

**UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
DIRECCIÓN GENERAL DE LOS ESTUDIOS DE POSTGRADO
ÁREA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y DE GESTIÓN
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS
EXTENSIÓN GUAYANA**

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

***DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE EQUILIBRIO EN LA
PRODUCCIÓN DE ÁNODOS DE CARBÓN DE LA EMPRESA
CVG CARBONORCA UBICADA EN CIUDAD GUAYANA***

Presentado por:

Alizar BOU FAKHEDDINE

Para optar el título de:
Especialista en Gerencia de Proyectos

Asesor:

Cristian VIATOUR

Puerto Ordaz, Marzo 2.006

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
DIRECCIÓN GENERAL DE LOS ESTUDIOS DE POSTGRADO
ÁREA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y DE GESTIÓN
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS
EXTENSIÓN GUAYANA

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

***DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE EQUILIBRIO EN LA
PRODUCCIÓN DE ÁNODOS DE CARBÓN DE LA EMPRESA
CVG CARBONORCA UBICADA EN CIUDAD GUAYANA***

Presentado por:

Alizar BOU FAKHEDDINE

Para optar el título de:
Especialista en Gerencia de Proyectos

Asesor:

Cristian VIATOUR

Puerto Ordaz, Marzo 2.006

El presente trabajo de investigación lo dedico con todo mi amor,

A mis Padres y guías personales, Hassib y Najwa, quienes son la razón de mi existencia y la máxima expresión del verdadero amor;

A mis hermanos, Randa, Zoraya, Shady y Hisham, con quienes comparto día a día mis experiencias del diario vivir, además de brindarme su apoyo incondicional en la consolidación de mis sueños y metas.

AGRADECIMIENTOS



A Dios todopoderoso por darme la vida, por enseñarme día a día el valor e importancia del milagro de mi existencia y por permitirme aprender a confiar en mi misma para el logro de mis sueños y metas. GRACIAS por tus múltiples pruebas de tu infalible amor y compañerismo que siempre me guían y me consuelan.



A la empresa CVG CARBONORCA, a través de la Coordinación de Recursos Humanos, y a la Universidad Católica Andrés Bello por darme la oportunidad de formarme profesionalmente.



A mi Asesor, Profesor Cristian Viatour, por brindarme todo el apoyo y la colaboración en la consecución de los objetivos del proyecto.



A mis amigos y compañeros de trabajo, Jesús Rodríguez, Daise Delgado, Armando González y Fernando Atencio, por brindarme su apoyo y comprensión para el logro de mis metas; en especial a Daise Delgado por su paciencia y apoyo incondicional durante el desarrollo de mi trabajo y por compartir conmigo esta maravillosa amistad que llena de alegría mi corazón.



A mis amigas Adriana Gómez, Norelys Guevara y Adriana Muñoz, por su apoyo moral y espiritual en los momentos que más las necesité. A Migdalys Scholtz y Leonardo Velásquez por transmitirme sus conocimientos incondicionalmente para el logro de mi objetivo y, en general, a todos mis amigos, compañeros de trabajo y demás personas que de alguna u otra forma me brindaron su apoyo. GRACIAS.

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Págs.
ÍNDICE DE TABLAS	VII
ÍNDICE DE FIGURAS	VIII
RESUMEN	IX
CAPÍTULO I. PROPUESTA DE PROYECTO	12
1.1. Planteamiento y Delimitación de la Problemática	12
1.2. Justificación del Proyecto	13
1.3. Objetivos del Proyecto	15
1.3.1. Objetivo General del Proyecto.....	15
1.3.2. Objetivos Específicos	15
1.4. Marco Metodológico.....	16
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	22
• Costo Volumen – Beneficio:.....	23
• Costo Variable:.....	23
• Costos Históricos:	24
• Costos Estimados:	24
• Costo de Capital:.....	25
• Costos de Producción:	26
• Punto de Equilibrio:	28
Método de la Ecuación	29
Método del Margen de Contribución	29
Método Gráfico	29
• Estado de resultados o de ganancias y perdidas.....	33
• Flujo de Caja o de Efectivo	35
• Valor presente neto	42

CAPÍTULO III. _MARCO ORGANIZACIONAL.....	43
3.1. Generalidades de la Organización.....	43
• Misión de la Empresa.....	44
• Visión de la Empresa.....	45
• Fines de la Empresa.....	45
• Instalaciones de la Empresa	46
• Descripción del proceso de fabricación y cocción de Ánodos Verdes.....	48
• Componentes del Proceso de Cocción	50
• Insumos de un Fuego:.....	50
• Accesorios y Componentes de un Fuego:.....	51
• Etapas del Proceso de Cocción.....	52
• Tipos de Productos o Servicios.	55
CAPÍTULO IV. RESULTADOS DEL PROYECTO.....	57
4.1. Determinación del Punto de Equilibrio Operativo.....	57
4.2. Determinación de la Rentabilidad de la Empresa	62
CAPÍTULO V. _CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	63
5.1. Conclusiones	63
5.2. Recomendaciones	65
BIBLIOGRAFÍA	66
ANEXOS	66

ÍNDICE DE TABLAS

	Págs.
<i>Tabla 2-1.</i> Pasos a Seguir para Elaborar el Flujo de Caja	37
<i>Tabla 4 - 1.</i> Punto de Equilibrio Operativo del Volumen de Producción en Toneladas/Año	58
<i>Tabla 4 - 2.</i> Comparación del Punto de Equilibrio Operativo vs. Producción Anual Verdadera en Toneladas/Año y Porcentaje de Variación.....	60
<i>Tabla 4 - 3.</i> Capacidad Nominal y Utilizada de las Plantas de CVG CARBONORCA en Toneladas / Año	60
<i>Tabla 4 - 4.</i> Punto de Equilibrio Operativo Proyectado del Volumen de Producción en Toneladas / Año	60
<i>Tabla 4 - 5.</i> Punto de Equilibrio Operativo Proyectado del Volumen de Producción en Toneladas / Año	60
<i>Tabla 4 - 6.</i> Valor Presente Neto vs. Valor de los Activos	62

ÍNDICE DE FIGURAS

	Págs.
<i>Gráfico 2-1. Relación Costo – Volumen – Utilidad</i>	30
<i>Figura 3– 1. Vista Aérea de la Empresa C.V.G. CARBONORCA</i>	44
<i>Figura 3– 2. Ánodo de Carbón de tres (3) Orificios</i>	45
<i>Figura 3– 3. Planta de Molienda y Compactación</i>	46
<i>Figura 3– 4. Nave de Hornos, Tipo Cerrado, de Flujo Vertical</i>	47

**UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
DIRECCIÓN GENERAL DE LOS ESTUDIOS DE POSTGRADO
ÁREA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y GESTIÓN
GERENCIA DE PROYECTOS**

***DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE EQUILIBRIO EN LA PRODUCCIÓN
DE ÁNODOS DE CARBÓN DE LA EMPRESA
CVG CARBONORCA UBICADA EN CIUDAD GUAYANA***

RESUMEN

El trabajo de investigación está basado en el estudio de la relación que existe entre el costo, el volumen y margen de ganancias, los cuales son utilizados para propósitos de planeamiento de utilidades, control de costos y la toma de decisiones, ya que el comportamiento de los costos es cambiante en diferentes volúmenes de producción y ventas de los ánodos y por lo tanto afectan a las utilidades, surgiendo entonces el diseño de un modelo operativo que permita determinar y conocer el punto de equilibrio, porque si se opera por debajo del mismo se tienen pérdidas y si se opera por arriba, ganancias. El cálculo del punto de equilibrio es de gran utilidad cuando se desea evaluar alternativas para aumentar la capacidad productiva o cambios en los precios de venta o en los costos de alguno de los productos fabricados en CVG CARBONORCA. El diseño de un modelo operativo para el análisis del punto de equilibrio está enmarcado dentro de la *Gerencia de Proyectos* y aplica a las áreas de conocimiento de Finanzas y Planificación y Control de Costos y se puede definir como una investigación de tipo Investigación y Desarrollo, ya que tiene como propósito indagar sobre las necesidades del ambiente interno o entorno de una organización, para luego desarrollar un producto o servicio que pueda aplicarse en la organización o dirección de una empresa o en un mercado. Este modelo permitirá visualizar y comprender las relaciones entre los ingresos sobre las ventas, los costos y las utilidades, así como los diversos volúmenes de producción y ventas, con lo cual se pueden tomar alternativas de decisión, planeación y control.

Alizar Bou Fakheddine
Estudiante

Cristian Viatour
Asesor

Febrero 2006

INTRODUCCIÓN

Actualmente, la situación financiera de la empresa CVG CARBONORCA requiere de un plan agresivo de recuperación en el mediano plazo, a través de la consolidación de las ventas tanto del mercado nacional como del internacional, por lo que se deben ejecutar importantes acciones, centradas en la rentabilidad de la empresa y en la mejora de sus procesos internos.

La Administración de los Costos es uno de los aspectos de mayor importancia en la gerencia del negocio de ánodos de carbón. La metodología utilizada por la empresa para la determinación de los costos por tipo de ánodo no es la más adecuada, ya que la distribución de los mismos no se hace de manera equitativa, debido a que generalmente se cargan costos que no corresponden con la fabricación de un producto determinado, lo cual tiende a aumentar el costo operativo de dicho producto y le dificulta a la Alta Gerencia de la empresa establecer el punto de equilibrio en cuanto a los volúmenes de producción por tipo de ánodo.

La información contenida en el presente proyecto permite crear las bases para crear un modelo de Punto de Equilibrio que sirva de apoyo a CVG CARBONORCA en la determinación de las ganancias para la producción de ánodos de carbón. Es importante conocer el punto de equilibrio porque si se opera por debajo del mismo se tienen pérdidas y si se opera por arriba, ganancias; siendo éste de gran utilidad cuando se desea evaluar alternativas para aumentar la capacidad productiva o cambios en los precios o costos de alguno de los productos fabricados en CVG CARBONORCA.

El alcance de este modelo de Punto de Equilibrio aplica a todos los productos o servicios que presta CVG CARRBONORCA a sus actuales clientes y la metodología utilizada se basa en el empleo de la técnica del **Punto de Equilibrio** que es una herramienta auxiliar de análisis y de reflexión y

proporciona un soporte a la dirección de las empresas para lograr una mejor toma de decisiones.

Una de las limitaciones presentada en el desarrollo de este modelo se concentró, básicamente, en la búsqueda de información precisa y veraz, ya que por lo general, tanto en el área de Producción con en el de Contabilidad, se suelen realizar ajustes en la estructura de costos y en los planes de producción de la misma, lo cual dificulta la utilización del valores verdaderos que permitan obtener resultados precisos y acordes con la situación real de la empresa. Aún cuando se utilizaron costos verdaderos para la elaboración del modelo, también se procedió a establecer un conjunto de premisas que permitieron el logro de los objetivos plateados.

La estructura general de los capítulos presentados en este proyecto, se menciona continuación:

- Capítulo I Propuesta de Proyecto que incluye Planteamiento y Delimitación de la Problemática, Justificación del Proyecto, Objetivos del Proyecto y Marco Metodológico.
- Capítulo II Marco Teórico que incluye teoría sobre el Punto de Equilibrio, Estado de Resultado y Flujo de Caja.
- Capítulo III Marco Organizacional que incluye las generalidades de la Organización (Misión, Visión, Fines, proceso productivo, entre otros).
- Capítulo IV Resultados del Proyecto.

Y, finalmente, se muestran las Conclusiones y Recomendaciones del proyecto, Bibliografía y Anexos.

CAPÍTULO I

PROPUESTA DE PROYECTO

1.1. Planteamiento y Delimitación de la Problemática

CVG CARBONORCA fue creada bajo la concepción original de constituir una planta centralizada para la producción de ánodos de carbón para abastecer las ampliaciones de las empresas CVG ALCASA, CVG VENALUM y los nuevos proyectos de reducción de aluminio que se instalarían en la región Guayana. Sin embargo, la demanda de estas plantas reductoras no logró alcanzar un volumen de tal manera que permitiera alcanzar la rentabilidad esperada por la empresa, lo que obligó a buscar mercado fuera del país.

