



U N I V E R S I D A D  
A U T Ó N O M A D E  
B A J A  
C A L I F O R N I A

## Programa de Maestría y Doctorado en Ciencias e Ingeniería

# TESIS

### **"ANÁLISIS DEL VALOR (VA) DEL EMPAQUE DE PLÁSTICO PARA GABINETE DE 20 PLG."**

Presenta: Valenzuela Martínez Eddna Teresa  
Director de Tesis: Elvira Rodríguez Velarde

Octubre del 2008

# ÍNDICE

Introducción.....	1
Objetivos.....	3
Alcance.....	4
Hipótesis.....	5
Métodos y Materiales.....	6
Recursos Materiales.....	7

## CAPITULO 1: ‘ANTECEDENTES’

1.1- Metodología del VA.....	9
1.1.1.- Reducción de costos de material .....	9
1.1.2.- Reducción de costos a través del método VA.....	11
1.1.3.- Historia del VA .....	11
1.1.4.- Significado del VA.....	14
1.1.5.- Funciones.....	16
1.1.6.- Características del plan de trabajo del VA .....	17
1.1.7.- Etapas del plan de trabajo.....	17
1.2.-Proveedores .....	22
1.2.1.- Selección de proveedores.....	22
1.2.2.- Costos de calidad asociados con proveedores.....	23
1.2.3 - Aplicación de costos de calidad a proveedores.....	23
1.2.4.- Selección preliminar de las fuentes de abastecimiento.....	23
1.2.5.- Aspectos importantes a tomar en cuenta.....	25
1.2.6.- Fuentes de contactos personales y la experiencia.....	28
1.2.7.- Localización geográfica de las fuentes.....	30

## CAPITULO 2: “ANÁLISIS DE NUEVO EMPAQUE”

2.1.- Situación actual del empaque para gabinetes de 20”.....	32
2.2.- Presupuestos de proveedores.....	34
2.2.1.- Proveedores actuales de SONY de Mexicali.....	34
2.2.2.- Otros proveedores.....	34
2.2.3.- Presupuestos aproximados .....	35
2.3.- Evaluación de proveedores.....	30
2.4.- Costos de empaque actuales de empaque .....	40
2.5.- Selección de proveedor.....	41
2.6.- Análisis de recuperación de inversión.....	41

## CAPITULO 3: “DISEÑO Y EVALUACIÓN DE CAJA DE PLÁSTICO”

3.1.- Diseño de la caja de plástico.....	48
3.2.- Evaluación de empaque.....	49
3.2.1.- Vibración.....	49
3.2.2.- Teperatura.....	50
3.2.3.- Reciclaje. ....	51
3.2.4.- Caídas.....	54
3.3.- Nueva cotización de empaque .....	56
3.4.- Conclusiones.....	62
3.4.1.- Resumen de propuesta inicial .....	62
3.4.2.- Resumen de propuesta final .....	63
3.4.3.- Implementación de proyecto.....	63
Calendario de actividades.....	66
Bibliografía.....	67

## INTRODUCCIÓN

EL “Value Analysis (VA)” o “Análisis del Valor” es una herramienta relativamente nueva utilizada por las empresas con el fin de lograr el objetivo de satisfacción de las necesidades del consumidor al menor costo. Este proyecto tiene como finalidad realizar un análisis del valor del empaque de plástico para gabinetes de 20” utilizados en la manufactura de televisiones en “SONY de Mexicali”; en la actualidad en esta planta se utiliza empaque de cartón para dichos gabinetes, reciclándose por un determinado número de veces, por lo que se supone que el empaque de plástico alargará el tiempo de vida del empaque traduciéndose en un ahorro monetario para la empresa y mejorando las condiciones de transportación, todo esto apoyándose en el VA.

Antes de implementar un cambio es de vital importancia conocer el camino a recorrer y la forma para llegar a la meta, esto cimentará bases sólidas para el proyecto; es por eso que gran parte de esta investigación consiste en conocer, comprender y saber aplicar el “Análisis del valor”.

De una manera muy general podemos dividir el proyecto en 3 etapas.

1. Investigación de la metodología de Análisis del Valor a través de diversas fuentes bibliográficas, ¿Qué es?, ¿En qué se basa? ¿Cómo funciona? ¿Cómo se aplica? ¿Cuál es su meta?. Esta información forma parte del Marco Teórico del proyecto. Dentro de esta primera etapa también se definirá

el alcance del proyecto, y la inversión requerida para el análisis. Se hace un recuento histórico de esta metodología debido a que su difusión no es tan grande como otras (Six Sigma, Just in Time, Lean manufacturing, etc.).

2. Desarrollo del proyecto, evaluaciones de transporte para validar el cambio, Pruebas mecánicas de empaque, reporte de resultados a cada una de las evaluaciones, mejoras al proyecto en caso de ser necesario.
3. Conclusión del análisis ¿Es conveniente implementar el cambio? ¿Por qué sí? o ¿Por qué no? Fundamentos para la toma de decisiones, puntos a favor y en contra del proyecto.

A través del Marco Teórico que contienen los antecedentes de la metodología “Value Analysis” tendremos una visión más clara de los medios y las herramientas con las que contamos antes de aplicar cualquier mejora y la forma más efectiva para utilizarlos. El siguiente es un mapa mental de los puntos que se desarrollarán en el proyecto.

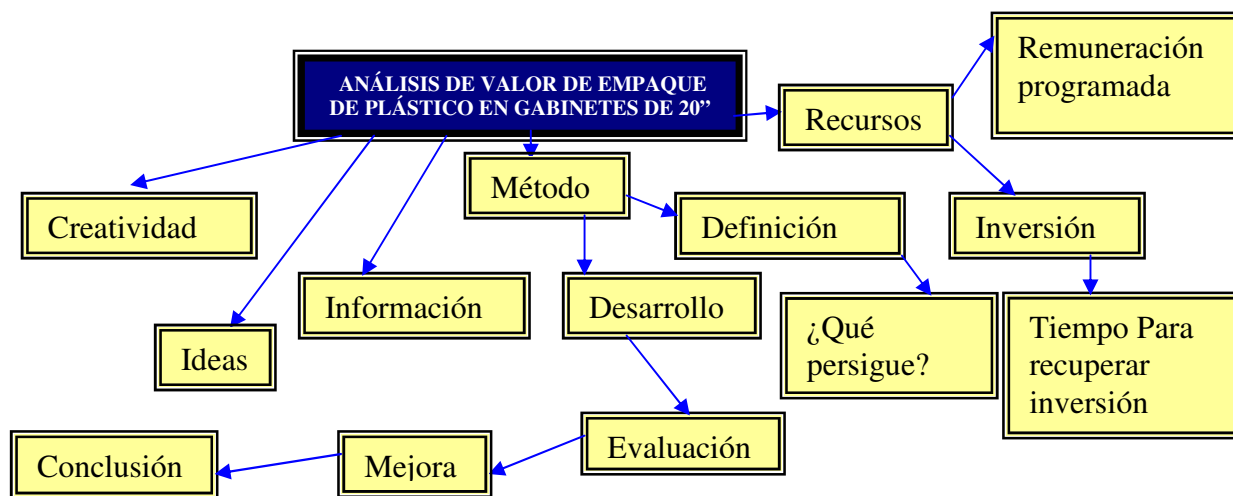


FIGURA A: “Mapa Mental del Proyecto”

## OBJETIVOS

Los objetivos del análisis del empaque de plástico para los gabinetes de 20” en “SONY de Mexicali” a través del Análisis de Valor (VA) son:

- Desarrollar la metodología de ”VA” para servir como base en el desarrollo e implementación de futuros proyectos para la empresa.
- Desarrollar un sistema de empaque de plástico para gabinetes de 20” aplicando el análisis del valor con la finalidad de incrementar su ciclo de vida y a través de esto incurrir en un ahorro monetario.
- Definir la conclusión del análisis basándose en los resultados obtenidos a través de la metodología VA.

## ALCANCE

El alcance de este proyecto consiste en analizar y evaluar el desempeño del empaque de plástico para gabinetes de 20” así como emitir una conclusión de dicho análisis basándonos en la metodología VA y proporcionando de esta manera bases sólidas al corporativo de SONY en la toma de decisiones para implementar el proyecto.

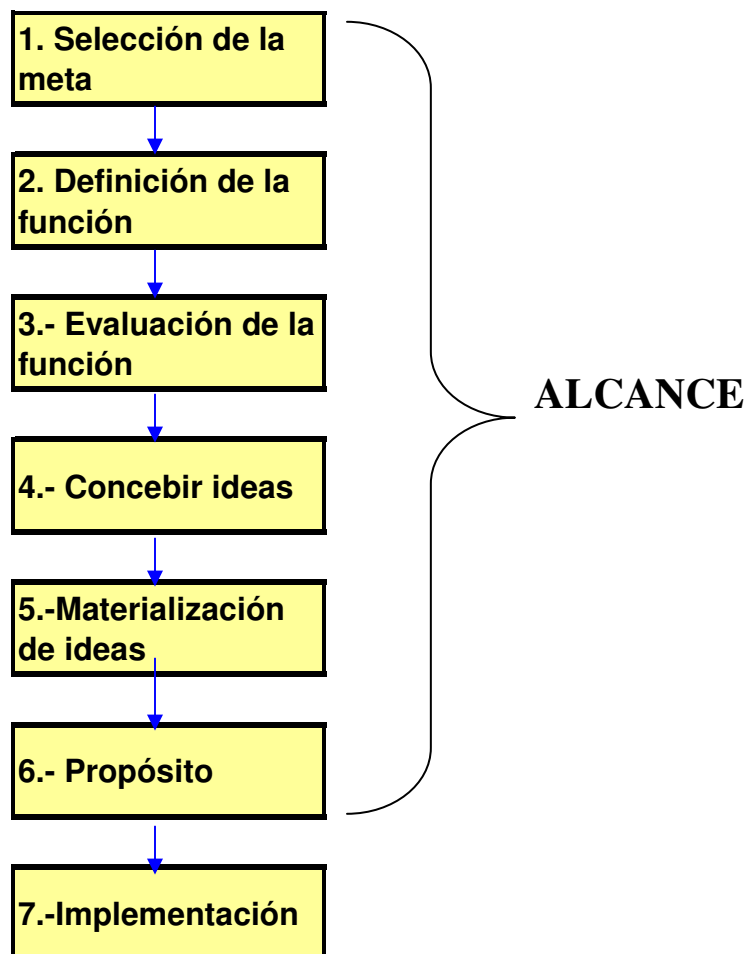


FIGURA B: “Diagrama de Flujo del alcance del Proyecto”

## HIPÓTESIS

La hipótesis del presente proyecto consiste en demostrar que a través de la metodología del VA podemos analizar, desarrollar y evaluar un proyecto, consistiendo éste en particular en el análisis del empaque de plástico para gabinetes de 20” y de esta forma sentar bases sólidas para la toma de decisiones.

Así mismo se pretende demostrar que dicho análisis (VA) se traducirá en aumento del ciclo de vida del empaque y a través de este se logrará un ahorro monetario para la compañía en caso de implementarse el cambio.

## MÉTODOS Y MATERIALES

La investigación tendrá soporte de los siguiente métodos durante su desarrollo:

1. Investigación bibliográfica de diferentes fuentes, en su mayoría artículos científicos, sitios de Internet, debido a que no existe gran cantidad de libros acerca del VA por tratarse de una metodología relativamente nueva.
2. Visitas a proveedores con el fin de conocer y analizar las diversas opciones de empaque de plástico, comparando las ventajas y desventajas que nos ofrece cada uno de ellos, para poder tomar una decisión óptima.
3. Evaluaciones físicas de empaque, pruebas de temperatura, transportación, caídas, reportes de ingeniería de resultados de cada prueba. Retroalimentación de resultados al departamento de diseño debido a que en un futuro si se toma la decisión de implementar el cambio debe ser validado por ellos.

## RECURSOS MATERIALES

El siguiente presupuesto es preliminar está sujeto a cambios de acuerdo a los resultados de las evaluaciones del empaque de plástico. Todas las cantidades se muestran en dólares:

1. Viáticos para visitas a proveedores.....	\$60
2. Viáticos para reuniones con el departamento ..... de Diseño en Tijuana B.C.	\$200
3. Empaques de plástico de prueba.....	\$2080
4. Herramientas para transformar plástico e implementar mejoras.....	\$50
5. Papelería .....	\$25
	<hr/>
	\$ 2415.00

---

**CAPITULO I.**  
**ANTECEDENTES**

---

## CAPITULO I. ANTECEDENTES

### 1.1 Metodología VA

#### 1.1.1 Reducción de costo de material

EL medio ambiente económico que rodea a las organizaciones se ha vuelto más y más severo cada año que pasa. Factores como el rápido crecimiento en el costo de material, mano de obra, ‘diversificación de consumidores’ sentido del valor y la revolución en la estructura del consumidor, contaminación y la persecución de la responsabilidad de la contaminación del medio ambiente han incrementado el costo para las compañías. Además, mientras los precios unitarios tienden a cambiar, los productos por si mismos se han vuelto más baratos, haciendo las circunstancias de los negocios significativamente más difíciles. La reducción del costo a través del desarrollo de nuevos productos y la racionalización de diseño será por supuesto esencial para desafiar el reto de esta demanda del medio <sup>1</sup>.

La especificación de funciones, métodos de manufactura y costo de los productos están en gran parte determinados en el desarrollo del producto y la etapa de diseño. A través de estos hay algunas diferencias dependiendo del producto, en la actualidad el 90% del costo ha sido determinado en desarrollo y diseño. Antes solía haber mucho tiempo para la reducción de costos una vez que la producción en masa había iniciado, sin embargo, los ciclos de vida de los productos se hacen cada vez más cortos creando así la necesidad de determinar el costo total en la etapa de diseño.

