantenimiento. El documento fuente lo constituye los dos recibos que envía la empresa Sedapal mensualmente; que además proporciona datos importantes, tales como los mostrados en el siguiente cuadro:

**Cuadro N° 4.3 Parámetros a tener en cuenta en la distribución del consumo de agua en la empresa Freno S.A.**

N° de medidor	Diámetro de conexión	Tipo de uso	Consumo de $m^3$ de agua	Valor del $m^3$ de agua
5301008698	25mm (Ø1")	Doméstico	915	3.2425
5201001212	50mm (Ø2")	Industrial	2,376	3.2397

**Fuente:** Elaboración propia, según los datos del recibo de agua.

En el anexo 13 se puede visualizar la distribución del agua, teniendo en cuenta la información antes mencionada.

- d. Gas licuado de petróleo (Galón/hora): este recurso tiene uso industrial y sólo se asigna a los centros de costos de producción como resinas, forros de embrague, fricción y pastillas. Se cuenta con horómetros en los equipos de dichos centro de

costos que permiten medir el consumo promedio de galones por hora. Su elaboración y actualización estará a cargo del departamento de mantenimiento. Se toma como documento fuente la factura de Lima gas S.A.

La distribución de este recurso a cada centro de costos vamos a mostrarla en el anexo 14.

- e. Limpieza (Hora/hombre): este indicador permite asignar a cada centro de costos el costo del servicio de limpieza que realiza el personal de la empresa Buro Complement Solution S.A.C. Se toma como documento fuente la factura de la empresa que proporciona este servicio.

Además, debemos de considerar que en los centros de costos de producción se producen pérdidas propias del proceso productivo, las cuales son evacuadas y transportadas por la empresa Ingeniería Medioambiente Sanitario S.A.C. El documento fuente es la factura que envía mensualmente la empresa.

Asimismo, los suministros de limpieza han sido clasificados en: útiles de limpieza, implementos de limpieza e implementos de seguridad.

En el anexo 15 se proporciona mayor detalle de la distribución de estos recursos por centro de costos.

- f. Matriz áreas ( $m^2$ ): este indicador permite calcular factores en base a la tasación comercial de cada área construida y el número de personas de cada centro de costos para las áreas comunes. Además, su aplicación facilita la asignación de los siguientes gastos comunes: los tributos municipales, los seguros generales, el mantenimiento y reparación del local y otros gastos en función al área total construida. Se tomará como documento fuente el autoavalúo que es enviado por la municipalidad del distrito del Callao; y su elaboración, revisión y actualización estará a cargo del departamento de ingeniería.

En el anexo 16 se encuentra la distribución por centro de costos de los recursos antes mencionados.

- g. Matriz vigilancia (Número de vigilantes): este indicador permite asignar los costos de vigilancia en función al número de vigilantes asignados a un área específica de la empresa, así mismo se tendrá en cuentas otros aspectos técnicos.

Su elaboración y actualización estará a cargo de los departamentos de ingeniería y relaciones industriales.

La distribución de este recurso se puede ver en el anexo 17.

- h. Teléfono (Tiempo total en horas): permite asignar a cada centro de costos una parte del costo por servicio telefónico en función al tiempo. Para tal fin a cada trabajador se le ha asignado un código, el cual, debe de digitar antes de realizar una llamada. Se toma como documento fuente el recibo de servicio telefónico que es enviado mensualmente por la empresa Telefónica del Perú S.A. y un reporte de utilización del servicio telefónico elaborado y actualizado por el departamento de ingeniería.

En el anexo 18 se puede apreciar detalladamente la distribución de este recurso.

#### 4.1.2 Presentación de la información de costos por centro de costos

Los indicadores desarrollados en el punto anterior nos han permitido determinar el costo de cada centro de costos y que seguidamente presentamos agrupados en: gastos de administración, fabricación y ventas.

**Cuadro N° 4.4 Gastos de administración por centro de costos**

N° de la Cuenta	Centro de costos	Importe en S/.	%
910001	Contabilidad	54,659.85	18.33%
910002	Gerencia general	85,258.01	28.60%
910003	Gerencia administrativa	35,355.55	11.86%
910004	Gerencia financiera	37,954.90	12.73%
910005	Relaciones industriales	24,716.58	8.29%
910006	Sistemas	36,336.96	12.19%
910007	Aseguramiento de calidad y normalización	23,860.54	8.00%
	<b>Total gastos de administración</b>	<b>298,142.39</b>	<b>100.00%</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

Como podemos apreciar en el cuadro N° 4.4, *Frenosa* registró durante el mes de Marzo del 2005 un gasto total de administración de S/. 298,142.39. De este 100%, más del 50% de dichos gastos están concentrados en los siguientes centros de costos: contabilidad, gerencia general y gerencia administrativa.

**Cuadro N° 4.5 Gastos de fabricación por centro de costos**

N° de la Cuenta	Centro de costos	Importe en S/.	%
920001	Administración de la producción	291,609.24	26.70%
920002	Almacén de materias primas	12,836.08	1.18%
920003	Almacén de suministros	11,025.15	1.01%
920004	Calidad	16,595.39	1.52%
920005	Casa de fuerza	29,631.91	2.71%
920006	Compras	15,508.28	1.42%
920008	Fluidos	7,056.27	0.65%
920009	Forros de embrague	92,137.89	8.44%
920010	Fricción	218,674.95	20.02%
920011	Gerencia de planta	42,696.97	3.91%
920012	Ingeniería	47,863.42	4.38%
920013	Laboratorio	34,371.45	3.15%
920014	Mantenimiento	85,802.98	7.86%
920015	Matricería	43,939.98	4.02%
920016	Metal mecánica	38,949.15	3.57%
920017	Mezcla	24,050.58	2.20%
920018	Pastillas	43,264.52	3.96%
920019	PCP	30.91	0.00%
920020	Resinas	20,757.58	1.90%
920021	Respaldos metálicos	12,271.57	1.12%
920023	Preparación de ingredientes	3,045.85	0.28%
	<b>Total gastos de fabricación</b>	<b>1,092,120.12</b>	<b>100.00%</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

Al analizar el cuadro N° 4.5, podemos comprobar que *Frenosa* a Marzo del 2005, registra un gasto total de fabricación de S/. 1,092,120.12. De este 100%, administración de la producción concentra el 26.70%, fricción el 20.02%, forros de embrague el 8.44% y pastillas el 3.96%. La participación total de estos centros de costos es 59.12%.

**Cuadro N° 4.6 Gastos de ventas por centro de costos**

N° de la Cuenta	Centro de costos	Importe en S/.	%
930001	Almacén de productos terminados	56,318.96	9.71%
930002	Almacén Cruz del Sur	4,170.31	0.72%
930003	Créditos y cobranzas	109,914.21	18.94%
930004	Gerencia comercial	37,481.65	6.46%
930005	Marketing	46,306.38	7.98%
930006	Servicio al cliente	14,936.38	2.57%
930007	Taller Bocanegra	78,578.64	13.54%
930008	Tienda Flores	3,919.91	0.68%
930009	Ventas Exportación	37,326.50	6.43%
930010	Ventas Automotriz	113,503.59	19.56%
930011	Ventas Industrial	30,063.95	5.18%
930012	Almacén Exportación	17,621.42	3.04%
930014	Transporte Civa	6,830.02	1.18%
930016	Investigación y desarrollo	6,942.41	1.20%
930017	Servicio posventa	16,337.72	2.82%
	<b>Total gastos de ventas</b>	<b>580,252.05</b>	<b>100.00%</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

Respecto a los gastos de ventas del mes de Marzo del 2005, la empresa registró en total S/. 580,252.05. Además, se puede apreciar en este cuadro que los centros de costos de ventas exportación, automotriz, e industrial representan el 31.17% del total de gastos de ventas. Asimismo, los centros de costos de ventas automotriz, crédito y

cobranzas y taller bocanegra concentran el 52.04% del total de los gastos de ventas de la empresa.

#### 4.1.3 Presentación de los centros de costos seleccionados

A continuación presentamos el detalle de gastos y costos, del mes de Marzo del 2005, en los que incurren los centros de costos que seguidamente detallamos: administración de la producción, resinas, mezcla, fricción, forros de embrague, matricería, metal mecánica, calidad, laboratorio, aseguramiento de la calidad y normalización, ingeniería, casa de fuerza, mantenimiento, crédito y cobranzas, ventas automotriz, ventas industrial y ventas exportación. Dichos gastos y costos serán clasificados en directos (D) e indirectos (I).

##### a) Administración de la producción

Cabe destacar que este centro de costos tiene por finalidad proporcionar los operarios necesarios para el cumplimiento del programa de producción de los siguientes centros de costos: resinas, mezcla, fricción, forros de embrague y pastilla. En él todos los gastos son directos, por tanto no hay gastos indirectos.

En el siguiente cuadro podemos observar los diferentes gastos en los que ha incurrido la empresa en este centro de costo, durante el mes de Marzo del 2005.

**Cuadro N° 4.7 Administración de la producción: gastos directos**

N° de la Cuenta	Nombre de la cuenta	Importe en S/.	%	Tipo
920001070	Accidente de trabajo – Empleados	513.24	0.18%	D
920001071	Accidente de trabajo – Obreros	1,133.88	0.39%	D
920001073	Servicio de cooperativas	22,499.16	7.72%	D
920001075	Gratificación – Empleados	9,901.20	3.40%	D
920001076	Gratificación – Obreros	22,097.39	7.58%	D
920001078	Horas extras – Empleados	4,364.67	1.50%	D
920001079	Horas extras – Obreros	16,126.16	5.53%	D
920001080	IES – Empleados	1,007.54	0.35%	D

Nº de la Cuenta	Nombre de la cuenta	Importe en S/.	%	Tipo
920001081	IES – Obreros	2,224.44	0.76%	D
920001084	Indemnización – Empleados	4,877.13	1.67%	D
920001085	Indemnización – Obreros	10,575.02	3.63%	D
920001088	Salarios	107,346.44	36.81%	D
920001091	Seguro social – Empleados	5,334.09	1.83%	D
920001092	Seguro social – Obreros	11,777.62	4.04%	D
920001093	Senati – Empleados	444.51	0.15%	D
920001094	Senati – Obreros	980.76	0.34%	D
920001095	Sueldos	54,184.32	18.58%	D
920001096	Vacaciones – Empleados	4,990.84	1.71%	D
920001097	Vacaciones – Obreros	11,230.83	3.85%	D
<b>Total gastos Adm. de la producción</b>		<b>291,609.24</b>	<b>100.00%</b>	

**Fuente:** Elaboración propia.

#### b) Resinas

En este centro de costos se fabrica diferentes tipos de resina. Dicho insumo es materia prima principal para manufacturar todos los productos que vende la empresa.

Según el cuadro adjunto, los gastos directos representan el 62.31% de los gastos totales y los gastos indirectos representan el 37.69% de los gastos totales. Debido a que el centro de costos resina cuenta con tres reactores para la fabricación de los diferentes tipos de resinas, éstos consumen grandes cantidades de gas licuado de petróleo. Este gasto representa el 33.25% del total de gastos.

**Cuadro N° 4.8 Resinas: gastos directos e indirectos**

Nº de la Cuenta	Nombre de la cuenta	Importe en S/.	%	Tipo
920020006	Atención al personal	36.00	0.17%	D
920020016	Gas licuado	6,901.43	33.25%	D
920020026	Implementos de seguridad	535.36	2.58%	D

Nº de la Cuenta	Nombre de la cuenta	Importe en S/.	%	Tipo
920020031	Lubricante industrial	12.69	0.06%	D
920020032	Mantenimiento y reparac. de máquinas	1,001.58	4.83%	D
920020034	Mantenimiento y reparación de local	26.14	0.13%	D
920020054	Suministro de mantenimiento	640.08	3.08%	D
920020056	Suministros de sistemas	23.38	0.11%	D
920020057	Suministros de laboratorio	591.26	2.85%	D
920020062	Transporte del personal	187.03	0.90%	D
920020077	Honorarios	3,115.80	15.01%	D
920020089	Seguro de vida Ley 688 – Empleados	23.40	0.11%	D
920020090	Seguro de vida Ley 688 – Obreros	39.63	0.19%	D
920020098	Provisión cooperativas y otros	-200.00	-0.96%	D
	<b>Total gastos directos</b>	<b>12,933.78</b>	<b>62.31%</b>	
920020003	Agua	231.11	1.11%	I
920020014	Depreciación de activos fijos	3,198.18	15.41%	I
920020017	Energía eléctrica	1,671.06	8.05%	I
920020019	Gastos de embalaje	522.60	2.52%	I
920020027	Impresos	50.00	0.24%	I
920020030	Limpieza	98.94	0.48%	I
920020051	Seguros generales	504.59	2.43%	I
920020059	Teléfono y telecomunicaciones	577.67	2.78%	I
920020063	Tributos municipales	268.94	1.30%	I
920020064	Útiles de escritorio	13.58	0.07%	I
920020065	Vigilancia	425.36	2.05%	I
920020066	Servicios de terceros sistemas	16.44	0.08%	I
920020067	Servicios de terceros	245.33	1.18%	I
	<b>Total gastos indirectos</b>	<b>7,823.80</b>	<b>37.69%</b>	
<b>Total gastos Resinas</b>		<b>20,757.58</b>	<b>100.00%</b>	

**Fuente:** Elaboración propia.



### c) Mezcla

Éste es un centro de costos que mezcla diferentes insumos en base a una formulación. Los recursos empleados para mezclar los insumos son las diferentes máquinas ubicadas en él.

Asimismo, al analizar el cuadro N° 4.9, podemos comprobar que los gastos directos e indirectos representan el 37.09% y el 62.91% respectivamente. Debido a que este centro de costos es muy intensivo en maquinaria, gastos como la energía eléctrica y la depreciación representan 16.63% y 13.37% de los gastos totales.

**Cuadro N° 4.9 Mezcla: gastos directos e indirectos**

N° de la Cuenta	Nombre de la cuenta	Importe en S/.	%	Tipo
920017006	Atención al personal	700.19	2.91%	D
920017012	Compras	1.70	0.01%	D
920017025	Herramientas de mano y otros	3,217.11	13.38%	D
920017026	Implementos de seguridad	1,274.18	5.30%	D
920017031	Lubricante industrial	158.26	0.66%	D
920017032	Mantenimiento y reparac. de máquinas	1,662.41	6.91%	D
920017034	Mantenimiento y reparación de local	87.90	0.37%	D
920017035	Mantenimiento y reparación de m y e	3.65	0.02%	D
920017052	Servicios de terceros mantenimiento	131.90	0.55%	D
920017054	Suministro de mantenimiento	534.84	2.22%	D
920017055	Suministros procesivos de producción	2.77	0.01%	D
920017056	Suministros de sistemas	166.78	0.69%	D
920017062	Transporte del personal	561.07	2.33%	D
920017076	Gratificación – Obreros	57.31	0.24%	D
920017085	Indemnización – Obreros	30.80	0.13%	D
920017088	Salarios	234.35	0.97%	D
920017089	Seguro de vida Ley 688 – Empleados	50.84	0.21%	D
920017090	Seguro de vida Ley 688 – Obreros	123.93	0.52%	D
920017097	Vacaciones – Obreros	20.76	0.09%	D
920017098	Provisión cooperativas y otros	-100.00	-0.42%	D

Nº de la Cuenta	Nombre de la cuenta	Importe en S/.	%	Tipo
	<b>Total gastos directos</b>	<b>8,920.75</b>	<b>37.09%</b>	
920017003	Agua	308.47	1.28%	I
920017014	Depreciación de activos fijos	3,215.90	13.37%	I
920017017	Energía eléctrica	3,999.42	16.63%	I
920017018	Fotocopias	1.69	0.01%	I
920017019	Gastos de embalaje	1,086.48	4.52%	I
920017027	Impresos	600.00	2.49%	I
920017030	Limpieza	627.49	2.61%	I
920017051	Seguros generales	1,696.59	7.05%	I
920017059	Teléfono y telecomunicaciones	161.18	0.67%	I
920017063	Tributos municipales	904.26	3.76%	I
920017064	Útiles de escritorio	98.98	0.41%	I
920017065	Vigilancia	1,430.17	5.95%	I
920017066	Servicios de terceros sistemas	174.32	0.72%	I
920017067	Servicios de terceros	824.88	3.43%	I
	<b>Total gastos indirectos</b>	<b>15,129.83</b>	<b>62.91%</b>	
<b>Total gastos Mezcla</b>		<b>24,050.58</b>	<b>100.00%</b>	

**Fuente:** Elaboración propia.

#### d) Fricción

En él se fabrican diferentes productos de fricción tales como: fajas, planchas, segmentos de material 4184-1, zapatas para tren, discos de fricción y discos dentados.

Durante el mes de Mayo del 2005, este centro de costos incurrió en los gastos y costos que se detallan en el cuadro adjunto, de los cuales depreciación, gas licuado y energía eléctrica representan 20.47%, 30.10% y 9.31% respectivamente:

Cuadro N° 4.10 Fricción: gastos directos e indirectos

N° de la Cuenta	Nombre de la cuenta	Importe en S/.	%	Tipo
920010001	Aceite hidráulico	1,285.63	0.59%	D
920010006	Atención al personal	4,894.21	2.24%	D
920010007	Brocas, contrabrocas y lidias	142.44	0.07%	D
920010008	Cajas, etiquetas y envases	1,618.75	0.74%	D
920010012	Compras	42.59	0.02%	D
920010015	Desmoldante	12,973.03	5.93%	D
920010016	Gas licuado	65,811.60	30.10%	D
920010025	Herramientas de mano y otros	600.18	0.27%	D
920010026	Implementos de seguridad	9,100.11	4.16%	D
920010029	Lijas y piedras abrasivas	1,766.30	0.81%	D
920010031	Lubricante industrial	17.40	0.01%	D
920010032	Mantenimiento y reparac. de máquinas	5,842.05	2.67%	D
920010034	Mantenimiento y reparación de local	205.92	0.09%	D
920010050	Resistencia y termocuplas	9,347.57	4.27%	D
920010054	Suministro de mantenimiento	625.07	0.29%	D
920010055	Suministros procesivos de producción	7,950.45	3.64%	D
920010056	Suministros de sistemas	166.78	0.08%	D
920010062	Transporte del personal	3,441.23	1.57%	D
920010069	Mantenimiento y reparación de moldes	235.16	0.11%	D
920010076	Gratificación – Obreros	93.50	0.04%	D
920010085	Indemnización – Obreros	48.77	0.02%	D
920010086	Jubilación	462.93	0.21%	D
920010087	Practicantes	1,060.00	0.48%	D
920010088	Salarios	365.03	0.17%	D
920010089	Seguro de vida Ley 688 – Empleados	330.17	0.15%	D
920010090	Seguro de vida Ley 688 – Obreros	890.02	0.41%	D
920010097	Vacaciones – Obreros	47.06	0.02%	D
920010098	Provisión cooperativas y otros	-300.00	-0.14%	D
	<b>Total gastos directos</b>	<b>129,063.95</b>	<b>59.02%</b>	
920010003	Agua	1,540.76	0.70%	I
920010014	Depreciación de activos fijos	44,751.86	20.47%	I

Nº de la Cuenta	Nombre de la cuenta	Importe en S/.	%	Tipo
920010017	Energía eléctrica	20,359.32	9.31%	I
920010018	Fotocopias	0.07	0.00%	I
920010019	Gastos de embalaje	4,134.03	1.89%	I
920010027	Impresos	180.00	0.08%	I
920010030	Limpieza	5,425.46	2.48%	I
920010051	Seguros generales	3,974.46	1.82%	I
920010059	Teléfono y telecomunicaciones	1,188.49	0.54%	I
920010063	Tributos municipales	2,118.34	0.97%	I
920010064	Útiles de escritorio	187.99	0.09%	I
920010065	Vigilancia	3,350.35	1.53%	I
920010066	Servicios de terceros sistemas	467.49	0.21%	I
920010067	Servicios de terceros	1,932.38	0.88%	I
	<b>Total gastos indirectos</b>	<b>89,611.00</b>	<b>40.98%</b>	

<b>Total gastos Fricción</b>	<b>218,674.95</b>	<b>100.00%</b>
------------------------------	-------------------	----------------

**Fuente:** Elaboración propia.

#### e) Forros de embrague

Éste es un centro de costos donde se fabrican forros de embrague de diferentes materiales, los cuales son FRE-9000 y SW51 entre otros.

Durante el mes de Mayo del 2005, este centro de costos incurrió en los siguientes gastos y costos:

**Cuadro N° 4.11 Forros de embrague: gastos directos e indirectos**

Nº de la Cuenta	Nombre de la cuenta	Importe en S/.	%	Tipo
920009001	Aceite hidráulico	442.00	0.48%	D
920009006	Atención al personal	1,104.05	1.20%	D
920009008	Cajas, etiquetas y envases	3,243.74	3.52%	D
920009015	Desmoldante	2,178.75	2.36%	D

Nº de la Cuenta	Nombre de la cuenta	Importe en S/.	%	Tipo
920009016	Gas licuado	27,346.48	29.68%	D
920009025	Herramientas de mano y otros	335.24	0.36%	D
920009026	Implementos de seguridad	5,065.27	5.50%	D
920009029	Lijas y piedras abrasivas	621.63	0.67%	D
920009031	Lubricante industrial	28.06	0.03%	D
920009032	Mantenimiento y reparac. de máquinas	5,675.81	6.16%	D
920009034	Mantenimiento y reparación de local	139.23	0.15%	D
920009054	Suministro de mantenimiento	334.31	0.36%	D
920009055	Suministros procesivos de producción	1,857.67	2.02%	D
920009056	Suministros de sistemas	282.22	0.31%	D
920009062	Transporte del personal	2,169.47	2.35%	D
920009069	Mantenimiento y reparación de moldes	824.90	0.90%	D
920009076	Gratificación – Obreros	264.71	0.29%	D
920009085	Indemnización – Obreros	141.91	0.15%	D
920009086	Jubilación	383.70	0.42%	D
920009088	Salarios	1,096.99	1.19%	D
920009089	Seguro de vida – Ley 688 Empleados	93.73	0.10%	D
920009090	Seguro de vida – Ley 688 Obreros	519.66	0.56%	D
920009097	Vacaciones – Obreros	149.34	0.16%	D
920009098	Provisión cooperativas y otros	-200.00	-0.22%	D
	<b>Total gastos directos</b>	<b>54,098.87</b>	<b>58.72%</b>	
920009003	Agua	1,001.70	1.09%	I
920009014	Depreciación de activos fijos	19,092.65	20.72%	I
920009017	Energía eléctrica	7,074.86	7.68%	I
920009018	Fotocopias	8.76	0.01%	I
920009019	Gastos de embalaje	92.41	0.10%	I
920009030	Limpieza	2,545.49	2.76%	I
920009051	Seguros generales	2,687.25	2.92%	I
920009059	Teléfono y telecomunicaciones	122.54	0.13%	I
920009063	Tributos municipales	1,432.27	1.55%	I
920009064	Útiles de escritorio	182.53	0.20%	I
920009065	Vigilancia	2,265.27	2.46%	I

Nº de la Cuenta	Nombre de la cuenta	Importe en S/.	%	Tipo
920009066	Servicios de terceros sistemas	226.75	0.25%	I
920009067	Servicios de terceros	1,306.54	1.42%	I
	<b>Total gastos indirectos</b>	<b>38,039.02</b>	<b>41.28%</b>	
<b>Total gastos Forros de embrague</b>		<b>92,137.89</b>	<b>100.00%</b>	

**Fuente:** Elaboración propia.

En el cuadro N° 4.11, podemos verificar que los gastos directos representan 58.72% y los gastos indirectos 41.28% de los gastos totales. Cabe resaltar que los gastos más importante son los siguientes: gas licuado con 29.68%, depreciación 20.72% y energía eléctrica con 7.68% del total de gastos.

#### f) **Matricería**

En este centro de costos se fabrican los diferentes moldes para los centros de costos productivos. Asimismo, se realiza las cotizaciones de piezas a mecanizarse solicitadas por la gerencia general.

Durante el mes de Mayo del 2005, este centro de costos incurrió en los siguientes gastos y costos:

**Cuadro N° 4.12 Matricería: gastos directos e indirectos**

Nº de la Cuenta	Nombre de la cuenta	Importe en S/.	%	Tipo
920015006	Atención al personal	680.46	1.55%	D
920015007	Brocas y contrabrocas	48.29	0.11%	D
920015012	Compras	9.24	0.02%	D
920015025	Herramientas de mano y otros	4,469.52	10.17%	D
920015026	Implementos de seguridad	598.90	1.36%	D
920015029	Lijas y piedras abrasivas	4,034.89	9.18%	D
920015031	Lubricante industrial	462.78	1.05%	D

Nº de la Cuenta	Nombre de la cuenta	Importe en S/.	%	Tipo
920015032	Mantenimiento y reparac. de máquinas	90.48	0.21%	D
920015034	Mantenimiento y reparación. de local	17.07	0.04%	D
920015054	Suministros de mantenimiento	158.30	0.36%	D
920015055	Suministros procesivos de producción	8,889.73	20.23%	D
920015056	Suministros de sistema	23.38	0.05%	D
920015062	Transporte del personal	299.24	0.68%	D
920015070	Accidente de trabajo – Empleados	39.70	0.09%	D
920015071	Accidente de trabajo – Obreros	70.27	0.16%	D
920015073	Servicio de cooperativas	1,482.63	3.37%	D
920015075	Gratificación – Empleados	775.72	1.77%	D
920015076	Gratificación – Obreros	1,405.17	3.20%	D
920015079	Horas extras – Obreros	601.06	1.37%	D
920015080	IES – Empleados	77.93	0.18%	D
920015081	IES – Obreros	137.94	0.31%	D
920015084	Indemnización – Empleados	381.85	0.87%	D
920015085	Indemnización – Obreros	672.59	1.53%	D
920015088	Salarios	6,808.76	15.50%	D
920015089	Seguro de vida Ley 688 – Empleados	48.71	0.11%	D
920015090	Seguro de vida Ley 688 – Obreros	124.59	0.28%	D
920015091	Seguro social – Empleados	412.56	0.94%	D
920015092	Seguro social – Obreros	730.15	1.66%	D
920015093	Senati – Empleados	34.38	0.08%	D
920015094	Senati – Obreros	60.87	0.14%	D
920015095	Sueldos	4,584.02	10.43%	D
920015096	Vacaciones – Empleados	387.86	0.88%	D
920015097	Vacaciones – Obreros	697.16	1.59%	D
	<b>Total gastos directos</b>	<b>39,316.20</b>	<b>89.48%</b>	
920015003	Agua	198.69	0.45%	I
920015014	Depreciación de activos fijos	1,031.02	2.35%	I
920015017	Energía eléctrica	2,010.21	4.57%	I
920015018	Fotocopias	0.05	0.00%	I
920015027	Impresos	8.10	0.02%	I

N° de la Cuenta	Nombre de la cuenta	Importe en S/.	%	Tipo
920015030	Limpieza	71.99	0.16%	I
920015051	Seguros generales	329.57	0.75%	I
920015059	Teléfono y telecomunicaciones	332.66	0.76%	I
920015063	Tributos municipales	175.66	0.40%	I
920015064	Útiles de escritorio	11.33	0.03%	I
920015065	Vigilancia	277.82	0.63%	I
920015066	Servicios de terceros sistemas	16.44	0.04%	I
920015067	Servicios de terceros	160.24	0.36%	I
	<b>Total gastos indirectos</b>	<b>4,623.78</b>	<b>10.52%</b>	

<b>Total gastos Matricería</b>	<b>43,939.98</b>	<b>100.00%</b>
--------------------------------	------------------	----------------

**Fuente:** Elaboración propia.

#### g) Metal mecánica

El centro de costo metal mecánica brinda servicio de mecanizado tales como: cromado, zincado y remaches a los centros de costos productivos de la empresa, basándose en el programa de producción.

Durante el mes de Mayo del 2005, en este centro de costos se registró un gasto total de S/. 38,949.15. De este 100%, los gastos directos representan 82.06% y los indirectos 17.94%.

**Cuadro N° 4.13 Metal mecánica: gastos directos e indirectos**

N° de la Cuenta	Nombre de la cuenta	Importe en S/.	%	Tipo
920016006	Atención al personal	666.23	1.71%	D
920016025	Herramientas de mano y otros	370.11	0.95%	D
920016026	Implementos de seguridad	1,259.68	3.23%	D
920016029	Lijas y piedras abrasivas	23.73	0.06%	D
920016031	Lubricante industrial	16.01	0.04%	D
920016032	Mantenimiento y reparac. de máquinas	360.51	0.93%	D



Nº de la Cuenta	Nombre de la cuenta	Importe en S/.	%	Tipo
920016034	Mantenimiento y reparación de local	53.48	0.14%	D
920016054	Suministros de mantenimiento	106.27	0.27%	D
920016055	Suministros procesivos	1,195.67	3.07%	D
920016062	Transporte del personal	673.28	1.73%	D
920016070	Accidente de trabajo – Empleados	12.16	0.03%	D
920016071	Accidente de trabajo – Obreros	47.75	0.12%	D
920016073	Servicio de cooperativas	18,414.91	47.28%	D
920016075	Gratificación – Empleados	249.33	0.64%	D
920016076	Gratificación – Obreros	1,008.54	2.59%	D
920016079	Horas extras – Obreros	345.01	0.89%	D
920016080	IES – Empleados	23.86	0.06%	D
920016081	IES – Obreros	93.82	0.24%	D
920016084	Indemnización – Empleados	116.93	0.30%	D
920016085	Indemnización – Obreros	459.66	1.18%	D
920016087	Practicantes	460.00	1.18%	D
920016088	Salarios	5,172.98	13.28%	D
920016089	Seguro de vida Ley 688 – Empleados	14.96	0.04%	D
920016090	Seguro de vida Ley 688 – Obreros	85.09	0.22%	D
920016091	Seguro social – Empleados	126.33	0.32%	D
920016092	Seguro social – Obreros	496.66	1.28%	D
920016093	Senati – Empleados	10.53	0.03%	D
920016094	Senati – Obreros	41.37	0.11%	D
920016095	Sueldos	1,403.68	3.60%	D
920016096	Vacaciones – Empleados	124.67	0.32%	D
920016097	Vacaciones – Obreros	528.49	1.36%	D
920016098	Provisión cooperativas y otros	-2,000.00	-5.13%	
	<b>Total gastos directos</b>	<b>31,961.70</b>	<b>82.06%</b>	
920016003	Agua	252.25	0.65%	I
920016014	Depreciación de activos fijos	534.51	1.37%	I
920016017	Energía eléctrica	2,138.33	5.49%	I
920016018	Fotocopias	0.02	0.00%	I
920016019	Gastos de embalaje	83.62	0.21%	I

Nº de la Cuenta	Nombre de la cuenta	Importe en S/.	%	Tipo
920016027	Impresos	6.08	0.02%	I
920016030	Limpieza	207.62	0.53%	I
920016051	Seguros generales	1,032.23	2.65%	I
920016059	Teléfono y telecomunicaciones	768.06	1.97%	I
920016063	Tributos municipales	550.17	1.41%	I
920016064	Útiles de escritorio	26.11	0.07%	I
920016065	Vigilancia	870.14	2.23%	I
920016066	Servicios de terceros sistemas	16.44	0.04%	I
920016067	Servicios de terceros	501.87	1.29%	I
	<b>Total gastos indirectos</b>	<b>6,987.45</b>	<b>17.94%</b>	

**Total gastos Metal mecánica 38,949.15 100.00%**

**Fuente:** Elaboración propia.

#### h) Calidad

El centro de costos calidad controla, verifica e inspecciona todos los productos que son fabricados por los diferentes centros de costos de producción.

La empresa registró un gasto total de S/. 16,595.39. De los cuales gastos directos son S/. 14,100.16 y gastos indirectos S/. 2,495.23.

**Cuadro N° 4.14 Calidad: gastos directos e indirectos**

Nº de la Cuenta	Nombre de la cuenta	Importe en S/.	%	Tipo
920004006	Atención al personal	177.99	1.07%	D
920004025	Herramientas de mano y otros	364.88	2.20%	D
920004026	Implementos de seguridad	469.25	2.83%	D
920004034	Mantenimiento y reparación de local	5.54	0.03%	D
920004056	Suministros de sistemas	35.51	0.21%	D
920004062	Transporte del personal	112.21	0.68%	D
920004070	Accidente de trabajo – Empleados	35.01	0.21%	D

Nº de la Cuenta	Nombre de la cuenta	Importe en S/.	%	Tipo
920004071	Accidente de trabajo – Obreros	42.13	0.25%	D
920004075	Gratificación – Empleados	673.83	4.06%	D
920004076	Gratificación – Obreros	844.16	5.09%	D
920004079	Horas extras – Obreros	352.99	2.13%	D
920004080	IES – Empleados	68.73	0.41%	D
920004081	IES – Obreros	82.69	0.50%	D
920004084	Indemnización – Empleados	336.78	2.03%	D
920004085	Indemnización – Obreros	405.15	2.44%	D
920004088	Salarios	4,510.72	27.18%	D
920004089	Seguro de vida Ley 688 – Empleados	42.94	0.26%	D
920004090	Seguro de vida Ley 688 – Obreros	74.81	0.45%	D
920004091	Seguro social – Empleados	363.87	2.19%	D
920004092	Seguro social – Obreros	437.74	2.64%	D
920004093	Senati – Empleados	30.32	0.18%	D
920004094	Senati – Obreros	36.49	0.22%	D
920004095	Sueldos	4,042.96	24.36%	D
920004096	Vacaciones – Empleados	336.91	2.03%	D
920004097	Vacaciones – Obreros	416.55	2.51%	D
920004098	Provisión cooperativas y otros	-200.00	-1.21%	
	<b>Total gastos directos</b>	<b>14,100.16</b>	<b>84.96%</b>	
920004003	Agua	143.67	0.87%	I
920004014	Depreciación de activos fijos	519.30	3.13%	I
920004017	Energía eléctrica	38.69	0.23%	I
920004018	Fotocopias	13.83	0.08%	I
920004027	Impresos	712.16	4.29%	I
920004030	Limpieza	26.38	0.16%	I
920004051	Seguros generales	106.96	0.64%	I
920004059	Teléfono y telecomunicaciones	667.36	4.02%	I
920004063	Tributos municipales	57.01	0.34%	I
920004064	Útiles de escritorio	34.75	0.21%	I
920004065	Vigilancia	90.16	0.54%	I
920004066	Servicios de terceros sistemas	32.96	0.20%	I

Nº de la Cuenta	Nombre de la cuenta	Importe en S/.	%	Tipo
920004067	Servicios de terceros	52.00	0.31%	I
	<b>Total gastos indirectos</b>	<b>2,495.23</b>	<b>15.04%</b>	
<b>Total gastos Calidad</b>		<b>16,595.39</b>	<b>100.00%</b>	

**Fuente:** Elaboración propia.

### i) Laboratorio

El centro de costos laboratorio tiene por función controlar la calidad de los procesos e investigar y desarrollar materiales de fricción.

En este centro de costos, durante el mes de Marzo del 2005, los gastos hacen un total de S/. 34,371.45. De este 100%, los gastos directos representan el 75.16% y los gastos indirectos el 24.84%. Esto se explica por el uso intensivo de mano de obra directa en este centro de costo.

**Cuadro N° 4.15 Laboratorio: gastos directos e indirectos**

Nº de la Cuenta	Nombre de la cuenta	Importe en S/.	%	Tipo
920013006	Atención al personal	95.01	0.28%	D
920013026	Implementos de seguridad	66.54	0.19%	D
920013028	Investigación y desarrollo	996.11	2.90%	D
920013029	Lijas y piedras abrasivas	4.37	0.01%	D
920013032	Mantenimiento y reparac. de máquinas	61.16	0.18%	D
920013034	Mantenimiento y reparación de local	46.29	0.13%	D
920013054	Suministros de mantenimiento	8.71	0.03%	D
920013056	Suministros de sistemas	146.65	0.43%	D
920013057	Suministros de laboratorio	176.16	0.51%	D
920013062	Transporte del personal	224.43	0.65%	D
920013069	Mantenimiento y reparación de moldes	32.91	0.10%	D
920013070	Accidente de trabajo – Empleados	137.59	0.40%	D
920013073	Servicio de cooperativa	1,144.76	3.33%	D

Nº de la Cuenta	Nombre de la cuenta	Importe en S/.	%	Tipo
920013075	Gratificación – Empleados	2,656.17	7.73%	D
920013078	Horas extras – Empleados	1,603.71	4.67%	D
920013080	IES – Empleados	270.11	0.79%	D
920013084	Indemnización – Empleados	1,323.49	3.85%	D
920013089	Seguro de vida Ley 688 – Empleados	168.51	0.49%	D
920013091	Seguro social – Empleados	1,429.95	4.16%	D
920013093	Senati – Empleados	119.17	0.35%	D
920013095	Sueldos	14,284.56	41.56%	D
920013096	Vacaciones – Empleados	1,336.91	3.89%	D
920013098	Provisión cooperativas y otros	-500.00	-1.45%	
	<b>Total gastos directos</b>	<b>25,833.27</b>	<b>75.16%</b>	
920013003	Agua	143.67	0.42%	I
920013014	Depreciación de activos fijos	4,351.35	12.66%	I
920013017	Energía eléctrica	978.70	2.85%	I
920013018	Fotocopias	0.92	0.00%	I
920013030	Limpieza	172.07	0.50%	I
920013051	Seguros generales	893.49	2.60%	I
920013059	Teléfono y telecomunicaciones	647.76	1.88%	I
920013063	Tributos municipales	476.22	1.39%	I
920013064	Útiles de escritorio	44.45	0.13%	I
920013065	Vigilancia	67.11	0.20%	I
920013066	Servicios de terceros sistemas	328.03	0.95%	I
920013067	Servicios de terceros	434.41	1.26%	I
	<b>Total gastos indirectos</b>	<b>8,538.18</b>	<b>24.84%</b>	
<b>Total gastos Laboratorio</b>		<b>34,371.45</b>	<b>100.00%</b>	

**Fuente:** Elaboración propia.

### j) Aseguramiento de la calidad y normalización

En este centro de costo se acumulan los gastos y costos relacionados al mantenimiento de la certificación ISO 9000 y la elaboración de documentos normativos, entre otros.