Las inversiones realizadas en CVG CARBONORCA se hicieron en una planta de Molienda y Compactación, con capacidad de 140.000 t/año de ánodos verdes y tres (3) Hornos de Cocción, con una capacidad conjunta de 194.800 t/año de ánodos cocidos. Actualmente, la situación financiera de la empresa requiere de un plan agresivo de recuperación en el mediano plazo. Esta recuperación se logra a través de la consolidación de las ventas del mercado nacional y del internacional, para lo que se requiere de la ejecución de importantes acciones, centradas en la rentabilidad de la empresa y en la mejora de sus procesos internos.

La Administración de los Costos es uno de los aspectos de mayor importancia en la gerencia del negocio de ánodos de carbón. Actualmente, la metodología utilizada para la determinación de los costos por tipo de ánodo no es la más adecuada, ya que la distribución de los mismos no se hace de manera equitativa, debido a que se cargan costos que no corresponden con la fabricación de un producto determinado, lo cual tiende a aumentar el costo operativo de dicho producto y le dificulta a la Alta Gerencia de la empresa establecer el punto de equilibrio en cuanto a los volúmenes de producción por tipo de ánodo.

La Alta Gerencia debe conocer cuál es la proporción de costos fijos - costos variables y manejar el sentido de oportunidad. Por lo general, cuando se presentan problemas de liquidez se recurre al recorte de costos en un corto plazo (despido de personal, eliminación de inversiones necesarias para el proceso de producción, abandono del plan de adiestramiento al personal) sin pensar que el problema puede ser de control, orientación, supervisión o reestructuración.

Para una eficiente Administración de los Costos es necesario crear métodos y procedimientos para su manejo, diseñar estructuras de costos adaptadas al sistema de producción de la planta, sistemas de control efectivos, donde se consideren los factores de consumo, manejo de los activos, vigilancia estricta de los costos variables y el análisis periódico de la estructura de costos, con los cuales se pueda establecer un sistema de equilibrio que maximice las ganancias.

Dentro de la estructura organizacional de CVG CARBONORCA existe una Unidad, en el área de Finanzas, encargada del manejo del sistema de contabilidad de costos, donde a cada unidad de producción se le carga una proporción de todos los costos asociados a la fabricación de ánodos, incluyendo costos que no son directos o identificables con el producto.

El estudio de la relación que existe entre el costo, el volumen y las utilidades se utiliza para propósitos de planeamiento de utilidades, control de costos y la toma de decisiones, ya que el comportamiento de los costos es cambiante en diferentes volúmenes de producción y ventas de los ánodos y, por lo tanto, afectan a las utilidades.

1.2. **Justificación del Proyecto**

El diseño de un modelo operativo para el análisis del punto de equilibrio se puede enmarcar como una investigación de tipo *Investigación y Desarrollo*, ya que tiene como propósito indagar sobre las necesidades del ambiente interno o entorno de una organización, para luego desarrollar un producto o servicio que pueda

aplicarse en la organización o dirección de una empresa o en un mercado (Yáber y Valarino, 2003: 8 – 9). Este modelo permitirá visualizar y comprender las relaciones correspondientes del ingreso por venta, costo y utilidades, así como los diversos volúmenes de producción y ventas, con lo cual se pueden tomar alternativas de decisión, planeación y control; como por ejemplo: observar el impacto que tienen en las utilidades el aumentar o bajar los precios, aumentar o reducir la producción, aumentar o reducir las ventas, determinar si es conveniente llevar a cabo un proyecto de ampliación o de mejora de la planta, entre otros.

En forma general, puede decirse que las determinantes que afectan a los costos de la empresa para la producción de ánodos de carbón son la técnica de producción, la eficiencia de los componentes fijos y variables que se utilicen y los precios pagados por los factores productivos. Cuando se modifican los componentes, se produce un cambio en la curva de costo, es decir, si aumenta el precio de las materias primas e insumos se eleva la curva de costos. Esto último es un hecho conocido por la Alta Gerencia de CVG CARBONORCA, sin embargo no se cuenta con una herramienta que permita determinar la cantidad mínima de ánodos a producir para evaluar el margen de ganancias de la empresa, ya que en ocasiones se generan altos costos de producción y ventas del producto a muy bajos precios.

En tal sentido, en la determinación de las ganancias o beneficios para la producción de ánodos de carbón, adquiere gran importancia el concepto de punto de equilibrio. En la operación de la empresa se pueden determinar los volúmenes de producción para conocer las ganancias o pérdidas. “*El punto de equilibrio es el nivel operativo de producción y ventas donde los ingresos son iguales a los egresos*”¹.

Es importante conocer el punto de equilibrio porque si se opera por debajo del mismo se tienen pérdidas y si se opera por arriba, ganancias. El cálculo del punto

¹ Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, 2003.

de equilibrio es de gran utilidad cuando se desea evaluar alternativas para aumentar la capacidad productiva o cambios en los precios o costos de alguno de los productos fabricados en CVG CARBONORCA.

Al conocer el volumen de producción a través del punto de equilibrio, se conoce no solo el rango en el que se está operando (sea de ganancias o pérdidas), sino también se sabe a que distancia relativa del mismo se encuentra la condición de la empresa, para así poder medir el riesgo de pasar de un estado de ganancias a uno de pérdidas.

1.3. Objetivos del Proyecto

1.3.1. Objetivo General del Proyecto

Construir un modelo matemático para calcular el punto de equilibrio en unidades físicas y monetarias, a fin de determinar las cantidades mínimas a producir de los diferentes tipos de ánodos fabricados en la empresa CVG CARBONORCA.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Conocer los elementos o variables que intervienen en el punto de equilibrio.
- Elaborar una matriz que contenga los costos fijos y variables, los tipos de productos y su nivel de producción anual, a fin de determinar el Punto de Equilibrio por tipo de producto en un periodo dado.
- Evaluar el margen de ganancia o pérdida de la empresa a través de la proyección del Estado de Resultados para un periodo de cinco (5) años (2006-2010), tomando como base los costos verdaderos del año 2004 y proyectándolos para este periodo de tiempo.

- Realizar una estimación del Flujo de Caja de la empresa para evaluar la rentabilidad de la empresa, considerando un periodo de cinco (5) años.

1.4. Marco Metodológico

Dada la naturaleza del estudio y de acuerdo a los datos que se requieren, se utilizarán una serie de técnicas e instrumentos de recolección de la información, orientadas a alcanzar los fines propuestos, por lo que la metodología utilizada para el desarrollo del proyecto consta de las siguientes etapas:

Primera Etapa, en la cual se realizarán entrevistas orales no estructuradas al personal de las áreas de Contabilidad de Costos, Planificación y Sistemas, Ingeniería de Procesos y Producción que intervienen en la elaboración y análisis de la estructura de costos de la empresa. Estas entrevistas están dirigidas a diagnosticar la situación actual frente al proyecto a desarrollar y generar mecanismos de acción a favor del cambio planeado.

También se empleará la técnica de la observación directa y documental para realizar una revisión de la diversidad de fuentes documentales existentes: investigaciones empíricas, trabajos realizados, correo electrónico, informes, boletines, entre otros.

Segunda Etapa, donde una vez obtenida la información necesaria a través de las técnicas antes mencionadas, se utilizará como herramienta la Hoja de cálculo EXCEL y se procederá a la construcción del modelo de Punto de Equilibrio, objeto de esta investigación, donde se definirán una serie de indicadores, para la medición y procesamiento de la información, que servirán de base para obtener el Estado de Resultados, tales como:

- ✓ Definición de los tipos de productos a ser analizados.
- ✓ Clasificación de los Costos. **Costos Fijos** son aquellos permanecen constantes, independiente de que se realice o no la producción, de

manera tal, se venda o no el servicio, dichos costos igual deben ser solventados por la empresa. Por ejemplo: Sueldo y cargas sociales de coordinadores, superintendentes, supervisores, gerentes, empleados, obrero, etc. del área Administrativa y Operativa; Servicios de Mantenimiento; Suministros y Repuestos, Amortizaciones o Depreciaciones; Seguros; Impuestos fijos; Servicios Públicos (Luz, teléfono, etc.); y **Costos Variables** son aquellos costos que varían, en forma proporcional, de acuerdo al nivel de producción. Son los costos por "producir". Por ejemplo: Consumo de ánodos verdes; Materias Primas directas (Coque, Cabos y Alquitrán); Insumos directos (Coque Metalúrgico, Fibra Cerámica, Papel Kraft); Generación y Consumo de Co-productos; Diferencia de Inventarios.

- ✓ Volumen de producción por tipo de ánodo.
- ✓ Programa Anual de Ventas por tipo de Producto.
- ✓ Factores de consumo de materias primas para la fabricación de cada tipo de ánodo.
- ✓ Precios de las materias primas utilizadas.

Con el punto de equilibrio, se puede conocer por anticipado el nivel de ventas que es necesario alcanzar para cubrir costos y gastos de operación. Permite también determinar el nivel de ingresos a obtener, para registrar la utilidad antes de impuestos que se desea.

Y una Tercera Etapa, en la cual se elaborará el Flujo de Caja del Proyecto, permitiendo determinar la rentabilidad de la empresa, así como permite anticipar en qué momento habrá un excedente o un faltante de efectivo. Ello facilita la operación de su negocio, porque si prevén excedentes, puede con tiempo averiguar el mecanismo de inversión más conveniente. Por el contrario, si prevé un faltante, se podrá definir con tiempo la fuente de fondeo más apropiada (aportaciones del propietario, obtención de un préstamo, etc.).

Para la elaboración del Estado de Resultado y Flujo de Caja, se consideraron algunas premisas para el cálculo del Punto de Equilibrio y Rentabilidad del Proyecto, las cuales se mencionan a continuación:

- ✓ Se identificaron cuatro (4) productos para el desarrollo del proyecto: Servicio de Cocción, Maquila, Venta Directa Nacional y Venta Directa Externa, cuyas definiciones se indican en el Marco Organizacional.
- ✓ Para el cálculo del Punto de Equilibrio Operativo se tomó como base los Costos Fijos y Variables verdaderas del año 2004, así como el Nivel de Producción y los Tipos de Ánodos producidos en ese periodo, reflejados en los Informes de Gestión mensualizados de la Superintendencias Molienda y Compactación y Hornos de Cocción de CVG CARBONORCA.
- ✓ Se utilizó un Precio de Venta por producto para el cálculo del Margen de Contribución, el cual constituye el elemento principal para la obtención del Punto de Equilibrio. Esta información fue suministrada por la Coordinación de Ventas de la empresa.
- ✓ Para la elaboración del Estado de Resultados proyectado, se estableció un periodo de evaluación de cinco (5) años (2006-2010), donde los costos verdaderos del año 2004 por tipo de producto fueron proyectados, a fin de determinar la ganancia o pérdida de la empresa en dicho periodo, considerando unos niveles de producción anuales que fueron proyectados por la Gerencia de Planificación y Sistemas de CVG CARBONORCA y unas premisas macroeconómicas que fueron establecidas a criterio propio del Economista y Profesor Cristian Viatour, de acuerdo con su amplia experiencia en materia económica y financiera. Estas premisas se muestran en el Anexo A.

Dentro de las premisas macroeconómicas, se hace mención especial al “*Impacto IPC sobre los costos de producción*”, debido a que existen rubros que contempla el IPC que no se asocian con la actividad económica que desarrolla CVG CARBONORCA, por lo que su incidencia en los costos proyectados se estimó en 60 %. (Anexo A).

Por otra parte, no se consideraron los costos por Financiamiento a Corto y Largo plazo, puesto que en el año 2004 no se reflejó ningún tipo de Financiamiento en la Contabilidad de la empresa, por lo tanto este aspecto no fue proyectado para el periodo 2006-2010.

Cabe destacar que en el Balance General de la empresa, específicamente en las Cuentas de Pasivo, existe un renglón denominado “*Deuda a Largo Plazo*” cuyo monto para el 2005 fue de 37.092.000 Bs., el cual no fue considerado para el modelo de Punto de Equilibrio, puesto que en el Flujo de Caja de la empresa no se evidencia ningún pago por financiamiento de esta deuda a largo plazo ², ya que hasta ahora no se ha establecido ningún mecanismo de pago de capital e intereses por este concepto entre la Corporación Venezolana de Guayana y CVG CARBONORCA.

En cuanto a la Materia Prima (Coque de Petróleo, Brea de Alquitrán y Cabos), sólo se refleja el costo por este concepto en el renglón de “*Venta Directa Externa*”, puesto que para la “*Maquila*”, el cliente es quien suministra la Materia Prima; el “*Servicio de Cocción*” es un servicio que presta CVG CARBONORCA al cliente para la cocción del ánodo que viene fabricado desde las instalaciones del cliente y en cuanto a la “*Venta Directa Nacional*”, tampoco se refleja el costo debido a que no hubo producción de este rubro en dicho periodo.