La proporción de la utilidad neta de la responsabilidad total y el valor neto es un índice importante de la administración de la compañía. La fórmula es la siguiente:

$$\text{Proporción utilidad neta} = \text{utilidad neta} / \text{Insumos totales}$$

<sup>1</sup> Kitashinagawa, 1998

El método para incrementar esta proporción es incrementar las utilidades decrementando los insumos totales = inversión de recursos. Entonces, enfocándonos en incrementar las utilidades existen 3 métodos:

1. Incrementar el precio de venta del producto o servicio
2. Incrementar la cantidad de ventas, y
3. Reducir el costo

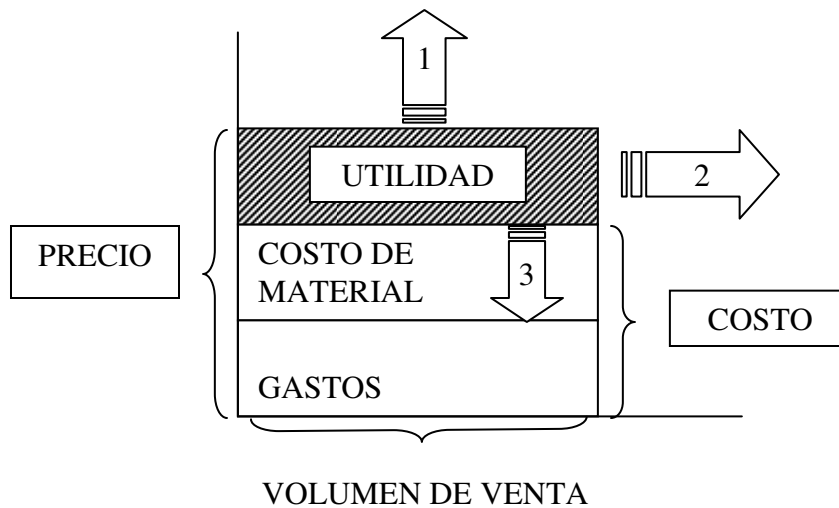


Figura 1.1 Métodos para incrementar las utilidades

En realidad, incrementar el precio en el punto 1 es fácil, pero es socialmente difícil de implementar, además de que resta competitividad a la compañía. El punto 2 es válido solo si la demanda incrementa y a su vez el poder de compra. Además dado que los factores externos de la compañía no pueden ser controlados, resulta difícil alcanzar este objetivo. Por el contrario, la reducción de costos es el método básico a través del cual la compañía puede alcanzar sus objetivos por esfuerzos propios.

### 1.1.2 Reducción de costos a través del método VA

Los productos y servicios inevitablemente tienen costos. El paso del tiempo es la mayor fuente de generación de costos. ¿Que debemos hacer para reducir estos costos? Entre las medidas disponibles tenemos:

1. Reducción de costo de material -ahorro de material, mejora de métodos de compra, etc.
2. Reducción de costo de manufactura -Mejora de la eficiencia, etc.
3. Reducción de gastos -ahorro de gastos innecesarios.

Como medidas generales, podemos mencionar mejoras en el producto, ahorro de energía y reducción de operaciones defectuosas. Sin embargo, la dimensión de los resultados de las reducciones se enfocan en métodos y procesos actuales, limitándose así a la reducción del desperdicio. Como solución a este dilema, VA se ha sido introducido, en la búsqueda de hacer mejoras desde la etapa de diseño, enfocándose en las operaciones que cumplen el objetivo = funciones.

El VA tiene como objetivo individual aumentar el valor del producto o servicio analizando funciones y costos para mejorar los productos y métodos de manufactura.

### 1.1.3 Historia del VA

Caso de Asbestos de la compañía GE. La falta de materia prima seguida después de la Segunda Guerra Mundial afectó a Japón y a Estados Unidos. No obstante, aun bajo estas condiciones las compañías tenían que hacer algo para abastecer de productos a sus clientes. En efecto, las compañías no tenían otra alternativa que utilizar los recursos más efectivamente que nunca.

La compañía GE de los Estados Unidos tomó conciencia de este problema. Estaba por construir una nueva fábrica cuando estos problemas se presentaron. El asbesto iba a ser utilizado en el piso de la planta, pero debido a que los

suministros no estaban disponibles en el periodo de la pos-guerra el material no pudo obtenerse<sup>1</sup>.

La razón de utilizar el asbesto, era utilizar un material no combustible. Consecuentemente, un sustituto más barato del piso con propiedades no combustibles fue situado y adoptado por la nueva planta.

Este nuevo material entró en conflicto con las entonces leyes existentes para el combate contra el fuego y no fue autorizado. Estaba prohibido usar cualquier material diferente al asbesto. Este hecho le pareció incongruente a GE por lo que cuestionó a las leyes por este punto.

En efecto. No había algo especial llamado asbesto que fuera requerido, pero si una propiedad especificada “No combustible”. En otras palabras a pesar de que el hecho de ser un material sustituto disponible que provee la misma función, su uso quedo prohibido por las leyes de combate contra el fuego.

Nacimiento del VA. Tomando ventaja de este incidente, GE tomó conciencia de la gran cantidad de recursos existentes que podían ser utilizados efectivamente, por un precio menor. Harry Erlicher, quien fue vicepresidente de compras de GE en ese entonces, instruyó al señor Miles, gerente de compras del departamento a sistematizar esto como una tecnología.

Miles revisó los diseños de los hornos y refrigeradores que habían sido producidos por la compañía desde la perspectiva de sus funciones. Como resultado GE tuvo éxito alcanzando reduciendo los costos substanciales de los productos. Esta técnica fue denominada VA por “Value Análisis” y fue anunciada públicamente<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Kitashinagawa, 1998

Cuando el VA fue dado a conocer al público, la mayoría de las compañías estadounidenses deseaban adoptarla.

A principios de los 50's el departamento de defensa de los Estados Unidos estaba consternado por la necesidad de aumentar el presupuesto de la defensa nacional. Como consecuencia, La marina decidió adoptar el VA para la obtención de armas y materiales, renombrando el método VE "Engineering Value". Este renombrado VE no intentaba implementar esta técnica desde la perspectiva de analizar los bienes que estaban siendo manufacturados por el departamento Nacional de Defensa y hacer mejoras en los diseños, sino más desde la perspectiva de obtener materiales aplicándolos a los nuevos productos desde su nacimiento. Este sistema estaba más cerca del concepto de ingeniería que del análisis. El sistema no difirió en la tecnología por si misma, pero sí en los aspectos de aplicación, y así VA y VE son esencialmente la misma cosa.

VA en Japón. El VA fue introducido en Japón en 1955. Un grupo inspectores de control de costos se dieron cuenta de la existencia del VA cuando observaron a las compañía Norteamericanas. Hicieron un reporte detallado sobre VA en su regreso a Japón. Sin embargo, Japón estaba en un periodo de expansión de producción, las utilidades podían ser aseguradas simplemente con el incremento de inversión para equipo y personal, por lo que la Industria Japonesa no mostró mucho interés en el VA.

El VA adquirió mayor fuerza en la década de los 60's cuando el ímpetu de la economía se volvió más lento. En particular después del impacto del aceite en 1973, la necesidad de una utilización efectiva de recursos incrementó, impulsando la adopción de Japón a la par de la Ingeniería Industrial (EI) y el Control de calidad (QC). Recientemente ha experimentado una gran expansión, desde las industrias de ensamble a la industria de equipo así como la de construcción.

### 1.1.4 Significado de VA

Desde que fue desarrollado por primera vez por el Dr. Miles de GE, ha tomado diferentes nombres que hubieran asombrado probablemente al propio Miles. Se consideran sinónimos “Value Engineering”, “Value Control” and “Value Management”. El significado de VA es: “Un método para estudiar las funciones de productos y servicios sistemáticamente con la firme finalidad de realizar las funciones necesarios al mínimo costo total”<sup>6</sup>; O según Larry Miles: “Conjunto sistemático canalizado al uso, análisis y mejora del valor en un producto o servicio”<sup>7</sup>. El estudio mencionado aquí significa estudio y desarrollo a través de análisis, mejora y generalización. Debido a la gran cantidad de términos utilizados en la definición de VA, es conveniente explicar el significado de cada uno de ellos:

Mínimo costo total. El costo total es generado para satisfacer las necesidades y requerimientos de los usuarios. El costo total no son solo los costos generados durante el proceso del producto en la compañía, también incluye los costos generados a lo largo del ciclo de vida del producto, desde que el producto deja la compañía y es utilizado por el cliente para satisfacer una necesidad, hasta que se deshecha<sup>2</sup>. (Este costo total es costo del ciclo de vida). En VA se minimiza el costo total. Eso es debido a que el cliente no estará satisfecho si el producto resulta demasiado caro de operar y con alto costo de mantenimiento durante su uso, aun cuando el costo inicial haya sido bajo.

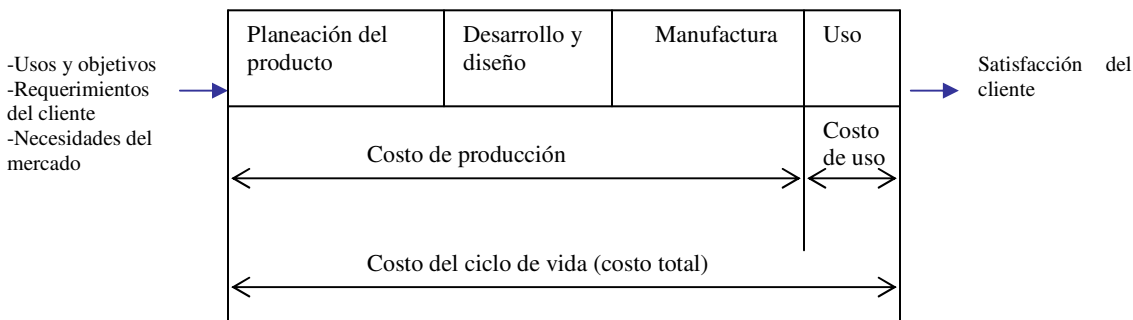


Figura 1.2 Costo de ciclo de vida de un producto

<sup>6</sup> Kitashinagawa, 1998

<sup>7</sup> Lawrence Miles, 1972

Firme Realización. Solo una vez que el producto inicie su ciclo, podremos saber si sus funciones tienen que ser completamente realizadas. Una razón por la cual el costo total es alto es que las expectativas como el desempeño del del producto (Capacidad), confiabilidad, mantenimiento, seguridad y productividad no son satisfechos y de esta forma las funciones no pueden ser conocidas hasta que no se encuentran en esa etapa. Para prevenir esto, es necesario contar con información precisa y respaldo científico, minimizando de esta forma la toma de decisiones tomadas basadas en especulaciones y suposiciones.

Sistemáticamente. Para incrementar el valor, es necesario contar con información confiable y un conjunto de esfuerzos. Por esta razón, planeación y organización son requeridas para clasificar apropiadamente la diversa experiencia y conocimiento existente dentro de las diferentes locaciones y departamentos.

Es necesario un sistema con especialistas apropiados para realizar las actividades necesarias en el momento oportuno y conseguir de esta forma la meta propuesta. Es absolutamente esencial para el proceso esfuerzos organizados que unan especialistas con habilidades y conocimiento en tecnología, compras, manufactura y compras.

Producto o servicio. El VA no solamente implica productos tangibles, también puede ser aplicado a servicios intangibles como el diseño, información y planeación.

Estudio de funciones. “Búsqueda de funciones” se refiere al proceso completo desde el análisis y definición de los objetivos hasta la definición de las funciones para preparar el plan de mejora. Este enunciado lo podemos visualizar en el siguiente diagrama:

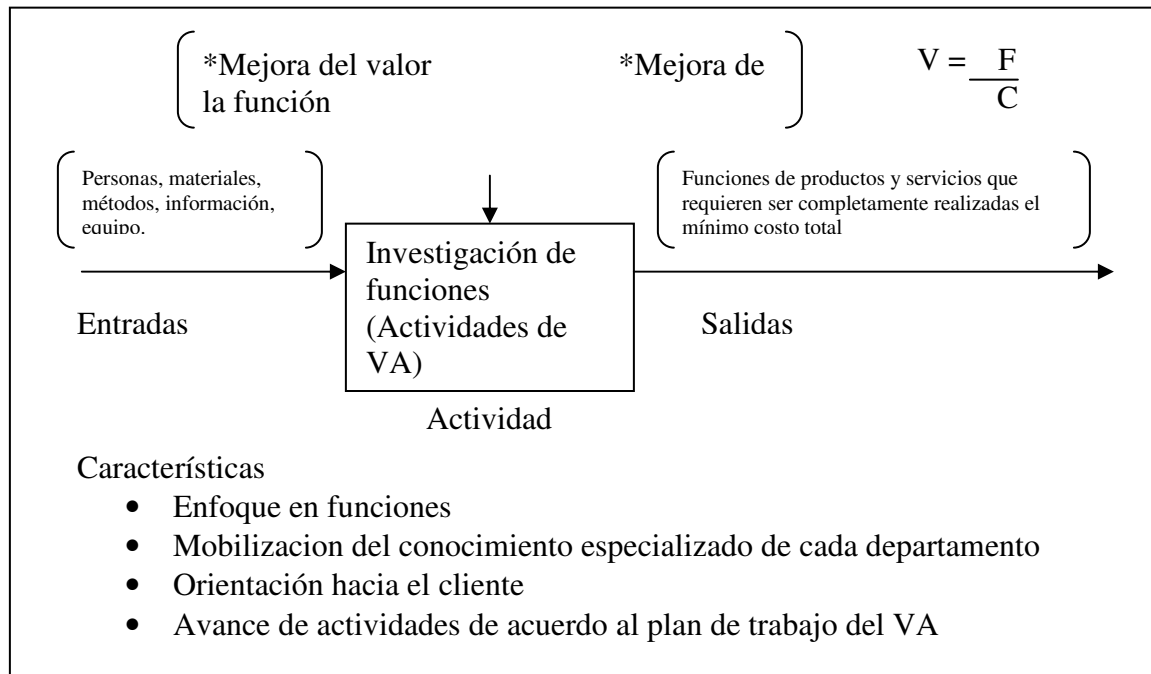


Figura 1.3 Mecanismo de actividades de VA

### 1.1.5 Funciones

Las necesidades del cliente son funciones. El cliente no compra simplemente un “ objeto” con cierto nombre y forma (por ejemplo un producto llamado “luz”), compra una “acción o función” que es poseída por el objeto. El cliente se pregunta a si mismo si la operación es útil para él o ella y si ofrece beneficios o no, es entonces que decide pagar dinero o no dependiendo del grado de evaluación que le de al producto o servicio. En otras palabras lo que es útil para el cliente y lo que le provee beneficios no es un “objeto” es una función.

Tipos de funciones. Existen 2 tipos de funciones:

Funciones básicas. Funciones que degradarían el valor del producto o servicio si se omitieran.

Funciones secundarias. Funciones que auxilian a las actividades primarias a lograr su objetivo.