En el mes de Marzo del 2005, los gastos y costos ascienden a S/. 23,860.54. De los cuales, los gastos directos representan el 94.72% y los gastos indirectos el 5.28% de los gastos totales.

**Cuadro N° 4.16 Aseguramiento de la calidad y normalización: gastos directos e indirectos**

N° de la Cuenta	Nombre de la cuenta	Importe en S/.	%	Tipo
910007024	Gastos de representación	111.69	0.47%	D
910007034	Mantenimiento y reparación del local	7.84	0.03%	D
910007052	Servicios de terceros mantenimiento	2.61	0.01%	D
910007062	Transporte del personal	37.40	0.16%	D
910007070	Accidente de trabajo – Empleados	78.49	0.33%	D
910007075	Gratificación – Empleados	1,510.61	6.33%	D
910007077	Honorarios	9,344.70	39.16%	D
910007080	IES – Empleados	154.08	0.65%	D
910007084	Indemnización – Empleados	755.00	3.16%	D
910007089	Seguro de vida Ley 688 – Empleados	96.15	0.40%	D
910007091	Seguro social – Empleados	815.73	3.42%	D
910007093	Senati – Empleados	67.98	0.28%	D
910007095	Sueldos	9,063.68	37.99%	D
910007096	Vacaciones – Empleados	755.31	3.17%	D
910007098	Provisión cooperativas y otros	-200.00	-0.84%	
	<b>Total gastos directos</b>	<b>22,601.27</b>	<b>94.72%</b>	
910007003	Agua	47.89	0.20%	I
910007014	Depreciación de activos fijos	72.88	0.31%	I
910007017	Energía eléctrica	60.29	0.25%	I
910007018	Fotocopias	8.90	0.04%	I

Nº de la Cuenta	Nombre de la cuenta	Importe en S/.	%	Tipo
910007030	Limpieza	30.23	0.13%	I
910007059	Teléfono y telecomunicaciones	668.98	2.80%	I
910007063	Tributos municipales	80.70	0.34%	I
910007064	Útiles de escritorio	3.89	0.02%	I
910007065	Vigilancia	127.63	0.53%	I
910007066	Servicios de terceros sistemas	84.27	0.35%	I
910007067	Servicios de terceros	73.61	0.31%	I
	<b>Total gastos indirectos</b>	<b>1,259.27</b>	<b>5.28%</b>	

<b>Total gastos Aseguramiento</b>	<b>23,860.54</b>	<b>100.00%</b>
-----------------------------------	------------------	----------------

**Fuente:** Elaboración propia.

#### k) Ingeniería

Este centro de costos proporciona información técnica para la fabricación de los diferentes productos. Asimismo, coordina la elaboración y actualización de los planos.

**Cuadro N° 4.17 Ingeniería: gastos directos e indirectos**

Nº de la Cuenta	Nombre de la cuenta	Importe en S/.	%	Tipo
920012006	Atención al personal	30.00	0.06%	D
920012025	Herramientas de mano y otros	1,013.38	2.12%	D
920012026	Implementos de seguridad	403.08	0.84%	D
920012032	Mantenimiento y reparac. de máquinas	4.21	0.01%	D
920012033	Mantenimiento y reparac. de vehículos	18.25	0.04%	D
920012034	Mantenimiento y reparación de local	25.79	0.05%	D
920012052	Servicios de terceros mantenimiento	10.43	0.02%	D
920012054	Suministros de mantenimiento	2.98	0.01%	D
920012056	Suministros de sistemas	171.39	0.36%	D
920012058	Suscripciones diarios y revistas	3,749.58	7.83%	D

Nº de la Cuenta	Nombre de la cuenta	Importe en S/.	%	Tipo
920012062	Transporte del personal	261.83	0.55%	D
920012070	Accidente de trabajo – Empleados	168.00	0.35%	D
920012073	Servicio de cooperativa	17,803.87	37.20%	D
920012075	Gratificación – Empleados	2,425.42	5.07%	D
920012077	Honorarios	2,185.73	4.57%	D
920012078	Horas extras – Empleados	954.35	1.99%	D
920012080	IES – Empleados	329.81	0.69%	D
920012084	Indemnización – Empleados	1,220.39	2.55%	D
920012089	Seguro de vida Ley 688 – Empleados	155.50	0.32%	D
920012091	Seguro social – Empleados	1,746.05	3.65%	D
920012093	Senati – Empleados	145.50	0.30%	D
920012095	Sueldos	12,916.24	26.99%	D
920012096	Vacaciones – Empleados	1,198.62	2.50%	D
920012098	Provisión cooperativas y otros	-2,700.00	-5.64%	
	<b>Total gastos directos</b>	<b>44,240.40</b>	<b>92.43%</b>	
920012003	Agua	215.51	0.45%	I
920012014	Depreciación de activos fijos	548.97	1.15%	I
920012017	Energía eléctrica	147.61	0.31%	I
920012018	Fotocopias	6.86	0.01%	I
920012030	Limpieza	102.07	0.21%	I
920012051	Seguros generales	497.85	1.04%	I
920012059	Teléfono y telecomunicaciones	927.16	1.94%	I
920012063	Tributos municipales	265.35	0.55%	I
920012064	Útiles de escritorio	54.07	0.11%	I
920012065	Vigilancia	419.67	0.88%	I
920012066	Servicios de terceros sistemas	195.85	0.41%	I
920012067	Servicios de terceros	242.05	0.51%	I
	<b>Total gastos indirectos</b>	<b>3,623.02</b>	<b>7.57%</b>	
<b>Total gastos Ingeniería</b>		<b>47,863.42</b>	<b>100.00%</b>	

Fuente: Elaboración propia.



Como se puede apreciar en el cuadro N° 4.15, la empresa registró durante el mes de Marzo del 2005 la suma de S/. 47,863.42. De este 100%, los gastos directos representan 92.43% y los gastos indirectos 7.57%.

#### l) Casa de fuerza

La definición de este centro de costos permitirá determinar el costo de proporcionar diferentes tipos de energía, tales como: térmica, hidráulica y neumática a los centros de costos de producción como resinas, fricción, forro de embrague y pastillas.

*Frenosa* registró en el mes de Marzo del 2005 el monto de S/. 29,631.91. De los cuales, sólo el gasto de energía eléctrica representa el 64.56%.

**Cuadro N° 4.18 Casa de fuerza: gastos directos e indirectos**

N° de la Cuenta	Nombre de la cuenta	Importe en S/.	%	Tipo
920005006	Atención al personal	51.00	0.17%	D
920005026	Implementos de seguridad	291.21	0.98%	D
920005031	Lubricante industrial	179.10	0.60%	D
920005032	Mantenimiento y reparac. de máquinas	409.82	1.38%	D
920005034	Mantenimiento y reparación de local	20.49	0.07%	D
920005054	Suministros de mantenimiento	471.99	1.59%	D
920005062	Transporte del personal	74.81	0.25%	D
920005071	Accidente de trabajo – Obreros	7.71	0.03%	D
920005073	Servicio de cooperativas	3,134.83	10.58%	D
920005076	Gratificación – Obreros	292.36	0.99%	D
920005079	Horas extras – Obreros	236.50	0.80%	D
920005081	IES – Obreros	15.11	0.05%	D
920005085	Indemnización – Obreros	74.01	0.25%	D
920005088	Salarios	624.67	2.11%	D
920005090	Seguro de vida Ley 688 – Obreros	14.83	0.05%	D
920005092	Seguro social – Obreros	79.97	0.27%	D
920005094	Senati – Obreros	6.66	0.02%	D

N° de la Cuenta	Nombre de la cuenta	Importe en S/.	%	Tipo
920005097	Vacaciones – Obreros	192.22	0.65%	D
920005098	Provisión cooperativas y otros	-200.00	-0.67%	
	<b>Total gastos directos</b>	<b>5,977.29</b>	<b>20.17%</b>	
920005003	Agua	2,441.07	8.24%	I
920005014	Depreciación de activos fijos	0.22	0.00%	I
920005017	Energía eléctrica	19,130.22	64.56%	I
920005030	Limpieza	76.55	0.26%	I
920005051	Seguros generales	395.57	1.33%	I
920005059	Teléfono y telecomunicaciones	849.18	2.87%	I
920005063	Tributos municipales	210.83	0.71%	I
920005064	Útiles de escritorio	25.20	0.09%	I
920005065	Vigilancia	333.45	1.13%	I
920005067	Servicios de terceros	192.33	0.65%	I
	<b>Total gastos indirectos</b>	<b>23,654.62</b>	<b>79.83%</b>	

<b>Total gastos Casa de fuerza</b>	<b>29,631.91</b>	<b>100.00%</b>
------------------------------------	------------------	----------------

**Fuente:** Elaboración propia.

#### m) Mantenimiento

Este centro de costos brinda servicio de mantenimiento a equipos e instalaciones de los centros de costos de producción, administración y ventas. En el mes de Marzo del 2005, se registró gastos totales por S/.85,802.98. De este 100%, los gastos directos representan 80.14% y los gastos indirectos representan 19.86% de los gastos totales.

Asimismo es importante mencionar que este centro de costos elabora diferentes indicadores para la distribución de los gastos que se detallan en el cuadro N° 4.19.

Cuadro N° 4.19 Mantenimiento: gastos directos e indirectos

N° de la Cuenta	Nombre de la cuenta	Importe en S/.	%	Tipo
920014006	Atención al personal	2,038.71	2.38%	D
920014011	Combustibles y lubricantes	1,278.96	1.49%	D
920014025	Herramientas de mano y otros	673.00	0.78%	D
920014026	Implementos de seguridad	2,824.84	3.29%	D
920014031	Lubricante industrial	19.65	0.02%	D
920014032	Mantenimiento y reparac. de máquinas	537.62	0.63%	D
920014033	Mantenimiento y reparac. de vehículos	168.76	0.20%	D
920014034	Mantenimiento y reparación de local	154.32	0.18%	D
920014038	Petróleo	1,270.10	1.48%	D
920014052	Servicios de terceros mantenimiento	151.50	0.18%	D
920014054	Suministros de mantenimiento	156.87	0.18%	D
920014062	Transporte del personal	561.07	0.65%	D
920014070	Accidente de trabajo – Empleados	167.82	0.20%	D
920014071	Accidente de trabajo – Obreros	35.97	0.04%	D
920014073	Servicio de cooperativas	28,758.29	33.52%	D
920014075	Gratificación – Empleados	3,206.63	3.74%	D
920014076	Gratificación – Obreros	460.42	0.54%	D
920014078	Horas extras – Empleados	1,242.47	1.45%	D
920014079	Horas extras – Obreros	112.51	0.13%	D
920014080	IES – Empleados	329.46	0.38%	D
920014081	IES – Obreros	59.37	0.07%	D
920014084	Indemnización – Empleados	1,614.37	1.88%	D
920014085	Indemnización – Obreros	288.76	0.34%	D
920014086	Jubilación	674.42	0.79%	D
920014087	Practicantes	2,055.00	2.40%	D
920014088	Salarios	2,601.51	3.03%	D
920014089	Seguro de vida Ley 688 – Empleados	205.62	0.24%	D
920014090	Seguro de vida Ley 688 – Obreros	52.27	0.06%	D
920014091	Seguro social – Empleados	1,744.21	2.03%	D
920014092	Seguro social – Obreros	355.78	0.41%	D
920014093	Senati – Empleados	145.35	0.17%	D

Nº de la Cuenta	Nombre de la cuenta	Importe en S/.	%	Tipo
920014094	Senati – Obreros	26.20	0.03%	D
920014095	Sueldos	17,487.76	20.38%	D
920014096	Vacaciones – Empleados	1,605.11	1.87%	D
920014097	Vacaciones – Obreros	493.67	0.58%	D
920014098	Provisiones Cooperativas y otros	-4,800.00	-5.59%	D
	<b>Total gastos directos</b>	<b>68,758.37</b>	<b>80.14%</b>	
920014003	Agua	616.19	0.72%	I
920014014	Depreciación de activos fijos	4,047.54	4.72%	I
920014017	Energía eléctrica	660.14	0.77%	I
920014018	Fotocopias	109.20	0.13%	I
920014030	Limpieza	661.26	0.77%	I
920014051	Seguros generales	2,978.61	3.47%	I
920014059	Teléfono y telecomunicaciones	2,011.55	2.34%	I
920014063	Tributos municipales	1,587.57	1.85%	I
920014064	Útiles de escritorio	316.46	0.37%	I
920014065	Vigilancia	2,510.88	2.93%	I
920014066	Servicios de terceros sistemas	97.01	0.11%	I
920014067	Servicios de terceros	1,448.20	1.69%	I
	<b>Total gastos indirectos</b>	<b>17,044.61</b>	<b>19.86%</b>	
<b>Total gastos Mantenimiento</b>		<b>85,802.98</b>	<b>100.00%</b>	

**Fuente:** Elaboración propia.

#### n) Crédito y cobranzas

El centro de costos créditos y cobranzas tiene por función evaluar y administrar el riesgo crediticio. Además, debe asegurar la recuperación oportuna de la inversión en cuentas por cobrar.

En el mes de Marzo del 2005, se registró gastos totales por S/109,914.21. De este 100%, los gastos directos representan 96.64% y los gastos indirectos representan 3.36% de los gastos totales.

Cuadro N° 4.20 Créditos y cobranzas: gastos directos e indirectos

N° de la Cuenta	Nombre de la cuenta	Importe en S/.	%	Tipo
930003006	Atención al personal	68.91	0.06%	D
930003010	Cobranza dudosa	50,000.00	45.49%	D
930003013	Correos	1,438.71	1.31%	D
930003019	Gastos de embalaje	4.30	0.00%	D
930003023	Gastos notariales, judiciales y legaliz.	116.16	0.11%	D
930003027	Impresos	6.22	0.01%	D
930003034	Mantenimiento y reparación de local	104.31	0.09%	D
930003049	Relaciones públicas	113.45	0.10%	D
930003052	Servicios de terceros mantenimiento	177.06	0.16%	D
930003058	Suscripción de diarios y revistas	850.59	0.77%	D
930003062	Transporte del personal	515.94	0.47%	D
930003070	Accidente de trabajo – Empleados	253.01	0.23%	D
930003072	Comisiones	7,325.34	6.66%	D
930003073	Servicio de cooperativas	7,293.70	6.64%	D
930003075	Gratificación – Empleados	4,885.02	4.44%	D
930003077	Honorarios	3,670.00	3.34%	D
930003080	IES – Empleados	476.22	0.43%	D
930003084	Indemnización – Empleados	2,433.78	2.21%	D
930003089	Seguro de vida Ley 688 – Empleados	310.17	0.28%	D
930003091	Seguro social – Empleados	2,629.54	2.39%	D
930003093	Senati – Empleados	219.14	0.20%	D
930003095	Sueldos	21,891.75	19.92%	D
930003096	Vacaciones – Empleados	2,532.83	2.30%	D
930003098	Provisiones Cooperativas y otros	-1,100.00	-1.00%	D
	<b>Total gastos directos</b>	<b>106,216.15</b>	<b>96.64%</b>	
930003003	Agua	167.62	0.15%	I
930003014	Depreciación de activos fijos	178.47	0.16%	I
930003017	Energía eléctrica	32.35	0.03%	I
930003018	Fotocopias	32.86	0.03%	I
930003030	Limpieza	29.91	0.03%	I
930003051	Seguros generales	120.12	0.11%	I

Nº de la Cuenta	Nombre de la cuenta	Importe en S/.	%	Tipo
930003059	Teléfono y telecomunicaciones	2,377.91	2.16%	I
930003063	Tributos municipales	64.02	0.06%	I
930003064	Útiles de escritorio	373.99	0.34%	I
930003065	Vigilancia	101.26	0.09%	I
930003066	Servicios de terceros sistemas	161.15	0.15%	I
930003067	Servicios de terceros	58.40	0.05%	I
	<b>Total gastos indirectos</b>	<b>3,698.06</b>	<b>3.36%</b>	

<b>Total gastos Crédito y cobranzas</b>	<b>109,914.21</b>	<b>100.00%</b>
---	-------------------	----------------

**Fuente:** Elaboración propia.

#### o) Ventas automotriz

Este centro de costos brinda servicios en la atención de venta del mercado automotor nacional. Para ello, dirige y coordina las diferentes actividades que realiza con la finalidad de satisfacer a sus clientes en sus necesidades de productos automotores.

**Cuadro Nº 4.21 Ventas automotriz: gastos directos e indirectos**

Nº de la Cuenta	Nombre de la cuenta	Importe en S/.	%	Tipo
930010006	Atención al personal	10.84	0.01%	D
930010009	Capacitación del personal	907.00	0.80%	D
930010011	Combustible y lubricantes	369.00	0.33%	D
930010013	Correos	1,995.25	1.76%	D
930010022	Gastos de viaje nacional	10,193.79	8.98%	D
930010023	Gastos notariales, judiciales y legaliz.	30.00	0.03%	D
930010024	Gastos de representación	-16,093.07	-14.18%	D
930010027	Impresos	84.00	0.07%	D
930010032	Mantenimiento y reparac. de máquinas	330.00	0.29%	D
930010034	Mantenimiento y reparación de local	6.17	0.01%	D

Nº de la Cuenta	Nombre de la cuenta	Importe en S/.	%	Tipo
930010049	Relaciones públicas	52.94	0.05%	D
930010052	Servicios de terceros mantenimiento	13.90	0.01%	D
930010053	Servicios de encomienda	67.17	0.06%	D
930010056	Suministros de sistemas	202.53	0.18%	D
930010058	Suscripción de diarios y revistas	200.00	0.18%	D
930010062	Transporte del personal	37.40	0.03%	D
930010070	Accidente de trabajo – Empleados	302.83	0.27%	D
930010072	Comisiones	15,696.90	13.83%	D
930010073	Servicio de cooperativas	67,358.79	59.35%	D
930010075	Gratificación – Empleados	5,985.75	5.27%	D
930010080	IES – Empleados	594.47	0.52%	D
930010084	Indemnización – Empleados	2,912.91	2.57%	D
930010089	Seguro de vida Ley 688 – Empleados	371.09	0.33%	D
930010091	Seguro social – Empleados	3,147.20	2.77%	D
930010093	Senati – Empleados	262.27	0.23%	D
930010095	Sueldos	17,687.79	15.58%	D
930010096	Vacaciones – Empleados	2,877.12	2.53%	D
930010098	Provisiones Cooperativas y otros	-5,000.00	-4.41%	D
	<b>Total gastos directos</b>	<b>110,604.04</b>	<b>97.45%</b>	
930010003	Agua	383.13	0.34%	I
930010014	Depreciación de activos fijos	205.14	0.18%	I
930010017	Energía eléctrica	17.75	0.02%	I
930010018	Fotocopias	45.66	0.04%	I
930010030	Limpieza	39.56	0.03%	I
930010051	Seguros generales	119.04	0.10%	I
930010059	Teléfono y telecomunicaciones	1,670.95	1.47%	I
930010063	Tributos municipales	63.44	0.06%	I
930010064	Útiles de escritorio	25.10	0.02%	I
930010065	Vigilancia	100.34	0.09%	I
930010066	Servicios de terceros sistemas	171.56	0.15%	I
930010067	Servicios de terceros	57.88	0.05%	I
	<b>Total gastos indirectos</b>	<b>2,899.55</b>	<b>2.55%</b>	

Total gastos Ventas automotriz	113,503.59	100.00%
--------------------------------	------------	---------

**Fuente:** Elaboración propia.

Al analizar el cuadro N° 4.21, podemos observar que la empresa registró durante el mes de Marzo del 2005 la suma de S/. 113,503.59. De este 100%, los gastos directos representan 97.45% y los gastos indirectos 2.55%.

**p) Ventas industrial**

Este centro de costos comercializa los productos producidos por la empresa para los diferentes tipos de industrias del mercado local y del exterior. En el mes de Marzo del 2005, se registró gastos totales por S/.30,063.95. De este 100%, los gastos directos representan 93.16% y los gastos indirectos representan 6.84% de los gastos totales.

**Cuadro N° 4.22 Ventas industrial: gastos directos e indirectos**

N° de la Cuenta	Nombre de la cuenta	Importe en S/.	%	Tipo
930011006	Atención al personal	357.76	1.19%	D
930011013	Correos	357.39	1.19%	D
930011024	Gastos de representación	796.42	2.65%	D
930011026	Implementos de seguridad	44.00	0.15%	D
930011027	Impresos	28.00	0.09%	D
930011034	Mantenimiento y reparación de local	2.64	0.01%	D
930011049	Relaciones públicas	652.00	2.17%	D
930011052	Servicios de terceros mantenimiento	441.28	1.47%	D
930011056	Suministros de sistemas	0.84	0.00%	D
930011058	Suscripción de diarios y revistas	1,179.22	3.92%	D
930011062	Transporte del personal	37.40	0.12%	D
930011070	Accidente de trabajo – Empleados	14.11	0.05%	D
930011073	Servicio de cooperativas	11,668.32	38.81%	D



Nº de la Cuenta	Nombre de la cuenta	Importe en S/.	%	Tipo
930011075	Gratificación – Empleados	271.50	0.90%	D
930011077	Honorarios	12,052.62	40.09%	D
930011080	IES – Empleados	27.69	0.09%	D
930011084	Indemnización – Empleados	135.70	0.45%	D
930011089	Seguro de vida Ley 688 – Empleados	17.35	0.06%	D
930011091	Seguro social – Empleados	146.61	0.49%	D
930011093	Senati – Empleados	12.22	0.04%	D
930011095	Sueldos	1,629.01	5.42%	D
930011096	Vacaciones – Empleados	135.75	0.45%	D
930011098	Provisiones Cooperativas y otros	-2,000.00	-6.65%	D
	<b>Total gastos directos</b>	<b>28,007.83</b>	<b>93.16%</b>	
930011003	Agua	95.78	0.32%	I
930011014	Depreciación de activos fijos	23.97	0.08%	I
930011017	Energía eléctrica	13.45	0.04%	I
930011018	Fotocopias	8.03	0.03%	I
930011030	Limpieza	13.83	0.05%	I
930011051	Seguros generales	51.04	0.17%	I
930011059	Teléfono y telecomunicaciones	1,647.25	5.48%	I
930011063	Tributos municipales	27.20	0.09%	I
930011064	Útiles de escritorio	50.95	0.17%	I
930011065	Vigilancia	43.02	0.14%	I
930011066	Servicios de terceros sistemas	56.78	0.19%	I
930011067	Servicios de terceros	24.82	0.08%	I
	<b>Total gastos indirectos</b>	<b>2,056.12</b>	<b>6.84%</b>	
<b>Total gastos Ventas industrial</b>		<b>30,063.95</b>	<b>100.00%</b>	

**Fuente:** Elaboración propia.

#### q) Ventas exportación

El centro de costos ventas exportación recibe y centraliza la demanda externa según condiciones y especificaciones recibidas del cliente.

La empresa registró un gasto total de S/. 37,326.50. De los cuales gastos directos son S/. 35,661.87 y gastos indirectos S/. 1,664.63.

**Cuadro N° 4.23 Ventas exportación: gastos directos e indirectos**

N° de la Cuenta	Nombre de la cuenta	Importe en S/.	%	Tipo
930009006	Atención al personal	97.38	0.26%	D
930009013	Correos	4,724.29	12.66%	D
930009020	Gastos de exportación	14,512.83	38.88%	D
930009023	Gastos notariales, judiciales y legaliz.	380.71	1.02%	D
930009028	Investigación y desarrollo	728.32	1.95%	D
930009032	Mantenimiento y reparac. de máquinas	20.79	0.06%	D
930009034	Mantenimiento y reparación de local	13.26	0.04%	D
930009052	Servicios de terceros mantenimiento	1.74	0.00%	D
930009056	Suministros de sistemas	84.10	0.23%	D
930009058	Suscripción de diarios y revistas	861.65	2.31%	D
930009062	Transporte del personal	37.40	0.10%	D
930009070	Accidente de trabajo – Empleados	72.61	0.19%	D
930009073	Servicio de cooperativas	1,907.51	5.11%	D
930009075	Gratificación – Empleados	1,391.83	3.73%	D
920009078	Horas extras – Empleados	33.28	0.09%	D
930009080	IES – Empleados	142.53	0.38%	D
930009084	Indemnización – Empleados	698.41	1.87%	D
930009089	Seguro de vida Ley 688 – Empleados	88.92	0.24%	D
930009091	Seguro social – Empleados	754.58	2.02%	D
930009093	Senati – Empleados	62.88	0.17%	D
930009095	Sueldos	8,350.94	22.37%	D
930009096	Vacaciones – Empleados	695.91	1.86%	D
	<b>Total gastos directos</b>	<b>35,661.87</b>	<b>95.54%</b>	
930009003	Agua	47.89	0.13%	I
930009014	Depreciación de activos fijos	112.69	0.30%	I
930009017	Energía eléctrica	14.80	0.04%	I
930009018	Fotocopias	16.84	0.05%	I

Nº de la Cuenta	Nombre de la cuenta	Importe en S/.	%	Tipo
930009030	Limpieza	49.59	0.13%	I
930009051	Seguros generales	255.91	0.69%	I
930009059	Teléfono y telecomunicaciones	512.09	1.37%	I
930009063	Tributos municipales	136.40	0.37%	I
930009064	Útiles de escritorio	126.90	0.34%	I
930009065	Vigilancia	215.72	0.58%	I
930009066	Servicios de terceros sistemas	51.38	0.14%	I
930009067	Servicios de terceros	124.42	0.33%	I
	<b>Total gastos indirectos</b>	<b>1,664.63</b>	<b>4.46%</b>	

<b>Total gastos Ventas exportación</b>	<b>37,326.50</b>	<b>100.00%</b>
--	------------------	----------------

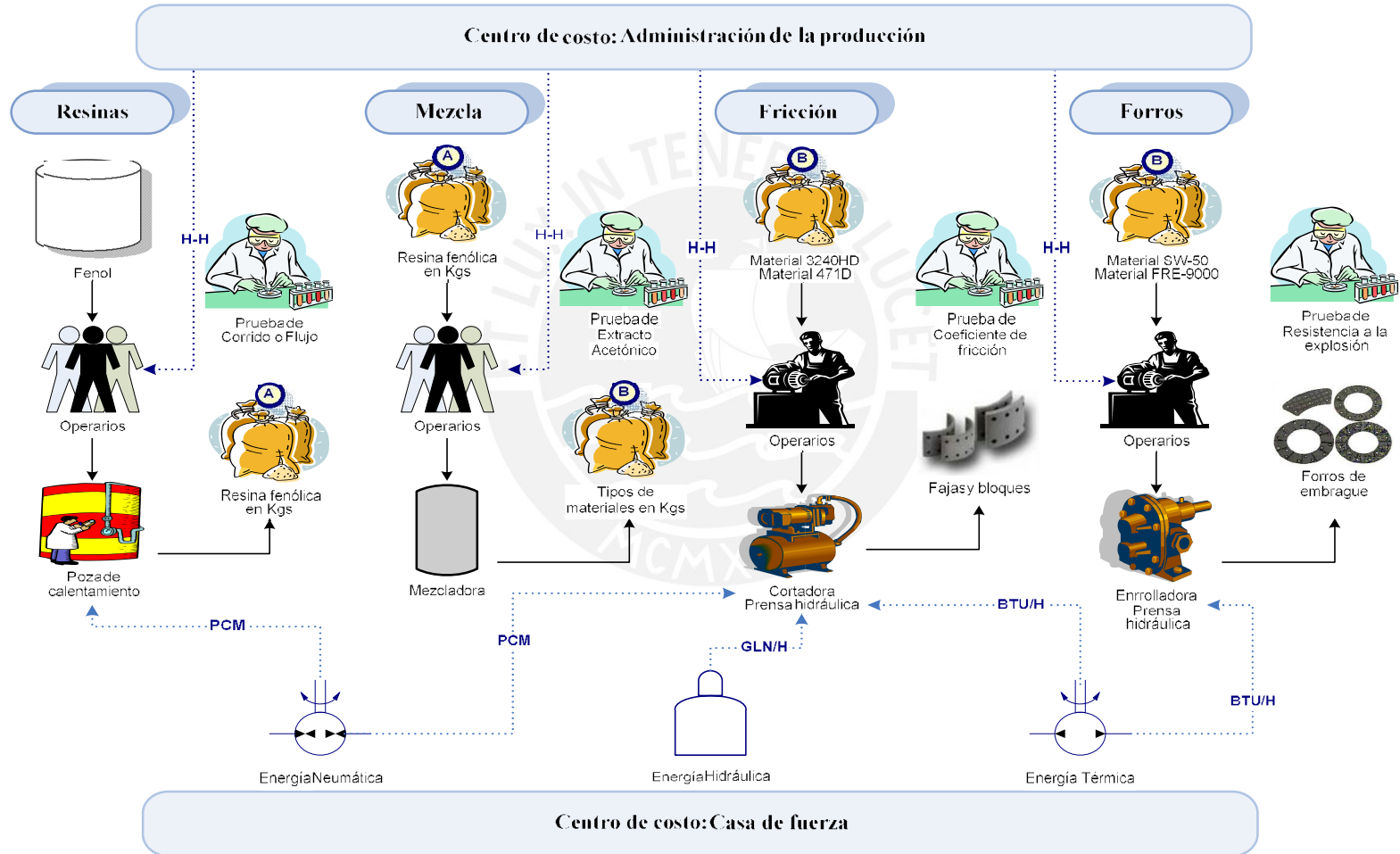
**Fuente:** Elaboración propia.

#### 4.2 Proceso de costeo

Hacer un análisis de los costos de fabricación, administración y ventas de la empresa *Frenosa* por medio de la utilización del ABC requiere como condición necesaria la definición de los elementos de costos de los productos fabricados por la empresa; así como, la definición de inductores de costos que permitan primero imputar el costo de los recursos a las actividades, y segundo imputar el costos de las actividades a los objetos de costos definidos por la empresa.

El proceso de costeo se representará gráficamente mediante un diagrama de flujo. En él se podrá apreciar la relación existente entre cada uno de los elementos de sistema ABC definidos para la empresa *Frenosa*. Además, facilita la comprensión del proceso de costeo de los productos intermedios y finales seleccionados para el presente trabajo de investigación. En el gráfico N° 4.1, presentamos el diagrama de flujo para el proceso de costeo.

Gráfico N° 4.1 Diagrama de flujo para el proceso de costeo en Freno S.A.



#### 4.2.1 Recursos de la empresa Frenosa S.A.

Los recursos de *Frenosa* son aquellos costos y gastos en los que incurre la empresa para llevar a cabo sus actividades. Las cuentas de gastos de la contabilidad financiera con un comportamiento similar serán agrupadas bajo la óptica de utilización de recursos. Dicho agrupamiento de cuentas de gastos es conocido como: pool de recursos. En el anexo 19 se puede apreciar el detalle del agrupamiento de las cuentas de gastos bajo la óptica de recurso.

A continuación se muestra el pool de recursos de cada uno de los centros de costos seleccionados:

##### a) Administración de la producción

En este centro de costos todos los gastos están relacionados con la mano de obra directa, por tanto el único recurso es el personal. En el siguiente cuadro podemos observar el pool de recursos de este centro de costos:

**Cuadro N° 4.24 Pool de recursos para Administración de la producción**

Código del Recurso	Nombre del recurso	Importe en S/.	%
AP001	Personal	291,609.24	100.00%
<b>Total Administración de la producción</b>		<b>291,609.24</b>	<b>100.00%</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

##### b) Resinas

Para la fabricación de la resina fenólica, la cual es materia prima principal para la fabricación de una amplia variedad de productos de *Frenosa*, se requiere de diferentes insumos químicos. Dichos insumos químicos y su valorización fueron presentados en el anexo 9. Además, debe tenerse en cuenta todos los gastos en los que incurre este centro de costos. Seguidamente se muestra el pool de recursos de este centro de costos.

Cuadro N° 4.25 Pool de recursos para Resinas

Código del Recurso	Nombre del recurso	Importe en S/.	%
RE001	Insumos químicos	20,173.43	49.29%
RE002	Personal	3,201.86	7.82%
RE003	Servicios	2,479.84	6.06%
RE004	Operacionales	9,967.55	24.35%
RE005	No operacionales	685.12	1.67%
RE006	Instalaciones	4,423.21	10.81%
<b>Total Resinas</b>		<b>40,931.01</b>	<b>100.00%</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

### c) Mezcla

En él se recepciona, pesa y mezcla la resina fenólica y otros insumos teniendo en cuenta una formulación, obteniéndose como resultado diversos tipos de materiales. El consumo y el costo de la resina fenólica y de los otros insumos fueron tomados de la lista de insumos de este centro de costos. Dichos consumos y costos fueron mostrados en el anexo 9. En el cuadro N° 4.26, se puede ver el pool de recursos para este centro de costos.

Cuadro N° 4.26 Pool de recursos para Mezcla

Código del Recurso	Nombre del recurso	Importe en S/.	%
ME001	Insumos químicos	729,416.33	96.81%
ME002	Personal	1,679.25	0.22%
ME003	Servicios	4,469.07	0.59%
ME004	Operacionales	8,154.49	1.08%
ME005	No operacionales	2,412.95	0.32%
ME006	Instalaciones	7,334.82	0.97%
<b>Total Mezcla</b>		<b>753,466.91</b>	<b>100.00%</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

#### d) Fricción

Este centro de costos recibe los diversos materiales solicitados al Centro de costos Mezcla para dar inicio al proceso productivo. Los materiales más utilizados son: el material 3240HD y el material 471D. El pool de recursos de este centro de costos se puede visualizar en el cuadro siguiente.

**Cuadro N° 4.27 Pool de recursos para Fricción**

Código del Recurso	Nombre del recurso	Importe en S/.	%
FR001	Materiales	418,172.78	65.66%
FR002	Personal	11,332.92	1.78%
FR003	Servicios	23,088.57	3.63%
FR004	Operacionales	119,924.98	18.83%
FR005	No operacionales	9,927.55	1.56%
FR006	Instalaciones	54,400.93	8.54%
<b>Total Fricción</b>		<b>636,847.73</b>	<b>100.00%</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

#### e) Forros de embrague

En este centro de costos, de la misma manera que Fricción, se recibe los diversos materiales solicitados al Centro de costos Mezcla para dar inicio al proceso productivo. Los materiales con mayor demanda son: material SW-50 y FRE-9000. A continuación en el cuadro N° 4.28, presentamos el pool de recursos para este centro de costos.

Cuadro N° 4.28 Pool de recursos para Forros de embrague

Código del Recurso	Nombre del recurso	Importe en S/.	%
FE001	Materiales	540,871.29	85.44%
FE002	Personal	5,723.56	0.90%
FE003	Servicios	8,199.10	1.30%
FE004	Operacionales	49,769.37	7.86%
FE005	No operacionales	2,829.19	0.45%
FE006	Instalaciones	25,616.67	4.05%
<b>Total Forro de embrague</b>		<b>633,009.18</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración propia.

#### f) Matricería

En él se fabrican diferentes piezas metálicas y moldes para los centros de costos de producción. El pool de recursos de este centro de costos se puede visualizar en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 4.29 Pool de recursos para Matricería

Código del Recurso	Nombre del recurso	Importe en S/.	%
MA001	Materiales metálicos	65,647.20	59.90%
MA002	Personal	20,513.62	18.72%
MA003	Servicios	2,541.56	2.32%
MA004	Operacionales	18,962.19	17.30%
MA005	No operacionales	91.47	0.09%
MA006	Instalaciones	1,831.14	1.67%
<b>Total Matricería</b>		<b>109,587.18</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración propia.



### g) Metal mecánica

Este centro de costos brinda diversos servicios tales como: fresado, torneado y cromado para los centros de costos de producción. En el siguiente cuadro se puede apreciar el pool de recursos para centro de costos.