² “*Libro de Junta Directiva Noviembre 2005*” - Gcia. Planificación y Sistema - CVG CARBONORCA.

- ✓ Para el cálculo del Flujo de Caja, en lo referente a las Cobranzas, el cliente realiza pagos con un (1) mes de anticipación. Los Gastos de Personal y el resto de los costos se consideran igual, tanto para el Estado de Resultados como para el Flujo de Caja.

Por otra parte, para efectos de este estudio, se consideró el “*Saldo mínimo requerido en Caja*” para dos (2) meses por cada trimestre del año, es decir, los fondos necesarios para poder afrontar los pagos de corto plazo. Asimismo, se adicionó un renglón denominado “*Colocaciones*” que corresponde a la diferencia entre la “*Disponibilidad Real*” y el “*Saldo mínimo requerido en Caja*”, el cual se refiere al dinero que la empresa pueda disponer para colocaciones financieras ya que supera su requerimiento mínimo de caja.

Una vez recopilados los datos, se organizó la información en tablas y/o matrices que permitieron diagnosticar, describir, analizar y explicar el problema formulado, así como, extraer conclusiones de los resultados obtenidos para dar respuesta a los objetivos planteados. Se realizó un análisis descriptivo utilizando los métodos de Matemática Financiera a través del Punto de Equilibrio y se procederá a determinar el margen de ganancia y pérdida de la empresa por cada producto fabricado.

Por otra parte, de acuerdo al problema planteado, esta investigación se enmarcó como un *Proyecto Factible*³ porque consiste en la formulación, elaboración y desarrollo de un modelo operativo de costos, bajo la metodología de la Gerencia de Proyectos, orientado a proporcionar respuestas o soluciones a un problema de tipo práctico en una determinada realidad: organizacional, económica, social, financiera, entre otras, para satisfacer necesidades de una institución o campo de interés nacional.

³ Universidad Pedagógica Experimental Libertador. 'Manual de Trabajos de Grado de Maestría y Tesis Doctorales' (UPEL, 1998, p. 7), sección tercera.

Asimismo, el proyecto se define como una investigación de tipo “*Investigación y Desarrollo*” (Yáber y Valarino, 2003: 8 – 9) que “tiene como propósito indagar sobre las necesidades del ambiente interno o entorno de una organización, para luego desarrollar un producto o servicio que pueda aplicarse en la organización o dirección de una empresa o en un mercado. El problema se formula como un enunciado interrogativo que relaciona el producto o servicio a desarrollar y la necesidad por atender”. Se fundamenta en el enfoque del diseño (Milani, 1997: 13-29).

Esta investigación también tendrá las siguientes características: será *Documental*, de acuerdo a las referencias bibliográficas a utilizarse, la revisión de documentos y registros de la empresa y es *Aplicada* porque no da origen a nuevos conocimientos, sino que está dirigida a poner en práctica las teorías generales para la solución de un problema (Tamayo,2001:42).

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

La investigación a desarrollar en el presente estudio está enmarcada dentro de la *Gerencia de Proyectos* y aplica a las áreas de conocimiento de **Finanzas y Planificación y Control de Costos**. A continuación se presenta ampliamente desarrollado, un estudio detallado y completo acerca de los costos, basándose fundamentalmente en la estructura y componentes derivados de éstos y la selección de una de las metodologías utilizadas para el análisis de los mismos. El desarrollo del marco conceptual se basó en la teoría contenida en la página Web de *El Prisma*⁴, específicamente en el área de Economía e Ingeniería Industrial, en la página Web www.virtual.unal.edu⁵ y en la página Web del *CIDEM*⁶, la cual se describe a continuación:

Como es bien sabido, las decisiones de la Alta Gerencia implica una selección entre los cursos de acción alternativos para el logro de un objetivo determinado, por lo que los costos juegan un papel muy importante en la toma de decisiones, ya que sirven de base para medir el ingreso, realizar la planeación de utilidades, para el control interno de nuestros procesos, entre otros.

Resulta vital implementar herramientas de análisis, que permitan a las empresas competir en determinados mercados y que proporcionen alternativas para llegar dichos mercados con políticas de bajo margen y mayor volumen de colocación. El empleo de la técnica del **Punto de Equilibrio** brinda una herramienta auxiliar de análisis y de reflexión, que utilizada con ingenio, proporciona un soporte a la dirección de las empresas para lograr una mejor toma de decisiones.

⁴ (www.elprisma.com/apuntes/economia/puntodeequilibrio/default4.asp; Última Actualización 19/06/2004); (www.elprisma.com/apuntes/apuntes.asp?categoria=604: 7-8); (www.elprisma.com/apuntes/apuntes.asp?page=26&categoria=102: 253-254-255); <http://www.elprisma.com/apuntes/curso.asp?id=10111#>.

⁵ http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/economicas/2006862/lecciones/capitulo%208/cap8_a_c.htm

⁶ (http://www.cidem.com/cidem/es/apoyo/plan_empresa/plan_previsiones/index.jsp)

En un sistema de Contabilidad de Costos, cada unidad de producción se carga con una proporción adecuada a todos los costos de elaboración, incluyendo costos que no son directos o identificables con el producto. Los costos generalmente utilizados para la toma de decisiones son los siguientes:

- Costo Volumen – Beneficio:

El estudio de la relación que existe entre el costo, con el volumen, y las utilidades se utiliza para propósitos de planeamiento de utilidades, control de costos y la toma de decisiones, ya que el comportamiento de los costos es cambiante en diferentes volúmenes de producción y ventas y, por lo tanto, afectan a las utilidades, surgiendo entonces el sistema de equilibrio.

Lo anterior se refiere al análisis del punto de equilibrio, para comprender las relaciones correspondientes del ingreso sobre la venta, costo y utilidades, así como los diversos volúmenes de producción y ventas, con lo cual se pueden tomar alternativas de decisión, planeación y control. Por ejemplo, cómo se ven afectadas las utilidades al aumentar o bajar los precios, producir más o menos, vender más o menos, analizar si es conveniente una expansión de la planta, entre otros.

- Costo Variable:

Es un método de gran importancia soportado en la teoría económica, que toma como epicentro el estudio, análisis y aplicación de los gastos en fijos y variables, para que con ello se utilicen datos e informes con el objeto de tener bases para la toma de decisiones, planeación y control más efectivos y lucrativos. El fin primordial de utilizar este costo es proporcionar la información de una manera más útil para la administración en su proceso de la toma de decisiones.

El costo variable demuestra cómo un valor diferente de inventarios afecta las utilidades reportadas, la cantidad de capital de trabajo y el capital neto de la empresa, manifiesta mediante estados financieros el efecto de los cambios en el volumen de producción sobre los costos y ganancias reportadas; justifica con cuánta utilidad están contribuyendo las actividades de la compañía para cubrir los costos fijos. Las cifras del costo variable sobre una base unitaria son más útiles para el propósito del control administrativo, puesto que son comparables con las cifras del presupuesto y con cifras de periodos anteriores, si no ha habido demasiada inflación.

La administración de más alta jerarquía y los gerentes de las diferentes sucursales pueden tomar decisiones más efectivas si utilizan los informes de los costos variables. Los estados e informes obtenidos por medio de la utilización del método proporcionan a la Administración la información necesaria para fines de control, además de suministrarle datos del costo que se utilizan en los presupuestos para la producción y fijación de los precios de ventas, facilitando su trabajo.

- Costos Históricos:

En realidad esta técnica, como se refiere al grupo de hechos consumados, en ocasiones, los datos que sirven de base para el control, planeación y toma de decisiones, es extemporáneo, por lo que debe auxiliarse de cualquiera de las dos técnicas de evaluación siguientes.

- Costos Estimados:

Es la técnica primaria de predeterminación, mediante ella ya se tiene información oportuna, que dependerá de lo bien que se haya obtenido, para que sea útil y confiable en el control, planeación, fijación de precios de venta, toma de decisiones y administración por excepciones, por lo que resulta ser una herramienta relevante para la administración.

- Costo Estándar:

Es la técnica máxima de predeterminación, por lo que es útil en todo lo expresado para costos estimados, con la superación de más confiabilidad, ya que se acentúa en la información oportuna y exacta en lo referente a la precisión, además de conseguirse unificación o estandarización de la producción, procedimiento y métodos, así como el análisis de las desviaciones en atención a sus causas.

- Costo de Capital:

Consiste en el criterio mínimo de aceptación a la tasa íntima de rendimientos sobre la nueva inversión. Los proyectos de capital que rinden ingresos inferiores a la tasa mínima diluyen el capital de los accionistas.

Este costo puede considerarse desde el punto de vista de la corporación, en calidad de prestamista y de prestatario, un tipo de interés sobre préstamos representa para una firma, el costo de los fondos que obtiene de acreedores o accionistas. El tipo de interés sobre préstamos concedidos se basa sobre un concepto de costos de oportunidad. De acuerdo a esta teoría, la entidad siempre tiene la oportunidad de invertir fondos interna y externamente, como por ejemplo, en otras compañías, en bonos de gobierno, etc.

Por lo tanto, una empresa debe emprender nuevas inversiones de capital solamente cuando el rendimiento previsto va a exceder el de una inversión externa con el mismo riesgo. El tipo de interés sobre los préstamos no es afectado por la estructura financiera de una compañía.

- Costos de Producción:

En este estudio se pretende analizar las decisiones fundamentales que tiene que hacer una empresa bajo condiciones de competencia perfecta, para lograr el objetivo de producir con la máxima eficacia económica posible, para lograr el nivel de producción de máxima eficacia económica y máxima ganancia.

Hay que tomar en consideración que la ganancia total de una empresa depende de la relación entre los costos de producción y el ingreso total alcanzado. El precio de venta del producto determinará los ingresos de la empresa. Por lo tanto, los costos e ingresos resultan ser dos elementos fundamentales para decidir el nivel de producción de máxima ganancia.

Por otra parte, la organización de una empresa para lograr producir tiene necesariamente que incurrir en una serie de gastos, directa o indirectamente, relacionados con el proceso productivo, en cuanto a la movilización de los factores de producción tierra, capital y trabajo. La planta, el equipo de producción, la materia prima y los empleados de todos los tipos (asalariados y ejecutivos), componen los elementos fundamentales del costo de producción de una empresa.

De esta manera, el nivel de producción de máxima eficacia económica que es en última instancia el fin que persigue todo empresario, dependerá del uso de los factores de producción dentro de los límites de la capacidad productiva de la empresa.

Componentes del Costo de Producción

El costo de producción de una empresa puede subdividirse en los siguientes elementos: alquileres, salarios y jornales, la depreciación de los bienes de capital (maquinaria y equipo, etc.), el costo de la materia prima, los intereses

sobre el capital de operaciones, seguros, contribuciones y otros gastos misceláneos. Los diferentes tipos de costos pueden agruparse en dos categorías: costos fijos y costos variables.

a) Costos Fijos

Los costos fijos son aquellos en que necesariamente tiene que incurrir la empresa al iniciar sus operaciones. Se definen como costos porque en el plazo corto e intermedio se mantienen constantes a los diferentes niveles de producción. Como ejemplo de estos costos fijos se identifican los salarios de ejecutivos, los alquileres, los intereses, las primas de seguro, la depreciación de la maquinaria y el equipo y las contribuciones sobre la propiedad.

El costo fijo total se mantendrá constante a los diferentes niveles de producción mientras la empresa se desenvuelva dentro de los límites de su capacidad productiva inicial. La empresa comienza las operaciones con una capacidad productiva que estará determinada por la planta, el equipo, la maquinaria inicial y el factor gerencial.

Es claro que los costos fijos pueden llegar a aumentar, obviamente si la empresa decide aumentar su capacidad productiva, cosa que normalmente se logra a largo plazo, por esta razón, *el concepto costo fijo debe entenderse en términos de aquellos costos que se mantienen constantes mientras se mantenga fijo el capital.*

b) Costos Variables

Los costos variables son aquellos que varían al modificar el volumen de producción. El costo variable total se mueve en la misma dirección del nivel de producción. El costo de la materia prima y el costo de la mano de obra son los elementos más importantes del costo variable.