### 1.1.6 Características del plan de trabajo del VA

Análisis funcional. El objetivo del VA es proveer un alto valor de las funciones a los clientes. Como consecuencia VA es una técnica diseñada para materializar los puntos y especificaciones requeridos por el cliente con alta calidad. Existen 3 técnicas claras para el análisis funcional. Hay definiciones de la función, evaluación de la función y preparación de un plan de sustitución enfocado en la función. Todas las anteriores son técnicas independientes, requeridas para el desarrollo del plan de trabajo del VA y son útiles para la clara definición del problema y sus elementos relacionados. Apoyándonos a incorporar los propósitos y soluciones parciales a la solución total del problema.

Plan de trabajo claro. Una vez que los problemas van a ser resueltos, si el procedimiento no está claro o está demasiado generalizado, nadie sabrá específicamente donde iniciar para solucionarlo, dando como resultado una mejora de baja eficiencia. Esta tendencia se presenta cuando los equipos de trabajo están formados solamente por equipos de diseño y cuando los puntos a ser atacados no tienen una situación clara definida. En VA el procedimiento para la solución de este problema es cristalizado como un plan de trabajo que debe estar integrado por un equipo interdisciplinario.

### 1.1.7 Etapas del Plan de Trabajo

#### **ETAPA 1** Selección de la meta

El Plan de actividades de VA es formulado y las metas son seleccionadas basadas en los objetivos de la compañía y los planes de ahorro. Al hacer la selección, la optimización de actividades debe ser tomada en consideración, así que las metas pueden seleccionarse para proveer el mayor beneficio con el menor esfuerzo.

Puntos importantes al definir la meta en VA de un producto:

- Cosas que contribuirán substancialmente a las ventas totales.
- Productos con estructuras complejas.
- Productos con diseños viejos.
- Productos cuyos partes con cuello de botella representan una gran parte de inversión monetaria.
- Productos con muchas partes comunes.

## **ETAPA 2** Definición de función.

Una vez que la meta ha sido seleccionada, se recolecta información relacionada con la meta propuesta, los puntos clave mayor peso hacia el cliente son puestos a la cabeza y se convierten en funciones definidas.

La información recolectada incluye:

- Información relacionada con el uso del cliente.
- Información relacionada con ventas.
- Información relacionada con tecnología.
- Información relacionada con producción.
- Información de productos de otras compañías y productos competitivos.
- Información relacionada con políticas de productos y estrategia de ventas.

Además, las funciones son definidas subdividiéndolas en funciones básicas para lograr la función objetivo y en secundarias brindando soporte a las funciones básicas. Las funciones son definidas por verbos y sustantivos.

### **ETAPA 3** Evaluación de función

Las definiciones de funciones son expresadas numéricamente. Con el fin de evaluarlas con una expresión numérica, un valor es asignado a la función, se sustituido por el costo y los respectivos valores que componen el producto y son comparados entre si. Como resultado es evaluado por el valor en comparación con el costo usando la fórmula:

$$V = \frac{F}{C}$$

Además, el orden de inicio Para iniciar la mejora es determinado de acuerdo a la evaluación del valor.

### **ETAPA 4** Concebir Ideas

En la concepción de ideas, primero numerosas afirmaciones son recolectadas por el grupo a través de una lluvia de ideas. Estas son entonces organizadas y clasificadas de manera que sus cualidades intrínsecas son investigadas más a fondo. Entonces la asociación de ideas es desarrollada, llegando así de manera audaz a la deducción progresiva del plan para encontrar un sustituto.

Durante la recolección de ideas, las cosas no son entendidas en su presente forma o estructura pero las funciones son la clave. Estas ideas son ordenadas y clasificadas y entonces las deficiencias y anotaciones son perseguidas. Entonces, las cualidades intrínsecas de estas ideas son perseguidas, asociadas y desarrolladas. Memoria y experiencia son fuentes de ideas y cualquiera puede crear ideas. Las ideas que han sido generadas son presupuestadas en la evaluación primaria. Es normal que una evaluación clara puede no realizarse en la etapa de evaluación primaria.

**PASO 5** Materialización de ideas

Las ideas que quedaron de la evaluación primaria son materializadas haciéndolas dibujos animados en esta etapa. Si son hechas dibujos o fotos, pueden ser mejor visualizadas y nuevas ideas pueden ser agregadas. En la etapa de materialización, artículos experimentales son producidos particularmente y son sometidos a pruebas verificando de esta forma su desempeño técnico. Ideas parciales son combinadas y formuladas en un plan sustituto completo y la mejora óptima es hecha, después le sigue la etapa de propósito.

**ETAPA 6** Propósito

Un propósito es preparado por lo que la mejora propuesta que ha sido formulada es examinada. Los puntos de mejora son detallados claramente de igual forma que los antecedentes y son incorporadas en el propósito para ser examinadas de manera que las personas encargadas de emitir un juicio tengan un completo entendimiento del propósito. Repercusiones y cuellos de botella son también aclarados para servir como referencia. El examen envuelve un juicio imparcial que es el resultado de la consulta entre el personal responsable de cada departamento.

**ETAPA 7** Implementación

Las actividades de VA no tienen sentido si no son reflejadas en ahorros monetarios. Después de los resultados del examen del propósito ya definido, la realización debe ser verificada y darle seguimiento después de la implementación. Contramedidas para prevenir problemas que puedan surgir después de la implementación.

A continuación se muestra una tabla en donde se visualiza más fácilmente el plan de trabajo.

Etapas Básicas	Preguntas del VA	Detalles de las etapas	
1. Selección de la meta		(1) Plan (2) Selección de meta	Análisis Funcional
2. Definición de la función	1.- ¿Qué es? 2.-¿Cuál es su función?	(1)Recolección de información (2)Definición de la función	
3.- Evaluación de la función	3.- ¿Cuánto cuesta? 4.-¿Cuál es su valor?	(1)Evaluación de la función (2)Distribución del costo de la función	
4.- Concebir ideas	5.-¿Hay otros artículos que proveen la misma función?		Generación de ideas
5.-Materialización de ideas	6.-¿Cuánto cuesta? 7.-¿Provee realmente la función requerida?	(1)Materialización de idea. (2)Pruebas y corroboración.	Nuevo Diseño
6.- Propósito		(1)Propósito (2)Examen	
7.-Implementación			

Figura 1.4 Etapas del VA

Cada una de estas etapas será desarrollada con mayor detalle conforme se avance el proyecto de empaque.

Para concluir esta primera etapa de información podemos agregar que la competitividad de nuestras empresas dependerá en gran medida de nuestra capacidad de proporcionar producciones y emisiones de alto valor, cuyo costo inferior al valor estimado por nuestro cliente <sup>8</sup>.

<sup>8</sup> Juan Carlos del Valle Suarez, 1999

## 1.2.-PROVEEDORES

### 1.2.1 Selección de proveedores

Antes de decidir y seleccionar a nuestros proveedores es de vital importancia tener en cuenta los puntos básicos necesarios que nos llevaran a una relación exitosa con ellos en donde ambas partes se vean beneficiadas de tal forma que obtengamos un producto de calidad; por tal motivo dentro de esta investigación se incluye una recolección de consejos básicos que nos servirá de apoyo en nuestra toma de decisiones al seleccionar a nuestro proveedor.

### 1.2.2 Costos de Calidad Asociados con Proveedores

Los costos de calidad originados por proveedores son de una gran relevancia para los resultados generales de la empresa, ya que muchos de ellos permanecen fácilmente ocultos a lo largo de todo nuestro proceso, pero repercuten de manera importante en la competitividad de nuestra compañía<sup>9</sup>.

Algunos costos asociados con proveedores son:

- Aquellos en que incurre el proveedor en su planta.
- Aquellos en que incurre la empresa por resolver problemas en la planta del proveedor.
- Aquellos que normalmente no se asocian con los proveedores pero en los que incurrimos por problemas con ellos.

#### Otros costos asociados con proveedores

- Equipos y patrones utilizados en inspección de recibo asociados con los proveedores
- Desarrollo de especificaciones asociadas con los proveedores
- Operaciones de inspección y control de calidad asociadas con los materiales de los proveedores

---

<sup>9</sup> Omar Flores M, 2001

- Revisión y análisis de los datos de evaluación e inspección de los materiales del proveedor para determinar su aceptabilidad y procesabilidad en planta.
- Calibración y mantenimiento de los equipos necesarios en el control de calidad del material de los proveedores.
- Demoras en la producción por falta de disponibilidad del material del proveedor en buenas condiciones.
- Tiempo y recursos destinados para analizar y corregir problemas causados por los proveedores.

### 1.2.3 Aplicación de costos de calidad a proveedores

1. El primer paso es determinar aquellos costos relevantes asociados con los proveedores
2. El segundo paso consiste en elaborar un análisis de Pareto para determinar aquellos proveedores que están causando problemas
3. Enfocarse a los proveedores críticos
4. Tomar acciones correctivas tales como convencer a los proveedores de aplicar sistemas de costos de calidad en sus instalaciones

### 1.2.4.- Selección preliminar de fuentes de abastecimiento

La decisión clave en los centros de administración de adquisiciones es la selección del proveedor, para tomar en cuenta a un proveedor se debe de ver si con los productos o materia prima que ofrece van a tener un alto impacto positivo en nuestra productividad, calidad y competitividad. Por consiguiente, la decisión sobre la selección del proveedor es la decisión más importante que se puede hacer en el departamento de compras<sup>4</sup>. El propósito de la selección, es el de establecer una lista de aquellas empresas u organizaciones que nos ofrecen sus productos o materias primas para poder pedirles posteriormente una cotización sobre sus productos.

---

<sup>4</sup> Omar Flores M, 2001

La decisión para seleccionar a los proveedores consistirá principalmente de las siguientes características:

- - Que sus productos tengan la calidad satisfactoria
- - Que envíe el pedido oportunamente
- - El precio, que sea el más bajo
- - El servicio que preste sea excelente.
- - Que sus productos vengan con garantía de devolución por si tiene algún defecto o no son los requeridos.
- - Entre otros.

Algunas de las cosas que también se toman en cuenta del vendedor, son su historial pasado, instalaciones, fuerza técnica, nivel financiero, de organización y de administración, reputación, y localización.

La cantidad de compra que realicemos influirá en el peso que se le asigne a cada uno de los anteriores aspectos.

Ejemplo: Una pequeña orden de nuevos tableros de circuito que serán utilizados por los ingenieros en el diseño de un nuevo producto, la calidad y el envío rápido tienen mayor significado que el precio, entonces se va a tomar en cuenta también que el vendedor sea local, para facilitar la comunicación con los ingenieros de diseño y debe de tener buenas credenciales técnicas. Por otro lado, una gran orden de tableros de circuito impreso para la producción, tendrá el precio como uno de los factores clave y el envío deberá ser dentro del tiempo estimado.

El criterio de selección del vendedor asociado con su evaluación, puede variar según la sensibilidad a las necesidades organizacionales y es la que separa al buen comprador del promedio. Lo que el comprador busca, es el desempeño aceptable de un comprador, ya que si sucede lo contrario, le significaría más costos fuera de proporción comparada con la magnitud de la compra original, y

deteriora las relaciones interdepartamentales dentro de su empresa entre muchas otras cosas.

Como ya se mencionó antes, la selección implica la preparación exhaustiva de los posibles proveedores y su eliminación sucesiva de listas basándose en diversas consideraciones, hasta reducir la cantidad hasta unos pocos proveedores, con los cuales se favorecerá la decisión de comprarles artículos o materia prima, en este aspecto, no es muy recomendable tener a un sólo proveedor y hacerle todo el pedido que necesitamos, si no que hay que distribuir nuestras compras a dos o tres proveedores diferentes, para que así, no quede nuestra empresa sin abastecimiento si “X” proveedor falla.

### **1.2.5 Aspectos importantes a tomar en cuenta**

#### **1.- Características de los artículos**

Hay ciertos hechos básicos que deben de ser conocidos, acerca de lo que ha de ser comprado, antes de que puedan tomarse los primeros pasos hacia la selección de la fuente, son elementos que en sí mismos califican o descalifican a ciertos tipos de proveedores como probables y estrechan así, el campo de la selección <sup>4</sup>.

#### **A) Clasificación de la industria y comercio**

Primero es necesario conocer, cuáles son las industrias o las empresas que producen o venden el o los artículos requeridos, tan pronto como esto es conocido, el número de proveedores se reduce a un grupo de compañías que integran esa rama, así como la referencia a los registros o los directorios comerciales, muchos de los cuales están clasificados por industrias o entidades, mismos que proporcionarán una lista de los nombres y localizaciones de las posibles fuentes de abastecimiento.

---

<sup>4</sup> Omar Flores M, 2001

El nombre comercial comúnmente usado de un producto, indica normalmente el tipo de industria que lo elabora o que lo comercializa; en algunos casos, sin embargo, el nombre sólo indica el producto pero con el fin de identificar a la empresa elaboradora o vendedora, es necesario conocer, el material o los materiales que lo ofertan.

El tipo de entidad que fabrica o vende un producto, determina frecuentemente el número de fuentes potenciales del mismo, entre las cuales hay que seleccionar, algunas están compuestas por muchas compañías productoras o distribuidoras, que varían ampliamente en tamaño y capacidad; otras constan tan sólo de unas cuantas fuentes potenciales, de las cuales escoger.

### **B) Disponibilidad comercial del producto.**

Hay muchos artículos que son fabricados de manera uniforme, de los cuales solamente ciertos tamaños son elaborados en cantidades para inventarios, llamados tamaños de “stock”. Otros de diferente dimensión, que son de menor demanda, aunque se hacen con volúmenes y especificaciones estándar, son fabricados solamente al recibo de una orden del cliente y son de magnitud y características especiales; los catálogos de tales productos, indican la distinción entre los tamaños de “stock” que adicionalmente a su mayor disponibilidad, son casi siempre de menor precio.

Algunos productos por su propia naturaleza no son estándar, la mayoría de las forjas, materiales variados, plásticos o hules moldeados, hules o extraídos, por citar unos cuantos, son hechos sobre diseño del cliente, usualmente con datos, patrones o moldes pagados por el cliente, los cuales son fabricados solo por orden y en las entidades especificadas por el cliente, los cuales no deben confundirse con las variantes especiales de los estandarizados, que son considerados indeseables y costosos; pero en algunas ocasiones inevitables, ambos tipos requieren producción especial.

### **C) Cantidad que ha de ser comprada**

Sí la cuantía requerida es pequeña, moderada, o grande, desde luego que éstos son términos relativos, pues un número de mil, por ejemplo es grande en un caso y pequeño en otro; pero deben ser considerados en relación al tamaño físico del producto, a su valor unitario, y a las facilidades de elaboración o entrega, que las fuentes potenciales tengan disponibles.