**Cuadro N° 4.30 Pool de recursos para Metal mecánica**

Código del Recurso	Nombre del recurso	Importe en S/.	%
CF001	Materiales metálicos	42,210.31	52.01%
CF002	Personal	28,576.24	35.21%
CF003	Servicios	3,158.64	3.89%
CF004	Operacionales	3,850.29	4.74%
CF005	No operacionales	323.45	0.40%
CF006	Instalaciones	3,040.53	3.75%
<b>Total Metal mecánica</b>		<b>81,159.46</b>	<b>100.00%</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

### h) Calidad

Este centro de costos certifica que los insumos químicos, materiales y productos fabricados por la empresa estén en óptimas condiciones. Todos los productos que no cumplen el control de calidad son destruidos. En el cuadro que mostramos seguidamente se encuentra el pool de recursos para este centro de costos.

Cuadro N° 4.31 Pool de recursos para Calidad

Código del Recurso	Nombre del recurso	Importe en S/.	%
CA001	Personal	13,224.98	79.69%
CA002	Servicios	849.72	5.12%
CA003	Operacionales	954.60	5.75%
CA004	No operacionales	787.12	4.74%
CA005	Instalaciones	778.97	4.70%
<b>Total Calidad</b>		<b>16,595.39</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración propia.

#### i) Laboratorio

Este centro de costos realiza diferentes tipos de ensayos como los que a continuación detallamos: corrida y granulometría para la resina fenólica; extracto acetónico para la mezcla de materiales; y gravedad específica y coeficiente de fricción para los productos terminados; entre otros. En el cuadro adjunto se puede ver el pool de recursos para este centro de costos.

Cuadro N° 4.32 Pool de recursos para Laboratorio

Código del Recurso	Nombre del recurso	Importe en S/.	%
LA001	Probetas	811.68	2.31%
LA002	Personal	24,294.37	69.05%
LA003	Servicios	1,770.13	5.03%
LA004	Operacionales	2,255.05	6.41%
LA005	No operacionales	217.44	0.62%
LA006	Instalaciones	5,834.46	16.58%
<b>Total Laboratorio</b>		<b>35,183.13</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración propia.

#### j) Aseguramiento de la calidad y normalización

En este centro de costos se administra y controla las tareas necesarias para el mantenimiento del sistema de aseguramiento de calidad de la empresa *Frenosa*. Vamos a mostrar a continuación el pool de recursos para este centro de costos en el siguiente cuadro:

**Cuadro N° 4.33 Pool de recursos para Aseguramiento de la calidad y normalización**

Código del Recurso	Nombre del recurso	Importe en S/.	%
AC001	Personal	22,479.13	94.21%
AC002	Servicios	777.16	3.26%
AC003	Operacionales	272.18	1.14%
AC004	No operacionales	43.02	0.18%
AC005	Instalaciones	289.05	1.21%
<b>Total Aseguramiento de la calidad</b>		<b>23,860.54</b>	<b>100.00%</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

#### k) Ingeniería

En él se elabora documentación técnica, tales como: planos necesarios para la fabricación de los diferentes productos, planos para la reparación de máquinas y equipos, entre otros. Además, administra la codificación NUF de los activos fijos de la empresa. El pool de recursos para este centro de costos se muestra seguidamente:

Cuadro N° 4.34 Pool de recursos para Ingeniería

Código del Recurso	Nombre del recurso	Importe en S/.	%
IN001	Personal	38,841.31	81.15%
IN002	Servicios	1,290.28	2.70%
IN003	Operacionales	2,061.62	4.31%
IN004	No operacionales	3,912.58	8.17%
IN005	Instalaciones	1,757.63	3.67%
<b>Total Ingeniería</b>		<b>47,863.42</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración propia.

#### l) Casa de fuerza

Este centro de costos abastece a los centros de costos de producción de diferentes tipos de energía. El pool de recursos para este centro de costos se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 4.35 Pool de recursos para Casa de fuerza

Código del Recurso	Nombre del recurso	Importe en S/.	%
CF001	Personal	4,604.68	15.54%
CF002	Servicios	22,420.47	75.67%
CF003	Operacionales	1,544.45	5.21%
CF004	No operacionales	101.75	0.34%
CF005	Instalaciones	960.56	3.24%
<b>Total Casa de fuerza</b>		<b>29,631.91</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración propia.

#### m) Mantenimiento

Brinda servicio de mantenimiento a todos centros de costos de la empresa. En el cuadro N° 4.36, se muestra el pool de recursos de este centro de costo.

Cuadro N° 4.36 Pool de recursos para Mantenimiento

Código del Recurso	Nombre del recurso	Importe en S/.	%
MA001	Personal	61,522.75	71.70%
MA002	Servicios	3,287.88	3.83%
MA003	Operacionales	8,626.51	10.05%
MA004	No operacionales	1,086.92	1.27%
MA005	Instalaciones	11,278.92	13.15%
<b>Total Mantenimiento</b>		<b>85,802.98</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración propia.

#### n) Crédito y cobranzas

Este centro de costos evalúa y administra el riesgo crediticio. El pool de recursos para este centro de costos se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 4.37 Pool de recursos para Crédito y cobranzas

Código del Recurso	Nombre del recurso	Importe en S/.	%
CC001	Personal	53,405.35	48.58%
CC002	Servicios	2,577.88	2.35%
CC003	Operacionales	52,064.93	47.37%
CC004	No operacionales	1,297.87	1.18%
CC005	Instalaciones	568.18	0.52%
<b>Total Crédito y cobranzas</b>		<b>109,914.21</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración propia.

#### o) Ventas automotriz

Brinda servicios en la atención de venta del mercado automotor nacional. En el cuadro N° 4.38, se muestra el pool de recursos de este centro de costo.

Cuadro N° 4.38 Pool de recursos para Ventas automotriz

Código del Recurso	Nombre del recurso	Importe en S/.	%
VA001	Personal	113,152.36	99.69%
VA002	Servicios	2,071.83	1.83%
VA003	Operacionales	-2,609.05	-2.30%
VA004	No operacionales	394.32	0.35%
VA005	Instalaciones	494.13	0.43%
<b>Total Ventas automotriz</b>		<b>113,503.59</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración propia.

#### p) Ventas industrial

En él se comercializa los productos fabricados por la empresa para los diferentes tipos de industrias del mercado local y del exterior. El pool de recursos para este centro de costos se muestra seguidamente:

Cuadro N° 4.39 Pool de recursos para Ventas industrial

Código del Recurso	Nombre del recurso	Importe en S/.	%
VI001	Personal	24,506.04	81.51%
VI002	Servicios	1,756.48	5.84%
VI003	Operacionales	2,373.53	7.90%
VI004	No operacionales	1,280.03	4.26%
VI005	Instalaciones	147.87	0.49%
<b>Total Ventas industrial</b>		<b>30,063.95</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración propia.

#### q) Ventas exportación

Este centro de costos recibe y centraliza la demanda externa según condiciones y especificaciones recibidas del cliente. El pool de recursos para este centro de costos se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 4.40 Pool de recursos para Ventas exportación

Código del Recurso	Nombre del recurso	Importe en S/.	%
VE001	Personal	14,334.18	38.40%
VE002	Servicios	574.78	1.54%
VE003	Operacionales	20,628.58	55.26%
VE004	No operacionales	1,054.98	2.83%
VE005	Instalaciones	733.98	1.97%
<b>Total Ventas exportación</b>		<b>37,326.50</b>	<b>100.00%</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

#### 4.2.2 Inductores de costos a ser aplicados

Es necesario definir uno o varios parámetros, que permita imputar el costo de cada pool de recursos, a cada una de las actividades de los centro de costos mostrados en el punto anterior. En el cuadro N° 4.41, se puede visualizar los parámetros a utilizarse para la imputación del costo de los recursos a las actividades definidas en cada centro de costo.

Cuadro N° 4.41 Recurso-Inductor de recurso

Recursos	Inductores												
	TEA	H-H	H-M	N° Kg	N° Pz	Frec	N° E	N° P	N° M	N° Rc	N° Cb	N° Fra	N° Cte
Personal	•	•											
Servicios			•							•		•	
Operacionales				•	•	•	•	•	•		•		•
No operacionales				•	•	•	•	•	•		•		•
Instalaciones			•							•		•	

Fuente: Elaboración propia.



Seguidamente, haremos una breve explicación de cada uno de los inductores mencionados en el cuadro anterior, los cuales serán aplicados en la Matriz Proceso - Recurso:

- a) Tiempo estándar de la actividad (TEA): es el tiempo necesario para realizar la actividad o las actividades. Dicho tiempo se expresa en minutos y se obtuvo a partir de un estudio de tiempos y métodos.
- b) Horas-Hombres (H-H): es la cantidad de horas-hombres empleadas en la ejecución de cada actividad que requiera de un operario, como es el caso del pesado de materiales.
- c) Horas Máquinas (H-M): es la cantidad de horas-máquinas necesarias para realizar cada actividad que requiera de una máquina, como es el caso de la actividad de prensado.
- d) Número de Kilogramos (N° Kg): es la cantidad de kilogramos de algún material o la mezcla de varios insumos químicos empleados durante el proceso de producción.
- e) Número de Piezas (N° Pz): es la cantidad de piezas metálicas elaboradas por los centros de costos de matricería y metal mecánica.
- f) Frecuencia (Frec.): es el número de veces que se realiza una actividad o actividades en un centro de costo.
- g) Número de Ensayos (N° E): es la cantidad total de pruebas de ensayos elaborados por el laboratorio con la finalidad de garantizar la calidad de los materiales, insumos y productos.
- h) Número de Planos (N° P): es la cantidad total de planos actualizados de los productos o desarrollados para nuevos productos.
- i) Número de Máquinas (N° M): es la cantidad total de máquinas que han requerido de los servicios de mantenimiento.
- j) Número de Reclamos (N° Rc): es la cantidad total de reclamos realizados por los clientes locales y del exterior.
- k) Número de Cobranzas (N° Cb): es la cantidad total de cobranzas realizadas durante el mes a los clientes locales y del exterior.

- l) Número de Facturas (N° Fra): es la cantidad total de facturas emitidas y aceptadas por los clientes durante el mes.
- m) Número de Clientes (N° Cte): es la cantidad total de clientes en cada punto de ventas, tales como: distribuidor, mayorista, minorista y directa.

Asimismo, es de vital importancia definir uno o varios inductores de actividad con la finalidad de imputar el costo de cada actividad a cada uno de los objetos de costos.

Los inductores de actividad que van a permitir determinar el costo de los materiales y líneas de productos fabricados por la empresa, se pueden apreciar en el siguiente cuadro:

**Cuadro N° 4.42 Actividad-Inductor de actividad**

Actividades	Inductores			
	H-R	TRA	N° B	N° Kgs

Proceso: Mezcla

Preparación de ingredientes	•	•	•	•
Pesado	•	•	•	•
Bambury	•	•	•	•
Calandria	•	•	•	•
Mezcla húmeda	•	•	•	•
Mezcla seca	•	•	•	•
Cementos fricción	•	•	•	•
Impregnación	•	•	•	•
Pesado	•	•	•	•

Actividades	Inductores			
	H-R	TRA	Peso	Nº Pzs

Proceso: Fricción

Prensado	•	•	•	•
Corte	•	•	•	•
Ranurado	•	•	•	•
Moldeado	•	•	•	•
Horneado	•	•	•	•
Corte acabado	•	•	•	•
Lijado	•	•	•	•
Luneteado y preformado	•	•	•	•
Maquinado	•	•	•	•
Taladrado	•	•	•	•
Ensamblaje	•	•	•	•
Acabado	•	•	•	•

Actividades	Inductores			
	H-R	TRA	Peso	Nº Pzs

Proceso: Forros de embrague

Impregnación	•	•	•	•
Enrollado	•	•	•	•
Prensado	•	•	•	•
Horneado	•	•	•	•
Lijado	•	•	•	•
Taladrado	•	•	•	•
Acabado	•	•	•	•

Actividades	Inductores			
	TRA	Nº CI	Nº L	Nº Pzs

Proceso: Ventas

Plan de ventas	•	•	•	•
Venta distribuidor	•	•	•	•
Ventas mayoristas	•	•	•	•
Venta minoristas	•	•	•	•
Venta directa	•	•	•	•
Crédito y cobranza	•	•	•	•
Distribución	•	•	•	•
Taller servicio	•	•	•	•
Devolución y reclamos	•	•	•	•
Servicio posventa	•	•	•	•

**Fuente:** Elaboración propia.

A continuación explicaremos cada uno de los inductores mencionados en el cuadro anterior:

- Hoja de ruta (H-R): es la hoja de ruta de los materiales y productos que produce la empresa. Dicha hoja permite saber con exactitud las actividades consumidas por los materiales o productos.
- Tiempo real de la actividad (TRA): es el tiempo que realmente utiliza el operario o los vendedores para ejecutar la actividad o actividades.
- Número de Bacht (Nº B): es la cantidad total de lotes que se han producido en un mes. Incluyen lotes aprobados y rechazados.
- Número de kilos transferidos (Nº Kg): es la cantidad total de kilos transferidos a cada proceso productivo.
- Peso: es el peso de la pieza fabricada el cual esta determinado por su volumen, vale decir, por sus dimensiones.

- f) Número de clientes por áreas (N° CI): es la cantidad total de clientes clasificados de la siguiente manera: áreas industrial, área automotor y área exportación.
- g) Número de líneas de productos (N° L): es la cantidad total de líneas de productos en cada proceso productivo.
- h) Número de Piezas (N° Pzs): es la cantidad total de piezas aprobadas de cada producto fabricado.

#### **4.2.3 Actividades a costear en cada Centro de costo**

Son todas aquellas que se encuentran directamente relacionadas con la fabricación de las líneas de productos seleccionados. Dichas actividades fueron presentadas en la Matriz Proceso - Centro de costos, la cual se encuentra en el anexo 7.

#### **4.2.4 Definición de objeto de costo**

Son todos aquellos productos intermedios y terminados para los cuales se quiere una medición del costo como es el caso de la resina, los diferentes tipos de materiales, las fajas, los bloques y los forros de embrague.

#### **4.2.5 Imputación del costo de los recursos a las actividades**

Mediante el uso de Microsoft Excel 2003, se desarrollará las matrices que nos permitirán imputar el costo de cada recurso a las actividades de cada centro de costos seleccionado mediante uno o varios inductores de recurso. El costo de cada actividad estará valorizada en Nuevos Soles (S/.). Dichas matrices se muestran a continuación:

**Cuadro N° 4.43 Imputación del Costo de los Recursos de Administración de la producción**

<b>Código del Recurso</b>	<b>Nombre del Proceso</b>	<b>N° de Operarios</b>	<b>Importe en S/.</b>	<b>%</b>
AP001	Resinas	4	6,139.13	2%
AP001	Mezcla	12	18,417.43	6%
AP001	Fricción	87	133,526.34	46%
AP001	Forros de embrague	55	84,413.20	29%
AP001	Pastillas	32	49,113.14	17%
<b>Total Personal directo para la producción</b>		<b>190</b>	<b>291,609.24</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

Para dar cumplimiento al programa de producción del Mes de Marzo del 2005, el centro de costos Planeamiento y control de la producción ha solicitado al centro de costo Administración de la producción, quien es su proveedor interno, el número de operarios necesarios. En el cuadro N° 4.43, se puede visualizar la cantidad de operarios requeridos para cada proceso productivo.

En el anexo 20, explicaremos el procedimiento para imputar el costo de los operarios, vale decir, la mano de obra directa a cada uno de los procesos productivos.

Cuadro N° 4.44 Imputación del Costo de los Recursos de Resinas

Matriz Proceso - Recurso											
N°	Actividades	Pool de Recursos	INDUCTORES			Montos expresados en S/.					Total Recursos
						Personal	Servicios	Operacionales	No operacionales	Instalaciones	
			H-H	H-M	N° Kg	3,201.86	2,479.84	9,967.55	685.12	4,423.21	20,757.58
RE-1	Pesado		8.9%	2.2%	14.0%	285.88	55.35	1,394.84	95.87	98.73	1,930.68
RE-2	Preparación formol		37.5%	9.4%	13.7%	1,200.70	232.49	1,369.53	94.13	414.68	3,311.53
RE-3	Preparación fenol		44.6%	11.2%	12.6%	1,429.40	276.77	1,255.36	86.29	493.66	3,541.47
RE-4	Reacción fenólica		0.0%	14.7%	12.0%	0.00	365.33	1,200.88	82.54	651.63	2,300.38
RE-5	Reacción particulas		0.0%	15.6%	4.6%	0.00	387.48	460.16	31.63	691.13	1,570.39
RE-6	Reacción collar		0.0%	18.3%	4.0%	0.00	453.90	394.14	27.09	809.61	1,684.73
RE-7	Molienda		0.0%	9.8%	13.9%	0.00	243.56	1,380.86	94.91	434.42	2,153.75
RE-8	Mezcla		0.0%	16.5%	13.0%	0.00	409.62	1,298.01	89.22	730.62	2,527.47
RE-9	Pesado final		8.9%	2.2%	12.2%	285.88	55.35	1,213.77	83.43	98.73	1,737.17
			100%	100%	100%	3,201.86	2,479.84	9,967.55	685.12	4,423.21	20,757.58

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 4.45 Imputación del Costo de los Recursos de Mezcla

Matriz Proceso - Recurso														
N°	Actividades	Pool de Recursos			INDUCTORES					Montos expresados en S/.				
		H-H	H-M	N° Kg	Personal	Servicios	Operacionales	No operacionales	Instalaciones	Total Recursos				
		8.9%	2.2%	3.6%	1,679.25	4,469.07	8,154.49	2,412.95	7,334.82	24,050.58				
ME-1	Preparación de ingredientes	8.9%	2.2%	3.6%	149.93	99.76	295.76	87.52	163.72	796.69				
ME-2	Pesado	37.5%	9.4%	26.8%	629.72	418.98	2,188.09	647.46	687.64	4,571.89				
ME-3	Bambury	44.6%	11.2%	9.1%	749.67	498.78	742.23	219.63	818.62	3,028.93				
ME-4	Calandria	0.0%	14.7%	3.5%	0.00	658.39	287.39	85.04	1,080.58	2,111.40				
ME-5	Mezcla húmeda	0.0%	15.6%	3.7%	0.00	698.29	305.10	90.28	1,146.07	2,239.73				
ME-6	Mezcla seca	0.0%	18.3%	5.7%	0.00	818.00	461.49	136.56	1,342.53	2,758.58				
ME-7	Cementos fricción	0.0%	9.8%	12.6%	0.00	438.93	1,029.63	304.67	720.38	2,493.61				
ME-9	Impregnación	0.0%	16.5%	9.4%	0.00	738.19	766.59	226.84	1,211.56	2,943.17				
ME-10	Pesado	8.9%	2.2%	25.5%	149.93	99.76	2,078.21	614.95	163.72	3,106.58				
		100%	100%	100%	1,679.25	4,469.07	8,154.49	2,412.95	7,334.82	24,050.58				

Fuente: Elaboración propia.



Cuadro N° 4.46 Imputación del Costo de los Recursos de Fricción

Matriz Proceso - Recurso										
N°	Pool de Recursos Actividades	INDUCTORES			Montos expresados en S/.					Total Recursos
					Personal	Servicios	Operacionales	No operacionales	Instalaciones	
		H-H	H-M	N° Kg	11,332.92	23,088.57	119,924.98	9,927.55	54,400.93	218,674.95
FR-2	Prensado	9.8%	6.5%	8.7%	1,109.09	1,491.88	10,471.17	866.82	3,515.14	17,454.10
FR-3	Corte	7.1%	7.7%	7.5%	806.61	1,776.04	8,978.91	743.29	4,184.69	16,489.54
FR-4	Ranurado	11.6%	10.2%	5.3%	1,310.75	2,344.38	6,383.72	528.45	5,523.79	16,091.09
FR-5	Moldeado	8.9%	4.6%	5.0%	1,008.27	1,065.63	6,047.20	500.60	2,510.81	11,132.50
FR-6	Horneado	15.1%	20.0%	8.0%	1,714.05	4,617.71	9,562.28	791.58	10,880.19	27,565.81
FR-7	Corte acabado	6.2%	5.2%	11.3%	705.79	1,207.71	13,553.38	1,121.97	2,845.59	19,434.43
FR-8	Lijado	5.3%	10.8%	10.5%	604.96	2,486.46	12,607.51	1,043.67	5,858.56	22,601.16
FR-9	Luneteado y preformado	8.5%	6.8%	9.9%	967.94	1,562.92	11,835.32	979.74	3,682.52	19,028.44
FR-10	Maquinado	4.4%	2.8%	9.4%	504.13	639.38	11,274.82	933.34	1,506.49	14,858.16
FR-11	Taladrado	9.6%	4.6%	8.8%	1,088.93	1,065.63	10,567.44	874.79	2,510.81	16,107.59
FR-12	Ensamblaje	7.1%	4.0%	8.2%	806.61	923.54	9,782.04	809.77	2,176.04	14,498.00
FR-13	Acabado	6.2%	16.9%	7.4%	705.79	3,907.30	8,861.20	733.54	9,206.31	23,414.13
		100%	100%	100%	11,332.92	23,088.57	119,924.98	9,927.55	54,400.93	218,674.95

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 4.47 Imputación del Costo de los Recursos de Forros de embrague

<b>Matriz Proceso - Recurso</b>											
N°	Actividades	Pool de Recursos	INDUCTORES			Montos expresados en S/.					Total Recursos
						Personal	Servicios	Operacionales	No operacionales	Instalaciones	
			H-H	H-M	N° Kg	5,723.56	8,199.10	49,769.37	2,829.19	25,616.67	92,137.89
FO-1	Impregnación		14.4%	17.0%	24.8%	822.35	1,396.88	12,339.08	701.43	4,364.32	19,624.06
FO-2	Enrollado		19.0%	9.1%	13.7%	1,085.50	743.99	6,812.41	387.26	2,324.48	11,353.63
FO-3	Prensado		48.9%	16.1%	13.4%	2,795.99	1,320.97	6,691.70	380.40	4,127.13	15,316.18
FO-4	Horneado		8.6%	22.4%	14.7%	493.41	1,837.21	7,316.57	415.92	5,740.03	15,803.13
FO-5	Lijado		2.9%	13.9%	12.5%	164.47	1,138.76	6,222.74	353.74	3,557.87	11,437.58
FO-6	Taladrado		2.9%	10.4%	12.0%	164.47	850.28	5,977.19	339.78	2,656.54	9,988.26
FO-7	Acabado		3.4%	11.1%	8.9%	197.36	911.01	4,409.69	250.67	2,846.30	8,615.04
			100%	100%	100%	5,723.56	8,199.10	49,769.37	2,829.19	25,616.67	92,137.89

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 4.48 Imputación del Costo de los Recursos de Matricería

Matriz Proceso - Recurso											
N°	Actividades	Pool de Recursos	INDUCTORES			Montos expresados en S/.					Total Recursos
						Personal	Servicios	Operacionales	No operacionales	Instalaciones	
			H-H	H-M	N° Pz	20,513.62	2,541.56	18,962.19	91.47	1,831.14	43,939.98
MM-1	Diseño		73.2%	0.0%	26.2%	15,025.90	0.00	4,960.02	23.93	0.00	20,009.85
MM-2	Preparación de máquina		5.1%	46.0%	26.2%	1,045.28	1,169.43	4,960.02	23.93	842.55	8,041.21
MM-3	Mecanizado		9.6%	33.7%	24.0%	1,959.90	857.58	4,544.20	21.92	617.87	8,001.47
MM-4	Acabado		12.1%	20.2%	23.7%	2,482.54	514.55	4,497.94	21.70	370.72	7,887.45
			100%	100%	100%	20,513.62	2,541.56	18,962.19	91.47	1,831.14	43,939.98

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 4.49 Imputación del Costo de los Recursos de Metal mecánica

Matriz Proceso - Recurso											
N°	Actividades	Pool de Recursos	INDUCTORES			Montos expresados en S/.					Total Recursos
						Personal	Servicios	Operacionales	No operacionales	Instalaciones	
			H-H	H-M	N° Pz	28,576.24	3,158.64	3,850.29	323.45	3,040.53	38,949.15
MM-1	Diseño		67.8%	0.0%	23.5%	19,385.89	0.00	906.02	76.11	0.00	20,368.03
MM-2	Preparación de máquina		9.0%	43.6%	19.3%	2,584.79	1,377.93	743.84	62.49	1,326.41	6,095.44
MM-3	Mecanizado		13.1%	26.8%	23.2%	3,733.58	847.96	893.42	75.05	816.25	6,366.26
MM-4	Acabado		10.1%	29.5%	33.9%	2,871.98	932.75	1,307.01	109.80	897.87	6,119.42
			100%	100%	100%	28,576.24	3,158.64	3,850.29	323.45	3,040.53	38,949.15

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 4.50 Imputación del Costo de los Recursos de Calidad

Matriz Proceso - Recurso										
N°	Pool de Recursos	INDUCTORES	Montos expresados en S/.							Total Recursos
			Actividades	Personal	Servicios	Operacionales	No operacionales	Instalaciones		
		H-H	H-M	Frec	13,224.98	849.72	954.60	787.12	778.97	16,595.39
CC-1	Plan de calidad	28.9%	0.0%	0.4%	3,817.83	0.00	3.94	3.25	0.00	3,825.03
CC-2	Programación de calidad	17.3%	0.0%	0.4%	2,290.70	0.00	3.94	3.25	0.00	2,297.90
CC-3	Programa de aseguramiento	0.0%	0.0%	0.0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CC-4	Control de instrumentos	26.0%	65.4%	0.8%	3,436.05	555.78	7.89	6.51	509.50	4,515.72
CC-5	Pruebas de laboratorio	12.6%	15.7%	11.2%	1,672.21	133.39	106.50	87.82	122.28	2,122.20
CC-6	Autocontrol	0.0%	0.0%	0.0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CC-7	Mejoramiento del proceso	0.0%	0.0%	0.0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CC-8	Estandarización, documentación y cert.	0.0%	0.0%	0.0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CC-9	Supervisión de control de calidad	15.2%	18.9%	87.2%	2,008.18	160.56	832.32	686.29	147.19	3,834.53
		100%	100%	100%	13,224.98	849.72	954.60	787.12	778.97	16,595.39

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 4.51 Imputación del Costo de los Recursos de Laboratorio

Matriz Proceso - Recurso														
N°	Actividades	Pool de Recursos			INDUCTORES					Montos expresados en S/.				
		H-H	H-M	N° E	Personal	Servicios	Operacionales	No operacionales	Instalaciones	Total Recursos				
					24,294.37	1,770.13	2,255.05	217.44	5,834.46	34,371.45				
CC-1	Plan de calidad	2.5%	0.0%	0.1%	601.35	0.00	2.94	0.28	0.00	604.57				
CC-2	Programación de calidad	1.5%	0.0%	0.1%	360.81	0.00	2.94	0.28	0.00	364.03				
CC-3	Programa de aseguramiento	0.0%	0.0%	0.0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
CC-4	Control de instrumentos	2.0%	0.4%	0.1%	481.08	6.56	2.94	0.28	21.62	512.48				
CC-5	Pruebas de laboratorio	82.2%	99.1%	98.4%	19,964.68	1,753.73	2,219.77	214.04	5,780.41	29,932.63				
CC-6	Autocontrol	0.0%	0.0%	0.0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
CC-7	Mejoramiento del proceso	2.5%	0.0%	0.1%	601.35	0.00	2.94	0.28	0.00	604.57				
CC-8	Estandarización, documentación y cert.	0.0%	0.0%	0.0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
CC-9	Supervisión de control de calidad	9.4%	0.6%	1.0%	2,285.11	9.84	23.52	2.27	32.43	2,353.17				
		100%	100%	100%	24,294.37	1,770.13	2,255.05	217.44	5,834.46	34,371.45				

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 4.52 Imputación del Costo de los Recursos de Aseguramiento de la calidad y normalización

Matriz Proceso - Recurso												
N°	Pool de Recursos	INDUCTORES	Montos expresados en S/.							Total Recursos		
			Actividades	H-H	H-M	Frec	Personal	Servicios	Operacionales		No operacionales	Instalaciones
							22,479.13	777.16	272.18	43.02	289.05	23,860.54
CC-1	Plan de calidad		4.5%	4.6%	10.0%		1,021.78	35.65	27.22	4.30	13.26	1,102.21
CC-2	Programación de calidad		2.7%	2.8%	10.0%		613.07	21.39	27.22	4.30	7.96	673.93
CC-3	Programa de aseguramiento		2.7%	2.8%	10.0%		613.07	21.39	27.22	4.30	7.96	673.93
CC-4	Control de instrumentos		4.1%	4.1%	20.0%		919.60	32.08	54.44	8.60	11.93	1,026.66
CC-5	Pruebas de laboratorio		0.0%	0.0%	0.0%		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CC-6	Autocontrol		0.0%	0.0%	0.0%		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CC-7	Mejoramiento del proceso		4.1%	3.2%	10.0%		919.60	24.95	27.22	4.30	9.28	985.36
CC-8	Estandarización, documentación y cert.		81.8%	82.6%	40.0%		18,392.02	641.69	108.87	17.21	238.67	19,398.45
CC-9	Supervisión de control de calidad		0.0%	0.0%	0.0%		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			100%	100%	100%		22,479.13	777.16	272.18	43.02	289.05	23,860.54

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 4.53 Imputación del Costo de los Recursos de Ingeniería

Matriz Proceso - Recurso											
N°	Actividades	Pool de Recursos	INDUCTORES			Montos expresados en S/.					Total Recursos
						Personal	Servicios	Operacionales	No operacionales	Instalaciones	
			H-H	H-M	N° P						
						38,841.31	1,290.28	2,061.62	3,912.58	1,757.63	47,863.42
IN-1	Investigación		2.9%	0.0%	5.7%	1,124.03	0.00	116.70	221.47	0.00	1,462.19
IN-2	Estudio de factibilidad		5.8%	6.0%	5.7%	2,248.05	76.90	116.70	221.47	104.76	2,767.88
IN-3	Diseño y especificaciones		7.1%	7.3%	10.4%	2,747.62	93.99	213.94	406.02	128.04	3,589.61
IN-4	Estudio de métodos		1.9%	2.0%	13.6%	749.35	25.63	280.30	531.95	34.92	1,622.16
IN-5	Desarrollo de proyectos		11.9%	12.3%	7.1%	4,620.99	158.08	146.44	277.92	215.34	5,418.77
IN-6	Actualización de planos		33.8%	34.8%	40.1%	13,113.63	448.61	826.02	1,567.64	611.10	16,566.99
IN-7	Mantenimiento de maestros		9.0%	9.3%	3.3%	3,496.97	119.63	68.64	130.27	162.96	3,978.47
IN-8	Control de proyectos		14.5%	14.9%	7.1%	5,620.13	192.26	146.44	277.92	261.90	6,498.64
IN-9	Puesta en marcha		13.2%	13.6%	7.1%	5,120.56	175.17	146.44	277.92	238.62	5,958.71
			100%	100%	100%	38,841.31	1,290.28	2,061.62	3,912.58	1,757.63	47,863.42

Fuente: Elaboración propia.



Cuadro N° 4.54 Imputación del Costo de los Recursos de Casa de Fuerza

Código del Recurso	Nombre del Proceso	N° de Máquinas	Importe en S/.	%
	Resinas	1	524.76	2%
	Fricción	69	18,700.07	63%
	Forros de embrague	24	7,594.51	26%
	Pastillas	13	2,653.96	9%
	Control de calidad	3	158.61	1%
<b>Total Máquinas para la producción</b>		<b>110</b>	<b>29,631.91</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

En el Mes de Marzo del 2005, el centro de costos Planeamiento y control de la producción ha elaborado una relación de máquinas necesarias para dar cumplimiento al programa de producción. El centro de costo Casa de fuerza, quien es su proveedor interno, le proporcionará energía térmica, hidráulica y neumática a las máquinas que intervienen en los procesos productivos. La unidad de medida y el costo unitario en S/. de cada tipo de energía son:

		Unidad	C.Unitario
Energía Térmica	(T)	BTU/Hr	0.6585
Energía Hidráulica	(H)	Gln/Hr	0.1583
Energía Neumática	(N)	PCM	0.0660

El procedimiento para imputar el costo de los recursos del centro de costo Casa de fuerza, a cada una de las máquinas que intervienen en cada proceso productivo, se podrá visualizar en el anexo 21.