La decisión de aumentar el nivel de producción significa el uso de más materia prima y más obreros, por lo que el costo variable total tiende a aumentar conforme aumenta la producción. *Los costos variables son pues, aquellos que varían con el nivel de producción.*

- Punto de Equilibrio:

El análisis de costo – volumen – utilidad proporciona una visión general del proceso de planeación, brinda un ejemplo concreto de la importancia de comprender el comportamiento del costo, es decir la respuesta de los costos a diversas influencias.

Fundamentalmente los gerentes tienen que decidir cómo adquirir y utilizar los recursos económicos con vista a una meta de la organización. A menos de que puedan realizar predicciones razonablemente exactas sobre niveles de costos e ingresos, sus decisiones pueden producir resultados indeseables o incluso desastrosos por lo general estas decisiones son a corto plazo, ¿cuántas unidades deben fabricarse?, ¿se deben cambiar los precios? etc.. Sin embargo, decisiones a largo plazo como la compra de plantas y equipos también dependen de predicciones sobre las relaciones resultantes de costo-volumen -utilidad.

El punto de equilibrio es aquel punto de actividad (volumen de ventas) donde los ingresos totales, los costos y gastos totales son iguales, es decir no existe ni utilidad ni pérdida, situación conocida bajo el término de “ganancias ordinarias”. Existen tres métodos para conocer el punto de equilibrio y son:

- ✓ Método de la ecuación.
- ✓ Método del margen de contribución.
- ✓ Método gráfico.

Método de la Ecuación

$$Utilidad\ neta = ventas - gastos\ variables - gastos\ fijos$$

O

$$(\text{precio de venta por unidad} \times \text{unidades}) - (\text{gastos variable por unidad} \times \text{unidades}) - \text{gastos fijos} = \text{Utilidad Neta}$$

Método del Margen de Contribución

Es el método del margen de contribución o de la utilidad marginal.

- 1.- Margen de contribución por unidad para cubrir los gastos fijos y la utilidad neta deseada.

$$\text{Margen de contribución} = \text{precio de venta por unidad} - \text{Gasto variable por unidad.}$$

- 2.- Punto de equilibrio en términos de Unidades vendidas.

$$\text{Punto de Equilibrio} = \text{Gastos fijos} / \text{margen de contribución por unidad}$$

Método Gráfico

- 1.- Para trazar los gastos variables se selecciona un volumen de ventas conveniente. Por ejemplo 1000 unidades. Se marcan los gastos variables totales para ese volumen $1000 \times \$0.5 = \500 pesos (punto A), Se traza la línea de gastos variables desde el punto A hasta el punto de origen O.
- 2.- Para marcar los gastos fijos, se determina la posición de \$200.pesos en el eje vertical. (punto B). También se añaden los \$200 al punto de los \$500 (punto A) a nivel de volumen de 1000 unidades para llegar al punto C,

700 pesos. Utilizando estos dos puntos trazar la línea de gastos fijos paralela a la línea de gastos variables. La suma de los gastos variables más los gastos fijos son los gastos totales o la función del costo total (línea BC).

- 3.- Para marcar las ventas, se selecciona un volumen de ventas conveniente, por ejemplo 1000 unidades. Se determina el punto D para el importe total de las ventas y ese volumen: $1000 \times \$0.90 = 900$ PESOS. Se traza la línea de las ventas totales desde el punto D hasta el punto de origen O.

El punto de equilibrio es donde se cruzan la línea de ingresos totales y la línea de costos y gastos totales. Esta gráfica además muestra la perspectiva de utilidades o pérdidas para una amplia escala de volumen la confianza que se tenga en cualquier grafica en particular de costo, volumen, utilidad es desde luego una consecuencia de la exactitud relativa de las relaciones costo volumen utilidad presentadas.

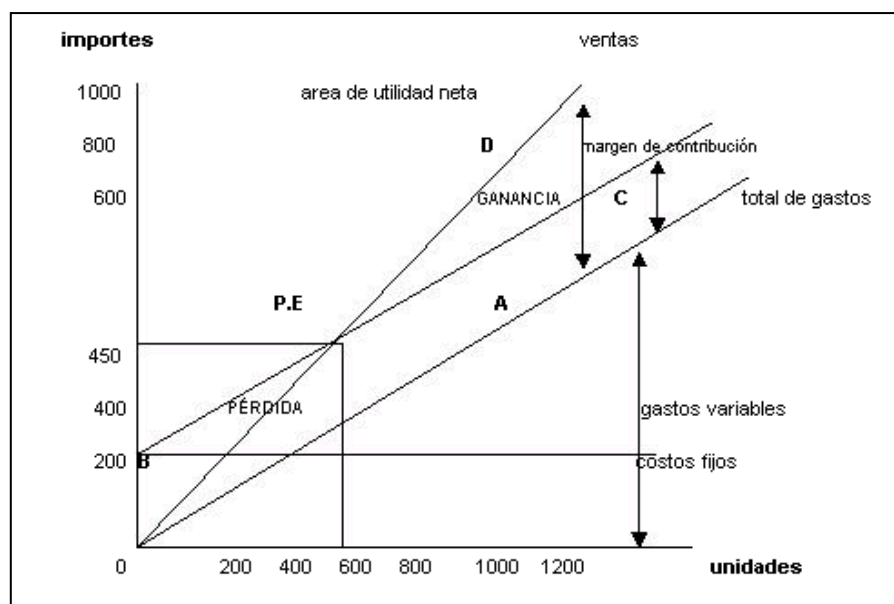


Gráfico 2-1. Relación costo – volumen - utilidad

Elementos que lo forman

Para la determinación del punto de equilibrio se requiere la existencia de cuatro elementos básicos: los ingresos, margen financiero, los costos variables y los costos fijos.

Para el propósito del presente estudio se considerarán los ingresos como aquellos que fueron originados directamente por la operación. Los costos variables serán aquellos que se modifican en función del volumen de operación. El margen financiero será la resultante de disminuir a los ingresos los costos variables. Los costos fijos estarán dados por el monto de los gastos de administración y operación.

Los gastos y los costos fijos se generan con el paso del tiempo, aparte del volumen de la producción y ventas. Son llamados *gastos y costos fijos*, porque son generalmente contratados o instalados para la estructuración de la empresa; como ejemplo pueden citarse la depreciación en línea recta, las rentas, los salarios que no están en relación directa con el volumen de producción, entre otros.

Por el contrario, los *gastos variables* se generan en razón directa de los volúmenes de operación y ventas; como ejemplo pueden citarse la mano de obra pagada en razón de las unidades producidas, la materia prima, los impuestos y comisiones sobre ventas, entre otros. Otros gastos y costos que oscilan más o menos en proporción al volumen de producción y ventas son los llamados *semivariantes* y para efectos de esta técnica deben ser clasificados como fijos o como variables, aplicando el buen juicio y tomando en cuenta su comportamiento al nivel del volumen de operación.

La utilización de la forma lineal de análisis del punto de equilibrio puede crear expectativas que supongan aumentar o disminuir la producción; los costos y

los ingresos aumentarán o disminuirán en forma proporcional, situación que no necesariamente tiene que comportarse de esa manera, ya que los costos variables por unidad no tienen que permanecer constantes aparte del número de unidades producidas o servicios prestados. Los costos variables por unidad pueden disminuir dentro de ciertos límites de operaciones, pero pueden aumentar con rapidez pasado el límite previsto.

Por tal motivo, la predicción de las utilidades a diferentes volúmenes considerando únicamente los estados financieros, resultan difíciles de determinar. Para ello es necesario el cálculo del punto de equilibrio que determina el momento en que la empresa no genera ni utilidad ni pérdida, es decir, el nivel en que la contribución marginal cubre con exactitud los costos y gastos fijos.

Clasificación del Punto de Equilibrio

Existen dos tipos de punto de equilibrio, **el operativo y el financiero**.

El punto de equilibrio operativo permite determinar el nivel de ventas que es necesario registrar para cubrir los costos y gastos de operación. Se obtiene de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$PEO = \frac{\text{Costo Fijo sin Gasto Financiero}}{1 - \frac{\text{Costo de Ventas sin Depreciación}}{\text{Ventas Netas}}}$$

En donde:

P E O =	Punto de Equilibrio Operativo
C F =	Costos Fijos del Periodo
C V =	Costos de Ventas sin Depreciación
V =	Ventas Netas

Punto de equilibrio financiero es aquel nivel de operación en que la empresa genera ingresos suficientes para cubrir, además de los egresos de operación, los intereses derivados de préstamos obtenidos. Se obtiene aplicando la misma fórmula del PEO, con la diferencia de que en el renglón de costos fijos debe incluirse el importe de los gastos financieros.

$$PEF = \frac{\text{Costo Fijo sin Gasto Financiero} + \text{Gastos Financieros}}{1 - \frac{\text{Costo de Ventas sin Depreciación}}{\text{Ventas Netas}}}$$

El análisis de punto de equilibrio es una herramienta de planeación, que permite conocer con antelación el nivel de ingresos que la empresa requiere alcanzar para cubrir la totalidad de sus costos y gastos. Permite también determinar el nivel de ventas que resulta indispensable obtener, para lograr la utilidad antes de impuestos que se desea:

$$\text{Punto de Equilibrio para alcanzar la Utilidad Deseada} = \frac{\text{Costo Fijo sin Gasto Financiero} + \text{Gastos Financieros} + \text{Utilidad antes de Impuestos Deseada}}{1 - \frac{\text{Costo de Ventas sin Depreciación}}{\text{Ventas Netas}}}$$

- Estado de resultados o de ganancias y pérdidas

Es quizás el estado de mayor importancia, por cuanto permite evaluar la gestión operacional de la empresa y además sirve de base para la toma de decisiones. En este estado se resumen todas las transacciones correspondientes a los ingresos generados y a los costos y gastos incurridos por la empresa en un período determinado. La diferencia que resulta entre los ingresos y egresos será el producto de las operaciones que puede ser utilidad o pérdida.

Para la elaboración de este estado, debe aplicarse el principio de causación para todos los costos y gastos, y los ingresos deben reconocerse cuando se hayan realizado, a fin de obtener un resultado justo. La presentación del Estado de Resultados está dada por el grupo de cuentas denominadas nominales o transitorias, comenzando por los ingresos brutos operacionales, producto de la venta de bienes o servicios. A estos ingresos debe descontárseles el valor correspondiente a las devoluciones, rebajas o descuentos concedidos, a fin de determinar los ingresos netos del período. A los ingresos netos se les descuenta el valor de los costos y gastos operacionales administración y de ventas, para determinar el valor de la utilidad operacional del ejercicio. Para determinar la utilidad antes de impuestos se les adicionan los ingresos no operacionales y se les restan los gastos no operacionales.

Para determinar la utilidad neta del ejercicio, se calcula y estima el valor del impuesto de renta.

Grupos de Cuentas

Los grupos de cuentas incluidas en este estado son:

- ✓ Ingresos operacionales: corresponden a los ingresos generados por la venta de bienes o servicios.
- ✓ Costo de ventas: son los cargos asociados directamente a la compra o producción de bienes o servicios vendidos.
- ✓ Gastos operacionales: erogaciones causadas en las actividades de administración y comercialización de la empresa.
- ✓ Ingresos no operacionales: ingresos generados por actividades diferentes del objeto social de la empresa
- ✓ Gastos no operacionales: cargos o erogaciones realizadas por la empresa que no corresponden directamente al objeto social.

- Flujo de Caja o de Efectivo

Es un estado financiero proyectado de las entradas y salidas de efectivo en un periodo determinado. Se realiza con el fin de conocer la cantidad de efectivo que requiere el negocio para operar durante un periodo determinado (semana, mes, trimestre, semestre, año).

Un problema frecuente en las pequeñas empresas es la falta de liquidez para cubrir necesidades inmediatas, por lo que se recurre a particulares, con el fin de solicitar préstamos a corto plazo y de muy alto costo. Una forma sencilla de planear y controlar a corto y mediano plazo las necesidades de recursos, consiste en calcular el flujo de efectivo de un negocio.

El Flujo de Caja permite anticipar:

- ✓ Cuándo habrá un excedente de efectivo y tomar la decisión del mejor mecanismo de inversión a corto plazo.
- ✓ Cuándo habrá un faltante de efectivo y tomar a tiempo las medidas necesarias para definir la fuente de fondeo que puede ser: recursos del propietario o iniciar los trámites necesarios para obtener préstamos que cubran dicho faltante y permitan la operación continua de la empresa.
- ✓ Cuándo y en qué cantidad se deben pagar préstamos adquiridos previamente.
- ✓ Cuándo efectuar desembolsos importantes de dinero para mantener en operación a la empresa.
- ✓ De cuánto se puede disponer para pagar prestaciones adicionales a los empleados, tales como aguinaldos, vacaciones, utilidades, etc.
- ✓ De cuánto efectivo puede disponer el empresario para sus asuntos personales sin que afecte el funcionamiento normal de la empresa.