Si la cantidad es pequeña, moderada o grande, influirá decisivamente para escoger el tipo de fuente que debe de ser considerada; si va a ser un distribuidor o un fabricante, es necesario determinar si va a ser un productor grande, moderado mediano o pequeño, aunque muchos colaboradores no están equipados para producir grandes cantidades a precios competitivos, sino que están más capacitados, para producir en lotes pequeños que sus competidores mayores.

Muchos artículos estandarizados, son fabricados en cantidades mucho mayores que las ocupadas comúnmente, en cada ocasión por el consumidor y se hacen disponibles para el comprador normalmente por medio de distribuidores, donde pueden ser adquiridas para entrega inmediata en la cantidad que se requiera.

### **D) El tiempo como elemento de la compra**

Cuando el tiempo disponible para la producción, es igual o mayor al mínimo necesario para su transformación, las fuentes potenciales lógicas serán los elaboradores (asumiendo que se requieran las cantidades que han de fabricarse) y suponiendo que las órdenes, aún en proceso del productor, permiten las entregas referidas frecuentemente a tiempo preferente, mismas que fluctúan ampliamente y en determinado momento, son una reflexión del tipo de procesamiento, más el estado que guarde el libro de órdenes y el abastecimiento de materiales.

### 1.2.6 Fuentes de Contactos personales y la experiencia

#### **Entrevistas con los vendedores y representantes de los fabricantes:**

La representación de ventas, puede constituir una de las fuentes más valiosas de información de que se dispone, con referencias a procedencias de abastecimientos, tipos de productos e información sobre comercio. Un comprador alerta toma la iniciativa para ver tantos representantes de ventas le sea posible, sin descuidar sus otras obligaciones. Es indispensable el desarrollo de buenas relaciones con los proveedores, las cuales se inician con una actitud amistosa, cortés, simpática y franca hacia la persona del agente de ventas.

Esta es la fuente más productiva, pues es la parte en la que vienen los oferentes a ofrecernos sus productos que nosotros necesitamos, entonces hablamos con ellos, los escuchamos, preguntamos características como precio, calidad, a que empresas les surten, etc.

#### **Fuentes internas de especialistas:**

Los departamentos de investigación o de ingeniería, de planeación y de producción, de calidad e inspección, son o deberán ser concentraciones de conocimiento especializado, cuyo juicio debe ser solicitado siempre que se requiera.

#### **Índices de archivo de proveedores:**

Toda la información, de cualquier fuente, si tiene valor debe de ser registrada, es el índice que acompaña el archivo de catálogos. El archivo de vendedores es similar al archivo de catálogos, se compone de tarjetas pequeñas o de un sencillo archivo de computadora, clasificado por el nombre del vendedor, su dirección, ordenes anteriores asignadas por la compañía, datos referentes a su idoneidad en general y la confiabilidad en el vendedor y

la buena disposición de este para satisfacer los requerimientos específicos del comprador y de cualquier otra información que se considere útil y que pueda tener algún valor para el comprador.

### **Organizaciones de compra:**

Son grupos de especialistas que tienen gran experiencia.

### **Muestras:**

A demás de la información usual respecto al proveedor potencial y una visita a la planta, se pueden analizar muestras del producto del vendedor. con frecuencia un agente de ventas cuando tiene un producto nuevo, urge al comprador a aceptar una muestra con fines de prueba, esto origina planteamientos como que muestras aceptar, cómo asegurar una prueba imparcial de las aceptadas, quién pagará los costos de los análisis y si se debe o no reportar al proveedor los resultados de los análisis.

Es decir, es someter a un examen, algunas muestras del producto del proveedor, lo cual es muy conveniente para comprobar que lo que se ofrece se cumple, independientemente de hacer lo mismo con otros proveedores y comparar artículos antes de decidirse a comprar.

### **Exhibiciones comerciales:**

Es propia para el área de interés del comprador, donde las muestras deben de ser tratadas tipo exposiciones, siendo el objetivo la obtención de conocimientos. Es importante asistir a las muestras, eventos, exposiciones, ferias o similar para poder conocer que es lo que hay en el mercado o que es lo que esta por venir. Por ejemplo una persona que se dedica a vender carnes, debe forzosamente acudir a las “ferias del ganado” para visualizar que rancho ganadero tiene la mejor carne, quien ofrece el precio más bajo sin descuidar la calidad, etc.

### Visitas a las plantas de los proveedores:

En algunos casos, un representante del departamento de compras podrá visitar a un proveedor potencial, con el fin de formarse una opinión, mediante la observación directa, respecto al equipo y al personal del proveedor y cuestiones similares. Se considera una práctica sana, que tales visitas sean realizadas “en equipo”, conjuntamente con los expertos técnicos y financieros, cuando se desee efectuar una evaluación más completa de una empresa.

### 1.2.7 Localización geográfica de las fuentes

Esta política descansa sobre dos bases:

La primera es, que una fuente local puede ofrecer un servicio más confiable que otra que se encuentre localizada a grandes distancias, es factible indicar que las entregas a tiempo, serían en oportunidad y cómodas, tanto debido a que la distancia sea más corta, como porque se reduce el riesgo de interrupción en el servicio de transporte; el conocimiento de los requerimientos específicos del comprador, podrán tenerse ganancias a la cercanía de las partes, aspectos no conocidos por otras personas, además posiblemente exista una mayor flexibilidad para satisfacer los requerimientos del comprador y los proveedores locales, quizá tengan los equipos e instalaciones más apropiadas, los conocimientos y la solvencia económica, como cualquier otro proveedor localizado en lugares distantes.

Una segunda base para preferir fuentes locales de abastecimiento, descansa sobre aspectos bastantes razonables, pero menos evidentes, ya que la empresa le debe mucho a la comunidad regional, que es en ésta donde vive la mayor parte de sus empleados y donde desarrolla sus actividades.

---

**CAPITULO II.**  
**ANÁLISIS DE NUEVO EMPAQUE**

---

## CAPITULO 2. ANÁLISIS DE NUEVO EMPAQUE

Este capítulo nos plantea la situación y costos actuales del empaque convencional (cartón) así como presupuestos para el nuevo empaque y un análisis del tiempo en el que se verá reflejado la ganancia.

### 2.1 Situación actual del empaque para gabinetes de 20”

Actualmente en SONY de Mexicali el ciclo de reciclaje para el empaque de gabinetes de 20” es el siguiente:

### Ciclo de Reciclaje de empaque de gabinetes de 20”

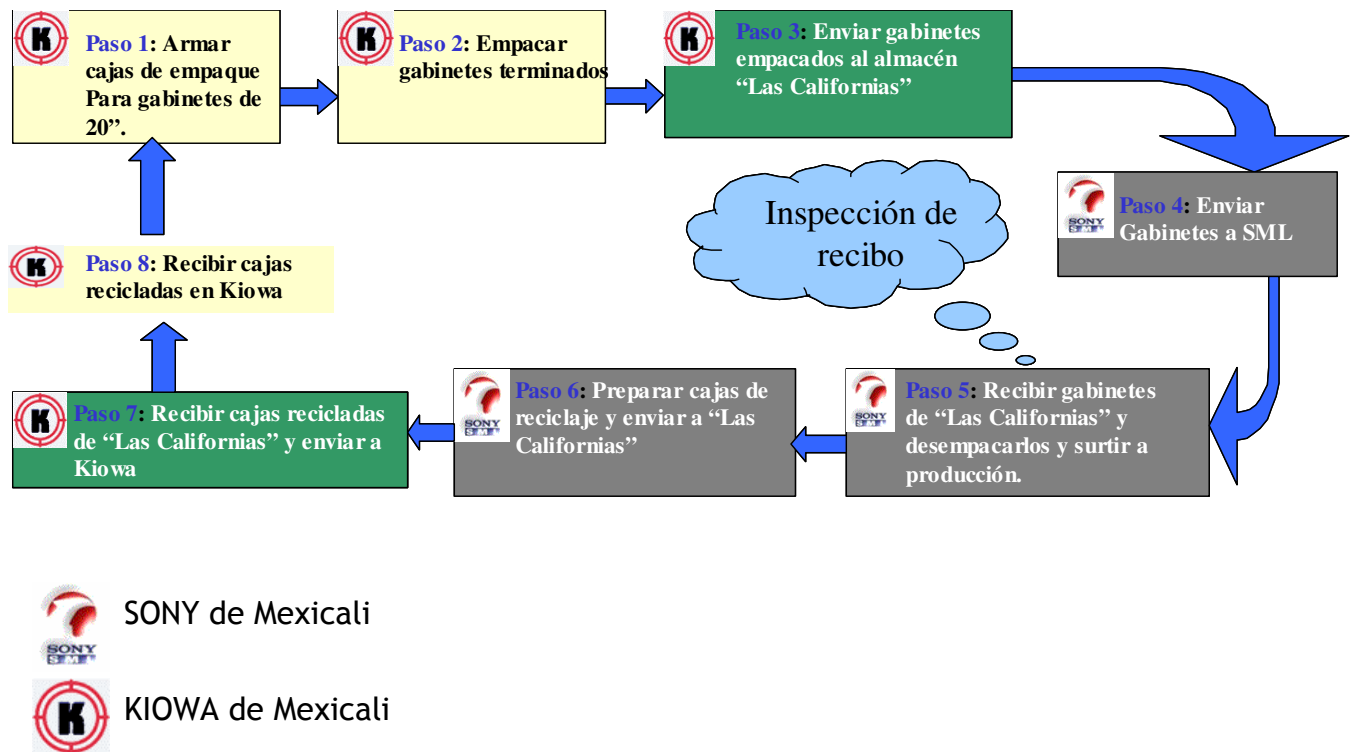


Figura 2.1 Ciclo de reciclaje para empaque de gabinetes de 20”

El ciclo completo de vida cotizado para cada empaque de cartón es de 5 ciclos

y cada caja contiene 6 gabinetes por lo que a cada uno de los gabinetes se le agrega el costo proporcional al empaque. Debido a las propiedades del empaque (Cartón), se deteriora considerablemente conforme aumenta el número de ciclos, por lo cual la posibilidad de que los gabinetes se dañen durante el transporte es alta.

En la siguiente fotografía podemos apreciar las condiciones del empaque actual:



Figura 2. 2 Empaque actual para gabinetes de 20” en SONY de Mexicali

Para poder realizar el análisis de Valor (VA) del empaque de plástico propuesto en el proyecto, es necesario conocer a detalle en qué consiste esta

nueva metodología. En la siguiente investigación se describen los antecedentes y etapas de del VA.

## 2.2 .Presupuestos de proveedores

### 2.2.1 Proveedores actuales de SONY

Actualmente SONY DE MEXICALI cuenta con los siguientes proveedores de empaque para los productos que manufactura:



**CORRUGADOS DE BAJA CALIFORNIA S.A. DE C.V**



**STONE CONTAINER DE BAJA CALIFORNIA**

Debido a que la empresa STONE CONTAINER DE BAJA CALIFORNIA no manufactura empaque de plástico (solo corrugado) CORRUGADOS DE BAJA CALIFORNIA se convierte en un candidato potencial para elaborar el empaque de plástico para gabinetes de 20” se requerirá un presupuesto a esta empresa para el proyecto.

### 2.2.2 Otros Proveedores

En la búsqueda de nuevas alternativas, se encontró otra empresa que manufactura empaque de plástico y se analizará junto con CORRUGADOS DE BAJA CALIFORNIA para elegir de entre estas dos la mejor opción. Dicha empresa es:




**HARBOR PACKAGING INC.**



**CAPITULO II**

Por su parte CORRUGADOS DE BAJA CALIFORNIA envió dos presupuestos, uno con plástico de 4.0mm de espesor y otro con 5.0 mm de espesor.

	<b>CORRUGADOS DE BAJA CALIFORNIA, S.A. DE C.V</b> Calle 6 Oriente No. 19026 Ciudad Industrial Nueva Tijuana, Tijuana, B.C. C.P. 22500		2375 Paseo de las Americas, PMB # 1304 San Diego, CA 92154 U.S.A Tel. (01152664) 623-43003-4559-3897-3595-4901 FAX: (01152664) 623-4404			
	TO: E 0714 KYOWA AMERICA CORPORATION	Attention to:		Salesperson: MIKE GONZALEZ		
QUOTE #	REL.	Ident.	DESCRIPTION	U/M	QTY.	SELL PRICE
20538	-1		PLAST BX 27.125X22.125X19.5 BLUE RUN ON BIAS 4MM BLUE PLAIN / 2 PC BOX WITH DIVIDERS			
07/28/2004			4-5 WEEKS APPROX.			
				PZ	1000	50.92000
				PZ	2500	49.25000
				PZ	5000	47.55000
				PZ	7000	45.79000
20539	-1		PLAST BX 27.125X22.125X19.5 BLUE RUN ON BIAS 5MM BLUE PLAIN / 2 PC BOX WITH DIVIDERS			
07/28/2004			4-5 WEEKS APPROX. TOOL CHG: \$ 950.00			
				PZ	1000	55.15000
				PZ	2500	53.48000
				PZ	5000	51.78000
				PZ	7000	50.02000

**Plástico de 5mm se espesor:**  
 Por 1000 piezas **\$55.15**  
 Por 2000 piezas **\$53.48**  
 Por 5000 piezas **\$51.78**  
 Por 7000 piezas **\$50.00**

**Plástico de 4mm se espesor:**  
 Por 1000 piezas **\$50.92**  
 Por 2000 piezas **\$49.25**  
 Por 5000 piezas **\$47.55**  
 Por 7000 piezas **\$45.79**

**! El cargo por dado de corte en ambos casos es de \$950.00 dlls**

Printing dies, plates and artwork to be furnished by customer.  
 Delivered prices are based on present freight rates. Quotations are subject to correction of clerical errors.  
 Prices are for prompt acceptance only and are subject to change without notice.  
 Terms : 1 % 10 Net 30 F.O.B. MEXICALI, B. C.

We thank you for the opportunity to quote By: Jesus Rodriguez  
 Prices are for the immediate acceptance & current delivery due to unstable market conditions of raw materials. Jesusr@Corrugados.com

### 2.3 Evaluación de proveedores

#### Información sobre el desempeño del proveedor

Debido a que CORRUGADOS DE BAJA CALIFORNIA es proveedor actual de SONY de Mexicali, se consultó al departamento de Aseguranza de Proveedores (VQA- Vendor Quality Assurance) acerca del desempeño que ha mostrado esta empresa en los últimos meses.