Cuadro N° 4.55 Imputación del Costo de los Recursos de Mantenimiento

Matriz Proceso - Recurso											
N°	Actividades	Pool de Recursos	INDUCTORES			Montos expresados en S/.					Total Recursos
						Personal	Servicios	Operacionales	No operacionales	Instalaciones	
			H-H	H-M	N° M	61,522.75	3,287.88	8,626.51	1,086.92	11,278.92	85,802.98
MA-1	Planificación de mantenimiento		12.1%	0.0%	0.1%	7,448.94	0.00	12.38	1.56	0.00	7,462.88
MA-2	Operación casa de fuerza		22.4%	17.7%	2.9%	13,794.34	583.33	247.53	31.19	2,001.10	16,657.49
MA-3	Setup de máquina		2.2%	11.3%	4.3%	1,379.43	371.21	371.30	46.78	1,273.43	3,442.15
MA-4	Mantenimiento autónomo		19.3%	24.0%	31.6%	11,863.13	790.15	2,722.86	343.07	2,710.58	18,429.79
MA-5	Mantenimiento preventivo		20.6%	20.3%	30.1%	12,690.79	668.18	2,599.09	327.48	2,292.17	18,577.71
MA-6	Reparación		20.2%	19.2%	23.8%	12,414.90	631.06	2,054.52	258.86	2,164.82	17,524.18
MA-7	Mantenimiento de moldes		3.1%	7.4%	7.2%	1,931.21	243.94	618.83	77.97	836.82	3,708.77
			100%	100%	100%	61,522.75	3,287.88	8,626.51	1,086.92	11,278.92	85,802.98

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 4.56 Imputación del Costo de los Recursos de Crédito y cobranzas

Matriz Proceso - Recurso											
N°	Actividades	Pool de Recursos	INDUCTORES			Montos expresados en S/.					Total Recursos
						Personal	Servicios	Operacionales	No operacionales	Instalaciones	
			H-H	N° Rc	N° Cb	53,405.35	2,577.88	52,064.93	1,297.87	568.18	109,914.21
VE-1	Plan de ventas		0.0%	0.0%	0.0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
VE-2	Venta distribuidor		0.0%	0.0%	0.0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
VE-3	Ventas mayoristas		0.0%	0.0%	0.0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
VE-4	Venta minoristas		0.0%	0.0%	0.0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
VE-5	Venta directa		0.0%	0.0%	0.0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
VE-6	Crédito y cobranza		82.7%	0.0%	100.0%	44,143.96	2,130.83	43,035.99	1,072.80	469.65	90,853.23
VE-7	Distribución		0.0%	0.0%	0.0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
VE-8	Taller servicio		0.0%	0.0%	0.0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
VE-9	Devolución y reclamos		17.3%	100.0%	0.0%	9,261.39	447.05	9,028.94	225.07	98.53	19,060.98
VE-10	Servicio posventa		0.0%	0.0%	0.0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			100%	100%	100%	53,405.35	2,577.88	52,064.93	1,297.87	568.18	109,914.21

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 4.57 Imputación del Costo de los Recursos de Ventas automotriz

Matriz Proceso - Recurso											
N°	Actividades	Pool de Recursos	INDUCTORES			Montos expresados en S/.					Total Recursos
						Personal	Servicios	Operacionales	No operacionales	Instalaciones	
			H-H	N° Fra	N° Cte						
						113,152.36	2,071.83	-2,609.05	394.32	494.13	113,503.59
VE-1	Plan de ventas		0.3%	0.0%	0.0%	363.32	0.00	-0.84	0.13	0.00	362.61
VE-2	Venta distribuidor		7.9%	12.0%	6.2%	8,968.82	248.52	-160.75	24.30	59.27	9,140.16
VE-3	Ventas mayoristas		12.1%	18.5%	9.4%	13,686.79	383.09	-245.31	37.08	91.37	13,953.01
VE-4	Venta minoristas		39.8%	65.9%	30.9%	45,030.95	1,366.27	-807.10	121.98	325.85	46,037.95
VE-5	Venta directa		2.3%	3.6%	1.8%	2,569.19	73.95	-46.05	6.96	17.64	2,621.69
VE-6	Crédito y cobranza		9.4%	0.0%	15.7%	10,659.82	0.00	-409.41	61.88	0.00	10,312.28
VE-7	Distribución		19.4%	0.0%	18.8%	21,936.24	0.00	-491.46	74.28	0.00	21,519.05
VE-8	Taller servicio		1.7%	0.0%	2.9%	1,940.13	0.00	-74.51	11.26	0.00	1,876.88
VE-9	Devolución y reclamos		6.0%	0.0%	12.4%	6,833.44	0.00	-324.21	49.00	0.00	6,558.23
VE-10	Servicio posventa		1.0%	0.0%	1.9%	1,163.66	0.00	-49.40	7.47	0.00	1,121.73
			100%	100%	100%	113,152.36	2,071.83	-2,609.05	394.32	494.13	113,503.59

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 4.58 Imputación del Costo de los Recursos de Ventas industrial

Matriz Proceso - Recurso											
N°	Actividades	Pool de Recursos	INDUCTORES			Montos expresados en S/.					Total Recursos
						Personal	Servicios	Operacionales	No operacionales	Instalaciones	
			H-H	N° Fra	N° Cte	24,506.04	1,756.48	2,373.53	1,280.03	147.87	30,063.95
VE-1	Plan de ventas		1.3%	0.0%	0.1%	310.92	0.00	3.16	1.71	0.00	315.79
VE-2	Venta distribuidor		9.3%	13.3%	7.6%	2,278.62	233.49	180.39	97.28	19.66	2,809.44
VE-3	Ventas mayoristas		13.1%	19.6%	10.7%	3,198.06	344.93	253.18	136.54	29.04	3,961.74
VE-4	Venta minoristas		31.3%	54.1%	25.6%	7,675.35	949.88	607.62	327.69	79.97	9,640.51
VE-5	Venta directa		9.0%	13.0%	7.3%	2,198.67	228.18	174.06	93.87	19.21	2,713.99
VE-6	Crédito y cobranza		7.2%	0.0%	12.7%	1,772.26	0.00	300.65	162.14	0.00	2,235.04
VE-7	Distribución		21.5%	0.0%	22.0%	5,276.80	0.00	522.18	281.61	0.00	6,080.59
VE-8	Taller servicio		3.1%	0.0%	5.5%	764.87	0.00	129.75	69.97	0.00	964.60
VE-9	Devolución y reclamos		1.7%	0.0%	3.7%	422.85	0.00	88.61	47.79	0.00	559.25
VE-10	Servicio posventa		2.5%	0.0%	4.8%	607.63	0.00	113.93	61.44	0.00	783.00
			100%	100%	100%	24,506.04	1,756.48	2,373.53	1,280.03	147.87	30,063.95

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 4.59 Imputación del Costo de los Recursos de Ventas exportación

Matriz Proceso - Recurso											
N°	Actividades	Pool de Recursos	INDUCTORES			Montos expresados en S/.					Total Recursos
						Personal	Servicios	Operacionales	No operacionales	Instalaciones	
			H-H	N° Fra	N° Cte	14,334.18	574.78	20,628.58	1,054.98	733.98	37,326.50
VE-1	Plan de ventas		6.0%	0.0%	0.7%	863.50	0.00	148.41	7.59	0.00	1,019.50
VE-2	Venta distribuidor		0.0%	0.0%	0.0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
VE-3	Ventas mayoristas		0.0%	0.0%	0.0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
VE-4	Venta minoristas		0.0%	0.0%	0.0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
VE-5	Venta directa		0.0%	0.0%	0.0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
VE-6	Crédito y cobranza		14.1%	16.9%	28.1%	2,020.60	97.27	5,787.87	296.00	124.21	8,325.96
VE-7	Distribución		65.3%	58.5%	49.6%	9,362.86	336.03	10,240.09	523.70	429.10	20,891.76
VE-8	Taller servicio		0.0%	0.0%	0.0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
VE-9	Devolución y reclamos		4.7%	13.8%	11.5%	671.07	79.58	2,374.51	121.44	101.63	3,348.23
VE-10	Servicio posventa		9.9%	10.8%	10.1%	1,416.15	61.90	2,077.70	106.26	79.04	3,741.05
			100%	100%	100%	14,334.18	574.78	20,628.58	1,054.98	733.98	37,326.50

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.2.6 Presentación de los costos de las actividades seleccionadas

Con la finalidad de sintetizar la información vamos a presentar los costos de los procesos seleccionados valorizados en Nuevos Soles (S/.), teniendo en cuenta la clasificación de los procesos realizada por la empresa *Frenosa*, la cual se muestra a continuación:

	Importe	%
<b>a) Procesos de producción</b>		
Resinas	27,421.47	2.27%
Mezcla	42,468.01	3.52%
Fricción	370,901.35	30.72%
Forros de embrague	184,145.60	15.25%
Metal mecánica	<u>82,889.13</u>	6.87%
<b>Total producción</b>	<b>707,825.56</b>	<b>58.63%</b>
<b>b) Procesos de soporte</b>		
Control de calidad	74,985.99	6.21%
Ingeniería y desarrollo	47,863.42	3.96%
Mantenimiento	<u>85,802.97</u>	7.11%
<b>Total soporte</b>	<b>208,652.38</b>	<b>17.28%</b>
<b>c) Proceso de comercialización</b>		
Ventas	<u>290,808.25</u>	24.09%
<b>Total comercialización</b>	<b>290,808.25</b>	<b>24.09%</b>
<b>Costo total en S/.</b>	<b>1,207,286.20</b>	<b>100.00%</b>

Asimismo, el costo de cada una de las actividades que conforman cada uno de los procesos seleccionados se muestran en los siguientes cuadros:

Cuadro N° 4.60 Costo del proceso: Resinas

		ADMPRO	RESINAS	CASAF	TOTAL	%
N° Activ	Nombre de la actividad					
RE-1	Pesado	175.28	1,930.68	0.00	2,105.96	8%
RE-2	Preparación formol	1,121.25	3,311.53	0.00	4,432.78	16%
RE-3	Preparación fenol	1,291.68	3,541.47	524.76	5,357.91	20%
RE-4	Reacción fenólica	525.83	2,300.38	0.00	2,826.21	10%
RE-5	Reacción particulas	581.32	1,570.39	0.00	2,151.71	8%
RE-6	Reacción collar	510.42	1,684.73	0.00	2,195.15	8%
RE-7	Molienda	711.24	2,153.75	0.00	2,864.99	10%
RE-8	Mezcla	1,046.38	2,527.47	0.00	3,573.85	13%
RE-9	Pesado final	175.73	1,737.18	0.00	1,912.91	7%
<b>Costo total en S/.</b>		<b>6,139.13</b>	<b>20,757.58</b>	<b>524.76</b>	<b>27,421.47</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia.



Cuadro N° 4.61 Costo del proceso: Mezcla

		ADMPRO	MEZCLA	TOTAL	%
N° Activ	Nombre de la actividad				
ME-1	Preparación de ingredientes	2,059.07	796.69	2,855.76	7%
ME-2	Pesado	565.42	4,571.89	5,137.31	12%
ME-3	Bambury	2,226.67	3,028.93	5,255.60	13%
ME-4	Calandria	1,114.24	2,111.40	3,225.64	8%
ME-5	Mezcla húmeda	2,963.36	2,239.73	5,203.09	12%
ME-6	Mezcla seca	3,792.15	2,758.58	6,550.73	15%
ME-7	Cementos fricción	2,357.43	2,493.61	4,851.04	11%
ME-9	Impregnación	2,773.67	2,943.17	5,716.84	13%
ME-10	Pesado	565.42	3,106.58	3,672.00	9%
<b>Costo total en S/.</b>		<b>18,417.43</b>	<b>24,050.58</b>	<b>42,468.01</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 4.62 Costo del proceso: Fricción

		ADMPRO	FRICCIÓN	CASAF	TOTAL	%
N° Activ	Nombre de la actividad					
FR-2	Prensado	20,255.95	17,454.10	17,301.65	55,011.70	15%
FR-3	Corte	16,904.43	16,489.54	493.23	33,887.20	9%
FR-4	Ranurado	6,849.90	16,091.09	0.00	22,940.99	6%
FR-5	Moldeado	10,001.12	11,132.50	0.00	21,133.62	6%
FR-6	Horneado	23,941.27	27,565.81	0.00	51,507.08	14%
FR-7	Corte acabado	9,106.50	19,434.43	0.00	28,540.93	8%
FR-8	Lijado	5,007.24	22,601.16	183.45	27,791.85	7%
FR-9	Luneteado y preformado	14,594.42	19,028.44	0.00	33,622.86	9%
FR-10	Maquinado	9,293.43	14,858.16	0.00	24,151.59	6%
FR-11	Taladrado	8,759.33	16,107.59	721.74	25,588.66	7%
FR-12	Ensamblaje	2,683.89	14,498.00	0.00	17,181.89	5%
FR-13	Acabado	6,128.86	23,414.13	0.00	29,542.99	8%
<b>Costo total en S/.</b>		<b>133,526.34</b>	<b>218,674.95</b>	<b>18,700.07</b>	<b>370,901.36</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 4.63 Costo del proceso: Forros de embrague

		ADMPRO	FORROS	CASAF	TOTAL	%
N° Activ	Nombre de la actividad					
FO-1	Impregnación	21,044.21	19,624.06	0.00	40,668.27	22%
FO-2	Enrollado	7,521.22	11,353.64	310.85	19,185.71	10%
FO-3	Prensado	14,375.57	15,316.18	6,579.43	36,271.18	20%
FO-4	Horneado	22,572.09	15,803.13	0.00	38,375.22	21%
FO-5	Lijado	4,161.56	11,437.58	76.89	15,676.03	9%
FO-6	Taladrado	8,373.79	9,988.26	459.90	18,821.95	10%
FO-7	Acabado	6,364.76	8,615.04	167.44	15,147.24	8%
<b>Costo total en S/.</b>		<b>84,413.20</b>	<b>92,137.89</b>	<b>7,594.51</b>	<b>184,145.60</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 4.64 Costo del proceso: Metal mecánica

		MATRIC	METALM	TOTAL	%
N° Activ	Nombre de la actividad				
MM-1	Diseño	20,009.85	20,368.03	40,377.88	49%
MM-2	Preparación de máquina	8,041.21	6,095.44	14,136.65	17%
MM-3	Mecanizado	8,001.47	6,366.26	14,367.73	17%
MM-4	Acabado	7,887.45	6,119.42	14,006.87	17%
<b>Costo total en S/.</b>		<b>43,939.98</b>	<b>38,949.15</b>	<b>82,889.13</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro N° 4.65 Costo del proceso: Control de calidad**

		CALIDAD	LABORAT	ASEGUR	CASAF	TOTAL	%
N° Activ	Nombre de la actividad						
CC-1	Plan de calidad	3,825.03	604.57	1,102.21	0.00	5,531.81	7%
CC-2	Programación de calidad	2,297.90	364.03	673.93	0.00	3,335.86	4%
CC-3	Programa de aseguramiento	0.00	0.00	673.93	0.00	673.93	1%
CC-4	Control de instrumentos	4,515.72	512.48	1,026.66	0.00	6,054.86	8%
CC-5	Pruebas de laboratorio	2,122.20	29,932.63	0.00	158.61	32,213.44	43%
CC-6	Autocontrol	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1%
CC-7	Mejoramiento del proceso	0.00	604.57	985.36	0.00	1,589.93	2%
CC-8	Estandarización, documentación y certific.	0.00	0.00	19,398.45	0.00	19,398.45	26%
CC-9	Supervisión de control de calidad	3,834.53	2,353.17	0.00	0.00	6,187.70	8%
<b>Costo total en S/.</b>		<b>16,595.39</b>	<b>34,371.45</b>	<b>23,860.54</b>	<b>158.61</b>	<b>74,985.99</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

Cuadro N° 4.66 Costo del proceso: Ingeniería y desarrollo

		INGEN	TOTAL	%
N° Activ	Nombre de la actividad			
IN-1	Investigación	1,462.19	1,462.19	3%
IN-2	Estudio de factibilidad	2,767.88	2,767.88	6%
IN-3	Diseño y especificaciones	3,589.61	3,589.61	7%
IN-4	Estudio de métodos	1,622.16	1,622.16	4%
IN-5	Desarrollo de proyectos	5,418.77	5,418.77	11%
IN-6	Actualización de planos	16,566.99	16,566.99	35%
IN-7	Mantenimiento de maestros	3,978.47	3,978.47	8%
IN-8	Control de proyectos	6,498.64	6,498.64	14%
IN-9	Puesta en marcha	5,958.71	5,958.71	12%
<b>Costo total en S/.</b>		<b>47,863.42</b>	<b>47,863.42</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 4.67 Costo del proceso: Mantenimiento

		MANTEN	TOTAL	%
N° Activ	Nombre de la actividad			
MA-1	Planificación de mantenimiento	7,462.88	7,462.88	9%
MA-2	Operación casa de fuerza	16,657.49	16,657.49	19%
MA-3	Setup de máquina	3,442.15	3,442.15	4%
MA-4	Mantenimiento autónomo	18,429.79	18,429.79	21%
MA-5	Mantenimiento preventivo	18,577.71	18,577.71	22%
MA-6	Reparación	17,524.18	17,524.18	20%
MA-7	Mantenimiento de moldes	3,708.77	3,708.77	5%
<b>Costo total en S/.</b>		<b>85,802.97</b>	<b>85,802.97</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

Cuadro N° 4.68 Costo del proceso: Ventas

		CREDYCO	VAUTOM	VINDUST	VEXPORT	TOTAL	%
N° Activ	Nombre de la actividad						
VE-1	Plan de ventas	0.00	362.61	315.79	1,019.50	1,697.90	1%
VE-2	Venta distribuidor	0.00	9,140.16	2,809.44	0.00	11,949.60	4%
VE-3	Ventas mayoristas	0.00	13,953.01	3,961.74	0.00	17,914.75	6%
VE-4	Venta minoristas	0.00	46,037.95	9,640.51	0.00	55,678.46	19%
VE-5	Venta directa	0.00	2,621.69	2,713.99	0.00	5,335.68	2%
VE-6	Crédito y cobranza	90,853.23	10,312.28	2,235.04	8,325.96	111,726.51	38%
VE-7	Distribución	0.00	21,519.05	6,080.59	20,891.76	48,491.40	17%
VE-8	Taller servicio	0.00	1,876.88	964.60	0.00	2,841.48	1%
VE-9	Devolución y reclamos	19,060.98	6,558.23	559.25	3,348.23	29,526.69	10%
VE-10	Servicio posventa	0.00	1,121.73	783.00	3,741.05	5,645.78	2%
<b>Costo total en S/.</b>		<b>109,914.21</b>	<b>113,503.59</b>	<b>30,063.95</b>	<b>37,326.50</b>	<b>290,808.25</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia.



#### 4.2.7 Transferencia de costos entre procesos

Antes de determinar el costo de los productos intermedios y finales es necesario transferir el costo de los procesos de soporte, los cuales brindan servicios a los procesos de producción y a los procesos de comercialización. Dichos procesos son: mantenimiento, control de calidad e ingeniería y desarrollo. La transferencia de costos se hará teniendo en cuenta la información que a continuación detallamos en el cuadro siguiente:

**Cuadro N° 4.69 Transferencia del costos de los servicios brindados a los procesos de producción y comercialización**

	Mantenimiento	Calidad	Ingeniería
Resinas	888.28	4,972.09	
Mezcla	15,958.74	34,765.62	
Fricción	39,931.09	19,199.16	18,738.98
Forros de embrague	14,538.47	10,547.75	15,126.65
Metal mecánica	13,830.20	295.02	7,901.98
Ventas	656.19	5,206.35	6,095.81
<b>Costo total en S/.</b>	<b>85,802.97</b>	<b>74,985.99</b>	<b>47,863.42</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

En el anexo 22, se muestra los criterios a tener en cuenta para transferir el costo de los productos o servicios brindados a los procesos de producción y comercialización.

Es importante mencionar que los montos mostrados en el cuadro anterior son distribuidos entre las actividades de cada uno de los procesos de producción y comercialización en función a la participación porcentual (%) del costo total de dichas actividades presentados en los cuadros del punto 4.2.6.

#### 4.2.8 Costeo de la Resina fenólica

La resina fenólica es un producto intermedio necesario para la preparación de diversos tipos de materiales. Este producto se mide en kilogramos (Kg).

##### 4.2.8.1 Informe de costo de producción

El presente informe sólo comprende la última parte del balance de materiales de este proceso productivo, vale decir, desde la transferencia de resina pulverizada hasta obtener resina homogenizada. Este informe se ha preparado teniendo en cuenta cinco pasos, los cuales se presentan a continuación:

#### 1. Situación inicial en Kgs:

Unidades del período anterior:		0.00
Unidades transferidas:		26,300.00
Unidades comenzadas:		1,364.81
Cabornato de calcio	823.76	
Hexámina	541.05	

#### 2. Situación final en Kgs:

Resina homogenizada		26,592.01
Mermas		1,072.80

#### 3. Costo total:

	Importe	%
a) Materia Prima	20,173.43	38%
b) Costo de conversión	27,421.47	51%
c) Costo transferido	888.28	2%
d) Costo de calidad	4,972.09	9%

Costo total en S/.

53,455.27

100%

#### 4. Costo unitario:

$$CU_{mp} = \frac{20,173.43}{27,664.81} = 0.7292$$

$$CU_{cc} = \frac{27,421.47}{27,664.81} = 0.9912$$

$$CU_{ct} = \frac{888.28}{27,664.81} = 0.0321$$

$$CU_{cca} = \frac{4,972.09}{27,664.81} = 0.1797$$

Costo unitario total: S/. 1.9322

#### 5. Valorización:

Resina homogenizada  $26,592.01 \times 1.9322 = 51,381.08$

Mermas  $1,072.80 \times 1.9322 = 2,072.86$

Finalmente, como las pruebas de ensayo se realizan al final del proceso productivo, la merma es asumida por los kilos de resina homogenizada y aprobada. Por lo tanto, el nuevo costo unitario total es:

$$CU_{Total} = \frac{51,381.08 + 2,072.86}{26,592.01} = 2.0102$$

Luego, el proceso resina transfiere al proceso mezcla 26,592.01 kilos de resina fenólica homogenizada a un costo unitario por kilo de S/. 2.0102.

#### 4.2.9 Costeo de los Materiales

Los diversos materiales son productos intermedios que se obtienen a partir de una fórmula. Dichos materiales son la materia prima para la fabricación de los bloques, las fajas y los forros de embrague. Estos productos se miden en kilogramos (Kg).

Además, el costeo de estos materiales considera el costo total de cada material, vale decir, el costo del proceso productivo de Mezcla y el costo de los procesos de soporte; y toma en cuenta la información proporcionada por el balance de materiales.

##### 4.2.9.1 Imputación del costo de las actividades a los productos

De la misma manera que el punto 4.2.5, con la ayuda de la hoja de cálculo se elaborarán las matrices que nos permitirán imputar el costo de cada actividad a los diversos materiales seleccionados mediante varios inductores de actividad. La primera matriz hace referencia a los costos de conversión (CC), mientras que la segunda matriz a los costos transferidos (CT). El costo de cada material estará valorizado en Nuevos Soles (S/). Dichas matrices se presentan a continuación:

Cuadro N° 4.70 Imputación del Costo de las Actividades del Proceso Mezcla - CC

Matriz Actividad - Producto											
N°	Actividades	Materiales	INDUCTORES				Montos expresados en S/.				
							Material 3240HD	Material 471D	Material SW -50	Material FRE -9000	
		<b>42,468.01</b>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	38%	16%	22%	25%	<b>100%</b>
ME-1	Preparación de ingredientes	2,855.76	37.8%	15.8%	21.9%	24.5%	1,078.59	452.60	624.29	700.29	2,855.76
ME-2	Pesado	5,137.31	37.8%	15.8%	21.9%	24.5%	1,940.30	814.19	1,123.05	1,259.77	5,137.31
ME-3	Bambury	5,255.60	70.4%	29.6%	0.0%	0.0%	3,702.12	1,553.48	0.00	0.00	5,255.60
ME-4	Calandria	3,225.64	70.4%	29.6%	0.0%	0.0%	2,272.19	953.45	0.00	0.00	3,225.64
ME-5	Mezcla húmeda	5,203.09	0.0%	0.0%	47.1%	52.9%	0.00	0.00	2,452.28	2,750.81	5,203.09
ME-6	Mezcla seca	6,550.73	0.0%	0.0%	47.1%	52.9%	0.00	0.00	3,087.44	3,463.29	6,550.73
ME-7	Cementos fricción	4,851.04	37.8%	15.8%	21.9%	24.5%	1,832.18	768.82	1,060.47	1,189.57	4,851.04
ME-9	Impregnación	5,716.84	37.8%	15.8%	21.9%	24.5%	2,159.19	906.04	1,249.74	1,401.88	5,716.84
ME-10	Pesado	3,672.00	37.8%	15.8%	21.9%	24.5%	1,386.87	581.96	802.72	900.44	3,672.00
<b>Total Material</b>							<b>14,371.44</b>	<b>6,030.53</b>	<b>10,400.00</b>	<b>11,666.04</b>	<b>42,468.01</b>

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 4.71 Imputación del Costo de las Actividades del Proceso Mezcla - CT

Matriz Actividad - Producto											
N°	Actividades	Materiales	INDUCTORES				Montos expresados en S/.				
							Material 3240HD	Material 471D	Material SW -50	Material FRE -9000	
		15,958.74	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	38%	16%	22%	25%	100%
ME-1	Preparación de ingredientes	1,117.10	37.8%	15.8%	21.9%	24.5%	421.92	177.04	244.21	273.93	1,117.10
ME-2	Pesado	1,915.05	37.8%	15.8%	21.9%	24.5%	723.29	303.51	418.64	469.61	1,915.05
ME-3	Bambury	2,074.64	70.4%	29.6%	0.0%	0.0%	1,461.41	613.23	0.00	0.00	2,074.64
ME-4	Calandria	1,276.70	70.4%	29.6%	0.0%	0.0%	899.33	377.37	0.00	0.00	1,276.70
ME-5	Mezcla húmeda	1,915.05	0.0%	0.0%	47.1%	52.9%	0.00	0.00	902.59	1,012.46	1,915.05
ME-6	Mezcla seca	2,393.81	0.0%	0.0%	47.1%	52.9%	0.00	0.00	1,128.23	1,265.58	2,393.81
ME-7	Cementos fricción	1,755.46	37.8%	15.8%	21.9%	24.5%	663.02	278.21	383.76	430.47	1,755.46
ME-9	Impregnación	2,074.64	37.8%	15.8%	21.9%	24.5%	783.57	328.80	453.53	508.74	2,074.64
ME-10	Pesado	1,436.29	37.8%	15.8%	21.9%	24.5%	542.47	227.63	313.98	352.21	1,436.29
<b>Total Material</b>							<b>5,495.00</b>	<b>2,305.81</b>	<b>3,844.94</b>	<b>4,313.00</b>	<b>15,958.74</b>

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.2.9.2 Informe del costo de producción

Este informe se ha preparado para cada material teniendo en cuenta cinco pasos, los cuales mostramos a continuación:

##### a) Material 3240HD

El material 3240HD es un material orgánico. Este material es solicitado por el proceso productivo de fricción.

##### 1. Situación inicial en Kgs:

Unidades del período anterior:		10,906.34
Unidades comenzadas:		78,704.69
Asbesto	16,324.92	
Resina fenólica	9,347.63	
Jebe molido	9,102.86	
Viruta de bronce	8,231.04	
Coke	7,334.30	
Negro de humo pulverizado	8,254.70	
Pirofilita	7,979.71	
Baritina	6,102.62	
Sulfuro de zinc malla 20	6,026.91	

##### 2. Situación final en Kgs:

Material 3240HD		83,230.72
Desperdicios		4,973.42
Mermas		1,406.89

3. Costo total:

	Importe	%
a) Materia Prima	235,330.38	85%
b) Costo de conversión	14,371.44	5%
c) Costo transferido	5,495.00	2%
d) Costo de calidad	21,595.75	8%

Costo total en S/.	276,792.57	100%
--------------------	------------	------

4. Costo unitario:

$$CU_{mp} = \frac{37,519.99 + 197,810.39}{89,611.03} = 2.6261$$

$$CU_{cc} = \frac{14,371.44}{89,611.03} = 0.1604$$

$$CU_{ct} = \frac{5,495.00}{89,611.03} = 0.0613$$

$$CU_{cca} = \frac{21,595.75}{89,611.03} = 0.2410$$

Costo unitario total: S/. 3.0888

5. Valorización:

Material 3240HD  $83,230.72 \times 3.0888 = 257,083.05$

Desperdicios  $4,973.42 \times 3.0888 = 15,361.90$

Mermas  $1,406.89 \times 3.0888 = 4,345.60$



Finalmente, como las pruebas de ensayo se realizan al final del proceso productivo, el desperdicio y la merma son asumidos por los kilogramos del material 3240HD aprobados. Por lo tanto, el nuevo costo unitario total es:

$$CU_{\text{Total}} = \frac{257,083.05 + 15,361.90 + 4,345.60}{83,230.72} = 3.3256$$

Luego, el proceso mezcla transfiere al proceso fricción 83,230.72 kilogramos del material 3240HD a un costo unitario por kilogramo de S/. 3.3256.

#### b) Material 471D

El material 471D es un material orgánico. Dicho material es requerido por el proceso productivo de fricción.

##### 1. Situación inicial en Kgs:

Unidades del período anterior:		8,155.27
Unidades comenzadas:		30,474.53
Resina fenólica	7,713.01	
Partícula de fricción	12,994.38	
Asbesto 5R	9,767.14	

##### 2. Situación final en Kgs:

Material 471D		34,925.20
Desperdicios		2,159.41
Mermas		1,545.19

3. Costo total:

	Importe	%
a) Materia Prima	123,981.75	88%
b) Costo de conversión	6,030.53	4%
c) Costo transferido	2,305.81	2%
d) Costo de calidad	9,061.99	6%

Costo total en S/.	141,380.08	100%
--------------------	------------	------

4. Costo unitario:

$$CU_{mp} = \frac{34,847.47 + 89,134.28}{38,629.80} = 3.2095$$

$$CU_{cc} = \frac{6,030.53}{38,629.80} = 0.1561$$

$$CU_{ct} = \frac{2,305.81}{38,629.80} = 0.0597$$

$$CU_{cca} = \frac{9,061.99}{38,629.80} = 0.2346$$

Costo unitario total: S/. 3.6599

5. Valorización:

Material 471D  $34,925.20 \times 3.6599 = 127,822.74$

Desperdicios  $2,159.41 \times 3.6599 = 7,903.22$

Mermas  $1,545.19 \times 3.6599 = 5,655.24$

En último lugar, como las pruebas de ensayo se realizan al final del proceso productivo, el desperdicio y la merma son asumidos por los kilogramos de material 471D aprobados. Consecuentemente, el nuevo costo unitario total es:

$$CU_{\text{Total}} = \frac{127,822.74 + 7,903.22 + 5,655.24}{34,925.20} = 4.0481$$

Luego, el proceso mezcla transfiere al proceso fricción 34,925.20 kilogramos de material 471D a un costo unitario por kilogramo de S/. 4.0481.

**c) Material SW-50**

El material SW-50 es un material orgánico. Este material es demandado por el proceso productivo de forros de embrague.

**1. Situación inicial en Kgs:**

Unidades del período anterior:		5,500.00
Unidades comenzadas:		58,433.80
Resina fenólica	5,329.23	
Solvente	7,423.65	
Hilo de asbesto	7,012.30	
Mezcla seca K-16	22,631.97	
Mezcla húmeda K-16	16,036.65	

**2. Situación final en Kgs:**

Material SW-50		48,174.11
Desperdicios		15,727.72
Mermas		31.97

3. Costo total:

	Importe	%
a) Materia Prima	228,506.49	93%
b) Costo de conversión	10,400.00	4%
c) Costo transferido	3,844.94	2%
d) Costo de calidad	1,936.10	1%

Costo total en S/.	244,687.53	100%
--------------------	------------	------

4. Costo unitario:

$$CU_{mp} = \frac{29,017.45 + 199,489.04}{63,933.80} = 3.5741$$

$$CU_{cc} = \frac{10,400.00}{63,933.80} = 0.1627$$

$$CU_{ct} = \frac{3,844.94}{63,933.80} = 0.0601$$

$$CU_{cca} = \frac{1,936.10}{63,933.80} = 0.0303$$

Costo unitario total: S/. 3.8272

5. Valorización:

Material SW-50  $48,174.11 \times 3.8272 = 184,371.95$

Desperdicios  $15,727.72 \times 3.8272 = 60,193.13$

Mermas  $31.97 \times 3.8272 = 122.36$

Finalmente, como las pruebas de ensayo se realizan al final del proceso productivo, el desperdicio y la merma son asumidos por los kilogramos de material SW-50 aprobados. Por lo tanto, el nuevo costo unitario total es:

$$CU_{\text{Total}} = \frac{184,371.95 + 60,193.13 + 122.36}{48,174.11} = 5.0792$$

Luego, el proceso mezcla transfiere al proceso forros de embrague 48,174.11 kilogramos del material SW-50 a un costo unitario por kilogramo de S/. 5.0792.

**d) Material FRE-9000**

El material FRE-9000 es un material de fibra de vidrio. Dicho material es solicitado por el proceso productivo de forros de embrague.

**1. Situación inicial en Kgs:**

Unidades del período anterior:		6,800.00
Unidades comenzadas:		64,406.43
Resina fenólica	4,202.14	
Solvente	9,054.07	
Hilo de fibra de vidrio	8,531.89	
Mezcla seca FRE-9000	26,303.41	
Mezcla húmeda FRE-9000	16,314.92	

**2. Situación final en Kgs:**

Material FRE-9000		54,038.56
Desperdicios		16,655.18
Mermas		512.69

3. Costo total:

	Importe	%
a) Materia Prima	278,029.81	94%
b) Costo de conversión	11,666.04	4%
c) Costo transferido	4,313.00	1%
d) Costo de calidad	2,171.78	1%

Costo total en S/.	296,180.63	100%
--------------------	------------	------

4. Costo unitario:

$$CU_{mp} = \frac{35,047.20 + 242,982.61}{71,206.43} = 3.9046$$

$$CU_{cc} = \frac{11,666.04}{71,206.43} = 0.1638$$

$$CU_{ct} = \frac{4,313.00}{71,206.43} = 0.0606$$

$$CU_{cca} = \frac{2,171.78}{71,206.43} = 0.0305$$

Costo unitario total: S/. 4.1595

5. Valorización:

Material FRE-9000  $54,038.56 \times 4.1595 = 224,773.39$

Desperdicios  $16,655.18 \times 4.1595 = 69,277.22$

Mermas  $512.69 \times 4.1595 = 2,132.53$

En último lugar, como las pruebas de ensayo se realizan al final del proceso productivo, el desperdicio y la merma son asumidos por los kilogramos del material FRE-9000 aprobados. Consecuentemente, el nuevo costo unitario total es:

$$CU_{\text{Total}} = \frac{224,773.39 + 69,277.22 + 2,132.53}{54,038.56} = 5.4810$$

Luego, el proceso mezcla transfiere al proceso forros de embrague 54,038.56 kilogramos del material FRE-9000 a un costo unitario por kilogramo de S/. 5.4810.

#### 4.2.9.3 Presentación de los costos de los materiales seleccionados

El costo unitario y total de los materiales seleccionados para los procesos productivos de fricción y forros de embrague expresados en Nuevos Soles (S/.), se mostrará en el cuadro que seguidamente presentamos:

**Cuadro N° 4.72 Costo de los materiales seleccionados**

	<b>Cantidad en Kgs</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo Total</b>
Material 3240HD	83,230.72	3.3256	276,792.08
Material 471D	34,925.20	4.0481	141,380.70
Material SW-50	48,174.11	5.0792	244,685.94
Material FRE-9000	54,038.56	5.4810	296,185.35
<b>Costo total en S/.</b>	<b>220,368.59</b>		<b>959,044.07</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

#### 4.2.10 Costeo de la Línea de productos Bloques

La línea de productos bloques son productos finales que comercializa la empresa y que son elaborados con diversos tipos de materiales. Estos productos se miden por el peso de cada pieza (Pz), vale decir, la cantidad de kilogramos que contiene cada pieza.

Asimismo, el costeo de esta línea de productos considera el costo total de cada producto, dicho de otro modo, el costo del proceso productivo de Fricción, el costo de los procesos de soporte y el costo del proceso de comercialización. Además, toma en cuenta la información proporcionada por el balance de materiales. Dicho balance ha dividido el proceso productivo de Fricción en los siguientes subprocesos:

	<b>Actividades</b>
Proceso A: Prensas	Prensado – Horneado
Proceso B: Acabados	Corte acabado – Acabado

##### 4.2.10.1 Imputación del costo de las actividades a los productos

De igual forma que el punto 4.2.9, con la ayuda de la hoja de cálculo se elaborarán las matrices que nos permitirán imputar el costo de cada actividad a cuatro productos representativos de esta línea de productos mediante el uso de varios inductores de actividad. La primera matriz hace referencia a los costos de conversión del proceso productivo (CC), la segunda matriz a los costos transferidos de los procesos de soporte (CT) y la última matriz a los costos del proceso de ventas (CV). El costo de cada producto estará valorizado en Nuevos Soles (S/). Dichas matrices se presentan a continuación:



Cuadro N° 4.73 Imputación del Costo de las Actividades del Proceso Fricción: Línea de productos Bloques - CC

Matriz Actividad - Producto											
N°	Actividades	Productos	INDUCTORES				Montos expresados en S/.				
							BLOQUE 00349D 3240HD	BLOQUE 00716D 3240HD	BLOQUE 04707D 3240HD	BLOQUE 09205D 3240HD	
		71,315.14	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	26%	21%	33%	20%	100%
FR-2	Prensado	11,008.16	26.0%	18.0%	25.0%	31.0%	2,862.30	1,981.43	2,752.00	3,412.43	11,008.16
FR-3	Corte	6,781.03	26.0%	18.0%	25.0%	31.0%	1,763.18	1,220.56	1,695.24	2,102.06	6,781.03
FR-4	Ranurado	4,590.63	26.0%	18.0%	25.0%	31.0%	1,193.64	826.30	1,147.64	1,423.05	4,590.63
FR-5	Moldeado	4,228.96	26.0%	18.0%	25.0%	31.0%	1,099.60	761.20	1,057.23	1,310.94	4,228.96
FR-6	Horneado	10,306.87	26.0%	18.0%	25.0%	31.0%	2,679.95	1,855.20	2,576.68	3,195.04	10,306.87
FR-7	Corte acabado	5,711.21	26.0%	18.0%	25.0%	31.0%	1,485.01	1,028.00	1,427.78	1,770.42	5,711.21
FR-8	Lijado	5,561.31	26.0%	18.0%	25.0%	31.0%	1,446.03	1,001.02	1,390.31	1,723.96	5,561.31
FR-10	Maquinado	4,832.87	26.0%	18.0%	25.0%	31.0%	1,256.62	869.90	1,208.20	1,498.15	4,832.87
FR-11	Taladrado	8,944.17	26.0%	18.0%	25.0%	31.0%	2,325.63	1,609.92	2,236.01	2,772.61	8,944.17
FR-12	Ensamblaje	3,438.20	26.0%	18.0%	25.0%	31.0%	893.99	618.86	859.54	1,065.81	3,438.20
FR-13	Acabado	5,911.73	26.0%	18.0%	25.0%	31.0%	1,537.14	1,064.09	1,477.91	1,832.58	5,911.73
		<b>Total Productos</b>					<b>18,543.08</b>	<b>12,836.46</b>	<b>17,828.56</b>	<b>22,107.04</b>	<b>71,315.14</b>

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 4.74 Imputación del Costo de las Actividades del Proceso Fricción: Línea de productos Bloques - CT

Matriz Actividad - Producto											
N°	Actividades	Productos	INDUCTORES				Montos expresados en S/.				
							BLOQUE 00349D 3240HD	BLOQUE 00716D 3240HD	BLOQUE 04707D 3240HD	BLOQUE 09205D 3240HD	
		22,279.77	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	26%	21%	33%	20%	100%
FR-2	Prensado	2,377.71	26.0%	18.0%	25.0%	31.0%	618.24	427.98	594.42	737.07	2,377.71
FR-3	Corte	1,402.39	26.0%	18.0%	25.0%	31.0%	364.64	252.42	350.59	434.73	1,402.39
FR-4	Ranurado	934.93	26.0%	18.0%	25.0%	31.0%	243.10	168.28	233.73	289.82	934.93
FR-5	Moldeado	934.93	26.0%	18.0%	25.0%	31.0%	243.10	168.28	233.73	289.82	934.93
FR-6	Horneado	2,181.49	26.0%	18.0%	25.0%	31.0%	567.22	392.66	545.37	676.24	2,181.49
FR-7	Corte acabado	1,246.57	26.0%	18.0%	25.0%	31.0%	324.13	224.38	311.64	386.42	1,246.57
FR-8	Lijado	1,098.96	26.0%	18.0%	25.0%	31.0%	285.75	197.81	274.74	340.67	1,098.96
FR-10	Maquinado	934.93	26.0%	18.0%	25.0%	31.0%	243.10	168.28	233.73	289.82	934.93
FR-11	Taladrado	9,142.20	26.0%	18.0%	25.0%	31.0%	2,377.12	1,645.56	2,285.52	2,834.00	9,142.20
FR-12	Ensamblaje	779.10	26.0%	18.0%	25.0%	31.0%	202.58	140.24	194.77	241.52	779.10
FR-13	Acabado	1,246.57	26.0%	18.0%	25.0%	31.0%	324.13	224.38	311.64	386.42	1,246.57
			Total Productos				5,793.10	4,010.28	5,569.87	6,906.52	22,279.77

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 4.75 Imputación del Costo de las Actividades del Proceso Ventas: Línea de productos Bloques - CV

Matriz Actividad - Producto											
N°	Actividades	Productos	INDUCTORES				Montos expresados en S/.				
							BLOQUE 00349D 3240HD	BLOQUE 00716D 3240HD	BLOQUE 04707D 3240HD	BLOQUE 09205D 3240HD	
		<b>33,573.40</b>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	26%	21%	33%	20%	<b>100%</b>
VE-1	Plan de ventas	334.06	9.2%	23.2%	43.4%	24.1%	30.88	77.37	145.15	80.67	<b>334.06</b>
VE-2	Venta distribuidor	1,336.25	9.2%	23.2%	43.4%	24.1%	123.52	309.48	580.60	322.66	<b>1,336.25</b>
VE-3	Ventas mayoristas	2,004.38	9.2%	23.2%	43.4%	24.1%	185.28	464.21	870.90	484.00	<b>2,004.38</b>
VE-4	Venta minoristas	6,347.21	9.2%	23.2%	43.4%	24.1%	586.71	1,470.01	2,757.84	1,532.65	<b>6,347.21</b>
VE-5	Venta directa	668.13	9.2%	23.2%	43.4%	24.1%	61.76	154.74	290.30	161.33	<b>668.13</b>
VE-6	Crédito y cobranza	12,694.42	9.2%	23.2%	43.4%	24.1%	1,173.42	2,940.02	5,515.68	3,065.30	<b>12,694.42</b>
VE-7	Distribución	5,679.08	9.2%	23.2%	43.4%	24.1%	524.95	1,315.27	2,467.54	1,371.32	<b>5,679.08</b>
VE-9	Devolución y reclamos	3,340.64	9.2%	23.2%	43.4%	24.1%	308.80	773.69	1,451.49	806.66	<b>3,340.64</b>
VE-10	Servicio posventa	1,169.22	9.2%	23.2%	43.4%	24.1%	108.08	270.79	508.02	282.33	<b>1,169.22</b>
<b>Total Productos</b>							<b>3,103.39</b>	<b>7,775.57</b>	<b>14,587.51</b>	<b>8,106.92</b>	<b>33,573.40</b>

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.2.10.2 Informe del costo de producción

Este informe se ha preparado para cada producto de esta línea de productos teniendo en cuenta once pasos, los cuales se pueden visualizar a continuación:

##### a) BLOQUE 00349D ORGANIC 5

Estos productos son bloques unitarios que pertenecen a la categoría “A” de la clasificación ABC de esta línea de productos. El peso de cada pieza es de 1.880 kilogramos y el material utilizado es el 3240HD.