¿Cómo se elabora el Flujo de Caja?

Para empezar se sugiere preparar el flujo de efectivo en forma semanal, luego a un mes o un trimestre y, finalmente, como parte del presupuesto anual. Sin embargo, el empresario determinará, a partir de su experiencia, cuál es el periodo más conveniente para su empresa según el giro de ésta.

Para preparar el flujo de efectivo, debe hacerse una lista en la que se estime por adelantado todas las entradas y salidas de efectivo para el periodo en que se prepara el flujo. Así, para la elaboración del flujo de efectivo se deben seguir los siguientes pasos:

1. Establecer el periodo que pretende abarcar (semana, mes, trimestre, año).
2. Hacer una lista de los ingresos probables de efectivo de ese periodo. Para la lista se pueden incluir los rubros: Saldo del efectivo al inicio del periodo, Ventas de contado, Cobro a clientes durante el periodo por ventas realizadas a crédito, Préstamos a corto y largo plazo de instituciones bancarias, Ventas de activo fijo, Nuevas aportaciones de accionistas, entre otros. Después de registrar los valores de cada una de estas fuentes de ingreso, se suman y se obtiene el total.
3. Se enlistan las obligaciones que implican egresos de efectivo tales como: Compra de materia prima al contado y a crédito; Gastos de fabricación (seguros, combustibles, lubricantes, etcétera); Sueldos y salarios, incluidos los gastos personales del empresario; Pago de capital e intereses por préstamos obtenidos; Compras de activos fijos; Gastos de administración, entre otros. Después de haber determinado el valor de cada egreso, se suman y se obtiene el total.

4. Una vez que se han obtenido los totales de estas listas, se restan a los ingresos proyectados los egresos correspondientes. Si el resultado es positivo, significa que los ingresos son mayores que los egresos; es decir, que existe un excedente. Esta es una manifestación de que las cosas van bien, que las decisiones que se han tomado han sido buenas y que poco a poco se va aumentando el patrimonio. En caso contrario, el dueño debe estudiar las medidas para cubrir los faltantes, tales como agilizar la cobranza, eliminar la adquisición de artículos no indispensables u obtener financiamiento de la entidad de fomento a su alcance, etc.
5. A partir del conocimiento obtenido al elaborar estos pasos, debe estimar una cantidad mínima de efectivo para poder operar sin necesidad de pasar apuros incidentales por falta de liquidez. Además de esto, conviene añadir un 10% de la misma cantidad como "colchón" para satisfacer cualquier imprevisto.

En resumen:

1. Precisar el periodo del flujo de efectivo.
2. Hacer la lista de ingresos y obtener el total.
3. Hacer la lista de egresos y obtener el total.
4. Restar a los ingresos los egresos correspondientes y decidir qué hacer, según haya déficit o superávit.
5. Estimar la cantidad mínima de efectivo que se requerirá para mantener en operación a la empresa durante el periodo considerado.
6. Aumentar un 10% al mínimo estimado como margen para enfrentar cualquier contingencia.

Tabla 2-1. Pasos a seguir para elaborar el Flujo de Caja

Previsiones de Ventas

Las previsiones de ventas no pueden ser simples series de cantidades surgidas de la nada como resultado de buenas intenciones y deseos. Este es un punto sobre el que los posibles inversores hacen muchas preguntas en el momento en que les pedimos fondos. Las previsiones deben tener un apoyo sólido en la información descrita en los apartados anteriores; por ejemplo, dimensión de mercado, necesidades del cliente, segmentación, grado de madurez del mercado, puntos fuertes y débiles de los competidores, etc. A parte de enumerar estos factores, deben reforzarse con datos de las actividades comerciales de la empresa en el momento actual: cartera de pedidos firmes, índices de ventas a clientes clave y crecimiento histórico de la empresa en el sector de mercado en el que se orienta.

Previsiones de Flujo de Caja.

Una vez se ha realizado la previsión de ventas, se puede calcular la previsión de flujo de caja para todo el período del plan de empresa. Se trata de una estimación del saldo neto del efectivo de la empresa mes a mes. La previsión del flujo de caja debe desglosar la diferencia entre los ingresos de las ventas previstas y los pagos mensuales previstos de todas las obligaciones reconocidas como alquiler, tasas, sueldos, gastos de materiales, pago de intereses, etc. Algunos de estos pagos se realizan cada mes de forma regular, mientras que otros pueden producirse en intervalos más irregulares, como pueden ser las adquisiciones de material y la inversión de capital en fábrica y los equipamientos.

Otra complicación es la posibilidad que se de un intervalo de tiempo prolongado entre la adquisición de materia prima y el ingreso de los pagos de clientes (concepto de necesidades de capital de trabajo). Los clientes importantes pueden esperar sesenta días para hacer la provisión de pagos

de una entrega y en muchas ocasiones retrasar aún más el pago. Por este motivo, los costos de las materias primas deben financiarse con recursos propios de la empresa desde el momento de la compra hasta que se recibe el cobro del cliente.

A menudo se producen grandes salidas de efectivo a pesar de contar con un buen índice de ventas (cuanto más vendemos, la necesidad de tesorería suele ser más grande, pese a que el precio de venta supera al de coste). Esta situación suele ocurrir cuando se inicia una nueva actividad, ya que las inversiones y gastos de puesta en marcha son superiores a los importes de ingresos por ventas. Por este motivo, el plan debe incluir una previsión detallada de la necesidad financiera (inversiones + capital de trabajo).

Previsiones del punto de equilibrio en la explotación.

La confirmación final de la viabilidad de la empresa es la comprobación del punto de equilibrio, que se alcanza cuando los ingresos de las ventas llegan a igualarse con los costes (fijos + variables). Los costes fijos proceden de pagos periódicos que no dependen de los cambios de ventas a corto plazo (a más largo plazo, si ampliamos la dimensión de la empresa incurriríamos en más gastos denominados también de estructura; ejemplo de estos gastos son: alquileres, suministros, intereses de créditos, gastos de administración, de personal fijo, entre otros).

Los costos variables comprenden los que fluctúan proporcionalmente a cambios en los ingresos por ventas, como pueden ser los de materias primas, energía (directa) y el personal variable (autónomos o subcontratados que aumentan proporcionalmente con las ventas). En cualquier caso, en cada empresa, la distribución de fijos y variables es diferente y debe confeccionarse a medida (en casos de necesidades de personal muy

especializado no es aconsejable, por ejemplo, hace fluctuar el personal según el volumen de ventas...).

El punto de equilibrio no es un cálculo inflexible. Si conseguimos aligerar la estructura, el punto de equilibrio puede ser más bajo (a igual índice de ventas), los planificadores de la actividad disponen de un grado de flexibilidad considerable a la hora de elegir los tipos de costes de estructura en que se incurrirá (montaje de una fábrica respecto a la subcontratación de la producción). Por norma general, cuanto antes se consiga el punto de equilibrio, más atractiva será la empresa para los posibles inversores financieros.

Es necesario calcular un cierto número de hipótesis de punto de equilibrio alternativas (habitualmente tres: caso más favorable, medio y más desfavorable) y mostrar su sensibilidad o firmeza. Esto se hace con la repetición de los cálculos y la introducción de diferentes supuestos de ingresos por ventas, de costes fijos y variables. Se puede examinar el efecto de una reducción de los ingresos por ventas supuestas, junto con un incremento de costes del 10%; sobre todo es importante determinar los límites en los que la actividad propuesta deja de ser viable.

Con el objetivo de obtener un plan financiero global para la nueva actividad, los cálculos de Punto de Equilibrio deben realizarse de acuerdo con los balances y cuentas de resultados previstos, de manera que cubran un período de cinco (5) años desde el inicio de la actividad. Hay que convertir en cifras todas las estimaciones y enfoques que se han descrito mientras se elaboraba el plan de empresa.

Proyectos de inversión complejos (fábricas de productos químicos, empresas de tecnología avanzada, entre otros) pueden necesitar técnicas de evaluación de proyectos más sofisticadas:

- ✓ Rendimiento del capital utilizado.
- ✓ Período de amortización.
- ✓ Técnicas de actualización del flujo de caja; por ejemplo: valor actual neto y tasa de rendimiento interno.

Balance previsto.

El balance previsto es una exposición de las fuentes de financiación de la actividad: capital (aportación de los socios), créditos, beneficios que hay que distribuir, etc. y de las inversiones (destino de los fondos) efectuadas. Todo el pasivo financia todo el activo; es decir, no separaremos cada fuente (financiación) y aplicación (inversión) en el balance (existe un documento específico para ver estas variaciones de forma interanual). Lo que interesa del balance es la fotografía que se nos ofrece del patrimonio de la empresa. La información que se obtiene se analiza con la de la cuenta de resultados.

El balance se suele agrupar en lo que se denomina “*masas patrimoniales*”, que son grupos homogéneos de conceptos que nos ayudan a determinar la solvencia de la compañía a raíz de inversión en activos fijos que ha llevado a cabo y de que forma la ha financiado (vean: Guía de financiación en capital, análisis patrimonial).

Las masas del activo son principalmente el activo fijo (inversión) y el circulante (stocks + clientes + tesorería). En el pasivo diferenciamos los fondos propios de los ajenos (préstamos de terceros: proveedores o bancos). No se incluye la naturaleza de los acreedores, dado que es un resumen de la situación del patrimonio.

- Valor presente neto ⁷

La determinación del Valor Presente Neto de la inversión (**VPN**) se realiza mediante el descuento o actualización de todos los ingresos y egresos (flujo), con una Tasa seleccionada y/o establecida, esencialmente la Tasa de Rendimiento Mínima Atractiva (**TREMA**).

La diferencia que se produce en la comparación de los flujos corrientes y los que son actualizados, constituye el punto de verificación con el que se concluye acerca de si la inversión es o no atractiva para el inversionista. En cuanto a su resultado, si en la comparación que se hace, ese valor es mayor que cero, el proyecto en principio se considera aceptable, de lo contrario debe rechazarse, ya que los beneficios esperados no cubren la inversión inicial. Entonces, el criterio de decisión es el siguiente:

Si $VPN > 0$ el proyecto se acepta

Si $VPN < 0$ el proyecto se rechaza

Este método, elimina la desventaja de los dos anteriores en relación con el valor del dinero en el tiempo, pero su cálculo requiere de tiempo y comprensión de este concepto además de una tasa de descuento para realizar los cálculos. La fórmula que permite calcularlo es la siguiente:

$$VPN = \sum_{t=1}^n \frac{Rt}{(1+i)^t} - \text{Inversión inicial}$$

donde:

R = flujos de efectivo

t = períodos de tiempo que van desde 1 hasta n

i = tasa de rendimiento esperada

⁷ <http://www.mailxmail.com/curso/empresa/rentabilidadtasa/capitulo9.htm>;
www.uv.mx/iiesca/mcgg/anaeco2004mcgg.doc;

CAPÍTULO III

MARCO ORGANIZACIONAL

3.1. Generalidades de la Organización

La información que a continuación se detalla fue obtenida de la página Web del Aluminio y de CVG CARBONORCA ⁸:

C.V.G. CARBONES DEL ORINOCO C. A. (CARBONORCA), es una empresa del Estado, tutelada por la Corporación Venezolana de Guayana (C.V.G.), la cual es concebida como un auténtico soporte de la industria del Aluminio Nacional e Internacional, en cuanto a la fabricación de ánodos de carbón. Esta empresa nació mediante un convenio firmado el 19 de Junio de 1.987 entre la Corporación Venezolana de Guayana (C.V.G.), Venezolana del Aluminio (VENALUM) y Aluminios del Caroní S. A. (ALCASA), quedando registrada oficialmente el 6 de noviembre de 1.987, con un capital social de cien millones de bolívares y distribuido de la siguiente manera: Un 45 % aportado por VENALUM, otro 64 % por BAUXILUM y el otro 1 % restante por la Corporación Venezolana de Guayana (C.V.G.).