En la Figura 2.3 se muestra un reporte del desempeño en DPM's (defectos por millón) de C.B.C. durante los meses de Enero a Abril del 2005; como podemos observar mostró un nivel de mejora ya que disminuyó de 47,360 dpm's a 27,494, esto se debe a la aplicación de contramedidas de los principales defectos que se presentaron en SONY y fueron reportados por producción y Calidad, así como los encontrados durante las inspecciones de VQA mencionados más adelante <sup>5</sup>.

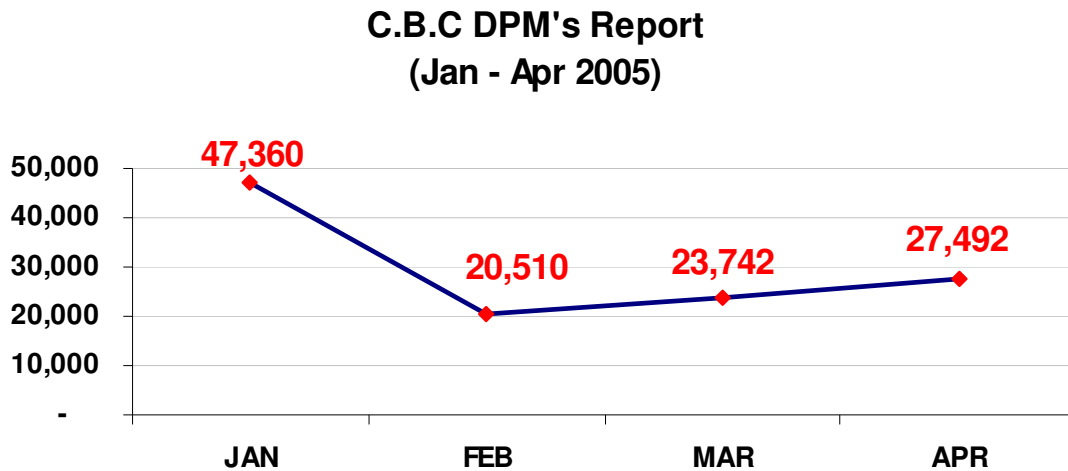


Figura 2.3 Defectos por millón en el primer cuatrimestre del 2005

---

<sup>5</sup> Emmanuel Vizcarra, 2005

La siguiente tabla (Figura 2.4) es un resumen cantidades recibidas y rechazadas mensuales a través de las cuales se calculan los DPM's a con la siguiente fórmula:

$$\text{DPM's} = \frac{\text{Cantidad Rechazada}}{\text{Cantidad recibida}} \times 1,000,000$$

C.B.C.					
Month	DPM'S	Average	Target	Qty. Received	Qty. Rejected
JAN	47,360	29,776	1,000	8,636	409
FEB	20,510	29,776	1,000	13,018	267
MAR	23,742	29,776	1,000	10,993	261
APR	27,492	29,776	1,000	4,183	115
<b>Average</b>	<b>29,776</b>			<b>36,830</b>	<b>1,052</b>

Figura 2.4 Cantidades recibidas y rechazadas de Corrugados de B.C.

El Pareto siguiente corresponde los defectos principales del primer cuatrimestre del año.

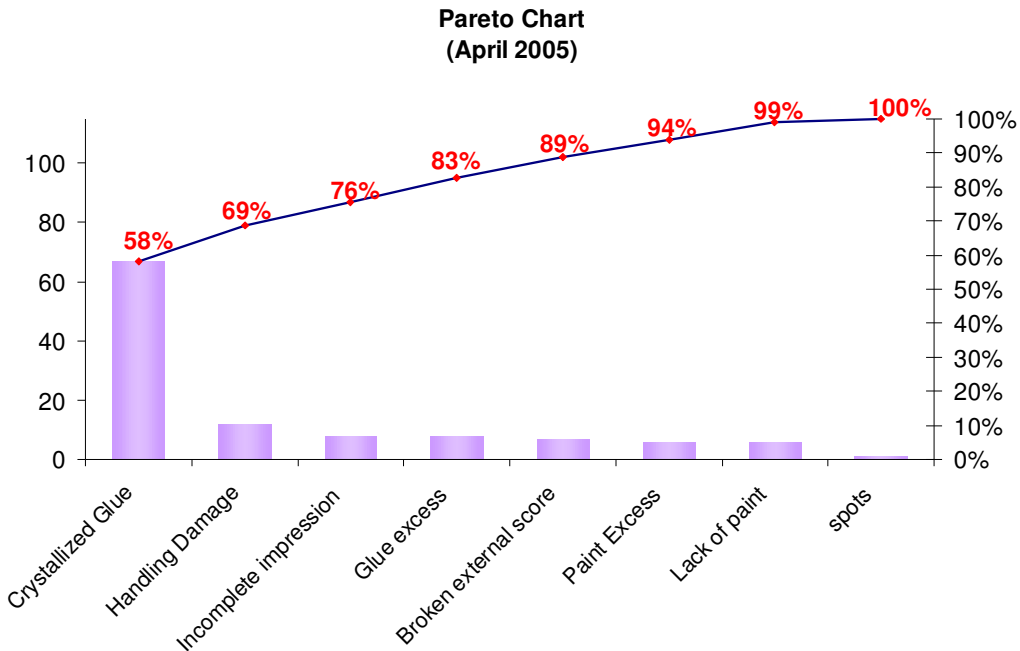


Figura 2.5 Defectos principales reportados.

El departamento de VQA hace lleva un registro de los defectos reportados por cada proveedor y de acuerdo al % de defectos (defect ratio) se toma una medida al respecto, si el porcentaje es menor del 40% solo se registra la información si es mayor o igual al 40% y menor del 50% se hace una retroalimentación al proveedor el cual tendrá que enviar una contramedida en un plazo no mayor a 15 días hábiles, en caso de que el porcentaje sea mayor del 50% se levanta un PFR (Process Failed Report) y el proveedor llena un formato especial en donde define la causa raíz del problema e implementa una contramedida en un plazo no mayor a 15 días. C.B.C no presento ningún PFR de Enero a Abril del 2005.

VAR ID	Date	Part Number	Description	PFR	Status	Defect Ratio
1055	13-Jan-05	410219702	Lack of pressure and glue	RETRO	Close	36.70%
1093	31-Jan-05	410209301	Incorrect print location	REGISTRO	Filed	0%
1096	1-Feb-05	410209301	Lack of pressure in score	REGISTRO	Filed	25%
1101	3-Feb-05	410209301	Lack of paint	REGISTRO	Filed	19%
1113	8-Feb-05	410219702	score moved	RETRO	Close	11.20%
1129	15-Feb-05	410219702	Lack ink	RETRO	Close	18.70%
1179	25-Feb-05	410209301	Glue excess	REGISTRO	Filed	38.90%
1280	17-Mar-05	410209301	Lack of glue in panels	RETRO	Open	46.90%
1282	18-Mar-05	410209301	Lack of pressure in score	RETRO	Open	73.30%
1311	5-Apr-05	410219702	Broken Score	RETRO	Filed	18.90%
1329	12-Apr-05	410209301	Lack of glue	REGISTRO	Filed	18.88%

Figura 2.6. Información de VARS

En base a toda la información de Proveedores recopilada se procederá a seleccionar al mas conveniente en capítulos posteriores del proyecto.



## 2.5 Selección de Proveedor

Por ser la alternativa de menor costo y requerir de una inversión grande para realizar este proyecto se tomó la decisión de utilizar la cotización ofrecida por HARBOR PACKAGING INC., proveedor a la fecha (Octubre 11 del 2005) \$37.91dlls/caja.

Esta decisión además fue basada en el hecho de que Corrugados de Baja California ha presentados serios problemas de calidad en los últimos meses. Como se puede observar en la sección 2.4 de este proyecto.

## 2.6 Análisis de Recuperación de inversión

Una parte primordial hablando de una filosofía VA el calculo del monto total a invertir, el ahorro en el que se va a incurrir en caso de llevarse a cabo y no menos importante el tiempo total en qué se verá reflejado dicho ahorro.

La aprobación de un proyecto depende en gran medida de los tres factores mencionados en el párrafo anterior.

El primer punto es calcular el monto de la inversión, para lo que debemos contemplar la demanda de producto programado para la fecha en que se pretende implementar el proyecto:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Caja de Plastico precio unitario =	\$37.91
Cantidad de Cajas requeridas=	4180
Costo inicial total (inversion)=	\$158,463.80

Figura 2.8 “Inversión inicial requerida para empaque de cajas de plástico”

Como se puede observar en la tabla anterior la inversión inicial sería de \$158, 463.80 dls, una cantidad fuerte, sin embargo se compensaría con el aumento en la vida útil de la caja.

En la siguiente figura se muestra una comparación que denota claramente que aún cuando el costo inicial de la caja de plástico es muy alto comparado contra el de una caja de cartón:

### Caja de Plástico

QTY/PALLET	\$/PCS	QTY/PALLET	RETURN	\$ unit
BOX	37.9100	16	50	0.1264
PAD ELIMINADO				
INSERT	0.0890	96	50	0.0018
FOAM BAG ELIMINADA				
PALLET	6.2500	1	6	0.0109
	44.2490		Total	0.1390

VS

### Caja de Cartón

QTY/PALLET	\$/PCS	QTY/PALLET	RETURN	\$ unit
BOX	4.2000	16	4	0.1750
PAD	0.2600	80	4	0.0542
INSERT	0.0890	96	4	0.0223
FOAM-BAG	0.3300	96	4	0.0825
PALLET	6.2500	1	6	0.0109
	11.1290		Total	0.3448

Figura 2.9 “Comparación monetaria entre caja de plástico y caja de cartón ”

Modelo	Actual caja de carton	Usando caja de plastico	Ahorro \$
21FS120 Bz Precio Unitario (USD)	6.62	6.4142	0.2058
21FM120 Bz Precio Unitario (USD)	6.54	6.3342	0.2058
20FS120 Bz Precio Unitario (USD)	6.54	6.3342	0.2058
<b>Saving/Bz</b>			<b>\$ 0.2058</b>

Figura 2.10 “Ahorro por beznet entre cajas de cartón o de plástico ”

Como podemos observar en la figura anterior (2.10) la diferencia entre la caja de plástico y la de cartón es de \$0.2058 dlls por unidad, lo que en un tiempo de 18 meses observaríamos de la manera siguiente:

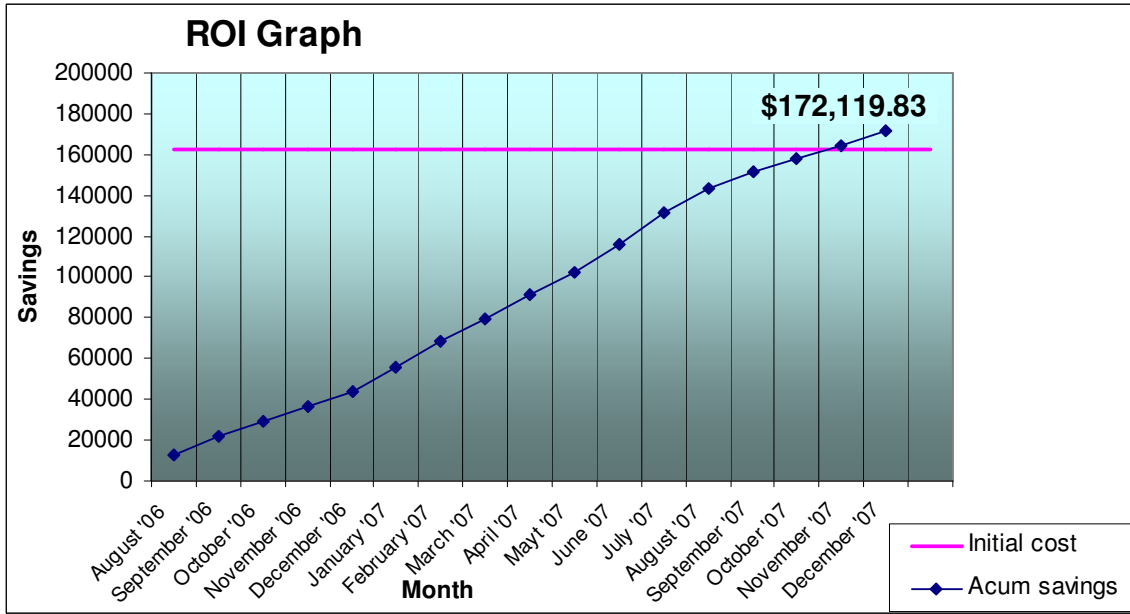


Figura 2.11 “Ahorro acumulado en 18 meses utilizando caja de plástico ”

La gráfica anterior (figura 2.11) nos muestra que después de 18 meses transcurridos se recupera la inversión y se obtiene un ahorro de \$10,000 aproximadamente.

Esta información es obtenida de la siguiente tabla:

$$= \text{Req. Mensual} * \$.0.2058$$

Ahorro Acumulado	Costo Inicial	Req. * Mes	Costo Inicial	Acumulado
	August '06	63,588	\$158,463.80	\$ 13,086.41
	September '06	41,137	\$158,463.80	\$ 21,552.41
	October '06	39,026	\$158,463.80	\$ 29,583.96
	November '06	33,814	\$158,463.80	\$ 36,542.88
	December '06	34,516	\$158,463.80	\$ 43,646.27
	January '07	59,946	\$158,463.80	\$ 55,983.16
	February '07	59,182	\$158,463.80	\$ 68,162.81
	March '07	55,778	\$158,463.80	\$ 79,641.92
	April '07	62,376	\$158,463.80	\$ 91,181.48
	Mayt '07	57,592	\$158,463.80	\$101,836.00
	June '07	75,370	\$158,463.80	\$115,779.45
	July '07	85,469	\$158,463.80	\$131,591.22
	August '07	56,947	\$158,463.80	\$143,310.91
	September '07	39,034	\$158,463.80	\$151,344.11
	October '07	33,896	\$158,463.80	\$158,319.91
	November '07	30,945	\$158,463.80	\$164,688.39
	December '07	36,110	\$158,463.80	\$172,119.83

Figura 2.12 “Demanda mensual de beznet correspondiente a 18 meses ”

La inversión de \$158, 463.80 en caso de ser aceptada la propuesta, será absorbida por “Sony Corporation” de una cuenta destinada a proyectos a mejora continua en el producto. Por lo que para SML (Sony de Mexicali) el ahorro sería neto y se representaría de la siguiente manera:

$$=(\text{Req. Mensual} * \$.0.2) - (\text{Req. Mensual} * \$.0.2) * 0.3$$

↓

Ahorro Acumulado SML	Costo Inicial	Req. * Mes	Costo Inicial	Acumulado
	August '06	63,588	\$ -	\$ 9,160.49
	September '06	41,137	\$ -	\$ 14,976.63
	October '06	39,026	\$ -	\$ 20,494.30
	November '06	33,814	\$ -	\$ 25,275.08
	December '06	34,516	\$ -	\$ 30,155.11
	January '07	59,946	\$ -	\$ 38,630.55
	February '07	59,182	\$ -	\$ 46,997.98
	March '07	55,778	\$ -	\$ 54,884.13
	April '07	62,376	\$ -	\$ 62,811.80
	Mayt '07	57,592	\$ -	\$ 70,131.46
	June '07	75,370	\$ -	\$ 79,710.61
	July '07	85,469	\$ -	\$ 90,573.29
	August '07	56,947	\$ -	\$ 98,624.72
	September '07	39,034	\$ -	\$104,143.53
	October '07	33,896	\$ -	\$108,935.90
	November '07	30,945	\$ -	\$113,311.05
	December '07	36,110	\$ -	\$118,416.44

Figura 2.13 “Demanda mensual de beznet correspondiente a 18 meses VS Ahorro neto para SML ”

La columna de “Req.\* Mes” de la figura 2.13 a diferencia de la 2.12 resta un 30% del ahorro mensual debido a que esta porción se designará a Kyowa de Mexicali ya que esta empresa será la encargada de dar mantenimiento a las cajas así como su monitoreo e inventario.