##### 1. Situación inicial en Pzs:

Unidades del período anterior:	1,567
Unidades comenzadas:	8,799
Ingreso de Mezcla	8,799

##### 2. Situación final en Pzs:

Piezas prensadas	9,371
Desperdicios	40
Rechazo en prensa	33
Mermas	40
Inventario final	882

##### 3. Costo total:

	Importe	%
a) Material 3240 HD	64,809.56	85%
b) Costo de conversión	9,598.66	12%
c) Costo transferido	2,036.30	3%

Costo total en S/.	76,444.52	100%
--------------------	-----------	------

#### 4. Costo unitario:

$$CU_{mp} = \frac{64,809.56}{10,366} = 6.2521$$

$$CU_{cc} = \frac{9,598.66}{10,366} = 0.9260$$

$$CU_{ct} = \frac{2,036.30}{10,366} = 0.1964$$

Costo unitario total: S/. 7.3745

#### 5. Valorización:

Piezas prensadas	$9,371 \times 7.3745 = 69,106.44$
Desperdicios	$40 \times 7.3745 = 294.98$
Rechazo en prensa	$33 \times 7.3745 = 243.36$
Mermas	$40 \times 7.3745 = 294.98$
Inventario final	$882 \times 7.3745 = 6,504.31$

En el proceso A los desperdicios, rechazos y mermas son asumidos por las piezas prensadas y aprobadas. El nuevo costo unitario total es:

$$CU_{Total} = \frac{69,106.44 + 294.98 + 243.36 + 294.98}{9,371} = 7.4634$$

Por lo tanto, el proceso A transfiere al proceso B 9,371 piezas prensadas y aprobadas a un costo unitario por pieza de S/. 7.4634.

**6. Situación inicial en Pzs:**

Unidades del período anterior:		3,911
Unidades comenzadas:		9,371
Ingreso del Proceso A	9,371	

**7. Situación final en Pzs:**

Productos terminados		7,526
Productos en proceso		3,833
Desperdicios		1,923

**8. Producción equivalente:**

	MP	CC	CT
Productos terminados	7,526	7,526	7,526
Productos en proceso (100%,70%)	3,833	2,683	2,683
Desperdicios	<u>1,923</u>	<u>1,923</u>	<u>1,923</u>
<b>Total en unidades (Pzs)</b>	<b>13,282</b>	<b>12,132</b>	<b>12,132</b>

**9. Costo total:**

	Importe	%
a) Piezas prensadas	99,128.88	89%
b) Costo de conversión	8,944.42	8%
c) Costo transferido	3,756.80	3%

<b>Costo total en S/.</b>	<b>111,830.10</b>	<b>100%</b>
---------------------------	-------------------	-------------

**10. Costo unitario:**

$$CU_{mp} = \frac{99,128.88}{13,282} = 7.4634$$

$$CU_{cc} = \frac{8,944.42}{13,282} = 0.6734$$

$$CU_{ct} = \frac{3,756.80}{13,282} = 0.2828$$

Costo unitario total: S/. 8.4196

### 11. Valorización:

Productos terminados  $7,526 \times 8.4196 = 63,365.91$

Productos en proceso  $3,833 \times 7.4634 = 28,607.21$

$2,683 \times 0.6734 = 1,806.73$

$2,683 \times 0.2828 = 758.75$

Desperdicios  $1,923 \times 8.4196 = 16,190.89$

Finalmente, como las pruebas de ensayo se realizan al final del proceso productivo, los desperdicios son asumidos por los productos terminados y aprobados. Además, debemos considerar para dichos productos el costo del proceso de ventas del cuadro N° 4.75. Por lo tanto, el nuevo costo unitario total es:

$$CU_{Total} = \frac{63,365.91 + 16,190.89 + 3,103.39}{7,526} = 10.9833$$

El costo unitario total de los 7,526 bloques unitarios es S/. 10.9833.

## b) BLOQUE 00716D ORGANIC 5

Estos productos son bloques unitarios que pertenecen a la categoría “A” de la clasificación ABC de esta línea de productos. El peso de cada pieza es de 1.616 kilogramos y el material utilizado es el 3240HD.

### 1. Situación inicial en Pzs:

Unidades del período anterior:	1,215
Unidades comenzadas:	8,043
Ingreso de Mezcla	8,043

### 2. Situación final en Pzs:

Piezas prensadas	8,565
Desperdicios	51
Rechazo en prensa	26
Mermas	27
Inventario final	589

### 3. Costo total:

	Importe	%
a) Material 3240 HD	49,754.07	86%
b) Costo de conversión	6,644.68	12%
c) Costo transferido	1,409.63	2%

<b>Costo total en S/.</b>	<b>57,808.38</b>	<b>100%</b>
---------------------------	------------------	-------------

### 4. Costo unitario:

$$CU_{mp} = \frac{49,754.07}{9,258} = 5.3742$$



$$CU_{cc} = \frac{6,644.68}{9,258} = 0.7177$$

$$CU_{ct} = \frac{1,409.63}{9,258} = 0.1523$$

Costo unitario total: S/. 6.2442

### 5. Valorización:

Piezas prensadas	$8,565 \times 6.2442 = 53,481.57$
Desperdicios	$51 \times 6.2442 = 318.45$
Rechazo en prensa	$26 \times 6.2442 = 162.35$
Mermas	$27 \times 6.2442 = 168.59$
Inventario final	$589 \times 6.2442 = 3,677.83$

En el proceso A los desperdicios, rechazos y mermas son asumidos por las piezas prensadas y aprobadas. El nuevo costo unitario total es:

$$CU_{Total} = \frac{53,481.57 + 318.45 + 162.35 + 168.59}{8,565} = 6.3200$$

Por lo tanto, el proceso A transfiere al proceso B 8,565 piezas prensadas y aprobadas a un costo unitario por pieza de S/. 6.3200.

**6. Situación inicial en Pzs:**

Unidades del período anterior:		3,575
Unidades comenzadas:		8,565
Ingreso del Proceso A	8,565	

**7. Situación final en Pzs:**

Productos terminados		6,061
Productos en proceso		4,014
Desperdicios		2,065

**8. Producción equivalente:**

	MP	CC	CT
Productos terminados	6,061	6,061	6,061
Productos en proceso (100%,70%)	4,014	2,810	2,810
Desperdicios	<u>2,065</u>	<u>2,065</u>	<u>2,065</u>
<b>Total en unidades (Pzs)</b>	<b>12,140</b>	<b>10,936</b>	<b>10,936</b>

**9. Costo total:**

	Importe	%
a) Piezas prensadas	76,724.80	90%
b) Costo de conversión	6,191.78	7%
c) Costo transferido	2,600.65	3%

<b>Costo total en S/.</b>	<b>85,517.23</b>	<b>100%</b>
---------------------------	------------------	-------------

**10. Costo unitario:**

$$CU_{mp} = \frac{76,724.80}{12,140} = 6.3200$$

$$CU_{cc} = \frac{6,191.78}{12,140} = 0.5101$$

$$CU_{ct} = \frac{2,600.65}{12,140} = 0.2142$$

Costo unitario total: S/. 7.0443

### 11. Valorización:

Productos terminados  $6,061 \times 7.0443 = 42,695.50$

Productos en proceso  $4,014 \times 6.3200 = 25,368.48$

$2,810 \times 0.5101 = 1,433.38$

$2,810 \times 0.2142 = 601.90$

Desperdicios  $2,065 \times 7.0443 = 14,546.48$

En último lugar, como las pruebas de ensayo se realizan al final del proceso productivo, los desperdicios son asumidos por los productos terminados y aprobados. Asimismo, debemos considerar para dichos productos el costo del proceso de ventas del cuadro N° 4.75. Consecuentemente, el nuevo costo unitario total es:

$$CU_{Total} = \frac{42,695.50 + 14,546.48 + 7,775.57}{6,061} = 10.7272$$

El costo unitario total de los 6,061 bloques unitarios es S/. 10.7272.

c) **BLOQUE 04707D ORGANIC 5**

Estos productos son bloques unitarios que pertenecen a la categoría “A” de la clasificación ABC de esta línea de productos. El peso de cada pieza es de 1.410 kilogramos y el material utilizado es el 3240HD.

**1. Situación inicial en Pzs:**

Unidades del período anterior:	1,353
Unidades comenzadas:	7,542
Ingreso de Mezcla	7,542

**2. Situación final en Pzs:**

Piezas prensadas	8,032
Desperdicios	45
Rechazo en prensa	37
Mermas	30
Inventario final	751

**3. Costo total:**

	Importe	%
a) Material 3240 HD	41,709.51	79%
b) Costo de conversión	9,228.79	17%
c) Costo transferido	1,957.84	4%

<b>Costo total en S/.</b>	<b>52,896.14</b>	<b>100%</b>
---------------------------	------------------	-------------

**4. Costo unitario:**

$$CU_{mp} = \frac{41,709.51}{8,895} = 4.6891$$

$$CU_{cc} = \frac{9,228.79}{8,895} = 1.0375$$

$$CU_{ct} = \frac{1,957.84}{8,895} = 0.2201$$

Costo unitario total: S/. 5.9467

### 5. Valorización:

Piezas prensadas  $8,032 \times 5.9467 = 47,763.89$

Desperdicios  $45 \times 5.9467 = 267.60$

Rechazo en prensa  $37 \times 5.9467 = 220.03$

Mermas  $30 \times 5.9467 = 178.40$

Inventario final  $751 \times 5.9467 = 4,465.97$

En el proceso A los desperdicios, rechazos y mermas son asumidos por las piezas prensadas y aprobadas. El nuevo costo unitario total es:

$$CU_{Total} = \frac{47,763.89 + 267.60 + 220.03 + 178.40}{8,032} = 6.0296$$

Por lo tanto, el proceso A transfiere al proceso B 8,032 piezas prensadas y aprobadas a un costo unitario por pieza de S/. 6.0296.

**6. Situación inicial en Pzs:**

Unidades del período anterior:		3,352
Unidades comenzadas:		8,032
Ingreso del Proceso A	8,032	

**7. Situación final en Pzs:**

Productos terminados		9,648
Productos en proceso		1,536
Desperdicios		200

**8. Producción equivalente:**

	MP	CC	CT
Productos terminados	9,648	9,648	9,648
Productos en proceso (100%,70%)	1,536	1,075	1,075
Desperdicios	<u>200</u>	<u>200</u>	<u>200</u>
<b>Total en unidades (Pzs)</b>	<b>11,384</b>	<b>10,923</b>	<b>10,923</b>

**9. Costo total:**

	Importe	%
a) Piezas prensadas	68,640.97	85%
b) Costo de conversión	8,599.76	11%
c) Costo transferido	3,612.04	4%

<b>Costo total en S/.</b>	<b>80,852.77</b>	<b>100%</b>
---------------------------	------------------	-------------

**10. Costo unitario:**

$$CU_{mp} = \frac{68,640.97}{11,384} = 6.0296$$

$$CU_{cc} = \frac{8,599.76}{11,384} = 0.7554$$

$$CU_{ct} = \frac{3,612.04}{11,384} = 0.3173$$

Costo unitario total: S/. 7.1023

### 11. Valorización:

Productos terminados  $9,648 \times 7.1023 = 68,522.99$

Productos en proceso  $1,536 \times 6.0296 = 9,261.47$

$1,075 \times 0.7554 = 812.06$

$1,075 \times 0.3173 = 341.10$

Desperdicios  $200 \times 7.1023 = 1,420.46$

Finalmente, como las pruebas de ensayo se realizan al final del proceso productivo, los desperdicios son asumidos por los productos terminados y aprobados. También, debemos considerar para dichos productos el costo del proceso de ventas del cuadro N° 4.75. Por lo tanto, el nuevo costo unitario total es:

$$CU_{Total} = \frac{68,522.99 + 1,420.46 + 14,587.51}{9,648} = 8.7615$$

El costo unitario total de los 9,648 bloques unitarios es S/. 8.7615.

#### d) BLOQUE 09205D ORGANIC 5

Estos productos son bloques unitarios que pertenecen a la categoría “A” de la clasificación ABC de esta línea de productos. El peso de cada pieza es de 2.860 kilogramos y el material utilizado es el 3240HD.

##### 1. Situación inicial en Pzs:

Unidades del período anterior:	893
Unidades comenzadas:	6,197
Ingreso de Mezcla	6,197

##### 2. Situación final en Pzs:

Piezas prensadas	6,600
Desperdicios	31
Rechazo en prensa	27
Mermas	28
Inventario final	404

##### 3. Costo total:

	Importe	%
a) Material 3240 HD	67,434.52	83%
b) Costo de conversión	11,443.51	14%
c) Costo transferido	2,427.68	3%

<b>Costo total en S/.</b>	<b>81,305.71</b>	<b>100%</b>
---------------------------	------------------	-------------

##### 4. Costo unitario:

$$CU_{mp} = \frac{67,434.52}{7,090} = 9.5112$$



$$CU_{cc} = \frac{11,443.51}{7,090} = 1.6140$$

$$CU_{ct} = \frac{2,427.68}{7,090} = 0.3424$$

Costo unitario total: S/. 11.4676

##### 5. Valorización:

Piezas prensadas	$6,600 \times 11.4676 = 75,686.16$
Desperdicios	$31 \times 11.4676 = 355.50$
Rechazo en prensa	$27 \times 11.4676 = 309.62$
Mermas	$28 \times 11.4676 = 321.09$
Inventario final	$404 \times 11.4676 = 4,632.91$

En el proceso A los desperdicios, rechazos y mermas son asumidos por las piezas prensadas y aprobadas. El nuevo costo unitario total es:

$$CU_{Total} = \frac{75,686.16 + 355.50 + 309.62 + 321.09}{6,600} = 11.6170$$

Por lo tanto, el proceso A transfiere al proceso B 6,600 piezas prensadas y aprobadas a un costo unitario por pieza de S/. 11.6170.

**6. Situación inicial en Pzs:**

Unidades del período anterior:		2,755
Unidades comenzadas:		6,600
Ingreso del Proceso A	6,600	

**7. Situación final en Pzs:**

Productos terminados		5,898
Productos en proceso		2,096
Desperdicios		1,361

**8. Producción equivalente:**

	MP	CC	CT
Productos terminados	5,898	5,898	5,898
Productos en proceso (100%,70%)	2,096	1,467	1,467
Desperdicios	<u>1,361</u>	<u>1,361</u>	<u>1,361</u>
<b>Total en unidades (Pzs)</b>	<b>9,355</b>	<b>8,726</b>	<b>8,726</b>

**9. Costo total:**

	Importe	%
a) Piezas prensadas	108,677.03	88%
b) Costo de conversión	10,663.53	8%
c) Costo transferido	4,478.85	4%

<b>Costo total en S/.</b>	<b>123,819.41</b>	<b>100%</b>
---------------------------	-------------------	-------------

**10. Costo unitario:**

$$CU_{mp} = \frac{108,677.03}{9,355} = 11.6170$$

$$CU_{cc} = \frac{10,663.53}{9,355} = 1.1399$$

$$CU_{ct} = \frac{4,478.85}{9,355} = 0.4788$$

Costo unitario total: S/. 13.2357

### 11. Valorización:

Productos terminados	$5,898 \times 13.2357 = 78,064.16$
Productos en proceso	$2,096 \times 11.6170 = 24,349.23$
	$1,467 \times 1.1399 = 1,672.23$
	$1,467 \times 0.4788 = 702.40$
Desperdicios	$1,361 \times 13.2357 = 18,013.79$

En último lugar, como las pruebas de ensayo se realizan al final del proceso productivo, los desperdicios son asumidos por los productos terminados y aprobados. Además, debemos considerar para dichos productos el costo del proceso de ventas del cuadro N° 4.75. Consecuentemente, el nuevo costo unitario total es:

$$CU_{Total} = \frac{78,064.16 + 18,013.79 + 8,106.92}{5,898} = 17.6644$$

El costo unitario total de los 5,898 bloques unitarios es S/. 17.6644.

#### 4.2.11 Costeo de la Línea de productos Fajas

La línea de productos fajas son productos finales que comercializa la empresa y que son elaborados con diversos tipos de materiales. Estos productos se miden por el peso de cada pieza (Pz), dicho en otros términos, la cantidad de kilogramos que contiene cada pieza.

Cabe mencionar que el costeo de esta línea de productos considera el costo total de cada producto, vale decir, el costo del proceso productivo de Fricción, el costo de los procesos de soporte y el costo del proceso de comercialización. Igualmente, toma en cuenta la información proporcionada por el balance de materiales. Dicho balance ha dividido el proceso productivo de Fricción en los siguientes subprocesos:

	<b>Actividades</b>
Proceso A: Prensas	Prensado – Horneado
Proceso B: Acabados	Corte acabado – Acabado

##### 4.2.11.1 Imputación del costo de las actividades a los productos

De igual forma que el punto 4.2.10, con la ayuda de la hoja de cálculo se elaborarán las matrices que nos permitirán imputar el costo de cada actividad a cuatro productos representativos de esta línea de productos mediante el uso de varios inductores de actividad. La primera matriz hace referencia a los costos de conversión del proceso productivo (CC), la segunda matriz a los costos transferidos de los procesos de soporte (CT) y la última matriz a los costos del proceso de ventas (CV). El costo de cada producto estará valorizado en Nuevos Soles (S/). Dichas matrices se presentan a continuación:

Cuadro N° 4.76 Imputación del Costo de las Actividades del Proceso Fricción: Línea de productos Fajas - CC

Matriz Actividad - Producto															
N°	Productos	INDUCTORES	Montos expresados en S/.												
			FAJA 00806 3240HD				FAJA 00781 3240HD				FAJA FAP 00806 47ID				FAJA FAP 09221 47ID
			P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	19%	24%	39%	18%	100%				
		<b>299,586.22</b>													
FR-2	Prensado	44,003.54	19.1%	23.4%	34.3%	23.2%	8,416.13	10,286.75	15,101.97	10,198.70	44,003.54				
FR-3	Corte	27,106.17	19.1%	23.4%	34.3%	23.2%	5,184.33	6,336.63	9,302.81	6,282.39	27,106.17				
FR-4	Ranurado	18,350.36	19.1%	23.4%	34.3%	23.2%	3,509.69	4,289.78	6,297.82	4,253.06	18,350.36				
FR-5	Moldeado	16,904.66	19.1%	23.4%	34.3%	23.2%	3,233.19	3,951.82	5,801.66	3,917.99	16,904.66				
FR-6	Horneado	41,200.21	19.1%	23.4%	34.3%	23.2%	7,879.96	9,631.41	14,139.87	9,548.97	41,200.21				
FR-7	Corte acabado	22,829.72	19.1%	23.4%	34.3%	23.2%	4,366.42	5,336.93	7,835.13	5,291.24	22,829.72				
FR-8	Lijado	22,230.54	19.1%	23.4%	34.3%	23.2%	4,251.82	5,196.85	7,629.50	5,152.37	22,230.54				
FR-9	Luneteado y preformado	33,622.86	0.0%	40.5%	59.5%	0.0%	0.00	13,622.98	19,999.88	0.00	33,622.86				
FR-10	Maquinado	19,318.72	19.1%	23.4%	34.3%	23.2%	3,694.90	4,516.16	6,630.16	4,477.50	19,318.72				
FR-11	Taladrado	16,644.49	0.0%	50.2%	0.0%	49.8%	0.00	8,358.02	0.00	8,286.47	16,644.49				
FR-12	Ensamblaje	13,743.69	19.1%	23.4%	34.3%	23.2%	2,628.62	3,212.88	4,716.82	3,185.37	13,743.69				
FR-13	Acabado	23,631.26	19.1%	23.4%	34.3%	23.2%	4,519.72	5,524.30	8,110.22	5,477.01	23,631.26				
<b>Total Producto</b>							<b>47,684.79</b>	<b>80,264.50</b>	<b>105,565.85</b>	<b>66,071.08</b>	<b>299,586.22</b>				

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 4.77 Imputación del Costo de las Actividades del Proceso Fricción: Línea de productos Fajas - CT

Matriz Actividad - Producto											
N°	Productos  Actividades		INDUCTORES				Montos expresados en S/.				
							FAJA 00806 3240HD	FAJA 00781 3240HD	FAJA FAP00806 47 ID	FAJA FAP09221 47 ID	
		76,579.16	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	19%	24%	39%	18%	100%
FR-2	Prensado	9,504.55	19.1%	23.4%	34.3%	23.2%	1,817.84	2,221.89	3,261.95	2,202.87	9,504.55
FR-3	Corte	5,605.84	19.1%	23.4%	34.3%	23.2%	1,072.17	1,310.48	1,923.92	1,299.27	5,605.84
FR-4	Ranurado	3,737.23	19.1%	23.4%	34.3%	23.2%	714.78	873.66	1,282.61	866.18	3,737.23
FR-5	Moldeado	3,737.23	19.1%	23.4%	34.3%	23.2%	714.78	873.66	1,282.61	866.18	3,737.23
FR-6	Horneado	8,720.20	19.1%	23.4%	34.3%	23.2%	1,667.83	2,038.53	2,992.76	2,021.08	8,720.20
FR-7	Corte acabado	4,982.97	19.1%	23.4%	34.3%	23.2%	953.04	1,164.87	1,710.15	1,154.90	4,982.97
FR-8	Lijado	4,392.93	19.1%	23.4%	34.3%	23.2%	840.19	1,026.94	1,507.65	1,018.15	4,392.93
FR-9	Luneteado y preformado	7,050.63	0.0%	40.5%	59.5%	0.0%	0.00	2,856.70	4,193.93	0.00	7,050.63
FR-10	Maquinado	3,737.23	19.1%	23.4%	34.3%	23.2%	714.78	873.66	1,282.61	866.18	3,737.23
FR-11	Taladrado	17,013.02	0.0%	50.2%	0.0%	49.8%	0.00	8,543.07	0.00	8,469.95	17,013.02
FR-12	Ensamblaje	3,114.36	19.1%	23.4%	34.3%	23.2%	595.65	728.05	1,068.84	721.81	3,114.36
FR-13	Acabado	4,982.97	19.1%	23.4%	34.3%	23.2%	953.04	1,164.87	1,710.15	1,154.90	4,982.97
<b>Total Producto</b>							<b>10,044.13</b>	<b>23,676.38</b>	<b>22,217.19</b>	<b>20,641.46</b>	<b>76,579.16</b>

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 4.78 Imputación del Costo de las Actividades del Proceso Ventas: Línea de productos Fajas - CV

Matriz Actividad - Producto											
N°	Actividades	Productos	INDUCTORES				Montos expresados en S/.				
							FAJA 00806 3240HD	FAJA 00781 3240HD	FAJA FAP 00806 471D	FAJA FAP 09221 471D	
		133,458.43	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	19%	24%	39%	18%	100%
VE-1	Plan de ventas	1,336.25	31.4%	20.4%	22.8%	25.5%	419.02	272.07	304.82	340.34	1,336.25
VE-2	Venta distribuidor	5,345.02	31.4%	20.4%	22.8%	25.5%	1,676.08	1,088.27	1,219.29	1,361.38	5,345.02
VE-3	Ventas mayoristas	8,017.53	31.4%	20.4%	22.8%	25.5%	2,514.13	1,632.41	1,828.93	2,042.06	8,017.53
VE-4	Venta minoristas	25,388.84	31.4%	20.4%	22.8%	25.5%	7,961.40	5,169.28	5,791.62	6,466.54	25,388.84
VE-5	Venta directa	2,672.51	31.4%	20.4%	22.8%	25.5%	838.04	544.14	609.64	680.69	2,672.51
VE-6	Crédito y cobranza	50,777.68	31.4%	20.4%	22.8%	25.5%	15,922.80	10,338.57	11,583.24	12,933.07	50,777.68
VE-7	Distribución	22,716.33	31.4%	20.4%	22.8%	25.5%	7,123.36	4,625.15	5,181.98	5,785.85	22,716.33
VE-8	Taller servicio	1,670.32	31.4%	20.4%	22.8%	25.5%	523.78	340.08	381.03	425.43	1,670.32
VE-9	Devolución y reclamos	13,362.55	31.4%	20.4%	22.8%	25.5%	4,190.21	2,720.68	3,048.22	3,403.44	13,362.55
VE-10	Servicio posventa	2,171.41	31.4%	20.4%	22.8%	25.5%	680.91	442.11	495.34	553.06	2,171.41
<b>Total Productos</b>							<b>41,849.72</b>	<b>27,172.74</b>	<b>30,444.11</b>	<b>33,991.85</b>	<b>133,458.43</b>

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.2.11.2 Informe del costo de producción

Este informe se ha preparado para cada producto de esta línea de productos teniendo en cuenta once pasos, los cuales se muestran a continuación:

##### a) FAJA 00806 ORGANIC 5

Estos productos son fajas unitarias que pertenecen a la categoría “A” de la clasificación ABC de esta línea de productos. El peso de cada pieza es de 0.600 kilogramos y el material utilizado es el 3240HD.

#### 1. Situación inicial en Pzs:

Unidades del período anterior:	4,582
Unidades comenzadas:	27,570
Ingreso de Mezcla	27,570

#### 2. Situación final en Pzs:

Piezas prensadas	22,361
Desperdicios	148
Rechazo en prensa	122
Mermas	115
Inventario final	9,406

#### 3. Costo total:

	Importe	%
a) Material 3240 HD	64,154.81	65%
b) Costo de conversión	28,223.31	29%
c) Costo transferido	5,987.41	6%

<b>Costo total en S/.</b>	<b>98,365.53</b>	<b>100%</b>
---------------------------	------------------	-------------



#### 4. Costo unitario:

$$CU_{mp} = \frac{64,154.81}{32,152} = 1.9954$$

$$CU_{cc} = \frac{28,223.31}{32,152} = 0.8778$$

$$CU_{ct} = \frac{5,987.41}{32,152} = 0.1862$$

Costo unitario total: S/. 3.0594

#### 5. Valorización:

Piezas prensadas	$22,361 \times 3.0594 = 68,411.24$
Desperdicios	$148 \times 3.0594 = 452.79$
Rechazo en prensa	$122 \times 3.0594 = 373.25$
Mermas	$115 \times 3.0594 = 351.83$
Inventario final	$9,406 \times 3.0594 = 28,776.72$

En el proceso A los desperdicios, rechazos y mermas son asumidos por las piezas prensadas y aprobadas. El nuevo costo unitario total es:

$$CU_{Total} = \frac{68,411.24 + 452.79 + 373.25 + 351.83}{22,361} = 3.1121$$

Por lo tanto, el proceso A transfiere al proceso B 22,361 piezas prensadas y aprobadas a un costo unitario por pieza de S/. 3.1121.

**6. Situación inicial en Pzs:**

Unidades del período anterior:		12,575
Unidades comenzadas:		22,361
Ingreso del Proceso A	22,361	

**7. Situación final en Pzs:**

Productos terminados		18,490
Productos en proceso		10,885
Desperdicios		5,561

**8. Producción equivalente:**

	MP	CC	CT
Productos terminados	18,490	18,490	18,490
Productos en proceso (100%,70%)	10,885	7,620	7,620
Desperdicios	<u>5,561</u>	<u>5,561</u>	<u>5,561</u>
<b>Total en unidades (Pzs)</b>	<b>34,936</b>	<b>31,671</b>	<b>31,671</b>

**9. Costo total:**

	Importe	%
a) Piezas prensadas	108,724.33	82%
b) Costo de conversión	19,461.48	15%
c) Costo transferido	4,056.72	3%

<b>Costo total en S/.</b>	<b>132,242.53</b>	<b>100%</b>
---------------------------	-------------------	-------------

**10. Costo unitario:**

$$CU_{mp} = \frac{108,724.33}{34,936} = 3.1121$$

$$CU_{cc} = \frac{19,461.48}{34,936} = 0.5571$$

$$CU_{ct} = \frac{4,056.72}{34,936} = 0.1161$$

Costo unitario total: S/. 3.7853

### 11. Valorización:

Productos terminados	$18,490 \times 3.7853 = 69,990.20$
Productos en proceso	$10,885 \times 3.1121 = 33,875.21$
	$7,620 \times 0.5571 = 4,245.10$
	$7,620 \times 0.1161 = 884.68$
Desperdicios	$5,561 \times 3.7853 = 21,050.05$

Finalmente, como las pruebas de ensayo se realizan al final del proceso productivo, los desperdicios son asumidos por los productos terminados y aprobados. Además, debemos considerar para dichos productos el costo del proceso de ventas del cuadro N° 4.78. Por lo tanto, el nuevo costo unitario total es:

$$CU_{Total} = \frac{69,990.20 + 21,050.05 + 41,849.72}{18,490} = 7.1871$$

El costo unitario total de las 18,490 fajas unitarias es S/. 7.1871.

## b) FAJA 00781 ORGANIC 5

Estos productos son fajas unitarias que pertenecen a la categoría “A” de la clasificación ABC de esta línea de productos. El peso de cada pieza es de 0.580 kilogramos y el material utilizado es el 3240HD.

### 1. Situación inicial en Pzs:

Unidades del período anterior:	4,780
Unidades comenzadas:	14,260
Ingreso de Mezcla	14,260

### 2. Situación final en Pzs:

Piezas prensadas	18,187
Desperdicios	76
Rechazo en prensa	72
Mermas	65
Inventario final	640

### 3. Costo total:

	Importe	%
a) Material 3240 HD	36,725.27	47%
b) Costo de conversión	34,496.39	44%
c) Costo transferido	7,318.21	9%

<b>Costo total en S/.</b>	<b>78,539.87</b>	<b>100%</b>
---------------------------	------------------	-------------

### 4. Costo unitario:

$$CU_{mp} = \frac{36,725.27}{19,040} = 1.9288$$

$$CU_{cc} = \frac{34,496.39}{19,040} = 1.8118$$

$$CU_{ct} = \frac{7,318.21}{19,040} = 0.3844$$

Costo unitario total: S/. 4.1250

##### 5. Valorización:

Piezas prensadas	$18,187 \times 4.1250 = 75,021.38$
Desperdicios	$76 \times 4.1250 = 313.50$
Rechazo en prensa	$72 \times 4.1250 = 297.00$
Mermas	$65 \times 4.1250 = 268.13$
Inventario final	$640 \times 4.1250 = 2,640.00$

En el proceso A los desperdicios, rechazos y mermas son asumidos por las piezas prensadas y aprobadas. El nuevo costo unitario total es:

$$CU_{Total} = \frac{75,021.38 + 313.50 + 297.00 + 268.13}{18,187} = 4.1733$$

Por lo tanto, el proceso A transfiere al proceso B 18,187 piezas prensadas y aprobadas a un costo unitario por pieza de S/. 4.1733.

**6. Situación inicial en Pzs:**

Unidades del período anterior:	6,339
Unidades comenzadas:	18,187
Ingreso del Proceso A	18,187

**7. Situación final en Pzs:**

Productos terminados	23,379
Desperdicios	1,147

**8. Producción equivalente:**

	MP	CC	CT
Productos terminados	23,379	23,379	23,379
Desperdicios	<u>1,147</u>	<u>1,147</u>	<u>1,147</u>
<b>Total en unidades (Pzs)</b>	<b>24,526</b>	<b>24,526</b>	<b>24,526</b>

**9. Costo total:**

	Importe	%
a) Piezas prensadas	102,354.36	62%
b) Costo de conversión	45,768.11	28%
c) Costo transferido	16,358.17	10%

<b>Costo total en S/.</b>	<b>164,480.64</b>	<b>100%</b>
---------------------------	-------------------	-------------

**10. Costo unitario:**

$$CU_{mp} = \frac{102,354.36}{24,526} = 4.1733$$

$$CU_{cc} = \frac{45,768.11}{24,526} = 1.8661$$

$$CU_{ct} = \frac{16,358.17}{24,526} = 0.6670$$

Costo unitario total: S/. 6.7064

### 11. Valorización:

Productos terminados  $23,379 \times 6.7064 = 156,788.93$

Desperdicios  $1,147 \times 6.7064 = 7,692.24$

En último lugar, como las pruebas de ensayo se realizan al final del proceso productivo, los desperdicios son asumidos por los productos terminados y aprobados. Asimismo, debemos considerar para dichos productos el costo del proceso de ventas del cuadro N° 4.78. Consecuentemente, el nuevo costo unitario total es:

$$CU_{Total} = \frac{156,788.93 + 7,692.24 + 27,172.74}{23,379} = 8.1977$$

El costo unitario total de las 23,379 fajas unitarias es S/. 8.1977.

c) **FAJA FAP 00806 ORGANIC 1**

Estos productos son fajas unitarias que pertenecen a la categoría “A” de la clasificación ABC de esta línea de productos. El peso de cada pieza es de 0.520 kilogramos y el material utilizado es el 471D.

**1. Situación inicial en Pzs:**

Unidades del período anterior:	4,154
Unidades comenzadas:	24,395
Ingreso de Mezcla	24,395

**2. Situación final en Pzs:**

Piezas prensadas	26,618
Desperdicios	126
Rechazo en prensa	105
Mermas	94
Inventario final	1,606

**3. Costo total:**

	<b>Importe</b>	<b>%</b>
a) Material 471D	60,095.99	49%
b) Costo de conversión	50,644.13	42%
c) Costo transferido	10,743.86	9%

<b>Costo total en S/.</b>	<b>121,483.98</b>	<b>100%</b>
---------------------------	-------------------	-------------

**4. Costo unitario:**

$$CU_{mp} = \frac{60,095.99}{28,549} = 2.1050$$



$$CU_{cc} = \frac{50,644.13}{28,549} = 1.7739$$

$$CU_{ct} = \frac{10,743.86}{28,549} = 0.3763$$

Costo unitario total: S/. 4.2552

### 5. Valorización:

Piezas prensadas	$26,618 \times 4.2552 = 113,264.91$
Desperdicios	$126 \times 4.2552 = 536.16$
Rechazo en prensa	$105 \times 4.2552 = 446.80$
Mermas	$94 \times 4.2552 = 399.99$
Inventario final	$1,606 \times 4.2552 = 6,833.85$

En el proceso A los desperdicios, rechazos y mermas son asumidos por las piezas prensadas y aprobadas. El nuevo costo unitario total es:

$$CU_{Total} = \frac{113,264.91 + 536.16 + 446.80 + 399.99}{26,618} = 4.3072$$

Por lo tanto, el proceso A transfiere al proceso B 26,618 piezas prensadas y aprobadas a un costo unitario por pieza de S/. 4.3072.