CVG CARBONORCA se encuentra ubicada en la ciudad de Puerto Ordaz, Estado Bolívar, Zona Industrial Matanzas, y fue creada bajo la concepción original de constituir una planta centralizada para la producción de ánodos de carbón para abastecer las ampliaciones de las empresas CVG ALCASA y CVG VENALUM, las cuales son empresas productoras de aluminio, proveniente de un proceso de reducción electrolítica, cuya producción está destinada en su mayoría a la exportación; utilizando en dicho proceso ánodos de carbón, el cual es un insumo que actúa como electrodo positivo en la reacción para la obtención de aluminio.

⁸ <http://www.aluminio.com.ve> y <http://www.cvg.com/espanol/cvgcarbonorca.html>



Figura 3– 1. Vista aérea de la empresa C.V.G. CARBONORCA

Esta es una planta que usa una tecnología de punta (BUSS) de “mezclado continuo”, a diferencia de las tecnologías existentes del mezclado manual. La planta se opera a través de un sistema centralizado de control totalmente automatizado de las más modernas del mundo en la fabricación de ánodos.

Esto le permite obtener un producto con alta conductividad eléctrica, alta resistencia mecánica, baja reactividad al aire y al oxígeno, para llegar a una configuración homogénea representando condiciones ideales al ser usadas como electrodos en procesos de reducción para la producción del aluminio primario.

CVG CARBONORCA tiene como objetivo general producir y comercializar bloques de ánodos de carbón cocidos en términos de calidad, rentabilidad y oportunidad, tanto para el mercado nacional como para el de exportación. (Plan Estratégico, 2004-2008: 1)

Misión de la Empresa

Producir y comercializar ánodos de carbón para Plantas Reductororas de Aluminio a nivel nacional e internacional, en términos de competitividad y rentabilidad, satisfaciendo a nuestros accionistas, clientes y recurso humano. (Plan Estratégico, 2004-2008: 2).



Figura 3– 2. Ánodo de Carbón de tres (3) orificios

Visión de la Empresa

Posicionarnos en el mercado nacional e internacional como una empresa líder en la producción de ánodos de carbón. (Plan Estratégico, 2004-2008: 2)

Fines de la Empresa

- ✓ CVG CARBONORCA fue concebida para abastecer las ampliaciones de CVG ALCASA – CVG VENALUM, con un diseño modular que permitirá expandir la planta para cubrir exigencias de las futuras plantas reductoras de Aluminio a instalarse en la Región y los posibles mercados internacionales.
- ✓ Promover el desarrollo industrial de la Región, tanto dentro del Sector Público como del Sector Privado.
- ✓ Contribuir con el desarrollo y funcionamiento de los servicios públicos necesarios para la vida urbana, a fin de elevar el grado de bienestar de la población.
- ✓ Crear, mejorar o fortalecer los niveles de organización social de la población, particularmente en los grupos de menores recursos económicos.
- ✓ Participar activamente en la dirección y ejecución de programas de apoyo al proceso educativo – cultural de la Región.

En la actualidad, C.V.G. CARBONORCA, produce los requerimientos de sus principales clientes internos CVG ALCASA y CVG VENALUM. A fin de aumentar la utilización de las instalaciones y el flujo de caja, actualmente negocia con las empresas VENCO y ORMET un contrato a tiempo determinado para el suministro de ánodos con la calidad y en la oportunidad requerida, tanto con clientes Nacionales como Internacionales. Además de obtener divisas y fomentar el desarrollo industrial de la región, generar beneficios socio-económicos a sus trabajadores y favorecer al incremento de nuevas fuentes de empleo.

Instalaciones de la Empresa

Las Instalaciones existentes en C.V.G. CARBONORCA son:

- ✓ Una Planta de Molienda y Compactación con una capacidad de 140.000 toneladas por año.



Figura 3– 3. Planta de Molienda y Compactación

- ✓ Tres (3) hornos de cocción tipo cerrado donde los ánodos son cocidos para mejorar sus propiedades mecánicas y de conductividad eléctrica, descritos de la siguientes manera: dos hornos HC 1.1 / HC 2.1 de 48 secciones y un horno HC 1.2 de 32 secciones, le confieren una capacidad conjunta de 194.800 toneladas / año de ánodos cocidos.

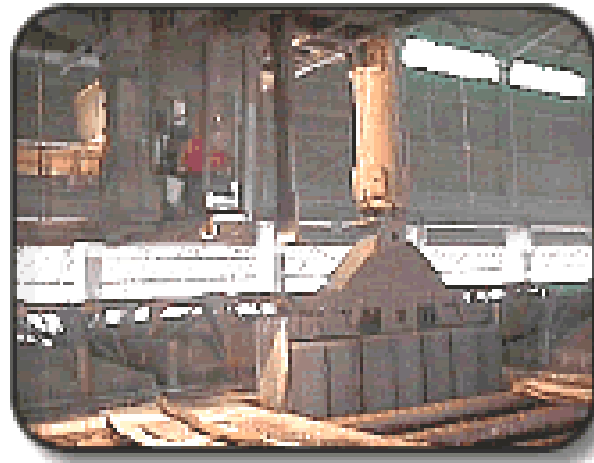


Figura 3 – 4. Nave de hornos, tipo cerrado, de flujo vertical



Figura 3 – 5. Vista de las secciones de los hornos



Figura 3 – 6. Vista de las fosas que contiene cada una de las secciones

- ✓ Un almacén para ánodos verdes y cocidos.
- ✓ Un almacén general de suministros.
- ✓ Planta de Compresores.
- ✓ Sub-Estación de Gas Natural.
- ✓ Sub-Estación Eléctrica.
- ✓ Planta de suministros de combustible.

- ✓ Infraestructura Vial.
- ✓ Área Administrativa.
- ✓ Área de Servicios Médicos.
- ✓ Infraestructura de Protección Integral.
- ✓ Infraestructura de Operaciones.
- ✓ Planta de Tratamiento de humos (Sistema LURGI).

Toda la infraestructura de operaciones y servicios permite soportar una producción de 550.000 toneladas / año de ánodos cocidos.

Descripción del proceso de fabricación y cocción de Ánodos Verdes.

La Planta de Molienda y Compactación de C. V. G. CARBONORCA se encuentra localizada en la parte norte de la parcela y es la encargada de procesar la materia prima necesaria para la fabricación de ánodos verdes (Coque, Alquitrán, Desechos Verdes y cabo), elementos indispensables para la producción de aluminio primario.

La planta de pasta anódica cuenta con un mezclador continuo, fundidores de brea, precalentador de agregado seco y dos (2) vibrocompactadoras donde los ánodos verdes son manufacturados, partiendo del coque de petróleo, brea y material reciclado de ánodos cocidos. La capacidad de la planta es 140.000 toneladas/año.

Producción de Ánodos Verdes. La materia prima (Alquitrán, Coque de Petróleo y Cabos), una vez almacenada en los silos y tolvas correspondientes, es transportada, clasificada, triturada, fundida y dosificada respectivamente, según la fracción (gruesa, medio, fino y súper fino) requerida, acorde con la curva granulométrica de cada fracción exigida por el proceso de Molienda y Compactación, luego el material es transportado hacia el precalentador, con la finalidad que éste sea calentado hasta un rango de temperatura entre 120-130 °C

para reducir la humedad a un porcentaje menor a 0,1% y expandir los poros del agregado seco a fin de facilitar la penetración de la brea de alquitrán.

Posteriormente, el agregado seco (Coque de Petróleo Calcinado y Cabos), Desechos Verdes y el agregado líquido (Brea de Alquitrán), son alimentados separadamente a la mezcladora continua, la cual se encarga de unir y combinar los materiales secos y la Brea de Alquitrán, mediante la acción de rotación de 65 r.p.m. máximo y traslación de 160 mm del tornillo de amasado, que garantiza la homogeneidad de la pasta anódica. Luego será transportada hasta el almacenamiento K-005 y, posteriormente, a la tolva de transferencia, la cual permite el pesaje requerido, pasando luego la pasta anódica a ser descargada en los moldes de la vibrocompactadora para la formación del ánodo verde. Para finalizar el proceso de Molienda y Compactación, los ánodos pasan por la piscina para reducir su temperatura y luego depositarlos en el almacén de ánodos verdes.

Una vez almacenados, se procede a llevarlos a los **Hornos de Cocción**. En esta planta se da el proceso de cocción de los ánodos verdes provenientes de la Planta Molienda y Compactación, aquí los ánodos son sometidos a un tratamiento térmico, con la finalidad de proporcionarle las propiedades físico-químicas, tales como: conductividad eléctrica, densidad, resistencia mecánica, baja reactividad al aire y con una configuración homogénea, que permitirán convertirlos en electrodos positivos, aptos para ser usados en las celdas reductoras de Aluminio primario.

Un ciclo de cocción determina el tiempo de permanencia en una sección en cada una de las etapas de precalentamiento, fuego directo y enfriamiento. En el horno de cocción puede trabajar desde el ciclo de 28 horas hasta el ciclo de 48 horas. El proceso de Cocción de Ánodos tiene un período de duración comprendida entre 19 y 28 días, se encuentran estructurados en varias etapas que van desde el recibimiento del ánodo hasta el almacenamiento del ánodo Cocido.

Componentes del Proceso de Cocción

Para el proceso de cocción de ánodos verdes, CVG CARBONORCA posee dos (2) naves, las cuales están constituidas de la siguiente manera:

- ✓ Nave 1: conformada por un (1) horno de 48 secciones (3 fuegos)
- ✓ Nave 2: conformada por dos (2) hornos uno (1) de 32 secciones (2 fuegos) y uno (1) de 48 secciones (tres fuegos).

El horno de 32 secciones está dividido en dos (2) grupos de cocción de 16 secciones, mientras que los hornos de 48 secciones, están divididos en tres (3) grupos de cocción de 16 secciones cada uno. Un grupo de cocción compone la unidad fundamental del proceso denominada “*fuego*”, el cual representa la división mínima en la que operativamente se puede dividir el horno. Cada fuego consta de:

- ✓ Cuatro (4) secciones en precalentamiento
- ✓ Tres (3) secciones en fuego directo
- ✓ Tres (3) secciones en enfriamiento con tapa
- ✓ Una (1) sección en enfriamiento natural
- ✓ Dos (2) secciones en enfriamiento forzado
- ✓ Una (1) sección en descarga
- ✓ Una (1) sección en enfriamiento y mantenimiento refractario
- ✓ Una (1) sección cargada y lista para entrar en proceso

Insumos de un Fuego:

- ✓ Coque Metalúrgico. Utilizado como material de empaque, proporciona una mayor transferencia de calor en la fosa, manteniendo equilibrio térmico en la salida de los gases de combustión y protege al ánodo de la combustión con el aire existente en las secciones.

- ✓ Fibra Cerámica. Es utilizada como relleno en las juntas de expansión (unión de paredes), entre la cámara de combustión y la pared refractaria, además se utiliza como sello en las secciones del Horno.
- ✓ Papel de Empaque. Sirve para evitar la adherencia entre el piso de la fosa y la primera capa de bloques de Carbón.
- ✓ Gas Natural. Se utiliza como medio de generación de calor. Este aporta el 33% del calor necesario para hornear el Ánodo.

Accesorios y Componentes de un Fuego:

Un fuego tiene accesorios y componentes que desempeñan un papel importante durante el proceso de cocción de los ánodos, éstos son:

- ✓ Cubiertas móviles. Es un accesorio del fuego elaborado con armazón de acero y revestimiento refractario. Tiene un peso de 20 toneladas. Cada fuego tiene 11 cubiertas distribuidas de la siguiente manera: Cuatro (4) cubiertas en las secciones en precalentamiento, Tres (3) cubiertas en las secciones de fuego directo (cocción principal), Tres (3) cubiertas en las secciones de enfriamiento con tapa y Una (1) sección tapada y lista para entrar en proceso
- ✓ Rampa de quemadores (puentes quemadores). Son accesorios contruidos de hierro y el cual contiene cinco (5) surtidores, cada uno alimentando a las cámaras de combustión. Cada surtidor consta de una válvula manual que regula la salida de gas natural a la cámara de combustión de la sección correspondiente. Los mecheros son unidades portátiles que están interconectadas por una manguera flexible al gasducto.

El quemador posee dos (2) manómetros, uno que mide la presión del gas natural a la entrada del mechero, cuya lectura debe oscilar entre 0.60 y 0.70

bar, y el otro manómetro que mide la diferencia de presión en los cinco (5) surtidores del gas natural, cuya lectura en condiciones normales debe estar en el rango de 150 mbar a 220 mbar. Entre los dos (2) manómetros está una válvula reductora de presión que regula la presión del gas natural hacia los cinco (5) surtidores.