De esta forma en el transcurso de 18 meses SML presentaría un ahorro neto de \$118,416.44 dlls.

El comportamiento gráfico lo podemos observar en la siguiente figura:

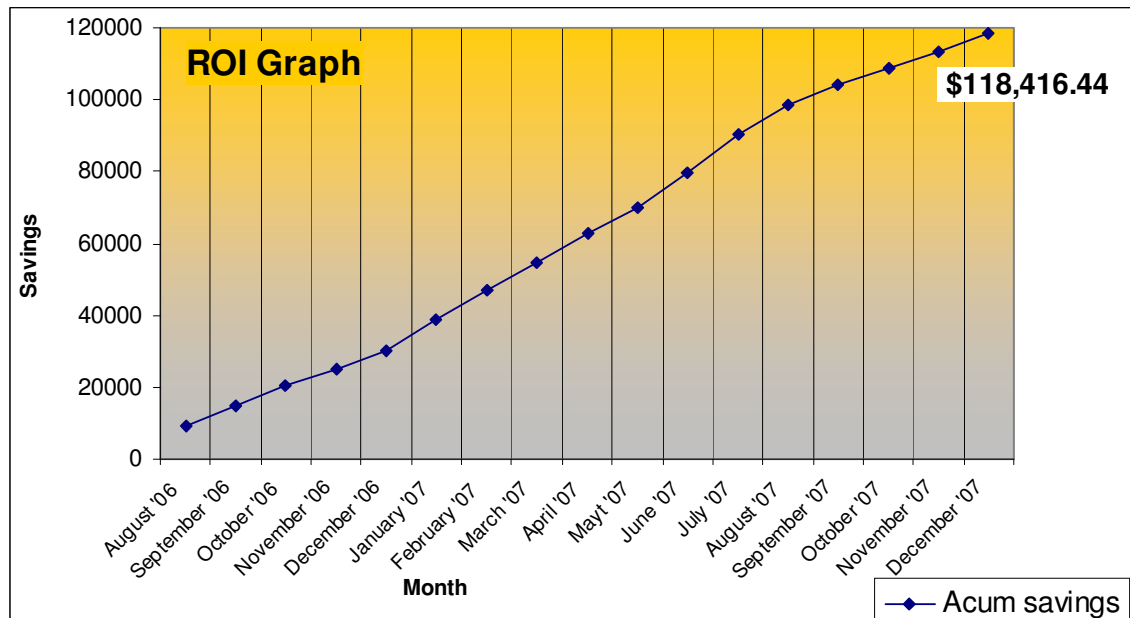


Figura 2.14 "Ahorro neto acumulado para SML "

Con lo cual podemos comprobar la teoría de que el cambio de empaque de caja de cartón a caja de plástico incurre en un ahorro monetario en un tiempo aproximado de 18 meses con la ventaja de que cómo la inversión inicial no la haría SML las ganancias serían netas.

---

**CAPITULO III.**  
**DISEÑO Y EVALUACIÓN DE CAJAS**  
**DE PLÁSTICO**

---

## CAPITULO 3. DISEÑO Y EVALUACIÓN DE CAJA DE PLÁSTICO

A través de este capítulo se conocerán las diversas alternativas de empaque así como evaluaciones y resultados de su desempeño. Pruebas mecánicas se desarrollaran con el fin comprobar físicamente cuál es la mejor opción para el proyecto.

### 3.1 Diseño de la caja de plástico

Con el fin de prevenir cualquier fallo se diseñaron tres tipos diferentes de cajas las cuáles se someterán a evaluaciones mecánicas para elegir la mejor opción de acuerdo a los resultados de las pruebas. La descripción de cada opción se presenta en las siguientes figuras:

#### Prototipo 1:

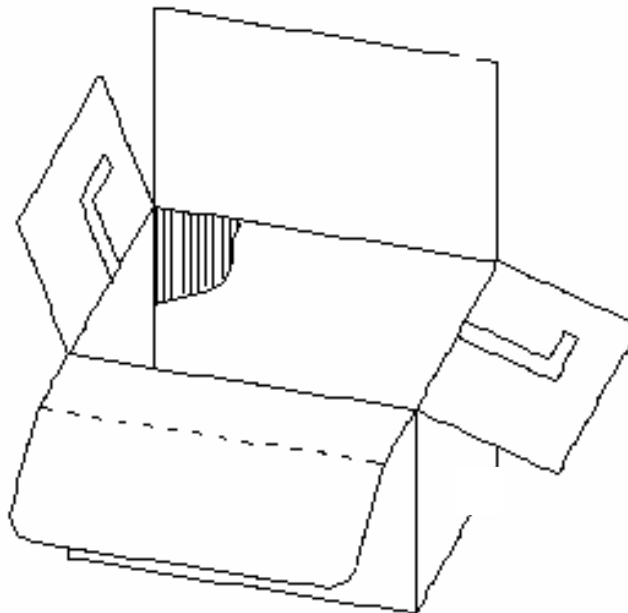


Figura 3.1 “Prototipo 1 de caja de plástico con flauta vertical”

La figura 3.1 nos muestra una caja de plástico la cual constará de 5 divisores que permitirán colocar la misma cantidad de gabinetes que en el actual empaque de cartón. La flauta entre las capas de plástico es vertical.

## **3.2 Evaluación de empaque**

Para validar el desempeño satisfactorio del empaque de plástico es necesario realizar pruebas de confiabilidad establecidas en el “SONY RELIABILITY STANDARD”.

A continuación se presentan el desarrollo para las evaluaciones para el prototipo 1 del empaque de plástico.

### **3.2.1 Vibración**

La prueba de vibración denominada “Deltra” consiste en colocar un “pallet” o tarima formada por 12 cajas y dentro de ellas los 6 gabinetes de plástico (misma condición del empaque actual de cartón) sobre una máquina que simula la transportación de material. Esta máquina realiza movimientos verticales y se programa por el tiempo definido para cada una de las diferentes pruebas de transportación, en este caso la prueba requiere 72 minutos <sup>6</sup>.

El método de inspección para determinar si los resultados son satisfactorios o no, consiste en revisar al 100% la condición de los gabinetes antes y después de la prueba. Dichos gabinetes no deberán presentar raspaduras, deformaciones, golpes ni desprendimiento de pintura.

---

<sup>6</sup> VPA-MDE, 2004

Las cajas al igual que los gabinetes son inspeccionadas antes y después de la prueba y no deberán presentar deformaciones ni rasgaduras después de la prueba.

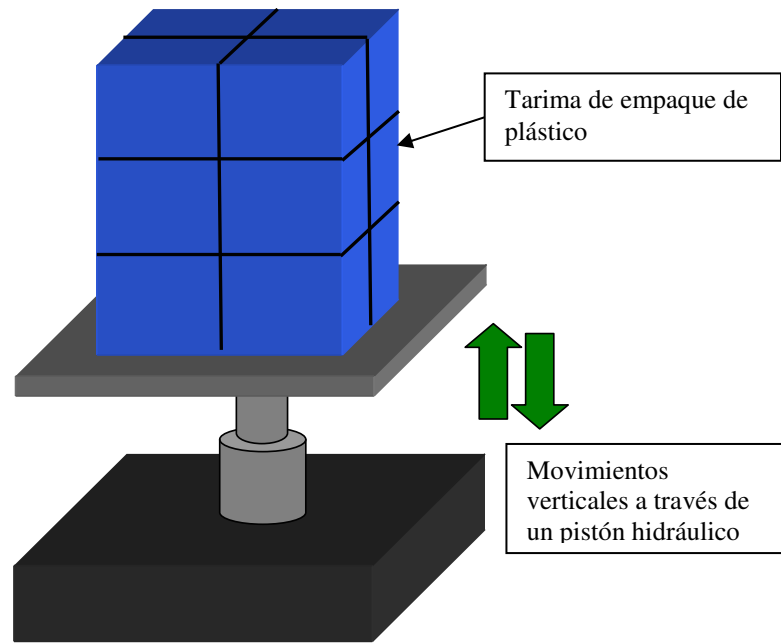


Figura 3.2 “Tarima de empaque de plástico en máquina de transporte”

Se realizó el deltra para la tarima de empaque de plástico prototipo 1 y los resultados fueron satisfactorios. No se encontró ningún daño o deformación en gabinetes ni en cajas.

### 3.2.2 Temperatura

La prueba de temperatura llamada “Heat Stack” consiste en someter una tarima (igual a la utilizada en la prueba de vibración “deltra”) a una evaluación dentro de una cámara de temperatura. [Standard reliability 2004]; tiene como finalidad verificar que el empaque pueda mantener su desempeño sometido a altas temperaturas y humedad.

El método para realizar esta evaluación consiste en colocar la tarima del empaque dentro de la cámara de temperatura a 60° y una humedad del 75% durante 6 horas ininterrumpidas. Después de transcurridas las 6 horas se saca la tarima de la cámara y se deja a temperatura ambiente durante 5 horas. Todo este proceso es para simular el comportamiento del empaque dentro de un contenedor debido a que es muy común que el material se almacene por algunos días mientras es utilizado y sobre todo por las altas temperaturas que experimenta en Mexicali durante los meses de verano.

Transcurridas las 5 horas se revisan el material (gabinetes y cajas). El criterio para definir el éxito de la prueba es no deformaciones en el empaque y contenido del mismo.

Al igual que en el caso de la prueba de vibración, se sometió a “Heat Stack” una tarima de empaque de plástico con sus gabinetes incluidos y los resultados fueron satisfactorios. La tarima se inspeccionó antes y después de ser sometida a la prueba y ni el empaque, ni los gabinetes sufrieron deformación alguna, por lo cuál se consideró una evaluación exitosa y se prosiguió con la evaluación de reciclaje.

#### 3.2.3 Reciclaje

El reciclaje del empaque (como se menciona en el capítulo 2) es parte del proceso de entrega de material del proveedor a SONY y el regreso de las cajas desocupadas para repetir el ciclo de entrega. Para evaluar el empaque de plástico dentro de este proceso como prueba preliminar se tomó una tarima completa de empaque con gabinetes repitiendo 10 veces el ciclo de reciclaje de empaque de gabinetes de 20’’ mencionado en la figura 2.1 del capítulo 2; el plan consistió en revisar esta evaluación preliminar de 10 ciclos y en caso de resultar satisfactorio el resultado se proseguiría con 40 ciclos más, de lo contrario se aplicarían las contramedidas pertinentes para poder lograr como

se propuso al inicio del proyecto al menos 50 ciclos de resistencia del empaque de plástico.

Después de 10 ciclos inspeccionaron las 12 cajas encontrando 3 con problemas de quebradura en las esquinas.



Figura 3.3 “Ejemplo de mal reciclaje en proceso de después de desempaque”

Después de 10 ciclos inspeccionaron las 12 cajas encontrando 3 con problemas de quebraduras y daños en el “liner” y alcanzando la flauta (mas adelante se explicará un poco mas a detalle estos términos. El problema del empaque se debe al reciclaje poco adecuado dentro de la planta, sin embargo es difícil de controlar y el diseño de la caja debe cubrir estas necesidades.

Considerando que todavía faltaban 40 ciclos para cumplir con los 50 establecidos durante la propuesta del nuevo empaque se buscó la contramedida para evitar los daños y conseguir mayor soporte en la caja.

Investigando con el proveedor nos ofreció la opción de utilizar cajas que tuvieran flauta diagonal en lugar de vertical. Con esto se asegura un mayor soporte durante el manejo y reciclaje. Cuando hablamos de flauta nos referimos a la capa intermedia entre los “ liners”, éstos son las capas interna y externa que observamos en la caja. Ver Figura 3.4

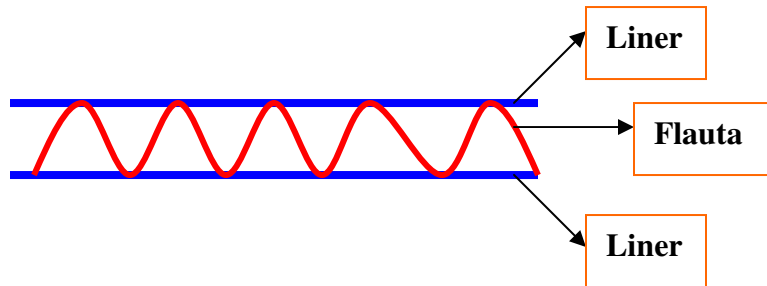


Figura 3.4 "Capas del empaque de plástico"

La nueva propuesta de empaque conserva sus dimensiones iniciales tanto externas como internas con la diferencia de la flauta diagonal. Físicamente no observaremos ningún cambio ya que la flauta se encuentra oculta entre los "liners" externo e interno.