**6. Situación inicial en Pzs:**

Unidades del período anterior:		14,110
Unidades comenzadas:		26,618
Ingreso del Proceso A	26,618	

**7. Situación final en Pzs:**

Productos terminados		38,283
Productos en proceso		1,959
Desperdicios		486

**8. Producción equivalente:**

	MP	CC	CT
Productos terminados	38,283	38,283	38,283
Productos en proceso (100%,70%)	1,959	1,371	1,371
Desperdicios	<u>486</u>	<u>486</u>	<u>486</u>
<b>Total en unidades (Pzs)</b>	<b>40,728</b>	<b>40,140</b>	<b>40,140</b>

**9. Costo total:**

	Importe	%
a) Piezas prensadas	175,423.64	72%
b) Costo de conversión	54,921.72	23%
c) Costo transferido	11,473.33	5%

<b>Costo total en S/.</b>	<b>241,818.69</b>	<b>100%</b>
---------------------------	-------------------	-------------

**10. Costo unitario:**

$$CU_{mp} = \frac{175,423.64}{40,728} = 4.3072$$

$$CU_{cc} = \frac{54,921.72}{40,728} = 1.3485$$

$$CU_{ct} = \frac{11,473.33}{40,728} = 0.2817$$

Costo unitario total: S/. 5.9374

### 11. Valorización:

Productos terminados	$38,283 \times 5.9374 = 227,301.48$
Productos en proceso	$1,959 \times 4.3072 = 8,437.80$
	$1,371 \times 1.3485 = 1,848.79$
	$1,371 \times 0.2817 = 386.21$
Desperdicios	$486 \times 5.9374 = 2,885.58$

Finalmente, como las pruebas de ensayo se realizan al final del proceso productivo, los desperdicios son asumidos por los productos terminados y aprobados. También, debemos considerar para dichos productos el costo del proceso de ventas del cuadro N° 4.78. Por lo tanto, el nuevo costo unitario total es:

$$CU_{Total} = \frac{227,301.48 + 2,885.58 + 30,444.11}{38,283} = 6.8080$$

El costo unitario total de las 38,283 fajas unitarias es S/. 6.8080.

d) **FAJA FAP 09221 ORGANIC 1**

Estos productos son fajas unitarias que pertenecen a la categoría “A” de la clasificación ABC de esta línea de productos. El peso de cada pieza es de 0.750 kilogramos y el material utilizado es el 471D.

**1. Situación inicial en Pzs:**

Unidades del período anterior:	4,975
Unidades comenzadas:	29,653
Ingreso de Mezcla	29,653

**2. Situación final en Pzs:**

Piezas prensadas	30,878
Desperdicios	152
Rechazo en prensa	112
Mermas	136
Inventario final	3,350

**3. Costo total:**

	<b>Importe</b>	<b>%</b>
a) Material 471D	105,133.20	72%
b) Costo de conversión	34,201.11	23%
c) Costo transferido	7,255.57	5%

<b>Costo total en S/.</b>	<b>146,589.88</b>	<b>100%</b>
---------------------------	-------------------	-------------

**4. Costo unitario:**

$$CU_{mp} = \frac{105,133.20}{34,628} = 3.0361$$

$$CU_{cc} = \frac{34,201.11}{34,628} = 0.9877$$

$$CU_{ct} = \frac{7,255.57}{34,628} = 0.2095$$

Costo unitario total: S/. 4.2333

##### 5. Valorización:

Piezas prensadas	$30,878 \times 4.2333 = 130,715.84$
Desperdicios	$152 \times 4.2333 = 643.46$
Rechazo en prensa	$112 \times 4.2333 = 474.13$
Mermas	$136 \times 4.2333 = 575.73$
Inventario final	$3,350 \times 4.2333 = 14,181.55$

En el proceso A los desperdicios, rechazos y mermas son asumidos por las piezas prensadas y aprobadas. El nuevo costo unitario total es:

$$CU_{Total} = \frac{130,715.84 + 643.46 + 474.13 + 575.73}{30,878} = 4.2881$$

Por lo tanto, el proceso A transfiere al proceso B 30,878 piezas prensadas y aprobadas a un costo unitario por pieza de S/. 4.2881.

**6. Situación inicial en Pzs:**

Unidades del período anterior:		2,305
Unidades comenzadas:		30,878
Ingreso del Proceso A	30,878	

**7. Situación final en Pzs:**

Productos terminados		17,925
Productos en proceso		13,432
Desperdicios		1,826

**8. Producción equivalente:**

	MP	CC	CT
Productos terminados	17,925	17,925	17,925
Productos en proceso (100%,70%)	13,432	9,402	9,402
Desperdicios	<u>1,826</u>	<u>1,826</u>	<u>1,826</u>
<b>Total en unidades (Pzs)</b>	<b>33,183</b>	<b>29,153</b>	<b>29,153</b>

**9. Costo total:**

	Importe	%
a) Piezas prensadas	142,292.02	76%
b) Costo de conversión	31,869.97	17%
c) Costo transferido	13,385.89	7%

<b>Costo total en S/.</b>	<b>187,547.88</b>	<b>100%</b>
---------------------------	-------------------	-------------

**10. Costo unitario:**

$$CU_{mp} = \frac{142,292.02}{33,183} = 4.2881$$

$$CU_{cc} = \frac{31,869.97}{33,183} = 0.9604$$

$$CU_{ct} = \frac{13,385.89}{33,183} = 0.4034$$

Costo unitario total: S/. 5.6519

### 11. Valorización:

Productos terminados	$17,925 \times 5.6519 = 101,310.31$
Productos en proceso	$13,432 \times 4.2881 = 57,597.76$
	$9,402 \times 0.9604 = 9,029.68$
	$9,402 \times 0.4034 = 3,792.77$
Desperdicios	$1,826 \times 5.6519 = 10,320.37$

En último lugar, como las pruebas de ensayo se realizan al final del proceso productivo, los desperdicios son asumidos por los productos terminados y aprobados. Además, debemos considerar para dichos productos el costo del proceso de ventas del cuadro N° 4.78. Consecuentemente, el nuevo costo unitario total es:

$$CU_{Total} = \frac{101,310.31 + 10,320.37 + 33,991.85}{17,925} = 8.1240$$

El costo unitario total de las 17,925 fajas unitarias es S/. 8.1240.

#### 4.2.12 Costeo de la Línea de productos Forros de embrague

La línea de productos forros de embrague son productos finales que comercializa la empresa y que son elaborados con diversos tipos de materiales. Estos productos se miden por el peso de cada pieza (Pz), vale decir, la cantidad de kilogramos que contiene cada pieza.

Es importante destacar que el costeo de esta línea de productos considera el costo total de cada producto, dicho de otro modo, el costo del proceso productivo de Forros de embrague, el costo de los procesos de soporte y el costo del proceso de comercialización. Asimismo, toma en cuenta la información proporcionada por el balance de materiales. Dicho balance ha dividido el proceso productivo de Forros de embrague en los siguientes subprocesos:

	Actividades
Proceso A: Impregnación	Impregnación – Impregnación
Proceso B: Enrollado	Enrollado – Enrollado
Proceso C: Acabado	Prensado – Acabado

##### 4.2.12.1 Imputación del costo de las actividades a los productos

De igual forma que el punto 4.2.11, con la ayuda de la hoja de cálculo se elaborarán las matrices que nos permitirán imputar el costo de cada actividad a cuatro productos representativos de esta línea de productos mediante el uso de varios inductores de actividad. La primera matriz hace referencia a los costos de conversión del proceso productivo (CC), la segunda matriz a los costos transferidos de los procesos de soporte (CT) y la última matriz a los costos del proceso de ventas (CV). El costo de cada producto estará valorizado en Nuevos Soles (S/). Dichas matrices se presentan a continuación:



Cuadro N° 4.79 Imputación del Costo de las Actividades del Proceso Forros de embrague: Línea de productos Forros - CC

Matriz Actividad - Producto												
N°	Actividades	Productos	INDUCTORES								Montos expresados en S/.	
			P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	FORRO FEF 00014P SW50	FORRO FEF 00011P SW750	FORRO FEF 00014P FRE9000	FORRO FEF 00011P FRE9000		
		<b>184,145.60</b>						4%	48%	7%	41%	<b>100%</b>
FO-1	Impregnación	40,668.27	18.0%	27.0%	32.0%	23.0%	7,320.41	10,980.28	13,014.06	9,353.53		40,668.27
FO-2	Enrollado	19,185.71	18.0%	27.0%	32.0%	23.0%	3,453.48	5,180.07	6,139.53	4,412.63		19,185.71
FO-3	Prensado	36,271.18	18.0%	27.0%	32.0%	23.0%	6,528.92	9,793.08	11,606.96	8,342.21		36,271.18
FO-4	Horneado	38,375.22	18.0%	27.0%	32.0%	23.0%	6,907.65	10,361.17	12,280.27	8,826.13		38,375.22
FO-5	Lijado	15,676.03	18.0%	27.0%	32.0%	23.0%	2,821.73	4,232.47	5,016.41	3,605.42		15,676.03
FO-6	Taladrado	18,821.95	18.0%	27.0%	32.0%	23.0%	3,388.01	5,081.86	6,023.12	4,328.97		18,821.95
FO-7	Acabado	15,147.24	18.0%	27.0%	32.0%	23.0%	2,726.55	4,089.70	4,847.19	3,483.80		15,147.24
<b>Total Producto</b>							<b>33,146.74</b>	<b>49,718.63</b>	<b>58,927.54</b>	<b>42,352.69</b>		<b>184,145.60</b>

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 4.80 Imputación del Costo de las Actividades del Proceso Forros de embrague: Línea de productos Forros - CT

Matriz Actividad - Producto												
N°	Actividades	Productos	INDUCTORES								Montos expresados en S/.	
			P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	FORRO FEF 00014P SW50	FORRO FEF 00011P SW50	FORRO FEF 00014P FRE9000	FORRO FEF 00011P FRE9000		
		<b>83,532.87</b>						4%	48%	7%	41%	<b>100%</b>
FO-1	Impregnación	9,353.25	18.0%	27.0%	32.0%	23.0%	1,683.61	2,525.34	2,993.09	2,151.21		<b>9,353.25</b>
FO-2	Enrollado	4,251.48	18.0%	27.0%	32.0%	23.0%	765.28	1,147.88	1,360.49	977.82		<b>4,251.48</b>
FO-3	Prensado	8,906.71	18.0%	27.0%	32.0%	23.0%	1,603.23	2,404.78	2,850.19	2,048.50		<b>8,906.71</b>
FO-4	Horneado	8,928.10	18.0%	27.0%	32.0%	23.0%	1,607.08	2,410.55	2,857.04	2,053.42		<b>8,928.10</b>
FO-5	Lijado	3,826.33	18.0%	27.0%	32.0%	23.0%	688.75	1,033.09	1,224.44	880.04		<b>3,826.33</b>
FO-6	Taladrado	44,865.84	18.0%	27.0%	32.0%	23.0%	8,075.98	12,113.61	14,357.30	10,318.95		<b>44,865.84</b>
FO-7	Acabado	3,401.18	18.0%	27.0%	32.0%	23.0%	612.22	918.31	1,088.40	782.26		<b>3,401.18</b>
<b>Total Producto</b>							<b>15,036.16</b>	<b>22,553.57</b>	<b>26,730.95</b>	<b>19,212.20</b>		<b>83,532.87</b>

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 4.81 Imputación del Costo de las Actividades del Proceso Ventas: Línea de productos Forros - CV

Matriz Actividad - Producto															
N°	Actividades	Productos	INDUCTORES								Montos expresados en S/.				
			P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	FORRO FEF 00014P SW50	FORRO FEF 00011P SW50	FORRO FEF 00014P FRE9000	FORRO FEF 00011P FRE9000					
		<b>136,662.40</b>													
			3.5%	26.9%	7.4%	62.2%	4%	48%	7%	41%					<b>100%</b>
VE-1	Plan de ventas	1,366.62	3.5%	26.9%	7.4%	62.2%	48.13	367.54	101.13	849.82					1,366.62
VE-2	Venta distribuidor	5,466.50	3.5%	26.9%	7.4%	62.2%	192.53	1,470.18	404.51	3,399.28					5,466.50
VE-3	Ventas mayoristas	8,199.74	3.5%	26.9%	7.4%	62.2%	288.79	2,205.27	606.76	5,098.92					8,199.74
VE-4	Venta minoristas	25,965.86	3.5%	26.9%	7.4%	62.2%	914.51	6,983.35	1,921.40	16,146.60					25,965.86
VE-5	Venta directa	2,733.25	3.5%	26.9%	7.4%	62.2%	96.26	735.09	202.25	1,699.64					2,733.25
VE-6	Crédito y cobranza	51,931.71	3.5%	26.9%	7.4%	62.2%	1,829.03	13,966.69	3,842.80	32,293.19					51,931.71
VE-7	Distribución	23,232.61	3.5%	26.9%	7.4%	62.2%	818.25	6,248.26	1,719.15	14,446.95					23,232.61
VE-8	Taller servicio	1,366.62	3.5%	26.9%	7.4%	62.2%	48.13	367.54	101.13	849.82					1,366.62
VE-9	Devolución y reclamos	13,666.24	3.5%	26.9%	7.4%	62.2%	481.32	3,675.45	1,011.26	8,498.21					13,666.24
VE-10	Servicio posventa	2,733.25	3.5%	26.9%	7.4%	62.2%	96.26	735.09	202.25	1,699.64					2,733.25
<b>Total Productos</b>							<b>4,813.23</b>	<b>36,754.45</b>	<b>10,112.64</b>	<b>84,982.08</b>					<b>136,662.40</b>

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.2.12.2 Informe del costo de producción

Este informe se ha preparado para cada producto de esta línea de productos teniendo en cuenta dieciséis pasos, los cuales se muestran a continuación:

##### a) FORRO FEP 00014P SW - 50

Estos productos son forros de embrague que pertenecen a la categoría “B” de la clasificación ABC de esta línea de productos. El peso de cada pieza es de 1.200 kilogramos y el material utilizado es el SW-50.

#### 1. Situación inicial en Kgs:

Unidades del período anterior:		511.06
Unidades comenzadas:		26,203.86
Ingreso de Polvo+Hilo de Asbesto	17,346.31	
Ingreso Solvente	8,857.55	

#### 2. Situación final en Kgs:

Cinta producida		11,512.05
Desperdicios		1,124.93
Merma solvente		9,323.07
Inventario final		4,754.87

#### 3. Costo total:

	Importe	%
a) Material SW-50	135,690.42	94%
b) Costo de conversión	7,320.41	5%
c) Costo transferido	1,683.61	1%

<b>Costo total en S/.</b>	<b>144,694.44</b>	<b>100%</b>
---------------------------	-------------------	-------------

#### 4. Costo unitario:

$$CU_{mp} = \frac{135,690.42}{26,714.92} = 5.0792$$

$$CU_{cc} = \frac{7,320.41}{26,714.92} = 0.2740$$

$$CU_{ct} = \frac{1,683.61}{26,714.92} = 0.0630$$

Costo unitario total: S/. 5.4162

#### 5. Valorización:

Cinta producida	$11,512.05 \times 5.4162 = 62,351.57$
Desperdicios	$1,124.93 \times 5.4162 = 6,092.85$
Merma solvente	$9,323.07 \times 5.4162 = 50,495.61$
Inventario final	$4,754.87 \times 5.4162 = 25,753.33$

En el proceso A los desperdicios y mermas son asumidos por las cintas producidas y aprobadas. El nuevo costo unitario total es:

$$CU_{Total} = \frac{62,351.57 + 6,092.85 + 50,495.61}{11,512.05} = 10.3318$$

Por lo tanto, el proceso A transfiere al proceso B 11,512.05 kilogramos de cinta producida y aprobada a un costo unitario por kilogramo de S/. 10.3318.

**6. Situación inicial en Pzs:**

Unidades del período anterior:	526
Unidades comenzadas:	9,593
Ingreso de Cinta impregnada	9,593

**7. Situación final en Pzs:**

Cinta enrollada	9,481
Desperdicios	513
Merma en enrollado	125

**8. Costo total:**

	<b>Importe</b>	<b>%</b>
a) Cinta impregnada	125,456.98	96%
b) Costo de conversión	3,453.48	3%
c) Costo transferido	765.28	1%
<b>Costo total en S/.</b>	<b>129,675.74</b>	<b>100%</b>

**9. Costo unitario:**

$$CU_{mp} = \frac{125,456.98}{10,119} = 12.3982$$

$$CU_{cc} = \frac{3,453.48}{10,119} = 0.3413$$

$$CU_{ct} = \frac{765.28}{10,119} = 0.0756$$

Costo unitario total: S/. 12.8151

#### 10. Valorización:

Cinta enrollada	$9,481 \times 12.8151 = 121,499.96$
Desperdicios	$513 \times 12.8151 = 6,574.15$
Mermas	$125 \times 12.8151 = 1,601.89$

En el proceso B los desperdicios y mermas son asumidos por las cintas enrolladas y aprobadas. El nuevo costo unitario total es:

$$CU_{\text{Total}} = \frac{121,499.96 + 6,574.15 + 1,601.89}{9,481} = 13.6775$$

Por lo tanto, el proceso B transfiere al proceso C 9,481 piezas de cinta enrollada y aprobada a un costo unitario por pieza de S/. 13.6775.

#### 11. Situación inicial en Pzs:

Unidades del período anterior:	1,276
Unidades comenzadas:	9,481
Ingreso de Forros prensados	9,481

#### 12. Situación final en Pzs:

Productos terminados	5,589
Productos en proceso	3,580
Desperdicios	1,542
Mermas	46

**13. Producción equivalente:**

	MP	CC	CT
Productos terminados	5,589	5,589	5,589
Productos en proceso (100%,75%)	3,580	2,685	2,685
Desperdicios	1,542	1,542	1,542
Mermas	<u>46</u>	<u>46</u>	<u>46</u>
<b>Total en unidades (Pzs)</b>	<b>10,757</b>	<b>9,862</b>	<b>9,862</b>

**14. Costo total:**

	Importe	%
a) Piezas prensadas	147,128.87	81%
b) Costo de conversión	22,372.85	12%
c) Costo transferido	12,587.27	7%
<b>Costo total en S/.</b>	<b>182,088.99</b>	<b>100%</b>

**15. Costo unitario:**

$$CU_{mp} = \frac{147,128.87}{10,757} = 13.6775$$

$$CU_{cc} = \frac{22,372.85}{10,757} = 2.0798$$

$$CU_{ct} = \frac{12,587.27}{10,757} = 1.1701$$

Costo unitario total: S/. 16.9274



**16. Valorización:**

Productos terminados	$5,589 \times 16.9274 = 94,607.24$
Productos en proceso	$3,580 \times 13.6775 = 48,965.45$
	$2,685 \times 2.0798 = 5,584.26$
	$2,685 \times 1.1701 = 3,141.72$
Desperdicios	$1,542 \times 16.9274 = 26,102.05$
Mermas	$46 \times 16.9274 = 778.66$

Finalmente, como las pruebas de ensayo se realizan al final del proceso productivo, los desperdicios y mermas son asumidos por los productos terminados y aprobados. Además, debemos considerar para dichos productos el costo del proceso de ventas del cuadro N° 4.81. Por lo tanto, el nuevo costo unitario total es:

$$CU_{\text{Total}} = \frac{94,607.24 + 26,102.05 + 778.66 + 4,813.23}{5,589} = 22.5982$$

El costo unitario total de los 5,589 forros de embrague es S/. 22.5982.

b) **FORRO FEP 00011P SW - 50**

Estos productos son forros de embrague que pertenecen a la categoría “A” de la clasificación ABC de esta línea de productos. El peso de cada pieza es de 0.150 kilogramos y el material utilizado es el SW-50.

1. **Situación inicial en Kgs:**

Unidades del período anterior:	408.57
Unidades comenzadas:	19,791.85
Ingreso de Polvo+Hilo de Asbesto	10,531.69
Ingreso Solvente	9,260.16

2. **Situación final en Kgs:**

Cinta producida	14,390.06
Desperdicios	822.07
Merma solvente	4,988.29

3. **Costo total:**

	Importe	%
a) Material SW-50	102,601.97	88%
b) Costo de conversión	10,980.28	10%
c) Costo transferido	2,525.34	2%

<b>Costo total en S/.</b>	<b>116,107.59</b>	<b>100%</b>
---------------------------	-------------------	-------------

4. **Costo unitario:**

$$CU_{mp} = \frac{102,601.97}{20,200.42} = 5.0792$$

$$CU_{cc} = \frac{10,980.28}{20,200.42} = 0.5436$$

$$CU_{ct} = \frac{2,525.34}{20,200.42} = 0.1250$$

Costo unitario total: S/. 5.7478

### 5. Valorización:

Cinta producida	$14,390.06 \times 5.7478 = 82,711.19$
Desperdicios	$822.07 \times 5.7478 = 4,725.09$
Merma solvente	$4,988.29 \times 5.7478 = 28,671.69$

En el proceso A los desperdicios y mermas son asumidos por las cintas producidas y aprobadas. El nuevo costo unitario total es:

$$CU_{Total} = \frac{82,711.19 + 4,725.09 + 28,671.69}{14,390.06} = 8.0686$$

Por lo tanto, el proceso A transfiere al proceso B 14,390.06 kilogramos de cinta producida y aprobada a un costo unitario por kilogramo de S/. 8.0686.

### 6. Situación inicial en Pzs:

Unidades del período anterior:	2,321
Unidades comenzadas:	95,934
Ingreso de Cinta impregnada	95,934

7. **Situación final en Pzs:**

Cinta enrollada	95,345
Desperdicios	2,442
Merma en enrollado	468

8. **Costo total:**

	<b>Importe</b>	<b>%</b>
a) Cinta impregnada	118,917.04	95%
b) Costo de conversión	5,180.07	4%
c) Costo transferido	1,147.88	1%

<b>Costo total en S/.</b>	<b>125,244.99</b>	<b>100%</b>
---------------------------	-------------------	-------------

9. **Costo unitario:**

$$CU_{mp} = \frac{118,917.04}{98,255} = 1.2103$$

$$CU_{cc} = \frac{5,180.07}{98,255} = 0.0527$$

$$CU_{ct} = \frac{1,147.88}{98,255} = 0.0117$$

Costo unitario total: S/. 1.2747

**10. Valorización:**

Cinta enrollada	$95,345 \times 1.2747 = 121,536.27$
Desperdicios	$2,442 \times 1.2747 = 3,112.82$
Mermas	$468 \times 1.2747 = 596.56$

En el proceso B los desperdicios y mermas son asumidos por las cintas enrolladas y aprobadas. El nuevo costo unitario total es:

$$CU_{\text{Total}} = \frac{121,536.27 + 3,112.82 + 596.56}{95,345} = 1.3136$$

Por lo tanto, el proceso B transfiere al proceso C 95,345 piezas de cinta enrollada y aprobada a un costo unitario por pieza de S/. 1.3136.

**11. Situación inicial en Pzs:**

Unidades del período anterior:	5,632
Unidades comenzadas:	95,345
Ingreso de Forros prensados	95,345

**12. Situación final en Pzs:**

Productos terminados	67,066
Productos en proceso	28,499
Desperdicios	4,948
Mermas	464

**13. Producción equivalente:**

	MP	CC	CT
Productos terminados	67,066	67,066	67,066
Productos en proceso (100%,75%)	28,499	21,374	21,374
Desperdicios	4,948	4,948	4,948
Mermas	<u>464</u>	<u>464</u>	<u>464</u>
<b>Total en unidades (Pzs)</b>	<b>100,977</b>	<b>93,852</b>	<b>93,852</b>

**14. Costo total:**

	Importe	%
a) Piezas prensadas	132,643.39	72%
b) Costo de conversión	33,558.28	18%
c) Costo transferido	18,880.34	10%
<b>Costo total en S/.</b>	<b>185,082.01</b>	<b>100%</b>

**15. Costo unitario:**

$$CU_{mp} = \frac{132,643.39}{100,977} = 1.3136$$

$$CU_{cc} = \frac{33,558.28}{100,977} = 0.3323$$

$$CU_{ct} = \frac{18,880.34}{100,977} = 0.1870$$

Costo unitario total: S/. 1.8329

**16. Valorización:**

Productos terminados	$67,066 \times 1.8329 = 122,925.27$
Productos en proceso	$28,499 \times 1.3136 = 37,436.29$
	$21,374 \times 0.3323 = 7,102.58$
	$21,374 \times 0.1870 = 3,996.94$
Desperdicios	$4,948 \times 1.8329 = 9,069.19$
Mermas	$464 \times 1.8329 = 850.47$

En último lugar, como las pruebas de ensayo se realizan al final del proceso productivo, los desperdicios y mermas son asumidos por los productos terminados y aprobados. Asimismo, debemos considerar para dichos productos el costo del proceso de ventas del cuadro N° 4.81. Consecuentemente, el nuevo costo unitario total es:

$$CU_{\text{Total}} = \frac{122,925.27 + 9,069.19 + 850.47 + 36,754.45}{67,066} = 2.5288$$

El costo unitario total de los 67,066 forros de embrague es S/. 2.5288.

c) **FORRO FEP 00014P FRE - 9000**

Estos productos son forros de embrague que pertenecen a la categoría “B” de la clasificación ABC de esta línea de productos. El peso de cada pieza es de 1.200 kilogramos y el material utilizado es el FRE - 9000.

**1. Situación inicial en Kgs:**

Unidades del período anterior:	449.74
Unidades comenzadas:	22,858.23
Ingreso de Polvo+Hilo de Fibra de vidrio	12,390.22
Ingreso Solvente	10,468.01

**2. Situación final en Kgs:**

Cinta producida	16,116.87
Desperdicios	1,341.26
Merma solvente	5,849.84

**3. Costo total:**

	Importe	%
a) Material FRE-9000	127,750.98	89%
b) Costo de conversión	13,014.06	9%
c) Costo transferido	2,993.09	2%

<b>Costo total en S/.</b>	<b>143,758.13</b>	<b>100%</b>
---------------------------	-------------------	-------------

**4. Costo unitario:**

$$CU_{mp} = \frac{127,750.98}{23,307.97} = 5.4810$$



$$CU_{cc} = \frac{13,014.06}{23,307.97} = 0.5584$$

$$CU_{ct} = \frac{2,993.09}{23,307.97} = 0.1284$$

Costo unitario total: S/. 6.1678

##### 5. Valorización:

Cinta producida  $16,116.87 \times 6.1678 = 99,405.63$

Desperdicios  $1,341.26 \times 6.1678 = 8,272.62$

Merma solvente  $5,849.84 \times 6.1678 = 36,080.64$

En el proceso A los desperdicios y mermas son asumidos por las cintas producidas y aprobadas. El nuevo costo unitario total es:

$$CU_{Total} = \frac{99,405.63 + 8,272.62 + 36,080.64}{16,116.87} = 8.9198$$

Por lo tanto, el proceso A transfiere al proceso B 16,116.87 kilogramos de cinta producida y aprobada a un costo unitario por kilogramo de S/. 8.9198.

##### 6. Situación inicial en Pzs:

Unidades del período anterior: 2,598

Unidades comenzadas: 13,431

Ingreso de Cinta impregnada 13,431

## 7. Situación final en Pzs:

Cinta enrollada	15,077
Desperdicios	583
Merma en enrollado	369

## 8. Costo total:

	Importe	%
a) Cinta impregnada	171,570.57	96%
b) Costo de conversión	6,139.53	3%
c) Costo transferido	1,360.49	1%

<b>Costo total en S/.</b>	<b>179,070.59</b>	<b>100%</b>
---------------------------	-------------------	-------------

## 9. Costo unitario:

$$CU_{mp} = \frac{171,570.57}{16,029} = 10.7038$$

$$CU_{cc} = \frac{6,139.53}{16,029} = 0.3830$$

$$CU_{ct} = \frac{1,360.49}{16,029} = 0.0849$$

Costo unitario total: S/. 11.1717

**10. Valorización:**

Cinta enrollada	$15,077 \times 11.1717 = 168,435.72$
Desperdicios	$583 \times 11.1717 = 6,513.10$
Mermas	$369 \times 11.1717 = 4,122.36$

En el proceso B los desperdicios y mermas son asumidos por las cintas enrolladas y aprobadas. El nuevo costo unitario total es:

$$CU_{\text{Total}} = \frac{168,435.72 + 6,513.10 + 4,122.36}{15,077} = 11.8771$$

Por lo tanto, el proceso B transfiere al proceso C 15,077 piezas de cinta enrollada y aprobada a un costo unitario por pieza de S/. 11.8771.

**11. Situación inicial en Pzs:**

Unidades del período anterior:	1,452
Unidades comenzadas:	15,077
Ingreso de Forros prensados	15,077

**12. Situación final en Pzs:**

Productos terminados	9,936
Productos en proceso	5,051
Desperdicios	1,468
Mermas	74

**13. Producción equivalente:**

	MP	CC	CT
Productos terminados	9,936	9,936	9,936
Productos en proceso (100%,75%)	5,051	3,788	3,788
Desperdicios	1,468	1,468	1,468
Mermas	<u>74</u>	<u>74</u>	<u>74</u>
<b>Total en unidades (Pzs)</b>	<b>16,529</b>	<b>15,266</b>	<b>15,266</b>

**14. Costo total:**

	Importe	%
a) Piezas prensadas	196,316.59	76%
b) Costo de conversión	39,773.96	15%
c) Costo transferido	22,377.37	9%
<b>Costo total en S/.</b>	<b>258,467.92</b>	<b>100%</b>

**15. Costo unitario:**

$$CU_{mp} = \frac{196,316.59}{16,529} = 11.8771$$

$$CU_{cc} = \frac{39,773.96}{16,529} = 2.4063$$

$$CU_{ct} = \frac{22,377.37}{16,529} = 1.3538$$

Costo unitario total: S/. 15.6372

**16. Valorización:**

Productos terminados	$9,936 \times 15.6372 = 155,371.22$
Productos en proceso	$5,051 \times 11.8771 = 59,991.23$
	$3,788 \times 2.4063 = 9,115.06$
	$3,788 \times 1.3538 = 5,128.19$
Desperdicios	$1,468 \times 15.6372 = 22,955.41$
Mermas	$74 \times 15.6372 = 1,157.15$

Finalmente, como las pruebas de ensayo se realizan al final del proceso productivo, los desperdicios son asumidos por los productos terminados y aprobados. También, debemos considerar para dichos productos el costo del proceso de ventas del cuadro N° 4.81. Por lo tanto, el nuevo costo unitario total es:

$$CU_{\text{Total}} = \frac{155,371.22 + 22,955.41 + 1,157.15 + 10,112.64}{9,936} = 19.0818$$

El costo unitario total de los 9,936 forros de embrague es S/. 19.0818.

**d) FORRO FEF 00011P FRE - 9000**

Estos productos son forros de embrague que pertenecen a la categoría “A” de la clasificación ABC de esta línea de productos. El peso de cada pieza es de 0.150 kilogramos y el material utilizado es el FRE - 9000.

**1. Situación inicial en Kgs:**

Unidades del período anterior:	674.60
Unidades comenzadas:	33,158.75
Ingreso de Polvo+Hilo de Fibra de vidrio	21,682.89
Ingreso Solvente	11,475.86

**2. Situación final en Kgs:**

Cinta producida	15,541.27
Desperdicios	1,038.40
Merma solvente	7,349.63
Inventario final	9,904.05

**3. Costo total:**

	<b>Importe</b>	<b>%</b>
a) Material FRE-9000	185,440.59	94%
b) Costo de conversión	9,353.53	5%
c) Costo transferido	2,151.21	1%

<b>Costo total en S/.</b>	<b>196,945.33</b>	<b>100%</b>
---------------------------	-------------------	-------------

**4. Costo unitario:**

$$CU_{mp} = \frac{185,440.59}{33,833.35} = 5.4810$$

$$CU_{cc} = \frac{9,353.53}{33,833.35} = 0.2765$$

$$CU_{ct} = \frac{2,151.21}{33,833.35} = 0.0636$$

Costo unitario total: S/. 5.8211

### 5. Valorización:

Cinta producida	$15,541.27 \times 5.8211 = 90,467.29$
Desperdicios	$1,038.40 \times 5.8211 = 6,044.63$
Merma solvente	$7,349.63 \times 5.8211 = 42,782.93$
Inventario final	$9,904.05 \times 5.8211 = 57,652.46$

En el proceso A los desperdicios y mermas son asumidos por las cintas producidas y aprobadas. El nuevo costo unitario total es:

$$CU_{Total} = \frac{90,467.29 + 6,044.63 + 42,782.93}{15,541.27} = 8.9629$$

Por lo tanto, el proceso A transfiere al proceso B 15,541.27 kilogramos de cinta producida y aprobada a un costo unitario por kilogramo de S/. 8.9629.

### 6. Situación inicial en Pzs:

Unidades del período anterior:	1,191
Unidades comenzadas:	103,608
Ingreso de Cinta impregnada	103,608

## 7. Situación final en Pzs:

Cinta enrollada	86,695
Desperdicios	17,674
Merma en enrollado	430

## 8. Costo total:

	Importe	%
a) Cinta impregnada	140,895.44	96%
b) Costo de conversión	4,412.63	3%
c) Costo transferido	977.82	1%

<b>Costo total en S/.</b>	<b>146,285.89</b>	<b>100%</b>
---------------------------	-------------------	-------------

## 9. Costo unitario:

$$CU_{mp} = \frac{140,895.44}{104,799} = 1.3444$$

$$CU_{cc} = \frac{4,412.63}{104,799} = 0.0421$$

$$CU_{ct} = \frac{977.82}{104,799} = 0.009$$

Costo unitario total: S/. 1.3955



**10. Valorización:**

Cinta enrollada	$86,695 \times 1.3955 = 120,982.87$
Desperdicios	$17,674 \times 1.3955 = 24,664.07$
Mermas	$430 \times 1.3955 = 600.06$

En el proceso B los desperdicios y mermas son asumidos por las cintas enrolladas y aprobadas. El nuevo costo unitario total es:

$$CU_{\text{Total}} = \frac{120,982.87 + 24,664.07 + 600.06}{86,695} = 1.6869$$

Por lo tanto, el proceso B transfiere al proceso C 86,695 piezas de cinta enrollada y aprobada a un costo unitario por pieza de S/. 1.6869.

**11. Situación inicial en Pzs:**

Unidades del período anterior:	3,744
Unidades comenzadas:	86,695
Ingreso de Forros prensados	86,695

**12. Situación final en Pzs:**

Productos terminados	57,130
Productos en proceso	30,196
Desperdicios	2,501
Mermas	612

**13. Producción equivalente:**

	MP	CC	CT
Productos terminados	57,130	57,130	57,130
Productos en proceso (100%,75%)	30,196	22,647	22,647
Desperdicios	2,501	2,501	2,501
Mermas	<u>612</u>	<u>612</u>	<u>612</u>
<b>Total en unidades (Pzs)</b>	<b>90,439</b>	<b>82,890</b>	<b>82,890</b>

**14. Costo total:**

	Importe	%
a) Piezas prensadas	152,561.55	77%
b) Costo de conversión	28,586.53	15%
c) Costo transferido	16,083.17	8%
<b>Costo total en S/.</b>	<b>197,231.25</b>	<b>100%</b>

**15. Costo unitario:**

$$CU_{mp} = \frac{152,561.55}{90,439} = 1.6869$$

$$CU_{cc} = \frac{28,586.53}{90,439} = 0.3161$$

$$CU_{ct} = \frac{16,083.17}{90,439} = 0.1778$$

Costo unitario total: S/. 2.1808

**16. Valorización:**

Productos terminados	$57,130 \times 2.1808 = 124,589.10$
Productos en proceso	$30,196 \times 1.6869 = 50,937.63$
	$22,647 \times 0.3161 = 7,158.72$
	$22,647 \times 0.1778 = 4,026.64$
Desperdicios	$2,501 \times 2.1808 = 5,454.18$
Mermas	$612 \times 2.1808 = 1,334.65$

En último lugar, como las pruebas de ensayo se realizan al final del proceso productivo, los desperdicios y mermas son asumidos por los productos terminados y aprobados. Además, debemos considerar para dichos productos el costo del proceso de ventas del cuadro N° 4.81. Consecuentemente, el nuevo costo unitario total es:

$$CU_{\text{Total}} = \frac{124,589.10 + 5,454.18 + 1,334.65 + 84,982.08}{57,130} = 3.7872$$

El costo unitario total de los 57,130 forros de embrague es S/. 3.7872.

Con el propósito de determinar la utilidad o pérdida generada en el mes de Marzo del 2005, presentamos en el anexo 23 el Estado de Resultado de la empresa **Frenosa**, donde mostramos los datos por función del gasto y por procesos. Mediante este documento es posible comparar los costos de los productos con los ingresos derivados de su venta.

#### 4.2.13 Presentación de los costos de los productos seleccionados

El costo unitario y total de las líneas de productos seleccionadas de los procesos productivos de fricción y forros de embrague expresados en Nuevos Soles (S/.), se pueden visualizar en el siguiente cuadro:

**Cuadro N° 4.82 Costo de los productos seleccionados**

	<b>Cantidad en Pzs</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo Total</b>
<b>Línea de productos: Bloques</b>		<b>S/.</b>	<b>S/.</b>
BLOQUE 00349D ORGANIC 5	7,526	10.9833	82,660.32
BLOQUE 00716D ORGANIC 5	6,061	10.7272	65,017.56
BLOQUE 04707D ORGANIC 5	9,648	8.7615	84,530.95
BLOQUE 09205D ORGANIC 5	5,898	17.6644	104,184.63
<b>Total Línea de productos: Bloques</b>	<b>29,133</b>		<b>336,393.46</b>
<b>Línea de productos: Fajas</b>		<b>S/.</b>	<b>S/.</b>
FAJA 00806 ORGANIC 5	18,490	7.1871	132,889.48
FAJA 00781 ORGANIC 5	23,379	8.1977	191,654.03
FAJA FAF 00806 ORGANIC 1	38,283	6.8080	260,630.66
FAJA FAF 09221 ORGANIC 1	17,925	8.1240	145,622.70
<b>Total Línea de productos: Fajas</b>	<b>98,077</b>		<b>730,796.87</b>
<b>Línea de productos: Forros</b>		<b>S/.</b>	<b>S/.</b>
FORRO FEF 00014P SW-50	5,589	22.5982	126,301.34
FORRO FEF 00011P SW-50	67,066	2.5288	169,596.50
FORRO FEF 00014P FRE-9000	9,936	19.0818	189,596.76
FORRO FEF 00011P FRE-9000	57,130	3.7872	216,362.74
<b>Total Línea de productos: Forros</b>	<b>139,721</b>		<b>701,857.34</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

#### 4.3 Beneficios y costos con la implementación del ABC en Freno S.A.

Diversos son los beneficios que puede proporcionar un sistema ABC; sin embargo, la conveniencia del sistema ABC viene determinado por el resultado de la comparación entre sus costos y los beneficios derivados del mismo. El primero se mide en términos de tiempo necesarios hasta su puesta en marcha, recursos materiales y humanos consumidos tanto en su diseño como en su implementación y funcionamiento. En lo que respecta a los beneficios, estos dependen de su influencia sobre la precisión de las valoraciones y la relevancia de la información que permita optimizar el desempeño de una organización.