- ✓ Ventiladores de Transferencia (MANIFOLD). Su función principal es regular el flujo de gases de un fuego hasta el ducto que va al sistema de purificación de gases LURGI. El MANIFOLD, durante el proceso de cocción, se encuentra ubicado en un fuego entre la primera sección de precalentamiento y la sección cargada, lista para el proceso. La conexión del MANIFOLD se efectúa entre dos (2) orificios, ubicados en la plataforma operacional, una que interconecta con el ducto de gases de desechos y el otro con el pozo de combustión de cada sección.
- ✓ Ventiladores de Tiro Inducido. Se utilizan dos (2) Ventiladores por fuego, la función principal de estos equipos es enfriar los ánodos de las secciones en enfriamiento sin tapa. La capacidad de los ventiladores es de 30.000 mt³ / hr. Están ubicados en la plataforma operacional, conectados al orificio que comunica la cámara de combustión y la sección.
- ✓ Termocuplas. Un fuego posee 10 termocuplas colocadas en la parte superior de las cubiertas, a fin de medir la temperatura de los gases en cada una de las secciones.

Etapas del Proceso de Cocción

Estas etapas abarcan todo el proceso de cocción desde que el ánodo es recibido, hasta que es despachado a los diferentes consumidores.

Las diferentes etapas que constituyen el proceso de Cocción del Ánodo en el Horno de Cocción abarcan:

1. Etapa de recepción. Esta comprende el recibimiento de ánodos, tanto de la planta de molienda de CVG CARBONORCA como de CVG ALCASA y VENALUM; aquí se inspeccionan, se le da protección a los orificios y se alinean para ser cargados por la grúa hasta las secciones.
2. Etapa de Carga y Empaque. Cuando los ánodos verdes se cargan en la fosa de las secciones, tres (3) capas de ánodos se encuentran dispuestos en grupos de seis (6), cinco (5) o cuatro (4), según el tipo de ánodo (VENALUM, ALCASA o VENCO). Luego, se rellenan los espacios vacíos entre las caras de los ánodos y las paredes de la fosa con Coque Metalúrgico, el cual evita que los ánodos se quemen o se deformen, facilitando de esta manera la transferencia de calor.
3. Proceso de Cocción. Aquí el ánodo es sometido a una curva de temperatura durante un tiempo determinado. Es el proceso más importante, ya que de la aplicación correcta de una curva de temperatura dependerá la calidad del producto (Ánodo Cocido). Las principales transformaciones que sufre el ánodo son experimentadas por el Alquitrán, ya que el Coque y el Cabo adolecen de componentes que puedan experimentar transformaciones significativas. Este proceso consta de las siguientes etapas:
 - 3.1. *Etapa de Pre calentamiento.* Comienza el tratamiento en donde se le coloca la tapa y el ventilador de transferencia a una sección y termina cuando la temperatura de la sección alcanza los 850 °C. Los gases de la combustión, generados en las secciones de fuego directo por los puentes quemadores, pasan a través de las secciones de calentamiento y ceden el calor requerido para elevar gradualmente la temperatura. En esta etapa se generan los cambios más significativos de la Brea de Alquitrán y se genera el mayor desprendimiento de sus compuestos volátiles. El primer fenómeno consiste en la pérdida de humedad de aproximadamente 1,3% (12 Kg); luego cerca de los

250 °C el Alquitrán comienza a experimentar el fenómeno de contracción ablandamiento simultáneamente, lo que permite desplazar el aire presente en la masa de Ánodo. A medida que aumenta la temperatura, comienza el fenómeno de coquificación de compuestos pesados, lo que mejora sus propiedades conductivas y su resistencia mecánica.

- 3.2. *Etapas de Fuego Directo.* Se colocan los puentes de quemadores a las tapas de las secciones con el fin de elevar la temperatura de 850 °C a 1250 °C, con un tiempo de permanencia de 60 horas aproximadamente (tiempo de temperatura constante). A temperaturas mayores de 1250 °C, el Ánodo aumenta su conductividad térmica, lo cual favorece su reactividad frente al oxígeno en celda. A estas temperaturas se pueden generar desprendimientos de Azufre, compuestos nocivos para los refractarios.
- 3.3. *Enfriamiento.* Se produce una disminución gradual de la temperatura hasta llegar a un nivel óptimo para realizar una descarga, sin riesgos de afectar la calidad del producto. Para esto, se cuenta con las siguientes etapas:
 - ✓ Etapas de Enfriamiento con Tapa. Después de la cocción de los ánodos en una sección, se adelanta el puente quemador y comienza el proceso de enfriamiento gradual. Inicialmente debe realizarse sin quitar la tapa de la sección para evitar *cambios bruscos en la temperatura.*
 - ✓ Etapas de Enfriamiento Natural. Cuando las secciones terminan los ciclos de enfriamiento con tapa, se procede a retirar ésta para que la sección cumpla un ciclo de enfriamiento natural (400 °C).

- ✓ Etapa Enfriamiento Forzado. A las secciones se le colocan unos ventiladores de tiro para extraerle el aire caliente y completar el enfriamiento hasta llegar a una temperatura de 150 °C a 200 °C.

3.4. *Desempaque y descarga*. Una vez terminada la etapa de enfriamiento forzado se retira la costra o resto de Coque quemado que queda en la capa más externa de los Ánodos. Luego, se succiona el Coque de empaque que queda alrededor de ellos. Seguidamente se realiza la descarga y envío a lugares de almacenamiento para su posterior revisión y distribución a las empresas reductoras de Aluminio. Si se requiere la sección descargada, se somete a mantenimiento refractario antes de ser cargada nuevamente.

3.5. *Etapa de Almacenamiento y despacho*. Los ánodos cocidos se encuentran ya listos para ser distribuidos. Cabe destacar, que antes de ser distribuidos, los ánodos cocidos deben ser inspeccionados para asegurarle al destinatario una alta calidad del producto. Dichas revisiones califican al ánodo como aceptable o no, según la presencia o ausencia de los siguientes defectos de cocción: Grietas, Orificios Deformados, Concavidad y Quemado (superficial o profundo).

Todos los movimientos de los equipos y operaciones antes mencionados (ventilador de transferencia, puentes quemadores, ventiladores de tiro, carga, descarga, succión, cambio de tapas, etc.) son realizados a través de las grúas Multiusos NKM y ECL de Hornos de Cocción.

Tipos de Productos o Servicios.

Entre los productos o servicios que ofrece CVG CARBONORCA a sus clientes, se encuentran:

- ✓ Servicio de Cocción. Como su nombre lo indica, se refiere al servicio que presta CVG CARBONORCA a sus clientes nacionales, CVG ALCASA y CVG VENALUM, para la cocción de los ánodos verdes que son fabricados en las instalaciones de estas empresas y luego son transportados en gandolas hasta los Hornos de Cocción de CARBONORCA. En este tipo de servicio, el cliente suministra la materia prima, puesto que él mismo fabrica sus ánodos y CARBONORCA ofrece sus instalaciones y los insumos utilizados en la cocción de los mismos.

- ✓ Maguila. Son los ánodos fabricados y cocinados en las propias instalaciones de CVG CARBONORCA, donde el cliente (Nacional o Internacional) suministra toda la materia prima necesaria para la fabricación de estos ánodos, de acuerdo a unos Factores de Consumo establecidos por la empresa productora.

- ✓ Venta Directa Nacional. Son los ánodos fabricados y cocinados en las propias instalaciones de CVG CARBONORCA, sólo para los clientes nacionales (CVG ALCASA y CVG VENALUM), pero en este caso CARBONORCA suministra toda la materia prima necesaria para la fabricación y se encarga de la compra y almacenamiento de la misma.

- ✓ Venta Directa Externa. Es igual a la anterior, sólo que este servicio es ofrecido a los clientes internacionales.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS DEL PROYECTO

De acuerdo con las actividades realizadas y con la información obtenida para elaborar el modelo del Punto de Equilibrio, se pudo determinar con precisión el Punto de Equilibrio Operativo, en cuanto al Volumen de Ventas se refiere, y la cantidad de efectivo que requiere la empresa para operar durante un periodo determinado (en este caso se calculó en base a periodos trimestrales para los años 2006-2010).

4.1. Determinación del Punto de Equilibrio Operativo

Tomando como base los costos reales y el nivel de producción de los distintos tipos de ánodos fabricados en el año 2004, se obtuvieron los costos operativos por producto (\$/ton.), los cuales fueron utilizados, conjuntamente con el precio de venta de cada producto, para determinar el margen de contribución y, por ende, el punto de equilibrio por cada tipo de ánodo.

La tabla 4-1 muestra el Punto de Equilibrio Operativo o Volumen mínimo, en toneladas, que la empresa debe producir por tipo de ánodo, permitiéndole esto cubrir todos sus costos y gastos y, a su vez, obtener ganancias. Cabe destacar que en la “Venta Directa Nacional”, no existe punto de equilibrio, ya que en el año 2004 no se realizó ninguna producción asociada a este servicio. Estos resultados pueden verse detalladamente en el Anexo C.

Cabe destacar que la estructura de costo indicada en dicho anexo, servirá de base para determinar el punto de equilibrio en un año determinado y, posteriormente, realizar proyecciones para cualquier periodo donde se desee evaluar la cantidad mínima de toneladas que la empresa debe producir, a fin establecer las pautas para las negociaciones con los clientes.

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	PUNTO DE EQUILIBRIO VOLUMEN DE PRODUCCIÓN ANUAL (TONELADAS / AÑO)
Servicio de Cocción: VENALUM 1400 mm	7.993
Maquila: VENALUM 1400 mm ALCASA 1400 mm ALCASA 1140 mm	38.193 15.161 19.371
Venta Directa Nacional: VENALUM 1400 mm	-
Venta Directa Externa: ORMET ALCOA GLENCORE	12.931 3.349 1.316

Tabla 4 - 1. Punto de Equilibrio Operativo del Volumen de Producción en Toneladas/año

Considerando estos resultados, se procedió a compararlos con la producción verdadera que se generó en el año 2004 para cada tipo de producto.

En la Tabla 4-2, se puede observar que la producción anual verdadera se mantiene por encima del punto de equilibrio calculado en el presente estudio, lo cual refleja que para el año 2004 la empresa obtuvo un margen de ganancias favorable en la venta de cada uno de los productos fabricados. Es importante señalar que los ánodos ALCOA y GLENCORE fueron fabricados en calidad de prueba, ya que estos clientes contrataron los servicios de CARBONORCA, con la finalidad de evaluar la calidad de los ánodos fabricados en nuestra empresa y, dependiendo de los resultados de la prueba, éstos establecerían un convenio entre la partes, permitiendo ampliar cada vez más el mercado de exportación. Por tal razón, el nivel de punto de equilibrio de éstos dos (2) tipos de ánodos es menor

en comparación con el volumen de producción (punto de equilibrio) de los ánodos ORMET.

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	PUNTO DE EQUILIBRIO VOLUMEN DE PRODUCCIÓN ANUAL (TONELADAS / AÑO)	PRODUCCIÓN ANUAL VERDADERA (TONELADAS / AÑO)	PORCENTAJE DE VARIACIÓN
Servicio de Cocción: VENALUM 1400 mm	7.993	17.418	118 %
Maquila: VENALUM 1400 mm	38.193	58.019	34,17 %
ALCASA 1400 mm	15.161	23.053	52,05 %
ALCASA 1140 mm	19.371	29.456	52,06 %
Venta Directa Nacional: VENALUM 1400 mm	-	-	-
Venta Directa Externa: ORMET	12.931	30.526	136 %
ALCOA	3.349	4.523	35,06 %
GLENCORE	1.316	1.499	13,91 %

Tabla 4 - 2. Comparación del Punto de Equilibrio Operativo vs. Producción Anual Verdadera en Toneladas/año y su respectivo porcentaje de variación

Asimismo, se realizó una proyección de los Costos Fijos y Variables, tomando como referencia los costos verdaderos de los años 2004 y 2005, de manera de obtener un Punto de Equilibrio proyectado por producto para el periodo 2006-2010, tal como se muestra en la Tabla 4-3.