**Prototipo 2:**

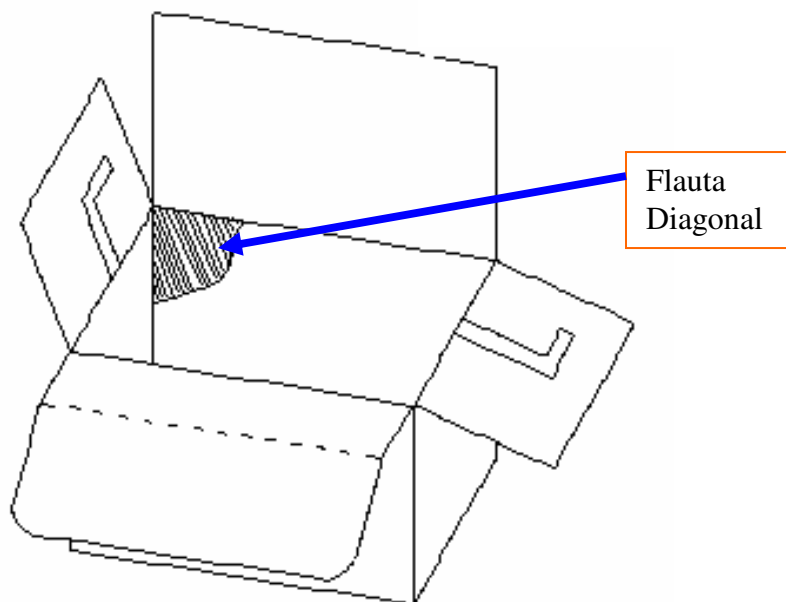


Figura 3.5 "Prototipo 2 del empaque de plástico"

Una vez creado el nuevo prototipo de caja se inició otra vez con la evaluación de reciclaje. Se envió la nueva tarima de empaque hasta cumplir con 50 ciclos, verificando la condición del empaque cada 10 ciclos.

Al concluir los 50 ciclos podemos concluir que el nuevo prototipo cumple con nuestro requerimiento mínimo de ciclos por caja. Las pruebas de transportación y temperatura (“deltra” y “heat stack” ) no se repetirán debido a que el soporte del nuevo empaque es mayor en todos los aspectos y supera al prototipo 1.

#### 3.2.4 Caídas

La prueba de caídas consiste en simular (como su nombre lo indica) los posibles daños del empaque como consecuencia de caídas durante el transporte y manejo del material. La prueba consiste en dejar caer una caja con gabinetes incluidos a una altura de 90 cm por 40 ciclos y con ángulo de  $15^{\circ}$  como se observa en la figura 3.6:

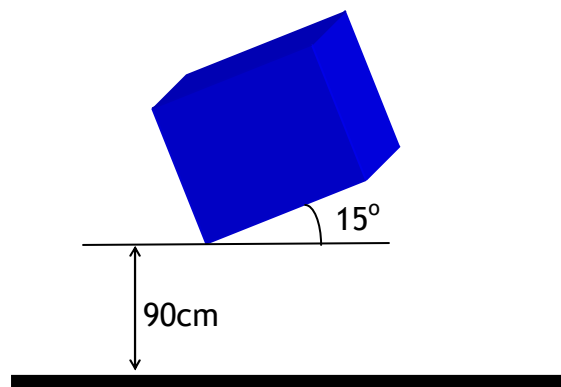


Figura 3.6 “Prueba de caídas de empaque de plástico”

Se sometió a 8 cajas a esta evaluación y cada una de ellas se dejó caer en diferentes esquinas para poder evaluar todas las posibles condiciones. En la figura 3.7 podemos observar las esquinas numeradas del empaque de plástica en las cuales se realizó la evaluación.

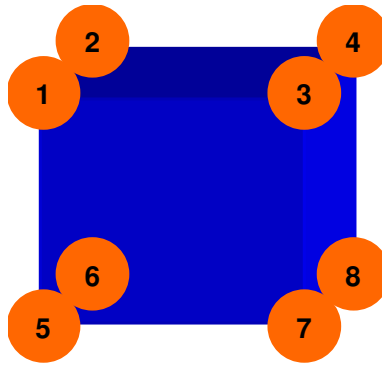


Figura 3.7 “Se realizo la prueba de caídas para cada una de las 8 esquinas”

De las ocho cajas que se evaluaron en sus diferentes esquinas resultaron dañadas 6 con quebraduras como las que se muestran en la figura 3.8:



Figura 3.8 “Quebradura en las esquinas después de pruebas de caídas”

Con la finalidad de remediar el problema se creo un nuevo prototipo dentro del cual se incluyen protectores en las ocho esquinas de la caja. A través de esta contramedida se protegerá el empaque en su totalidad y tendrá mayor soporte en caso de caídas y durante todo el proceso de reciclaje. Estos protectores incrementarán en cierta medida el costo del empaque; la cuestión económica se describirá mas adelante.

**Prototipo 3:**

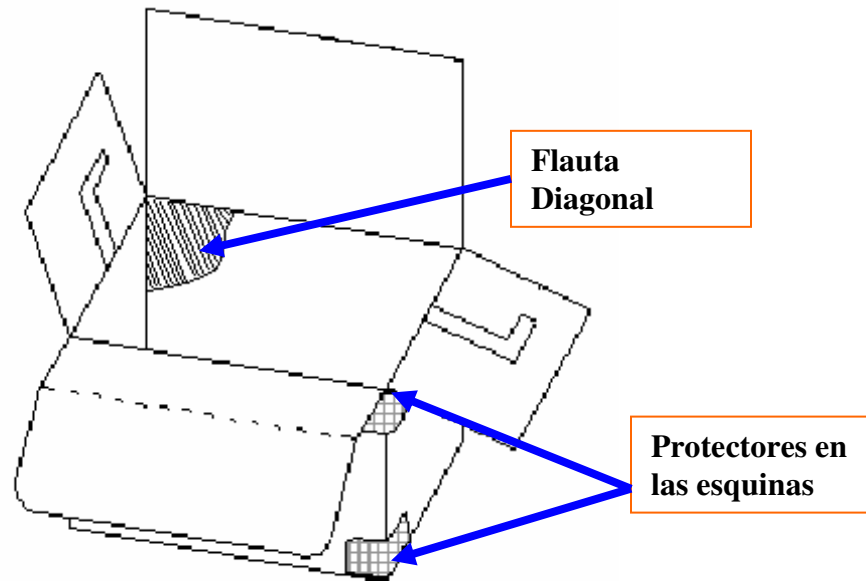


Figura 3.8 “Prototipo 3 del empaque de plástico Flauta diagonal + protectores en las esquinas ”

Una vez recibidas las muestras con los protectores se realizaron de nuevo las pruebas de caídas a 8 cajas, cada una en una esquina diferente al igual que ya se había realizado antes de tener los protectores. Los resultados fueron satisfactorios y no se presentó ningún problema de daños en las esquinas.

La prueba de caídas era la última evaluación para validar que el empaque de plástico es funcional y que puede desempeñar su función durante al menos 50 ciclos tal como se menciona en la propuesta inicial. Dados todos los resultados con los tres prototipos distintos podemos concluir que el prototipo 3 es el adecuado para cumplir con las funciones asignadas al empaque para gabinetes de 20”.

### 3.3 Nueva cotización de empaque

Después de obtener el prototipo final del empaque tuvimos que hacer una nueva cotización con el proveedor Harbor Package para incluir el costo de la flauta diagonal y los esquineros en cada una de las cajas.



La nueva comparación entre el empaque de cartón y el de plástico con la nueva cotización se aprecia en la figura 3.11 de la siguiente manera:

### Caja de Plástico

QTY/PALLET	\$/PCS	QTY/PAL	RETURN	\$ unit
BOX	38.9	16	50	0.12967
PAD ELIMINADO				
INSERT	0.089	96	50	0.0018
FOAM BAG ELIMINADA				
PALLET	6.25	1	6	0.0109
	44.249		Total	0.14237

VS

### Caja de Cartón

QTY/PALLET	\$/PCS	QTY/PAL	RETURN	\$ unit
BOX	4.2	16	4	0.175
PAD	0.26	80	4	0.0542
INSERT	0.089	96	4	0.0223
FOAM-BAG	0.33	96	4	0.0825
PALLET	6.25	1	6	0.0109
	11.129		Total	0.3448

Figura 3.11 “Comparación monetaria entre caja de plástico y caja de cartón ”

El ahorro por gabinete de acuerdo a los datos anteriores para el prototipo 3 es de \$0.2024 a diferencia del \$0.2058 que se obtendría con el prototipo 1.

En realidad la diferencia monetaria entre el prototipo 1 y el prototipo 3 es solo de \$0.0034 por gabinete debido a que aun cuando el valor de la caja aumenta en \$ 1.00 cuando se divide entre los 6 gabinetes y los 50 ciclos resulta un valor muy pequeño.

De acuerdo a estos nuevos números el ahorro a través de 18 meses tendría el siguiente comportamiento (ver figura 3.12):

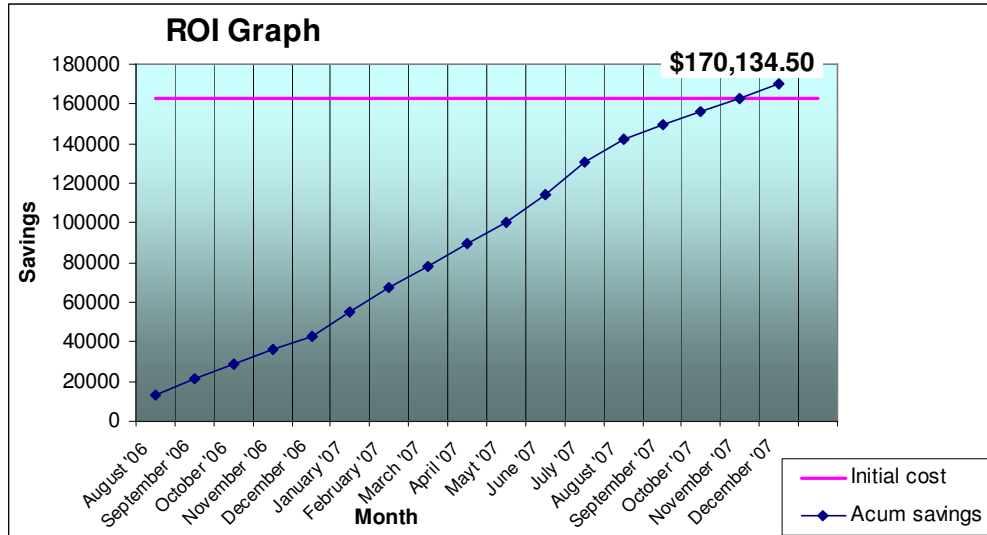


Figura 3.12 “Ahorro a través de 17 meses con prototipo de empaque 3 ”

Como se observa en la figura anterior tomando en cuenta que se utilizará el prototipo número 3 para poder cumplir con los requerimientos del calidad de los gabinetes en un periodo de 16 meses se recuperaría la inversión inicial y una vez cumplidos los 17 meses se obtendría un ahorro de \$7,532.50 dlls para Sony Corporation.

Este ahorro está considerado a partir del mes de Agosto del 2007 debido a que la primer orden de compra de las cajas de plástico tiene un tiempo de entrega de 4 semanas y una vez aprobado el proyecto por Sony la primer orden de compra se liberaría la primer semana de Julio que es la fecha de repartición del presupuesto de proyectos de mejora continua en el producto por lo que los \$0.2024 dlls por lo que el precio del gabinete cambiaría a partir de que se empiece a utilizar el nuevo empaque. Para poder hacer esto posible el departamento de “sourcing” (negociación con los proveedores) se encarga de monitorear la entrada de material con los proveedores (empaque, resina, etc.), es decir Sony siempre tiene contacto con los proveedores de sus proveedores.

El desglose del ahorro mes a mes a partir de Agosto del 2006 se presenta en la figura 3.14.

$$= \text{Req. Mensual} * \$0.2024$$

↓

Ahorro Acumulado	Costo Inicial	Req. * Mes	Costo Inicial	Acumulado	
	August '06		63,588	\$ 158,463.80	\$ 12,870.21
	September '06		41,137	\$ 158,463.80	\$ 21,196.34
	October '06		39,026	\$ 158,463.80	\$ 29,095.20
	November '06		33,814	\$ 158,463.80	\$ 35,939.16
	December '06		34,516	\$ 158,463.80	\$ 42,925.19
	January '07		59,946	\$ 158,463.80	\$ 55,058.26
	February '07		59,182	\$ 158,463.80	\$ 67,036.70
	March '07		55,778	\$ 158,463.80	\$ 78,326.17
	April '07		62,376	\$ 158,463.80	\$ 89,865.73
	Mayt '07		57,592	\$ 158,463.80	\$ 100,520.25
	June '07		75,370	\$ 158,463.80	\$ 114,463.70
	July '07		85,469	\$ 158,463.80	\$ 130,275.46
	August '07		56,947	\$ 158,463.80	\$ 141,801.54
	September '07		39,034	\$ 158,463.80	\$ 149,702.02
	October '07		33,896	\$ 158,463.80	\$ 156,562.57
	November '07		30,945	\$ 158,463.80	\$ 162,825.84
December '07		36,110	\$ 158,463.80	\$ 170,134.50	

Figura 3.14 “Demanda mensual de beznet vs. ahorro correspondiente a 17 meses ”

La relación demanda vs. ahorro a partir de agosto del 2006 se puede apreciar más detalladamente en la figura 3.14.

Como lo habíamos aclarado en el capítulo 2 la inversión inicial sería por parte de SONY CORPORATION por lo el ahorro neto para SONY DE MEXICALI ascendería a \$117,049.71.

Para poder hacer posible este solo hay que conseguir la autorización de SONY CORPORATION demostrando que el proyecto es rentable para la empresa y sobre todo que garantiza y mejora la calidad de los productos de la organización.

SONY es una organización que cuida su nombre porque representa en gran medida el precio de sus productos y atrae a los clientes por lo cual no

puede arriesgar su nombre y la corporación debe cerciorarse que el proyecto no pondrá en riesgo la credibilidad de la empresa.

En la figura 3.15 se muestra el ahorro neto de SONY DE MEXICALI a través de 18 meses.