Con la finalidad de poder evaluar los beneficios y costos de implementar un sistema ABC, vamos a considerar algunos supuestos que nos permitirán efectuar simulaciones en el computador y obtener los ratios de beneficio – costos (B/C) y el retorno de inversión (ROI). Estos supuestos son:

- a. La implementación del ABC, definida como tal según el modelo propuesto, toma como base la estructura actual de la empresa. Esto es, para efecto de cálculos, solamente se agregarán los recursos humanos, materiales e infraestructura necesaria (incrementales) para el funcionamiento global del ABC en Freno S.A.
- b. El incremento de los beneficios se dividen en beneficios directos e indirectos. Los primeros se refieren a los efectos (beneficios económicos) actuales del proyecto ABC proyectados según tres escenarios: escenario pesimista, escenario normal y escenario optimista.
- c. Los beneficios indirectos están referidos a los obtenidos por su relación con el incremento de la productividad, la implementación de normas, políticas, y cultura que favorezca los procesos de la empresa y consecuentemente de su competitividad. Este valor lo definimos en un porcentaje del 5% al 30% de los beneficios directos.
- d. La infraestructura y plataforma del sistema a ser considerada es la misma a la actual, contemplándose una inversión adicional en software y hardware.
- e. Los recursos humanos que se encargarán de coordinar, controlar y monitorear el sistema ABC en *Frenosa* serán de 2 personas adicionales a tiempo completo.

- f. La inversión adicional estimada para la implementación del modelo ABC considera: software US\$ 8,000, hardware US\$ 12,000 y consultoría para implementar el ABC en US\$ 20,000.
- g. El escenario Normal contempla: beneficios iniciales del programa de US\$ 294,000 igual al primer año de ejecución, para los años siguientes se considera un 15% de incremento. Los beneficios indirectos representan un 10% de los beneficios directos. Se requiere los servicios de consultoría para implementar el ABC en la empresa *Frenosa*, considerándose US\$ 20,000 para ello; la adquisición de equipos de cómputo y el desarrollo de 3 software adicionales (uno para Activos fijos, Personal y el sistema ABC) por valor de US\$ 8,000 y US\$ 12,000 respectivamente. Los gastos de formación de personal, según el nuevo modelo propuesto involucrarán un gasto adicional de US\$ 3,000 anuales.
- h. El escenario Pesimista contempla: bajo crecimiento de los beneficios directos, aproximadamente 5% anual. Los beneficios indirectos solo se obtienen a partir del tercer año y estimados en un 5% de los beneficios directos. Mayores niveles de gastos en formación y por otros conceptos que en el caso actual.
- i. El escenario Optimista contempla: un incremento del 20% anual de los beneficios directos. Los beneficios indirectos del proyecto representan un 30% de los beneficios directos. Se requieren menores gastos adicionales de capacitación del personal, valorados en US\$ 1,500 y otros costos menores en US\$ 650.
- j. La depreciación de los equipos informáticos se considera en 5 años.
- k. La tasa de descuento es 15%.
- l. La tasa del Impuesto a la renta es 30%.
- m. Un horizonte temporal de 5 años.

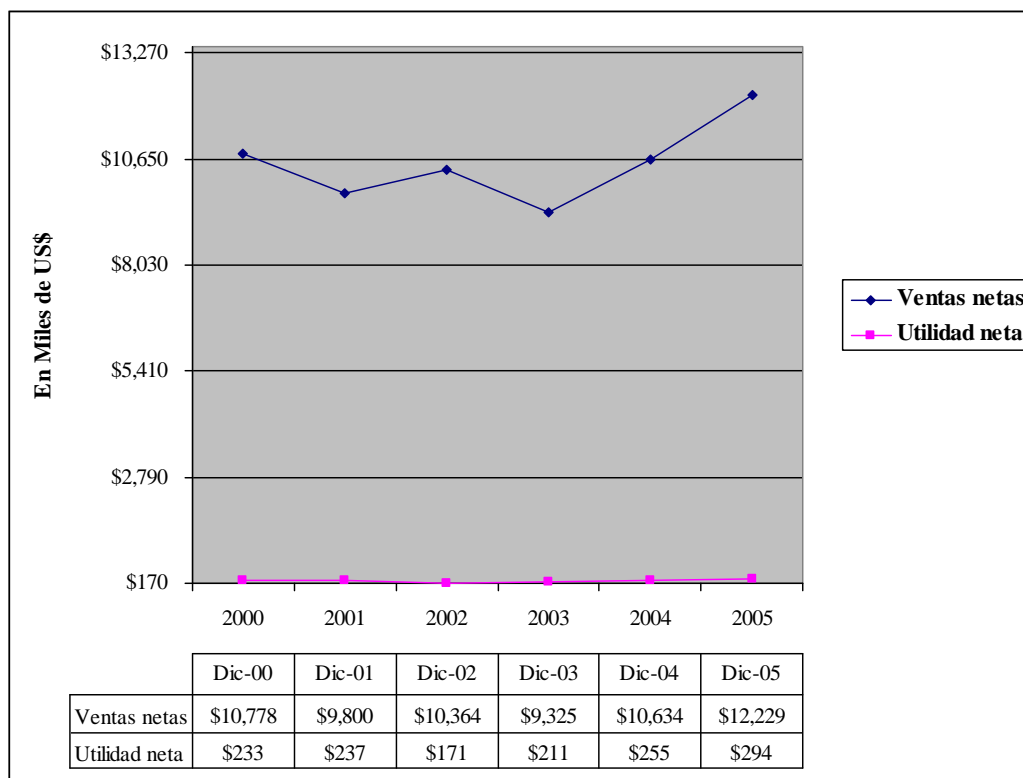
Para el cálculo de los ratios de Beneficios – Costos (B/C) y el Retorno de la inversión (ROI) primeramente los definimos según las siguientes fórmulas:

$$\text{Retorno de la inversión (ROI)} = \frac{(B - C) \times 100}{C}$$

$$\text{Relación Beneficios/Costos (B/C)} = \frac{B}{C}$$

Según los resultados actuales de las ventas y la utilidad hay una tendencia creciente de dichas variables con los cuales se realiza la proyección respectiva para fines del presente año.

**Gráfico N° 4.2 Estimado de la proyección de ventas y utilidad para el año 2005**



**Fuente:** Elaboración propia.

Esta proyección servirá para analizar y plantear las bases iniciales de la proyección a 5 años.

Conforme a los supuestos descritos, se efectuó una simulación en una hoja de cálculo (Excel), la cual se muestra en el anexo 24 y cuyos resultados se detallan a continuación:

**Cuadro N° 4.83 Resultados de la simulación de los Beneficios y Costos de la  
implementación del sistema de costos basados en las actividades**

**FRENO S.A.  
Simulación según escenarios  
Resumen**

**Proyecto: Implementación del sistema ABC**

Tipo de escenario:	Normal	Pesimista	Optimista
ROI	2,525.50%	1,968.85%	4,100.86%
Período de Recuperación	1.00	1.00	1.00
VAN	1,050	828	1,680
TIR	557.51%	510.10%	804.01%
Ratio B/C	66.25	60.69	82.01

**Fuente:** Elaboración propia.

Según los valores mostrados en el cuadro anterior, se observa que el Ratio B/C para los 3 escenarios es alto, sin embargo, estos valores están directamente relacionados y congruentes con los ratios de rentabilidad que la empresa *Frenosa* está obteniendo con el incremento de sus ventas.

Es conveniente manifestar que existe muy buena rentabilidad en la implementación del ABC en *Frenosa*, pues el Beneficio – Costo de este proyecto así lo justifica, desde el punto de vista financiero. Obtener ratios B/C de 66.25, 60.69 y 82.01 representa excelentes valores.

El *modelo propuesto* “**incrementa el valor de la empresa, traducido en el aporte de un valor actual neto positivo, el cual es un valor incremental**”<sup>(26)</sup>, convirtiéndose en beneficio como consecuencia de las mejoras en la gestión de la empresa, haciéndola más eficiente y eficaz y por ende más competitiva.

<sup>(26)</sup> Conforme a los supuestos planteados inicialmente.



## CAPÍTULO V

### Soporte informático para el sistema ABC en la empresa Freno S.A.

A lo largo de este capítulo, haremos referencia al diseño, desarrollo, prueba e implementación de un prototipo del sistema informático, según los requerimientos y deseos del usuario operativo. Así pues, dicho sistema servirá de soporte al ABC, de manera que este se encuentre alienado con los procesos de negocio identificados en la empresa Frenosa y se aproveche al máximo la información que se obtiene del mismo.

#### 5.1 Diseño del sistema informático

En este punto presentaremos el diseño del software de soporte para el sistema ABC, a través de la creación de un modelo de datos que capture los requerimientos esenciales y las características del software deseado.

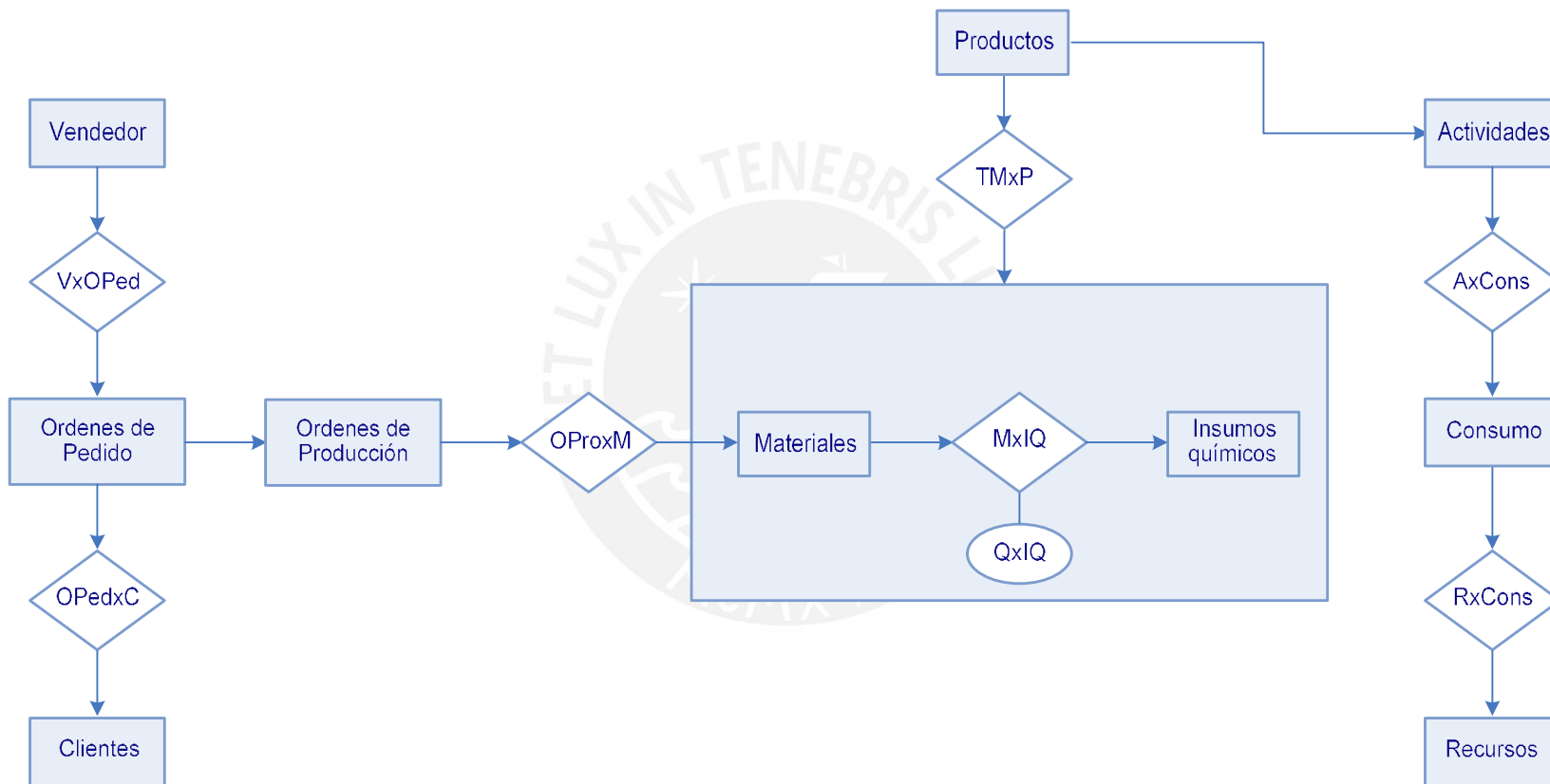
Como herramienta de modelamiento se utiliza el Modelo Entidad – Relación. Este modelo nos permite organizar la estructura global de la base de datos a desarrollar dentro de un diagrama Entidad – Relación que presenta los conceptos visualmente. Los componentes de este diagrama Entidad – Relación son:

- a) Rectángulos: conjunto de entidades
- b) Elipses: atributos
- c) Rombos: relaciones entre conjunto de entidades
- d) Líneas: conectan atributos a entidades y entidades a relaciones

##### 5.1.1 Modelo Entidad – Relación

El modelo de datos está basado en un modelo Entidad – Relación, el cual permite tener un entendimiento completo de la interacción de los objetos contenedores de datos. Asimismo, asegura la integridad de la información a utilizar por el sistema. En el gráfico N° 5.1, mostramos el modelo de datos, construido en base al modelo Entidad – Relación, el cual permite capturar la realidad en forma natural y comprensible.

Gráfico N° 5.1 Modelo Entidad – Relación



Fuente: Elaboración propia, tomando como base a SCHMAL Rodolfo (2007), p.6.

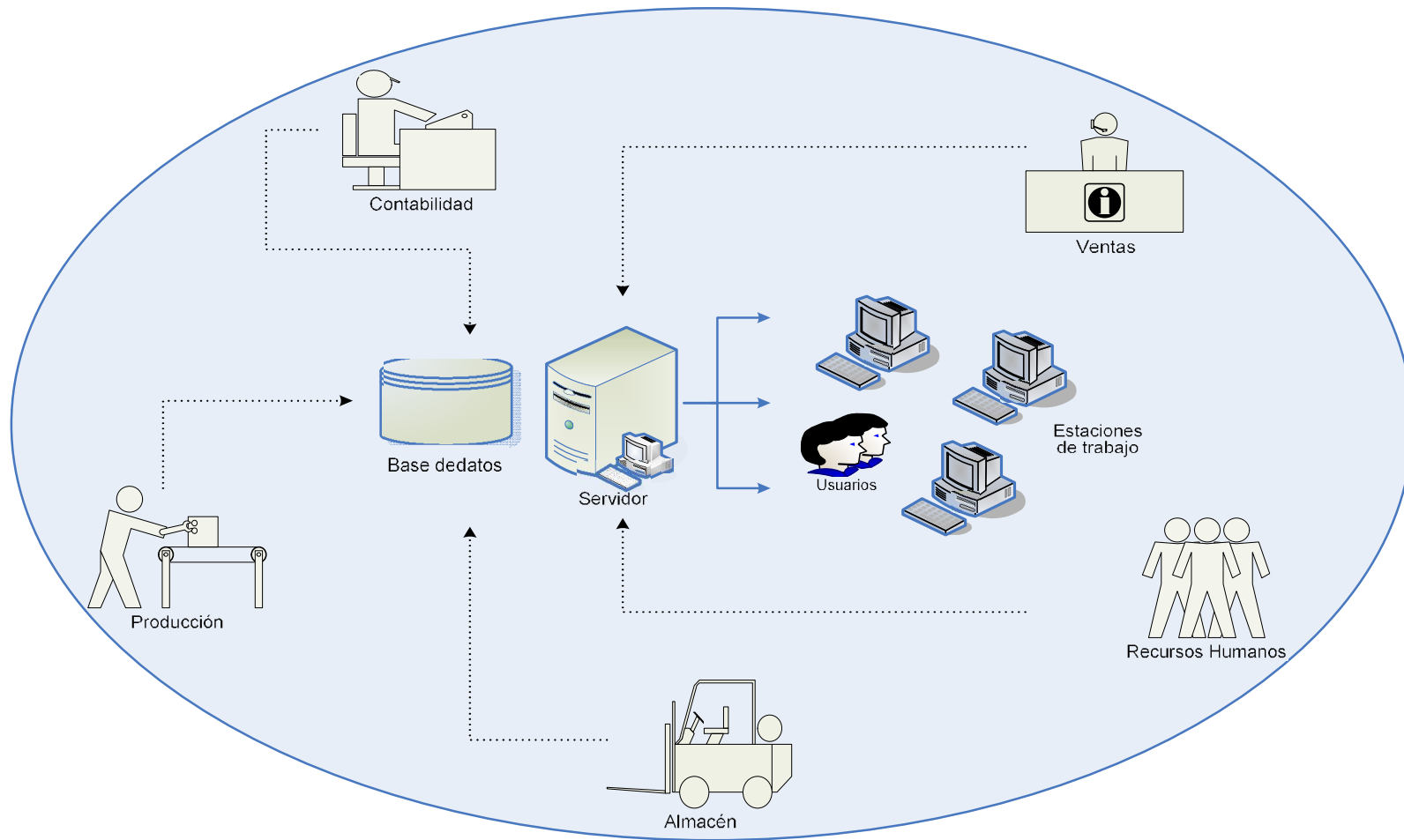
Cabe destacar que el desarrollo del diagrama Entidad – Relación requiere de la definición de tablas físicas con sus respectivos campos y tipo de datos que soportan. En el anexo 25, se podrán visualizar las tablas de las entidades con una breve descripción de las mismas.

Además, el presente modelo de datos considera sólo las entidades más relevantes; no incluyéndose las entidades asociadas a los sistemas con los cuales debe interactuar este sistema; tales como el sistema contable, el sistema de producción, el sistema de almacén, el sistema de recursos humanos y el sistema de ventas. En el siguiente gráfico, presentamos a modo de ejemplo como se relacionan e interactúan los sistemas antes mencionados.

## 5.2 Desarrollo del sistema informático

El software desarrollado en la presente tesis debe ser lo suficientemente eficiente para analizar una gran cantidad de información y consumir pocos recursos computacionales. Para lograrlo se necesita un software portable (compatible con varias arquitecturas de cómputo y sistemas operativos), extensible (es posible incorporar nuevos parámetros de medición), y que le brinde al usuario un entorno gráfico amigable y que le permita escoger diversas formas de presentación de los resultados obtenidos.

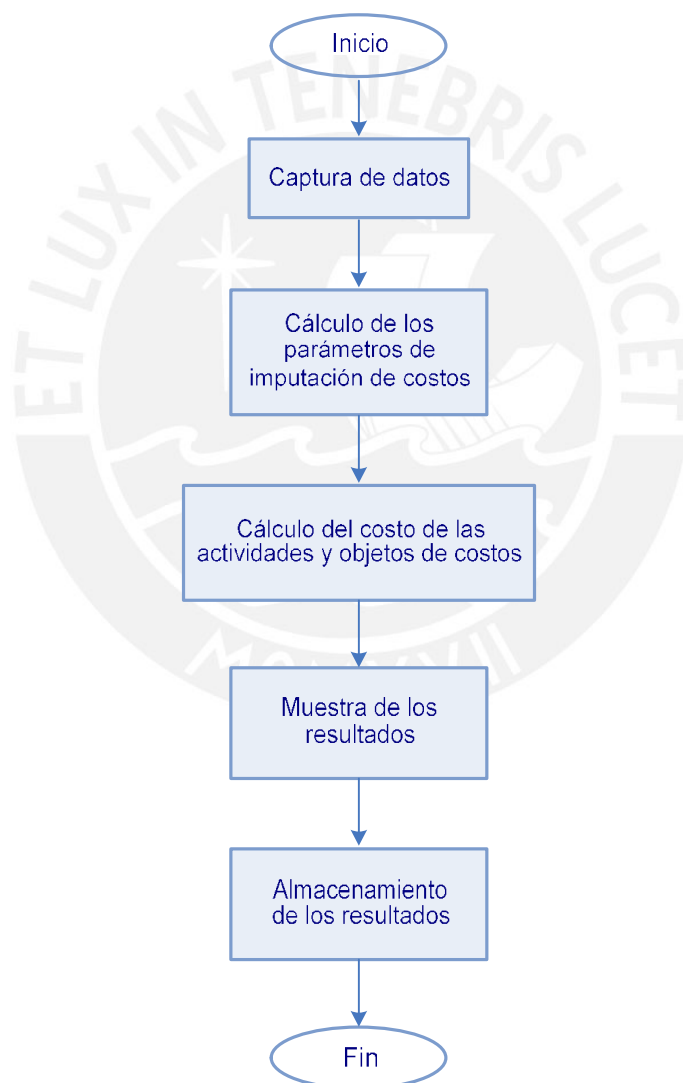
Gráfico N° 5.2 Relación entre los diferentes sistema de la empresa Freno S.A.



### 5.2.1 Diagrama de flujo principal

El diagrama de flujo presentado en el gráfico N° 5.3, muestra el conjunto de procesos realizados por el modelo de software, vale decir, el prototipo para mostrarle al usuario el costo unitario de las actividades y de los objetos de costos definidos por la empresa.

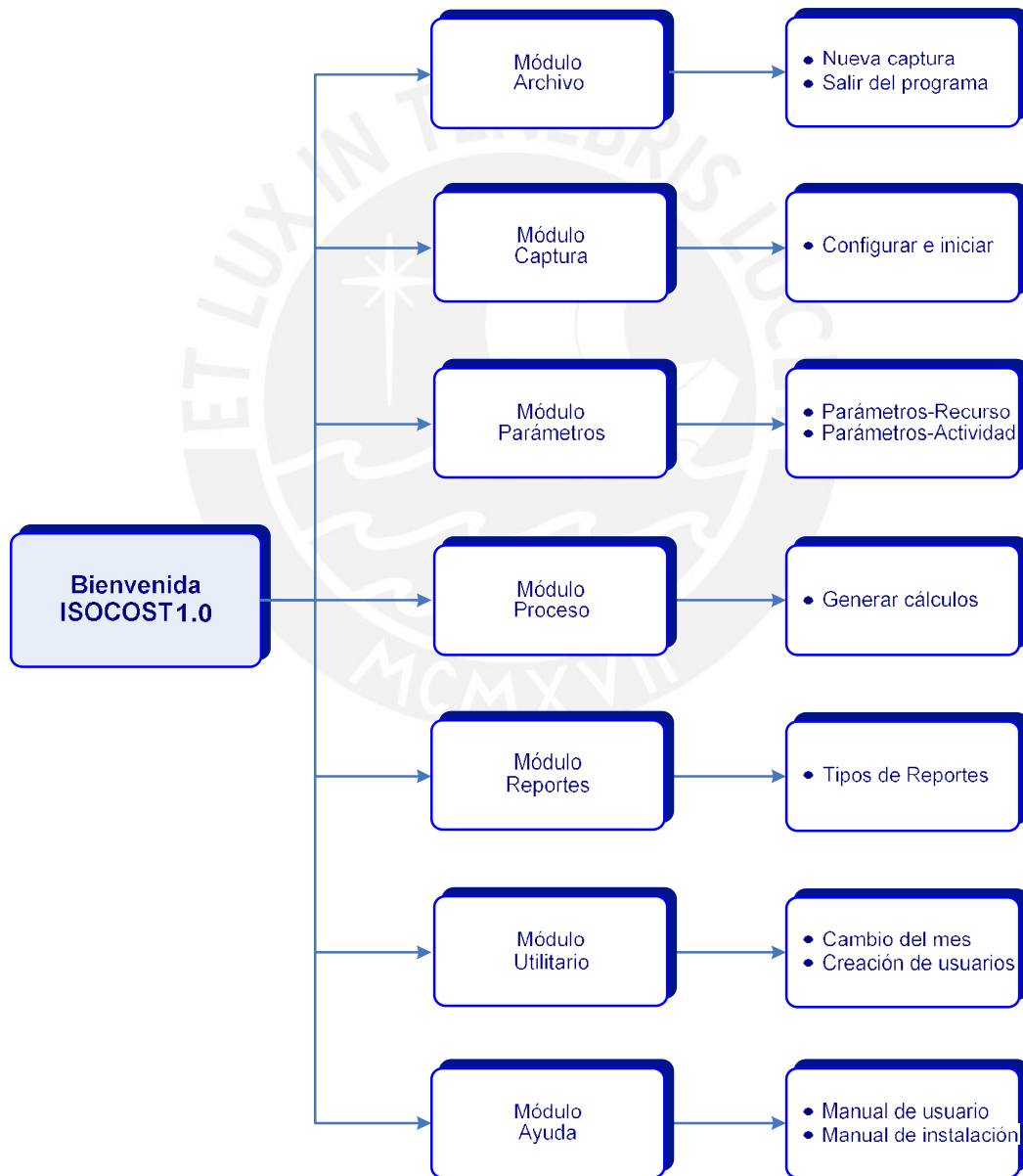
**Gráfico N° 5.3 Diagrama de flujo principal**



### 5.2.2 Interfaz del usuario

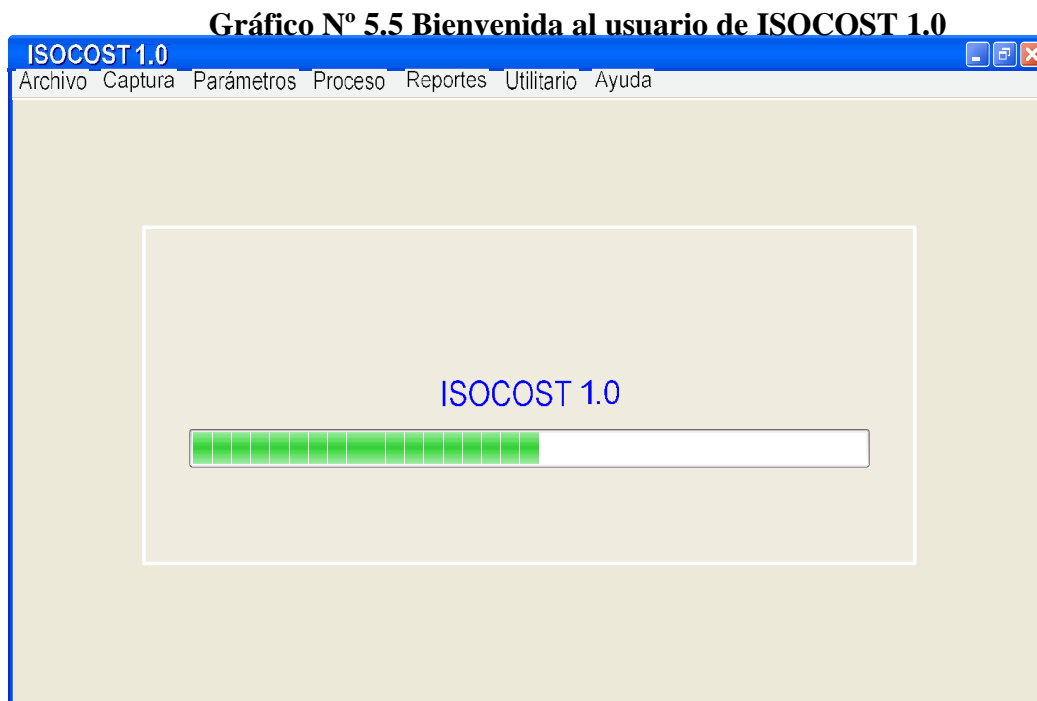
El siguiente diagrama muestra la organización de la interfaz del usuario, donde cada módulo en orden jerárquico de derecha a izquierda, puede considerarse un elemento del sistema de costos.

**Gráfico N° 5.4 Interfaz del usuario del Sistema ISOCOST 1.0**



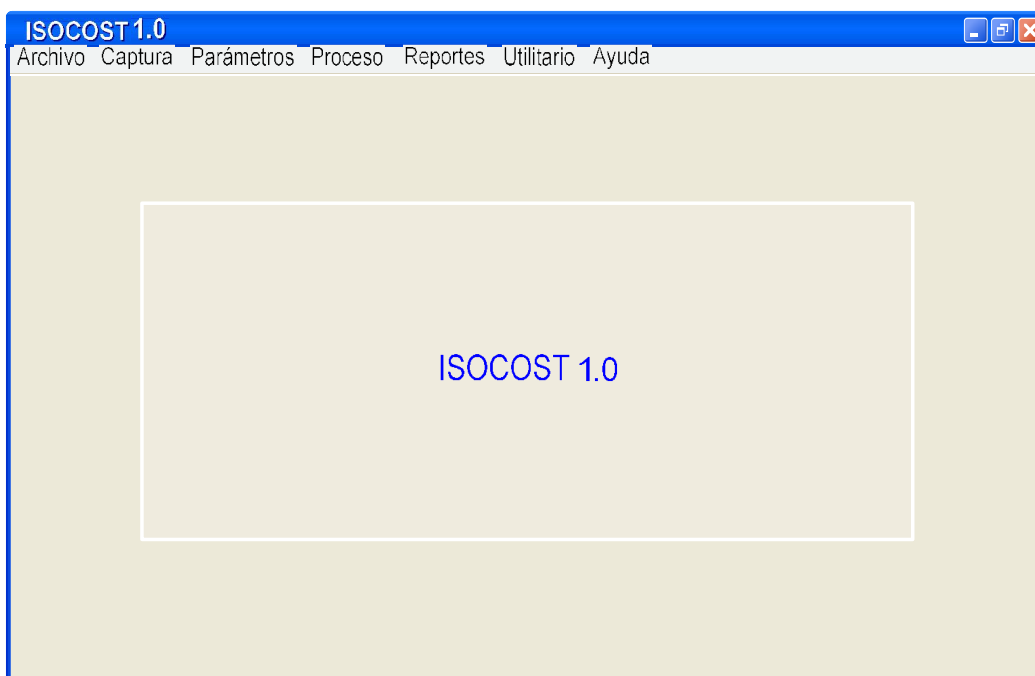
### 5.2.2.1 Bienvenida

Al iniciar ISOCOST 1.0 se despliega la ventana del gráfico N° 5.5, con una barra de color gris que muestra el progreso de los procesos iniciales, mientras tanto los demás módulos están inactivos. Luego de concluidos los procesos iniciales de acondicionamiento del sistema se muestra la ventana principal que se aprecia en el gráfico N° 5.6.



**Fuente:** Elaboración propia.

Gráfico N° 5.6 Ventana principal de ISOCOST 1.0



**Fuente:** Elaboración propia.

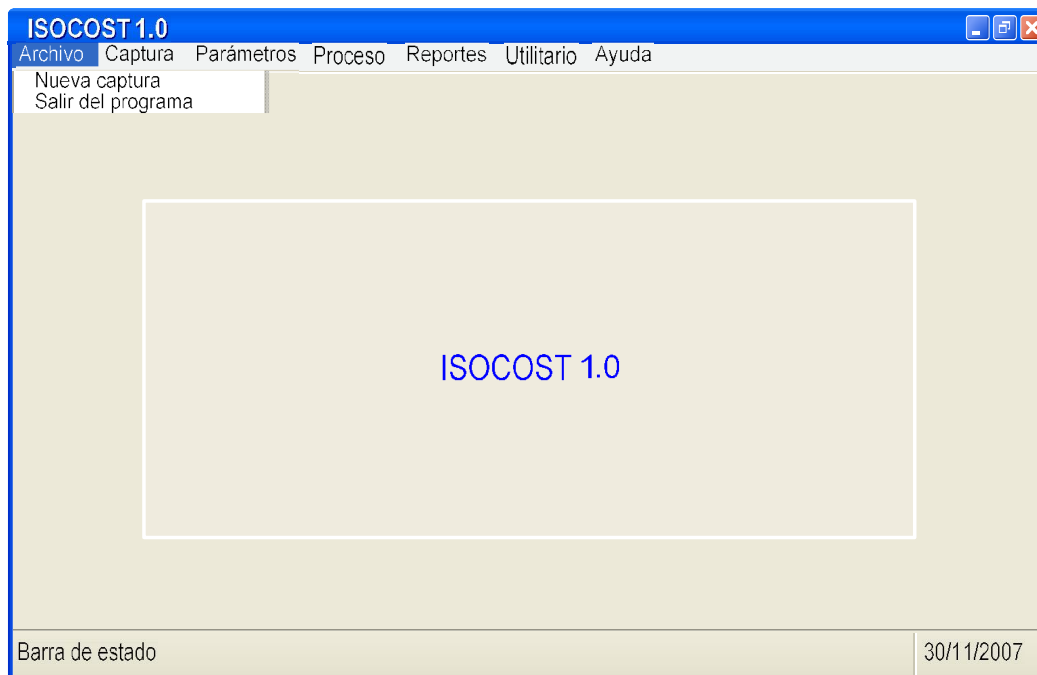
Seguidamente, se describirá concisamente los módulos que están disponibles para el usuario en la barra de menú. Dichos módulos se usarán para trabajar con los diversos componentes del sistema ISOCOST.



### 5.2.2.2 Módulo Archivo

El siguiente gráfico muestra el módulo archivo y sus dos opciones:

**Gráfico N° 5.7 Módulo Archivo de ISOCOST 1.0**



**Fuente:** Elaboración propia.

A continuación haremos un breve comentario de estas dos opciones:

a) Nueva captura:

Esta opción permite capturar e importar la data de los diferentes sistemas relacionados con el sistema ISOCOST.

b) Salir del programa:

Cierra la ventana principal de ISOCOST y termina su ejecución. Si se seleccionó esta opción, antes de cerrar la ventana principal, se mostrará el mensaje de advertencia que se muestra en el gráfico N° 5.8.

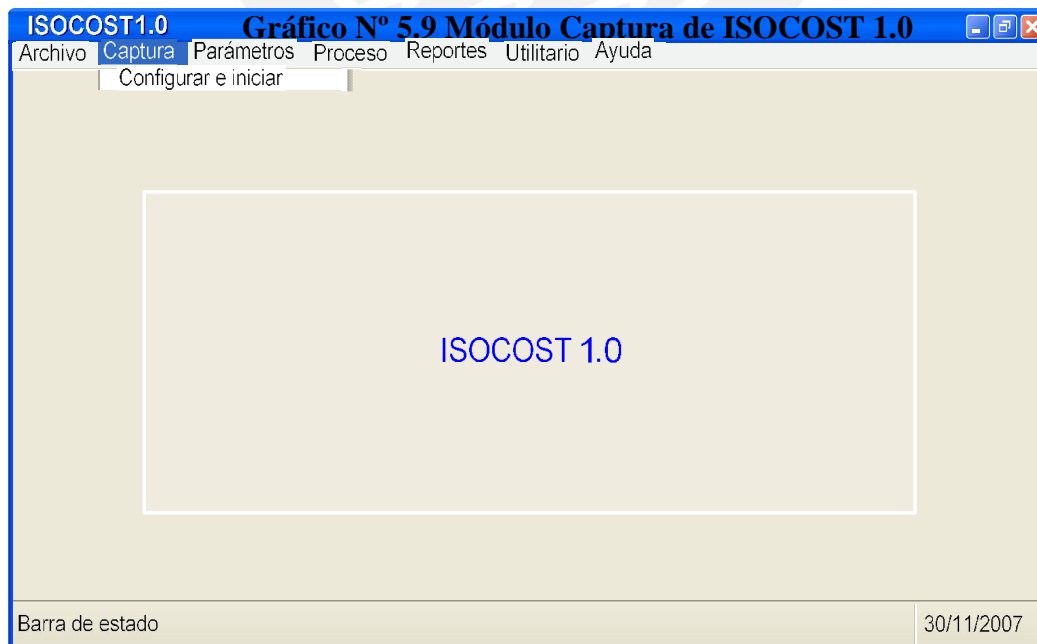
Gráfico N° 5.8 Mensaje de advertencia



**Fuente:** Elaboración propia.

### 5.2.2.3 Módulo Captura

En el gráfico que presentamos a continuación se puede visualizar el módulo captura y la opción configurar e iniciar:



Al hacer click sobre la opción “configurar e iniciar” aparece el cuadro de dialogo mostrado en el gráfico N° 5.10. En él se debe dar un nombre al archivo, seleccionar la extensión del archivo a generar de la data a procesar; finalmente se selecciona el botón iniciar.