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	PUNTO DE EQUILIBRIO VOLUMEN DE PRODUCCIÓN (TONELADAS / AÑO)				
	2006	2007	2008	2009	2010
Servicio de Cocción	6.028	6.088	6.203	6.295	6.336
Maquila	39.864	40.146	40.985	41.670	42.346
Venta Directa Nacional	-	-	-	-	-
Venta Directa Externa	12.490	12.618	12.857	13.048	13.261
TOTAL PRODUCCIÓN (TONELADAS / AÑO)	58.382	58.852	60.045	61.013	61.943

Tabla 4 - 3. Punto de Equilibrio Operativo proyectado del Volumen de Producción en Toneladas / Año

Nuevamente, se observa que en la “Venta Directa Nacional”, no existe punto de equilibrio, ya que en el año 2004 y 2005 no se prestó este servicio, por lo que la proyección es cero (0). Ahora bien, comparando los valores de Punto de Equilibrio de la tabla anterior con la capacidad nominal y utilizada tanto de la Planta de Molienda y Compactación como de Hornos de Cocción, se tiene lo siguiente:

DESCRIPCIÓN	CAPACIDAD NOMINAL (TONELADAS / AÑO)	CAPACIDAD UTILIZADA (TONELADAS / AÑO)
MOLIENDA Y COMPACTACIÓN	140.000	170.000
HORNOS DE COCCIÓN	194.800	180.000

Tabla 4 - 4. Capacidad Nominal y Utilizada de las Plantas de CVG CARBONORCA en Toneladas / Año

Como se puede apreciar, el punto de equilibrio calculado para el periodo 2006-2010 se encuentra muy por debajo de la Capacidad Nominal y Utilizada de cada una de las Plantas, de lo cual se puede deducir que existe una sobreestimación de la inversión o un sobre dimensionamiento de la Planta de Carbón de CVG CARBONORCA. Es decir, se sabe que la misión de CVG CARBONORCA es la producción y comercialización de ánodos cocidos

buenos; si tomamos como referencia la capacidad utilizada actualmente de la Planta de Hornos de Cocción (180.000 Ton/Año) y la comparamos con el punto de equilibrio calculado en la Tabla 4-3 para cada año, podemos determinar que se está dejando de utilizar aproximadamente entre un 32 ó 34 % de la capacidad de los Hornos de Cocción, considerando que este punto de equilibrio incluye todos los servicios o productos que ofrece nuestra empresa a sus clientes.

Dada esta situación, es evidente que la empresa deberá adoptar estrategias de mercadeo que permitan aumentar sus niveles de producción o de ventas, con la finalidad incrementar el punto de equilibrio para cada tipo de servicio, cumpliendo con los requerimientos de la Planta de Hornos de Cocción para lograr al menos cubrir la capacidad utilizada en dicha planta.

Por otra parte, se procedió también a comparar los resultados de la Tabla 4-3 con respecto a los volúmenes de venta planificados para el periodo 2006-2010, los cuales se muestran en la Tabla 4-5:

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	VOLÚMENES DE VENTAS PROYECTADOS PLANIFICADOS (TONELADAS / AÑO)				
	2006	2007	2008	2009	2010
Servicio de Cocción	22.747	22.747	22.747	22.747	22.747
Maquila	108.544	108.544	108.544	108.544	108.544
Venta Directa Nacional	-	-	-	-	-
Venta Directa Externa	47.001	47.001	47.001	47.001	47.001

Tabla 4 - 5. Volúmenes de Ventas proyectados en Toneladas / Año

Como se puede apreciar, al igual que los valores reflejados en la Tabla 4-2, los volúmenes de ventas planificados para el periodo 2006-2010 también se encuentran por encima del punto de equilibrio calculado en la Tabla 4-3, lo cual significa que en este periodo la empresa espera percibir un mayor margen de ganancias en lo referente a la venta de sus productos.

4.2. Determinación de la Rentabilidad de la Empresa

De acuerdo con los cálculos mostrados en el Anexo D, se observa que el Flujo de Caja de la empresa es positivo para el periodo 2006-2010, por lo que se puede concluir que la empresa es **rentable**, tal como se muestra en el renglón correspondiente a “*Incremento (disminución) del Efectivo*”; pero se debe hacer hincapié en esta rentabilidad se calculó sobre la base de los costos reales de los años 2004 y 2005, donde la empresa fue altamente productiva, ya que los niveles de producción fueron elevados.

Una vez obtenido este Flujo de Efectivo, se procedió a calcular el Valor Presente Neto (VPN) de la planta considerando una tasa de descuento que cubra el costo del capital propio, arrojando un resultado positivo, lo cual significa que el valor de la empresa en marcha es superior al valor de sus activos actuales (revalorizados y sin depreciar). La planta tiene un nivel de rentabilidad que le permite a la empresa cubrir todos sus costos y generar dinero suficiente para acometer otros proyectos de inversión a largo plazo. Asimismo, este valor se comparó con el Valor de los Activos de la empresa al 31/12/2005 (información suministrada por la Gerencia de Planificación y Sistemas de CVG CARBONORCA), con el fin de demostrar, una vez más, un valor de empresa en marcha muy alentador. En la tabla 4-6 se muestra esta comparación.

DESCRIPCIÓN	VALOR PRESENTE NETO DEL PROYECTO (MILLONES DE Bs.)	VALOR DE LOS ACTIVOS AL 31/12/2005 (MILLONES DE Bs.)
<u>PROYECTO:</u> FABRICACIÓN DE ÁNODOS DE CARBÓN EN CVG CARBONORCA	1.137.024,85	358.529

Tabla 4 - 6. Valor Presente Neto vs. Valor de los Activos

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Las técnicas de punto de equilibrio y de flujo de efectivo resultan indispensables para la planeación de un negocio o proyecto. Con el punto de equilibrio, se puede conocer por anticipado el nivel de ventas que es necesario alcanzar para cubrir costos y gastos de operación. Permite también determinar el nivel de ingresos a obtener, para registrar la utilidad antes de impuestos que se desea.

El punto de equilibrio operativo proyectado para cada tipo de ánodo, servirá de referencia para establecer el nivel mínimo de ventas que es necesario establecer para cubrir los costos y gastos de operación de la empresa durante el periodo 2006-2010, el cual se muestra a continuación:

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	PUNTO DE EQUILIBRIO VOLUMEN DE PRODUCCIÓN (TONELADAS / AÑO)				
	2006	2007	2008	2009	2010
Servicio de Cocción	6.028	6.088	6.203	6.295	6.336
Maquila	39.864	40.146	40.985	41.670	42.346
Venta Directa Nacional	-	-	-	-	-
Venta Directa Externa	12.490	12.618	12.857	13.048	13.261
TOTAL PRODUCCIÓN (TONELADAS / AÑO)	58.382	58.852	60.045	61.013	61.943

Cabe destacar que estos valores están basados en costos verdaderos correspondientes a los años 2004 y 2005, los cuales fueron proyectados en función de premisas macroeconómicas establecidas y en niveles de producción también proyectados por la Gerencia de Planificación y Sistemas de la empresa para el periodo antes mencionado. Sin embargo, este punto de equilibrio se

encuentra muy por debajo de la Capacidad Nominal y Utilizada de cada una de las Plantas que conforman CVG CARBONORCA, puesto que pudo haber existido una sobreestimación de la inversión o un sobre dimensionamiento de dicha Planta de Carbón. Con la capacidad utilizada actual de la Planta de Hornos de Cocción (180.000 Ton/Año) y los valores de punto de equilibrio calculados en la Tabla 4-3, podemos determinar que se está dejando de utilizar, aproximadamente entre un 32 ó 34 %, la capacidad de los Hornos de Cocción, considerando que este punto de equilibrio incluye todos los servicios o productos que ofrece nuestra empresa a sus clientes, por lo que la empresa deberá adoptar estrategias de mercadeo que permitan aumentar sus niveles de producción o de ventas, con la finalidad incrementar el punto de equilibrio para cada tipo de servicio para lograr, al menos, cubrir la capacidad utilizada en dicha planta.

Aunado a esto, considerando estas premisas, se procedió a determinar el flujo de caja o de efectivo, el cual permite anticipar en qué momento habrá un excedente o un faltante de efectivo. Ello facilita la operación de la empresa, porque los excedentes de caja deben ser invertidos y, por ende, justificar unos ingresos financieros productos de las mismas. Por el contrario, si se prevé un faltante, de caja, se debe prever la fuente de financiamiento más apropiada de tal manera que las operaciones de la empresa nunca estén paradas por falta de liquidez, con la finalidad de fortalecer y consolidar la posición de la empresa.

Sin embargo, de acuerdo con los cálculos realizados, se observa que el flujo de efectivo ha ido incrementado a lo largo del periodo 2006-2010, es decir, se prevén excedentes, lo cual resulta favorable para CVG CARBONORCA en materia de inversiones o ampliaciones que se requieran desarrollar en la empresa para aumentar su productividad. Una vez obtenido este flujo de efectivo, se calculó el Valor Presente Neto (VPN), ya que la directiva de la empresa espera que los excedentes de caja generados durante dicho periodo superen, o al menos igualen, a la inversión original, es decir, el Valor de los Activos, por lo que **1.137.024,85 Millones de Bolívares** representa el valor de la empresa en marcha que es muy

superior al valor actual sin depreciar de los activos de CARBONORCA que alcanzan la cifra de **358.529 Millones de Bolívares**, con una tasa de referencia de 20 %. Dicha tasa representa el costo del capital para el dueño del negocio.

Por lo tanto, se considera que las operaciones de CARBONORCA justifican plenamente las inversiones realizadas en ella, siempre y cuando se consideren los niveles mínimos de producción calculados en el punto de equilibrio operativo, a fin de obtener las ganancias deseadas después de impuestos y tomar las decisiones pertinentes y oportunas en la ejecución de proyectos de inversión, ampliación o adecuación que contribuyan a aumentar su productividad y mantener una empresa económicamente sólida.

5.2. Recomendaciones

Por lo antes expuesto y de acuerdo con el análisis realizado, se recomienda lo siguiente:

CVG CARBONORCA debe implantar una estructura de costos que permita determinar el punto de equilibrio en los niveles de producción y, en función a esto, calcular el flujo de efectivo que esta producción pueda generar, a fin de visualizar en qué momento la empresa genera ganancias o pérdidas, que le permita tomar las decisiones de manera precisa y oportuna.

CVG CARBONORCA debería impulsar la actualización de su estructura de costos y de los programas de planificación y control de la producción, de tal forma de poder contar con información precisa y veraz cuando se requiera conocer el punto de equilibrio, ya sea en toneladas o en unidades monetarias, lo cual servirá como referencia para determinar, en un momento dado, qué acciones o mecanismos establecer en lo que respecta al desarrollo de proyectos de inversión o de recuperación de la planta.

BIBLIOGRAFÍA

- ✓ Santalla Peñaloza, Z. R. (2003). *Guía para la elaboración formal de reportes de investigación* (1ª ed.). Caracas: Publicaciones UCAB.
- ✓ Zabaleta Gúzman, L. (2004). *Gestión de Empresas, Punto de equilibrio*. Recuperado en Junio 30, 2004, de <http://www.elprisma.com/apuntes/apuntes.asp?page=26&categoria=102>.
- ✓ El prisma (2004). Recuperado en Mayo 9, 2004, de <http://www.elprisma.com/apuntes/apuntes.asp?categoria=604>.
- ✓ El prisma (2004). Última Actualización Junio 19, 2004, de <http://www.elprisma.com/apuntes/economia/puntodeequilibrio/default4.asp>
- ✓ Teoría de los costos y producción (2004). <http://www.monografias.com/trabajos/tprodcost/tprodcost.shtml>.
- ✓ Baca Urbina, G. (1994). *Fundamentos de Ingeniería Económica* (1ª ed.). Editorial MAC GRAW HILL. México, D. F..
- ✓ Yáber, G. y Valarino E. (2003). *Proyectos de investigación y aplicación en los programas de postgrado en gerencia*. Manuscrito en preparación.
- ✓ Tamayo, Mario (2001). *El proceso de investigación científica*. México: LIMUSA.
- ✓ Milani, Rodolfo (1997). *Diseño para nuestra realidad*. Sartenejas-Venezuela: Equinoccio.

Anexo A Cuadro de Premisas con Variables Macroeconómicas y Niveles de Producción Proyectados

Anexo B Cuadro Resumen Costos reales Fijos y Variables (Año 2004)

**Anexo C Cuadro Resumen Punto de Equilibrio Operativo
CVG CARBONORCA – Costos Históricos (Año 2004)**

**Anexo D Rentabilidad del Proyecto – Estado de Resultado, Flujo de Caja
y Valor Presente Neto (VPN) – Periodo 2006-2010**