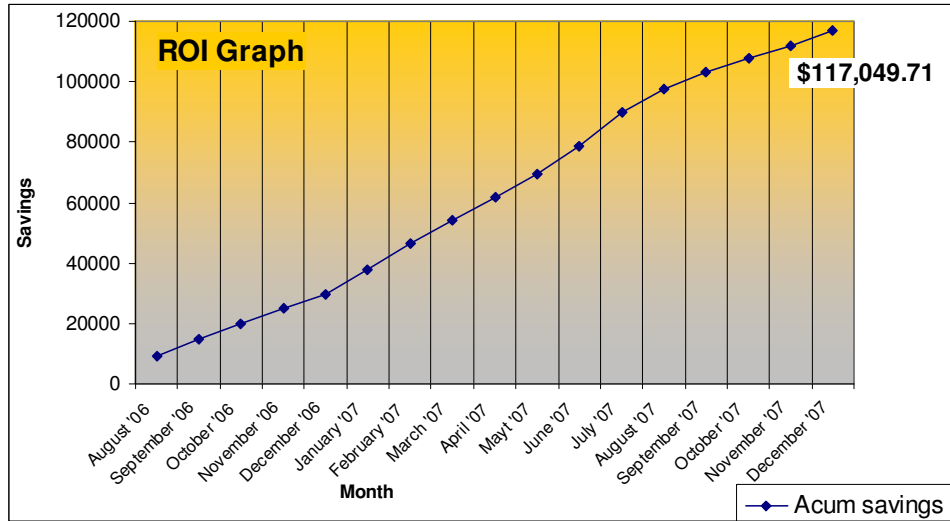


Figura 3.15 “Ahorro neto de SONY DE MEXICALI a través de 18 meses con prototipo de empaque 3 ”

En la figura 3.16 podemos comparar la demanda vs el ahorro neto a través de 17 meses.

Ahorro Acumulado SML	Costo Inicial	Req. * Mes	Costo Inicial	Acumulado
	August '06	63,588	\$ -	\$ 9,009.15
	September '06	41,137	\$ -	\$ 14,729.20
	October '06	39,026	\$ -	\$ 20,155.72
	November '06	33,814	\$ -	\$ 24,857.51
	December '06	34,516	\$ -	\$ 29,656.92
	January '07	59,946	\$ -	\$ 37,992.34
	February '07	59,182	\$ -	\$ 46,221.53
	March '07	55,778	\$ -	\$ 53,977.39
	April '07	62,376	\$ -	\$ 61,905.07
	Mayt '07	57,592	\$ -	\$ 69,224.72
	June '07	75,370	\$ -	\$ 78,803.87
	July '07	85,469	\$ -	\$ 89,666.56
	August '07	56,947	\$ -	\$ 97,584.97
	September '07	39,034	\$ -	\$ 103,012.60
	October '07	33,896	\$ -	\$ 107,725.80
	November '07	30,945	\$ -	\$ 112,028.66
December '07	36,110	\$ -	\$ 117,049.71	

Figura 3.16 “Demanda mensual de beznet vs. ahorro neto para SONY DE MEXICALI correspondiente a 17 meses ”

### 3.4 Conclusiones

De acuerdo a toda la investigación y evaluación realizada a lo largo de este proyecto podemos concluir en que cambiar de empaque de cartón a empaque de plástico en gabinetes para modelos de 20” resulta un proyecto rentable.

En la siguiente figura se muestra un breve resumen de las condiciones iniciales propuestas y las condiciones finales de acuerdo a la variación del costo del empaque de plástico para adecuarla a las necesidades del proceso de reciclaje.

#### 3.4.1 Resumen de propuesta inicial

Para la propuesta inicial se evaluó el prototipo No. 1 de empaque que contiene flauta vertical. Las características principales los podemos ver en la figura 3.17

	Costo por caja de Plastico	Inversion Inicial (\$)	Tiempo de recuperacion de	Ahorro despues de 18 meses (\$)
<b>SONY DE MEXICALI</b>	\$ 37.91	\$ -	0 meses	\$ 118,416.44
<b>SONY CORPORATION</b>	\$ 37.91	\$ 158,463.80	17 meses	\$ 13,656.03

Figura 3.17 “Características de evaluación e investigación de prototipo 1 ”

Esta propuesta tuvo que rechazarse debido a que no cumplió con los resultados de evaluación mecánica avalados por el “SONY RELIABILITY STANDARD”, no cumpliendo con los requerimientos mínimos de calidad. El fallo de este tipo de empaque ocurrió durante la evaluación de reciclaje.

El veredicto para el rechazo de este prototipo se llevó a cabo por miembros del departamento de Ingeniería Mecánica de SONY DE MEXICALI.

### 3.4.2 Resumen de propuesta final

La propuesta final utiliza el prototipo No. 3 que contiene flauta diagonal y protectores en las esquinas. Las características principales los podemos ver en la figura 3.17

	Costo por caja de Plastico	Inversion Inicial (\$)	Tiempo de recuperacion de	Ahorro despues de 18 meses (\$)
SONY DE MEXICALI	\$ 38.90	\$ -	0 meses	\$ 117,049.71
SONY CORPORATION	\$ 38.90	\$ 162,602.00	17 meses	\$ 7,532.50

Figura 3.17 “Características de evaluación e investigación de prototipo 3 ”

El prototipo No. 3 fue evaluado y obteniendo resultados satisfactorios en todas las evaluaciones mecánicas a la que fue sometido. Este empaque cumple con todas las especificaciones de calidad requeridas por SONY y además como se puede observar en la figura 3.17 incurre en un ahorro monetario que es uno de los propósitos principales de este proyecto.

### 3.4.3 Implementación de proyecto

El alcance de este proyecto como se explica al inicio del proyecto consiste en sentar bases teóricas para la implementación de proyectos a través de la metodología de VA (“Value Analisis o Análisis de Valor”) así como en analizar y evaluar el desempeño del empaque de plástico para gabinetes de 20” y emitir un juicio sobre si resulta rentable.

A través del primer capitulo se desarrollan todas las bases teóricas de la metodología del Análisis de valor que servirán para guiar no solo el proyecto de empaque de plástico sino futuras propuestas de mejora.

El análisis y desempeño del empaque de plástico para gabinetes de 20” fue realizado durante los capítulos 2 y 3 de este proyecto. Llegando a la conclusión que el prototipo 3 de empaque cumple con los requerimientos funcionales y económicos necesarios para implementarse ya que a lo largo de

17 meses se recuperaría la inversión inicial a SONY CORPORATION agregando que las ganancias serían netas para SONY DE MEXICALI.

Adicional al alcance de este proyecto SONY CORPORATION después de presentada la última propuesta con el prototipo de empaque No. 3 aprobó el proyecto el 1º de Junio del 2006 . La primer orden de compra para las cajas se liberó el 3 de Julio del 2006 y el 1o de Agosto del 2006 se inició con el nuevo costo del gabinete de 20” (\$7.65) del cual ya se envió la cotización oficial por el departamento de Sourcing como se puede observa en la figura 3.18 :

RFQ COST ESTIMATION		FOB Molder		PLANT	SML	DATE	8/17/2006																		
MODEL	21FS 120	SV-12070(E)		CHEIL	VH1877S	SUPPLIER	KML																		
DESCRIPTION	Beznat Assy	MATERIAL NAME		1898-N	L/G	QTY/MONTH	25000																		
P/N	X-4042-990-1	COLOR(PZ-)		PT-1499	CHICAGO SILVER	Monthly Tool Capacity	31680																		
Molded P/N	4-102-304-01	COLOR(PT-)																							
<b>INJECTION</b>																									
MATERIAL(\$/lb)	\$0.970	WEIGHT(lb)		3.20	A1	MATERIAL	\$3.10																		
MACHINE(ton)	450M-TON	Mach RATE(\$/hr)		\$41.90	A2	N2 GAS	\$0.10																		
CAVITY Q'TY	1	CYCLE Time(sec)		60	B	INJECTION	\$0.70																		
QTY/PALLET	\$/PCS	QTY/PALLET		96	C	DEFECT (A+B) %	1.5%																		
BOX	38.9000	16		50	D	SGA B %	20%																		
PAD	0.0000	0		0	E1	PACKING	3.5%																		
INSERT	0.0890	96		50	E2	TRANSPORT																			
FOAM-BAG	0.0000	0		0	F	PROFIT (A+B) %	7.0%																		
PALLET	6.2500	1		6	G	GAS UNIT																			
					H	BOX SORTING	\$0.02																		
TOTAL				0.1423																					
GAS SYSTEM		GAIN				TOTAL	\$4.53																		
<b>PAINTING</b>																									
PAINT1(\$/gal)	\$32.80	PAINT Yield 1(gal/unit)		70	A	MATERIAL	\$0.47																		
THINNER1(\$/gal)		THINNER Yield (gal/unit)			B	PROCESS	\$0.47																		
PAINT2(\$/gal)		PAINT Yield (gal/unit)			C	DEFECT (A+B) %	3.0%																		
THINNER2(kg)		THINNER Yield (gal/unit)			D	SGA B %	20%																		
PAINTER1 (\$/h)	\$48.00	TIME(sec)		30	F	PROFIT (A+B) %	7.0%																		
ASSISTANT1 (\$/h)	\$17.00	TIME(sec)		15	H	OTHER																			
PAINTER2 (\$/h)		TIME(sec)																							
ASSISTANT2 (\$/h)		TIME(sec)																							
TOTAL						TOTAL	\$1.13																		
<b>PRINTING</b>																									
UNIT PRICE (\$/stroke)	\$0.08	# of PROCESSES		3		TOTAL	\$0.24																		
<b>ASSY</b>																									
(sec.)		PROCESS			B	PROCESS	\$0.75																		
PROCESS1	30	UNPACK			C	DEFECT B %	1.5%																		
PROCESS2	20	DOOR ASSY/P/B			D	SGA B %	20%																		
PROCESS3	10	WIPPING/AIR BLOW			F	PROFIT B %	7.0%																		
PROCESS4	20	GUIDE LIGHT/ PANEL COVER			G	PARTS COST1(OWN)	1.5%																		
PROCESS5	10	LABEL				PARTS COST2(OUT)	7.0%																		
PROCESS6	10	EMBLEM				PARTS COST1(IMPO)	25%																		
PROCESS7	25	INSPECTION				TOTAL	\$1.65																		
PROCESS8	30	TAPE X 6																							
PROCESS9	30	PACK																							
PROCESS10	20	M/H																							
PROCESS11	20	L/L																							
PROCESS12																									
TOTAL	225	RATE(/h.)		\$12.00																					
SMALL PART	P/N	UNIT PRICE (\$)		Q'TY	AMT.																				
DOOR CONTROL	4-102-301-01	\$0.1435		1	\$0.14																				
DOOR SPRING	4-083-303-01	\$0.0515		1	\$0.05																				
POWER BUTTON	4-102-305-01	\$0.0802		1	\$0.08																				
GUIDE LED	4-102-306-01	\$0.0537		1	\$0.05																				
LABEL CONTROL	4-102-307-01	\$0.1700		1	\$0.17																				
SCREW	7-685-648-71	\$0.0034		1	\$0.00																				
EMBLEM#8	4-046-161-21	\$0.1028		1	\$0.10																				
TAPE (3M8951)	7-600-010-25	\$0.0100		2	\$0.02																				
TAPE (3M8951)	7-600-010-25	\$0.0100		4	\$0.02																				
<table border="1"> <tr> <td>INJECTION</td> <td></td> <td>\$4.53</td> </tr> <tr> <td>PAINTING</td> <td></td> <td>\$1.13</td> </tr> <tr> <td>PRINTING</td> <td></td> <td>\$0.24</td> </tr> <tr> <td>ASSY</td> <td></td> <td>\$1.65</td> </tr> <tr> <td>ENVIRONMENT</td> <td></td> <td>\$0.10</td> </tr> <tr> <td><b>G.TOTAL</b></td> <td></td> <td><b>\$7.65</b></td> </tr> </table>							INJECTION		\$4.53	PAINTING		\$1.13	PRINTING		\$0.24	ASSY		\$1.65	ENVIRONMENT		\$0.10	<b>G.TOTAL</b>		<b>\$7.65</b>	
INJECTION		\$4.53																							
PAINTING		\$1.13																							
PRINTING		\$0.24																							
ASSY		\$1.65																							
ENVIRONMENT		\$0.10																							
<b>G.TOTAL</b>		<b>\$7.65</b>																							
<b>Costos Total de Gabinete: \$7.65</b>		Total		\$7.65																					

Figura 3.18 “Cost table de gabinete de 20 a partir del 1º de Agosto del 2007”

Con esta cotización se hace oficial la implementación del nuevo empaque con lo cual se supera el alcance inicial de este proyecto.

El análisis de Valor es una metodología nueva y útil a por medio de la cual podemos alcanzar grandes beneficios para las empresas utilizando los recursos existentes o proponiendo nuevos con un costo menor y que desempeñen la misma función.

## CALENDARIO DE ACTIVIDADES

Actividades	Agosto '04	Septiembre '04	Octubre '04	Noviembre '04	Febrero '05	Marzo '05	Abril '05	Mayo '05	Agosto '05	Septiembre '05	Octubre '05	Noviembre '05	Febrero '06	Marzo '06	Abril '06	Mayo '06
1.-Recopilación Bibliográfica	■	■	■	■												
2.- Analisis de alternativas de proveedores					■	■	■									
3.-Análisis de costos totales de empaque actual							■									
4.- Selección de Proveedor.								■								
5.- Definición y análisis de recuperación de inversión									■							
6.-Diseño de nuevo empaque										■	■					
7.- Evaluación de nuevo empaque.												■	■	■		
8.-Conclusiones del proyecto																■

## 11. BIBLIOGRAFÍA

Kitashinagawa, Kitashinagawa-Ko,

1998, VA TECHNOLOGY

**VA BASICS**, Second edition 1998, Tokio, 141 Japón

No. Páginas 12,13,14

Lawrence Miles

June 1, 1972, Learning about VA

**Techniques of Value Analysis and Engineering**, 2nd edition, Mcgraw-Hill

No. Páginas 69-85

Juan Carlos del Valle Suarez

Noviembre 1999- Enero 2000, La Mejora de la Producción audiovisual desde el punto de vista del análisis del Valor”, España

**RAZON Y PALABRA**

No revista 16, Año 4

<http://www.razonypalabra.org.mx/anteriores/n16/lamejora16.html>

Omar Flores M.

Diciembre 2000, **Selección y control de Proveedores**

<http://www.geocities.com/omarfm99/remanentes/ABASTECC/abasteci.htm>

Emmanuel Vizcarra

Abril 2005, **Base de datos de Aseguranza de Proveedores de Sony de Mexicali**

VPA-MDE

**Test Manual**

Sony de Tijuana Este S.A. de C.V. Mechanical Design Engineering Dept.

Manual Revision 1.1 2004

No. Páginas 5,7,8.

SONY-VPA

**Standard reliability, 2005**

Standard II-23

No. Paginas, 166-169

IQA Publications

**IQA Institute of Quality assurance**

Quality World Back in vogue

The Institute of Quality Assurance, 12 Grosvenor Crescent, London SW1X 7EE

<http://www.iqa.org/publication/c4-1-82.shtml>