Gráfico N° 5.10 Cuadro de dialogo

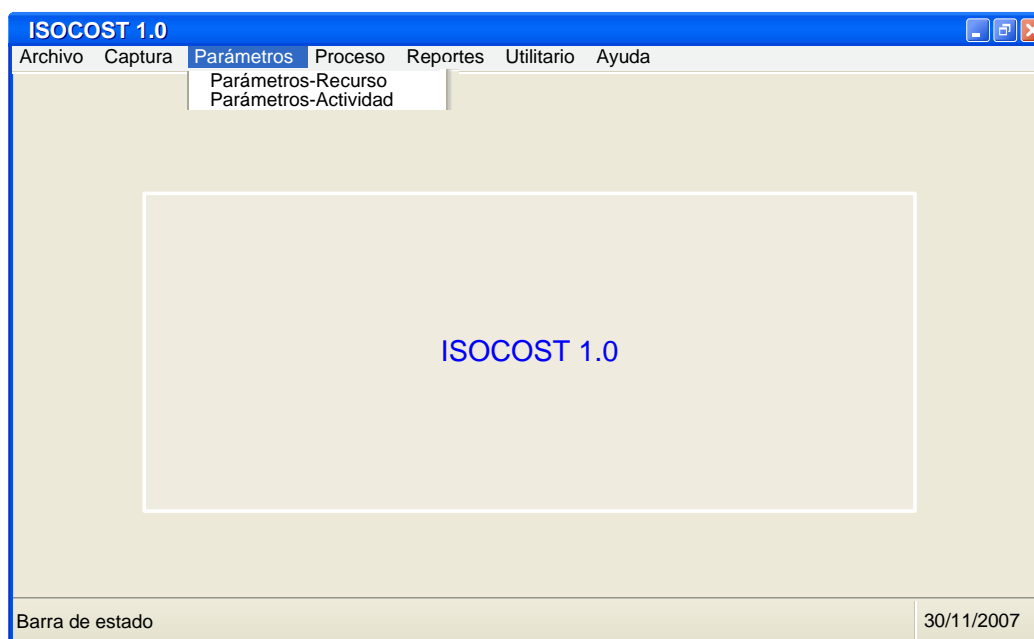


**Fuente:** Elaboración propia.

#### 5.2.2.4 Módulo Parámetros

Este módulo permite ingresar y actualizar los datos de los inductores de recursos y actividades definidos por el usuario operativo. Dichos datos deben ser ingresados y actualizados mensualmente por el responsable de costos. En el gráfico que mostramos a continuación se puede apreciar el módulo parámetros y sus dos opciones.

Gráfico N° 5.11 Módulo Parámetros de ISOCOST 1.0



**Fuente:** Elaboración propia.

Empezaremos por explicar la primera opción. Luego, centraremos nuestra atención en la segunda opción.

a) Parámetros – Recurso

Al pulsar la primera opción se abre la ventana “Parámetros-Recurso”, la que contiene el pool de recursos y las actividades que se realizan en el centro de costos seleccionado. Asimismo, dicha ventana nos permite borrar, actualizar y grabar los inductores de recursos expresados en valores porcentuales que corresponde a cada actividad del centro de costo seleccionado. Posteriormente, el costo de cada recurso es imputado a cada actividad en base a los valores porcentuales ingresados.

Seguidamente, en el gráfico N° 5.12, presentamos la ventana Parámetros-Recurso:

Gráfico N° 5.12 Ventana Parámetros - Recurso



Parámetros-Recurso

Periodo: 30/03/2005

Código del CC: 920009

Nombre del CC: Forro de embrague

Actividades	H-H	H-M	N°Kg	Personal	Servicios
Impregnación	14%	17%	25%	822.35	1,396.88
Enrollado	19%	9%	14%	1,85.50	743.99
Prensado	49%	Ingresar valores		2,795.99	1,320.97
Horneado	8%	22%	14%	493.41	1,837.21
Lijado	3%	14%	13%	164.47	1,138.76
Taladrado	3%	10%	12%	164.47	850.28
Acabado	4%	12%	9%	197.36	911.01

Borrar Actualizar Grabar Salir

Fuente: Elaboración propia.

b) Parámetro – Actividad

Al pulsar la segunda opción se abre la ventana ‘Parámetros-Actividad’, la que contiene los productos producidos durante el mes y las actividades que conforman el proceso seleccionado. Asimismo, dicha ventana nos permite borrar, actualizar y grabar los inductores de actividad expresados en valores porcentuales que corresponde a cada actividad del proceso seleccionado. Posteriormente, el costo de cada actividad es imputado a cada producto en base a los valores porcentuales ingresados.

A continuación en el gráfico N° 5.13, presentamos la ventana Parámetros-Actividad:

Gráfico N° 5.13 Ventana Parámetros - Actividad

**Parámetros-Actividad**

Periodo: 30/03/2005

Código del Proceso: AE-5

Nombre del Proceso: Forro de embrague

Actividades	P1	P2	P3	P4	FORRO00014P SW-50
Impregnación	18%	27%	32%	23%	7,320.41
Enrollado	18%	27%	32%	23%	3,453.48
Prensado	18%	Ingresar valores	32%	23%	6,528.92
Horneado	18%	27%	32%	23%	6,907.65
Lijado	18%	27%	32%	23%	2,821.73
Taladrado	18%	27%	32%	23%	3,388.01
Acabado	18%	27%	32%	23%	2,726.55

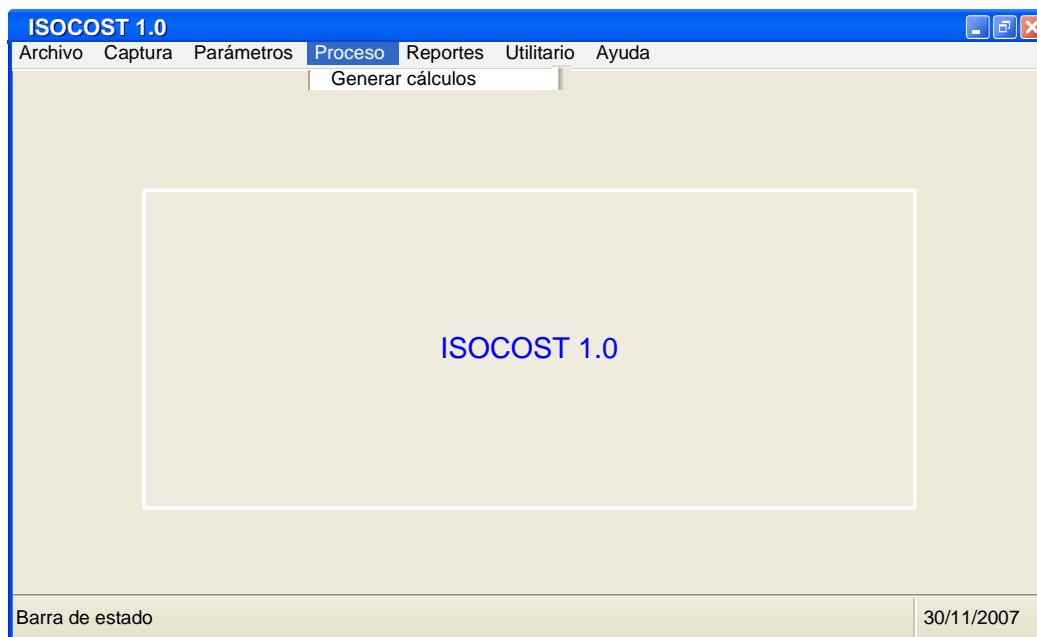
Borrar Actualizar Grabar Salir

**Fuente:** Elaboración propia.

### 5.2.2.5 Módulo Proceso

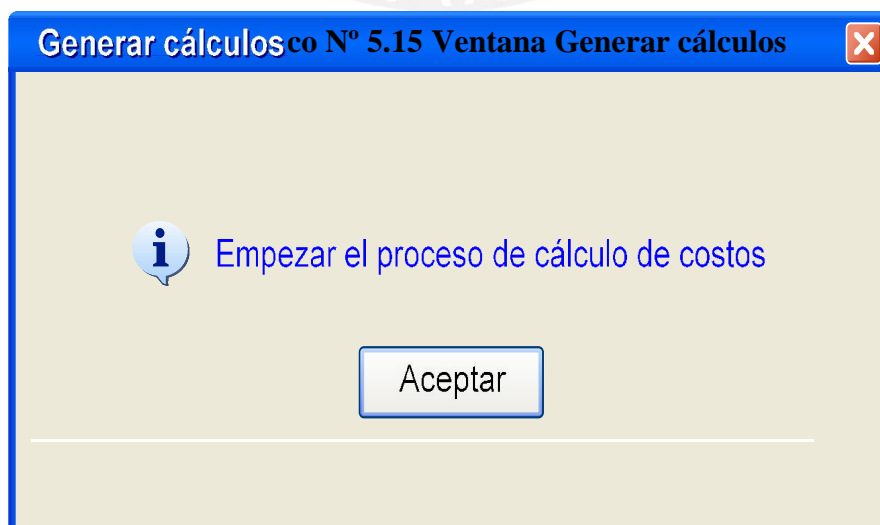
Para dar inicio al proceso de cálculo de los costos de los diferentes objetos de costos (actividades, materiales y productos) definidos por la empresa, debemos de seleccionar el módulo proceso. En la siguiente ilustración se muestra el módulo proceso y la opción generar cálculos:

Gráfico N° 5.14 Módulo Proceso de ISOCOST 1.0



**Fuente:** Elaboración propia.

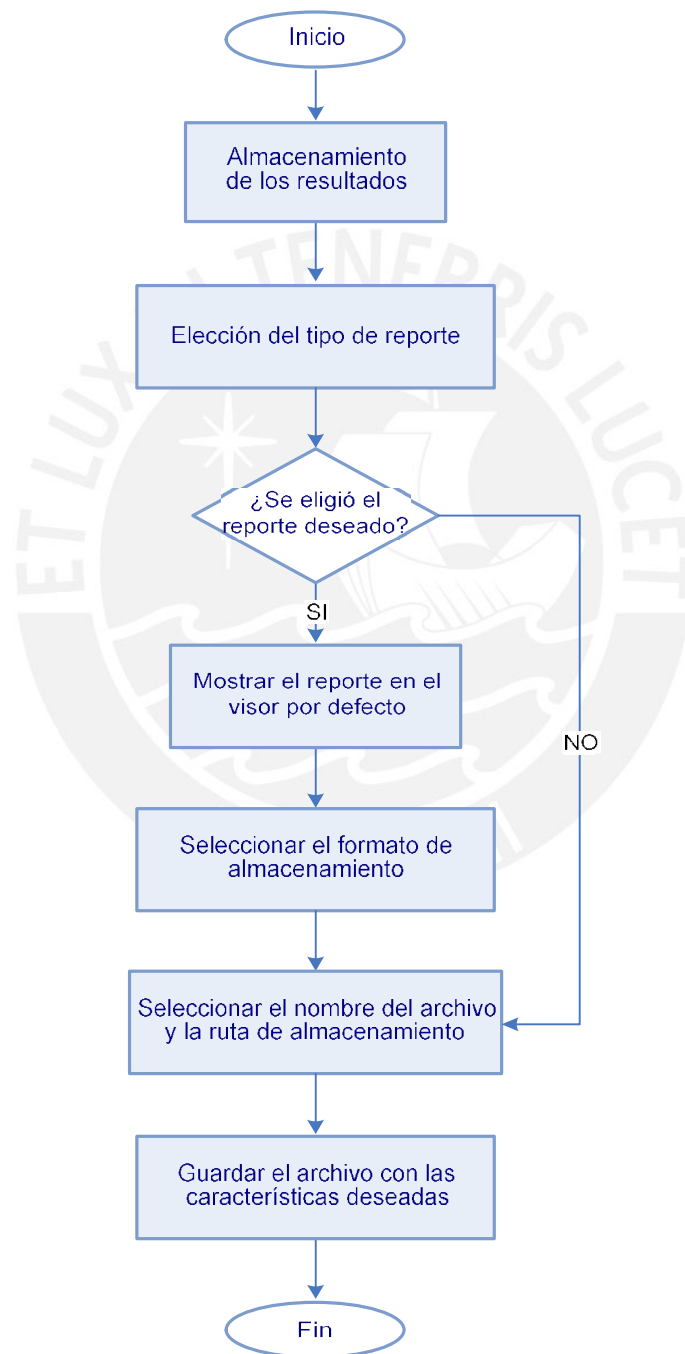
En esta pantalla, al hacer click sobre la opción “generar cálculos” aparece la ventana mostrado en el gráfico N° 5.15. En esta ventana se debe pulsar el botón aceptar para dar inicio al proceso de cálculos de costo de los diferentes objetos de costos.



### 5.2.2.6 Módulo Reportes

Para el almacenamiento de los resultados se siguen los siguientes pasos:

Gráfico N° 5.16 Diagrama de flujo del almacenamiento de los resultados



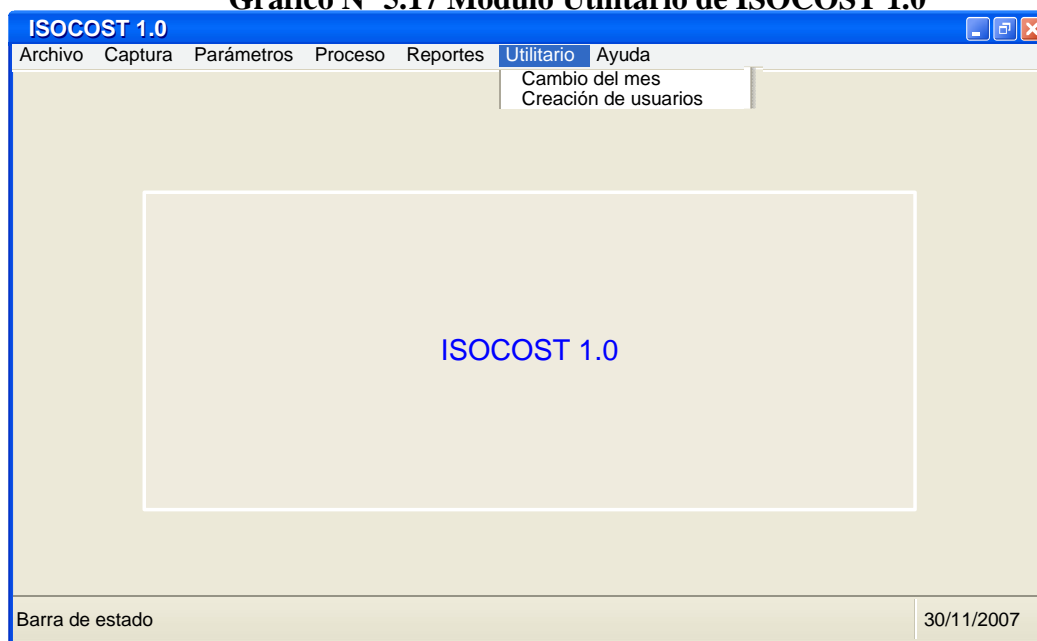


### 5.2.2.7 Módulo Utilitario

En este módulo se realiza el cambio de los periodos de tiempo de la data a ser procesada por el sistema. Además, facilita la creación de los usuarios operativos que podrán acceder al sistema.

En el gráfico N° 5.17, podemos visualizar el módulo utilitario con sus respectivas opciones:

**Gráfico N° 5.17 Módulo Utilitario de ISOCOST 1.0**

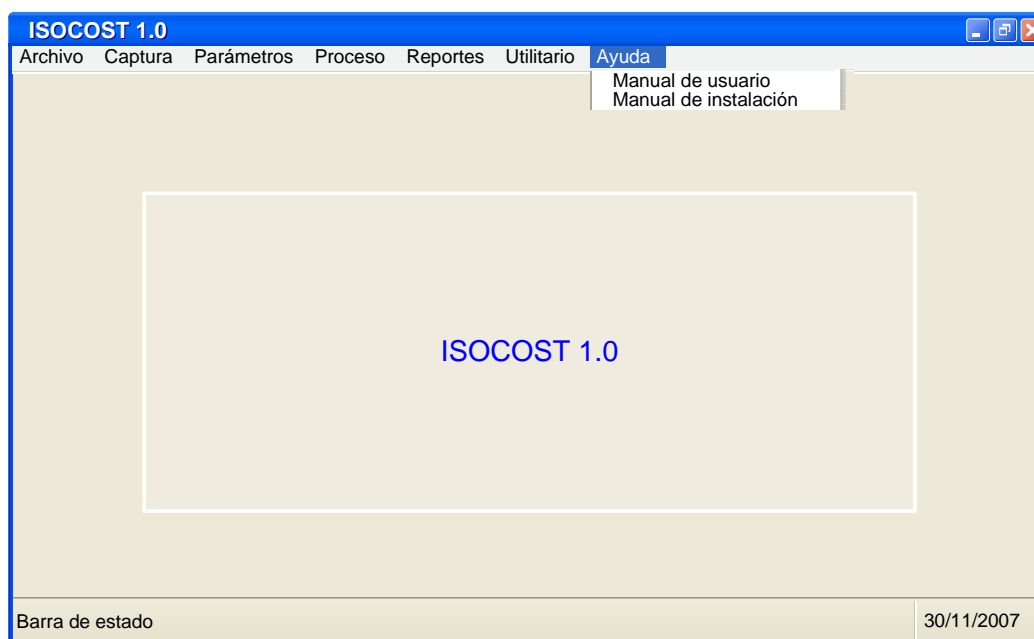


**Fuente:** Elaboración propia.

### 5.2.2.8 Módulo Ayuda

El módulo ayuda tiene dos opciones. En la primera, se accede al manual de usuario que se instala conjuntamente con el software. En él se ilustra todas las funcionalidades del software de manera clara y concisa. Y en la segunda, se accede al manual de instalación, en el cual se indica el conjunto de pasos a seguir para instalar ISOCOST 1.0 satisfactoriamente.

Gráfico N° 5.18 Módulo Ayuda de ISOCOST 1.0



**Fuente:** Elaboración propia.

### 5.3 Prueba e implementación

Se realizará una prueba de cada uno de los módulos por separado. Luego, de dicha prueba se procede a la implementación de los mismos, es decir, ponerlos en funcionamiento. De esta forma, el prototipo desarrollado permitirá probar la funcionalidad de cada uno de los módulos y realizar las modificaciones que sean necesarias.

En el anexo 26 se podrán apreciar algunas pantallas del software de “Activos fijos”, el cual será elaborado teniendo en cuenta la información proporcionada por la Matriz Activo fijo – Proceso del capítulo 3; y del software “Personal” que servirá para el control de los tiempos estándares de las horas – hombres de los operarios que intervienen en los procesos de producción.

## CONCLUSIONES

1. Actualmente, las organizaciones empresariales viven tiempos de cambios originados por la globalización de los mercados, la tendencia desreguladora y la incesante espiral de cambio tecnológico que se extiende a los sistemas de información y comunicación, lo que las obliga a diseñar estrategias que le permitan reaccionar en forma rápida, adaptativa y proactiva a las nuevas exigencias del entorno, basándose en el conocimiento de sus procesos, el cual al ser usado en forma eficiente y eficaz se convertirá en ventaja competitiva. Así, la adecuada aplicación del sistema ABC se convierte en una herramienta de gestión para lograr múltiples objetivos, entre ellos, reducción de costos a partir de mejoras en los procesos organizativos, innovaciones, desarrollo del capital humano que permite una mayor productividad y competitividad de las empresas.
2. De los principales modelos teóricos para diseñar e implementar el sistema de costos basado en las actividades presentados podemos afirmar que todos se enfocan en aspectos financieros, operacionales y estratégicos, con una visión integral de la empresa y su entorno, motivo por el cual fueron considerados como base del modelo ABC propuesto para la empresa *Frenosa*. Además, se resalta la importancia de que el modelo propuesto sea adaptado a las características propias de la empresa teniendo en cuenta la complejidad de sus procesos y de su estructura organizacional bajo una metodología que priorice lo práctico antes que lo teórico.
3. A partir del diagnóstico realizado a la empresa *Frenosa* podemos aseverar que para lograr una adecuada adaptación del modelo ABC es necesario: primero, identificar el ente en su entorno y reconocer la actividad económica del negocio; segundo, tomar conocimiento de su estructura organizacional; tercero, analizar su medio ambiente específico; cuarto, conocer el volumen y frecuencia de sus procesos productivos; y finalmente, identificar y analizar las unidades departamentales críticas de la empresa. Además, dicho diagnóstico permitió identificar en que situación se encontraban las variables que inciden directa e indirectamente en la estructura de costos de los productos fabricados y desarrollados por la empresa.

4. El modelo ABC propuesto para la empresa *Frenosa*, tiene un enfoque sistémico e integral y se efectúa sobre la base de las herramientas utilizadas para el desarrollo metodológico teórico – práctico, por lo cual, la factibilidad concreta para su implementación se sustenta en ésta y en los siguientes aspectos:
- a) La obtención de la certificación ISO 9002 para sus procesos productivos, lo cual facilitó la definición de procesos y actividades.
  - b) La inclusión de la estructura organizacional y la estrategia de la empresa como partes fundamentales del proceso de implementación del ABC.
  - c) La aplicación de herramientas como el diagrama de bloques y el diagrama de flujo para el análisis y diagramación de las actividades que se generan al interior de la organización.
  - d) La elaboración del balance de materiales para todas las líneas de producción para un adecuado control de las mermas y desperdicios.
  - e) El desarrollo de matrices con la finalidad de relacionar cada uno de los elementos del modelo ABC propuesto.
  - f) La naturaleza del modelo, la cual reside en ser sencilla, de fácil comprensión y aplicación.
  - g) La búsqueda del equilibrio al vincular los procesos de la gestión de costos de la compañía con su estrategia empresarial.

Además de proponer fases y etapas puntuales, la metodología no es cerrada si no flexible y se amolda a las necesidades y realidad de cada organización. La realidad operativa de una empresa, claro está, es siempre más compleja que el modelo propuesto.

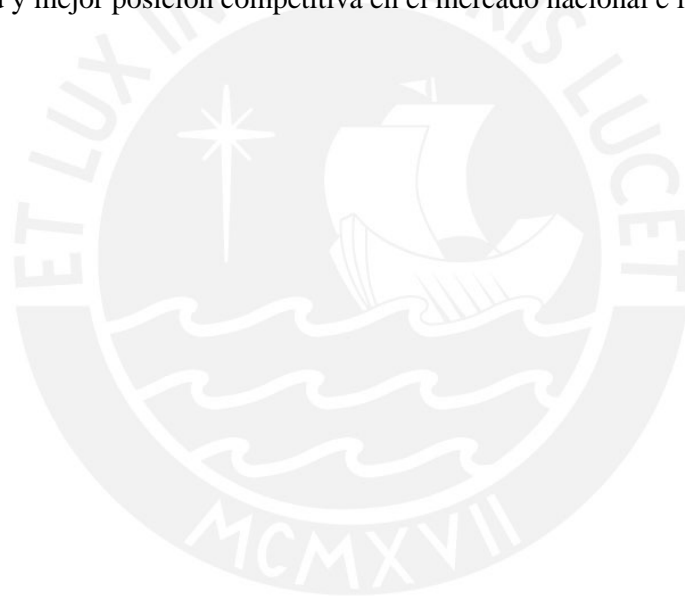
5. Se ha comprobado en la práctica que cuando se desea implementar un sistema ABC, es importante contar con el apoyo de la alta dirección e involucrar a todo el personal, así como plantear objetivos que se puedan alcanzar en lapsos cortos de tiempo para evitar largas esperas que muchas veces terminan en frustraciones. Para hacer esto posible es conveniente identificar a los grupos de trabajo y designarles las responsabilidades que deberán asumir; contar con una herramienta que permita desarrollar la planificación y control del proyecto de

implementación donde se programe las tareas a realizar, se asigne tiempos a dichas tareas y se indiquen los recursos humanos y materiales a ser utilizados en el proyecto. Además, se debe brindar capacitación, difundir lo que se hace, medir constantemente y siempre proponer objetivos de mejora.

6. A diferencia de la asignación de costos a los productos basada en el peso producido multiplicado por el precio por kilogramo; la imputación de costos a los productos basada en los parámetros desarrollados permitió obtener información de costos adecuada para la toma de decisiones tales como: hacer o comprar; establecer el precio de las diferentes líneas de productos, priorizar la producción de los productos que generan mayor rentabilidad; y transferir el costos de la resina, los materiales, y de los procesos relacionados entre sí a los productos con bastante exactitud.
7. Es importante que la empresa sepa que no debe subsidiar los costos fijos de una línea de productos con los de la otra que es más eficiente, porque de esa manera se le resta competitividad a la mejor. Además, la empresa debe buscar un reparto equitativo de los costos de las actividades mediante la aplicación de los parámetros desarrollados. Definitivamente, el balance de materiales y la hoja de ruta de los productos han contribuido enormemente en esta labor.
8. Al analizar los resultados de la simulación financiera realizada, se puede aseverar que se obtuvieron muy buenos ratios de retorno de la inversión y de beneficio – costo (2,525.50% y 66.25 respectivamente), involucrando una inversión aproximada de US\$ 40,000.00, lo cual confirma la rentabilidad de la implementación del modelo ABC propuesto en *Frenosa* y que es congruente con los resultados que se vienen obteniendo en su utilidad.
9. Si bien en el mercado existen software para el sistema de costos basado en las actividades, por lo general ellos se muestran como “cajas negras” y sin una mayor conceptualización que contribuya a la comprensión del significado de las expresiones utilizadas, dificultando su utilización. En este trabajo hemos querido poner énfasis en esta conceptualización, mostrando un ejemplo ilustrativo del modelo de información que debe existir tras un software destinado a facilitar la implementación de un sistema ABC.

10. La elaboración de un modelo de software, llamado prototipo, nos ha permitido el diseño de la interfaz gráfica del software a desarrollar, según la apreciación del usuario operativo. Además, la construcción del prototipo nos servirá como una representación de los requerimientos formales del sistema, que pueden luego facilitar el desarrollo evolutivo del software de soporte para el sistema de costos basado en las actividades.

En resumen, estos aspectos nos indican que en **Frenosa** ya existe una base sólida para la implementación del sistema de costos basado en las actividades según la metodología propuesta, la cual se traducirá en reducción de costos, mayor productividad y mejor posición competitiva en el mercado nacional e internacional.

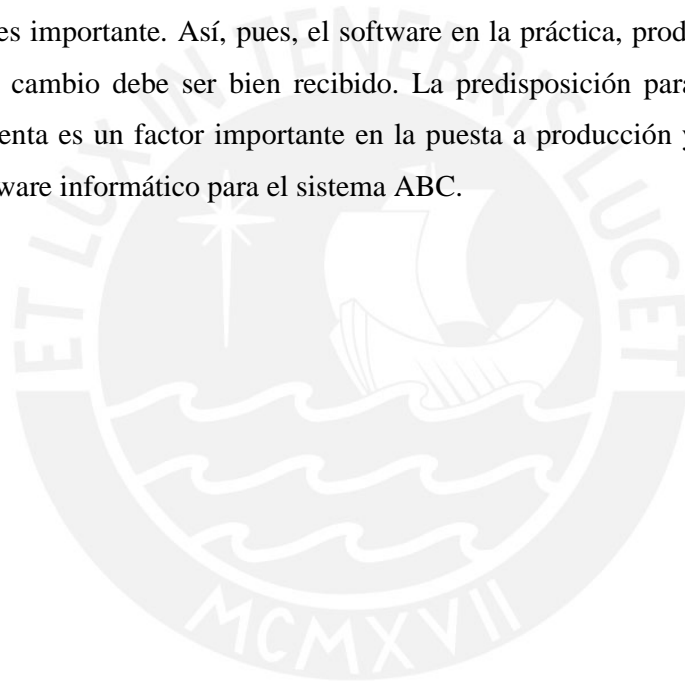


## RECOMENDACIONES

1. Incluir en la misión y visión de **Frenosa**, la importancia de la gestión de costos, en el conocimiento de las actividades generadoras de valor como elemento generador de ventajas competitivas. Esto permitirá reforzar la cultura de la empresa propiciando la eficiencia, la eficacia y la economía de los recursos utilizados por la empresa **Frenosa**.
2. Realizar las seis fases desarrolladas en el capítulo 3. Si bien la metodología propuesta es flexible, se sugiere la ejecución de cada fase desarrollada pues cada una tiene un objetivo diferente.
3. Implementar el sistema de costos basado en las actividades como una herramienta que apoye la gestión de la empresa. Especialmente, en la planificación y control de costos de los procesos productivos, que son el corazón de la empresa **Frenosa**. Se pretende que el modelo propuesto sea parte de la cultura de la empresa, ligada a una estructura organizacional flexible, con estrategia de costos definidos y orientados a no sólo determinar el costo de los productos, sino a todo un proceso, el cual consiste en: identificar la información relevante y transformar esta información en conocimiento que permita a la alta gerencia de la empresa tomar las mejores decisiones a fin de obtener ventajas competitivas.
4. Reemplazar la estructura funcional y jerárquica de la empresa por otra que sea mucho más flexible, eficiente, con relaciones entre las funciones y centrada en los procesos. Esto permitirá tener una mejor visión de la empresa y podrá determinar con más claridad dónde están las fallas; responder rápidamente a los cambios que se dan al interior de la empresa o a las variaciones del entorno; mejorar la coordinación e integración del trabajo entre el personal de diferentes funciones; y delimitar responsabilidades en forma clara y precisa.
5. Diseñar un Cuadro de Mando Integral para la gestión de **Frenosa**, tomando como referencia los indicadores propuestos para la medición de las actividades, ya que estas actividades son las bases de nuestro modelo de costos en la empresa **Frenosa**, conforme fue definida en la presente Tesis. Este Cuadro de Mando

Integral debe ser elaborado contemplando la naturaleza operativa de *Frenosa*, en la cual se incluya la medición de las actividades alienada a la estrategia global de la empresa.

6. Diseñar, desarrollar e implementar un software informático a la medida, es decir, que tenga en cuenta la naturaleza operativa de la empresa Frenosa. La base de datos debe ser capaz de almacenar altos volúmenes de información y desarrollada en un lenguaje de programación que permita integrarse a los diferentes módulos de información.
7. Capacitar a los usuarios del software de soporte del sistema ABC, en el uso del mismo es importante. Así, pues, el software en la práctica, producirá un cambio y dicho cambio debe ser bien recibido. La predisposición para el uso de esta herramienta es un factor importante en la puesta a producción y posterior éxito del software informático para el sistema ABC.





## BIBLIOGRAFÍA

**AMAT, Oriol y Pilar SOLDEVILLA (2000)**

Contabilidad y gestión de costes [Recurso electrónico], Multimedia: 2 discos compactos, Barcelona: Gestión 2000.

**AMAT, Oriol y Pilar SOLDEVILLA (1998)**

Contabilidad y gestión de costes, 2<sup>da</sup> ed, Barcelona: Gestión2000.

**BALACHANDRAN, Bala V. (1997)**

“Pérdidas de empresas pueden originarse en equivocada manera de medir costos”, en El Comercio, 2 de Febrero de 1997, Lima.

**BALACHANDRAN, Bala V. (1994)**

“Implementing Activity Based Costing”, Illinois: Northwestern University Executive Programs. J.L. Kellogg Graduate School of Management, en Programs Seminarium.

**BELLIDO, Pedro. (2003)**

Activity Based Costing: costeo basado en las actividades, Lima: Instituto de Investigación el Pacífico.

**BEIER GREESON, Cyntia y KOCAKULAH, Mehmet C. (1997)**

“Implementing an ABC pilot at Whirlpool”, en Journal of Cost Management, Volume 11, Number 2, p.16–21.

**BRIMSON, James A. (1997)**

Contabilidad por actividades: un enfoque de costes basado en actividades, México D.F: Alfaomega.

**CÁRDENAS Y NÁPOLES, Raúl Andrés (2006)**

Administración de costos: métodos modernos de costos y manufactura, México, D.F: McGraw-Hill.

**CATACORA, Fernando (1997)**

Sistemas y procedimientos contables. Venezuela: Mc Graw- Hill Interamericana.

**CUERVO T, Joaquín (2007)**

Costeo basado en actividades-ABC-: gestión basada en actividades-ABM-, Bogotá: Ecoe Ediciones.

**D' ALESSIO I, Fernando. (2002)**

Administración y dirección de la producción: enfoque estratégico y de calidad. 1<sup>ra</sup> ed, Bogotá D.C: Prentice Hall.

**DELOITTE & TOUCHE (1998)**

Implementación del costo basado en actividades (ABC) en la empresa, [Vídeo grabación], 6 videocasetes, Lima: Universidad de Lima.

**DEL POZO G, Claudio (2005)**

Modelamiento de datos: casos prácticos, Material del seminario práctico, Lima: Instituto de Informática de la Pontificia Universidad Católica del Perú.

**DRURY, Colin y Mike TAYLES. (2002)**

“La adaptación de los sistemas de contabilidad de costes al nuevo entorno”, en Harvard Deusto. Finanzas – Contabilidad, N° 47, p. 74-80.

**HARRINGTON, H.J. (1993)**

Mejoramientos de los procesos de la empresa, Bogota: Mc Graw-Hill.

**HICKS, Douglas. (1993)**

El sistema de costos basado en las actividades (ABC). Guía para su implantación en pequeñas y medianas empresas, México D.F: Alfaomega – Marcombo.

**HORNGREN, Charles T. (2007)**

Contabilidad de costos: un enfoque gerencial, 12<sup>da</sup> ed, Naucalpan de Juárez: Pearson Educación.

**KAPLAN, Roberts y Johnson. (1999)**

Coste y efecto: como usar el ABC, el ABM y el ABB para mejorar la gestión de los procesos y la rentabilidad, 2<sup>da</sup> ed, Barcelona: Gestión 2000.

**KAPLAN, Roberts S. (1988)**

“Un sistema de costo no es suficiente” en Harvard Business. Traducido por la Escuela de Administración de Negocios para Graduados (ESAN).

**KOCAKULAH, Mehmet C., y Otros. (2000)**

“Implementing an ABC system to stay competitive: a case study”, en Journal of Cost Management, Volume 14, Number 2, p.15–19.

**KOHLER, Eric L. (1979)**

Diccionario para contadores. México, DF: Hispano Americana, p. 717.

**NARVAEZ L, Alejandro. (1997)**

“Gestión estratégica de costos basados en las actividades (ABC)”, en Contabilidad & Finanzas, Lima: Facultad de Ciencias Contables de la Universidad de Lima, Año 6, N° 7, p. 27–39.

**PLAYER Steve y Roberto LACERDA (2002)**

Gerencia basada en actividades. ¿Cómo construir una organización más fuerte, más rentable y más efectiva?, Colombia: McGraw Hill.

**PORTEOUS, John. (2003)**

“Ventajas de la implantación del ABC: el caso Barclays”, en Harvard Deusto, Finanzas Contabilidad. N° 52, p. 57–61.

**ROSENBERG, Jerry M. (1999)**

Diccionario de administración y finanzas. Madrid: Océano, p.704.

**SALVADOR W, Federico. (1999)**

ABC: Costeo basado en actividades, Curso en el Centro de Desarrollo Industrial. Lima: Sociedad Nacional de Industrias.

**SCHMAL, Rodolfo y Urzula VORPHAL. (2007)**

Modelamiento de la información para un sistema de costos basado en actividades (ABC), información tomada de [www.observatorio-iberoamericano.org](http://www.observatorio-iberoamericano.org). [Consulta: 30 Octubre 2007].

**SHANK, John K. y Vijay GOVINDARAJAN. (1995)**

Gerencia estratégica de costos: la nueva herramienta para desarrollar una ventaja competitiva, Bogotá: Norma.

**SHARMAN, Paul. (2001)**

Costeo ABC: herramienta de estrategia gerencial para la toma de decisiones, [Vídeo grabación], 8 videocasetes, Lima: Universidad de Lima.

**SHARMAN, Paul. (1999)**

“El reto es cambiar o desaparecer”, En El Comercio, p. B18, Lima.

**SHARMAN, Paul. (1998)**

“ABC. El Activid-Based Costing se presenta como nueva forma de entender los costos”, en Business. Negocios en el Perú, Año V, N° 51, p.38.

**TIRADO VALENCIA, Pilar. (2003)**

Gestión de costes y mejora continúa. Los sistemas de costes y de gestión basados en las actividades (ABC – ABM), Bilbao: Desclée de Brouwer.

**VÁSQUEZ, Magda Lucía. (2002)**

“Introducción a los sistemas de costos”, en Enciclopedia de contabilidad. 1<sup>ra</sup> ed. Bogotá: Panamericana, p.557-588.

## **PÁGINAS WEB CONSULTADAS**

[www.visión-empresarial.com](http://www.visión-empresarial.com)

[www.sixtina.com](http://www.sixtina.com)

[www.offtech.com](http://www.offtech.com).

[www.gestiopolis.com](http://www.gestiopolis.com).

[www.frenosa.com](http://www.frenosa.com)

[www.frenossauleda.com](http://www.frenossauleda.com)

[www.midas.com](http://www.midas.com)