



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
DE TUCUMÁN



FACULTAD DE  
CIENCIAS ECONOMICAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL TUCUMAN

# **COSTOS PARA LA TOMA DE DECISIONES**

Autor: Albornoz, Estela Roxana

Director: Correa, Pablo Tomás

**2012**

Trabajo de Seminario: Contador Público Nacional

## **RESUMEN**

En esta monografía se aborda el tema de costos para la toma de decisiones, aplicándolos a un caso real.

Se plantea el problema de una empresa del sur de la provincia, dedicada a la venta de materiales de construcción, esta última está teniendo disminuciones en la venta de algunos de sus productos, a pesar de la expansión que tuvo el mercado en los últimos años, a partir de esto se estudia el mercado de la construcción en Argentina y particularmente en Tucumán.

Luego se analizan y se muestra como se utilizan las herramientas que nos brindan las ciencias económicas, por un lado las de los costos para la toma de decisiones; como el punto de equilibrio, el costeo diferencial y el margen de contribución; y por otro lado a través de las finanzas, los distintos modos de obtener la rentabilidad del capital cuando se plantea un proyecto de inversión.

Por último, luego de analizar el mercado y las diferentes herramientas de los costos y las finanzas, se trata de brindar una solución al problema, proponiendo que la empresa pase de comprar correas para techar, a su fabricación. Para así no perder las ventas de este y otros productos.

## **PRÓLOGO**

Esta monografía se realizó como trabajo final para la materia Seminario de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Tucumán.

Inicié esta investigación, motivado por ampliar mis conocimientos de costos. Buscando profundizar específicamente los costos para la toma de decisiones y la relación de estos con algunas herramientas financieras. Ya que, además son estos los temas que más atraen a los empresarios.

Uno de objetivos de este trabajo es desarrollar las herramientas que ofrecen los costos y las finanzas para la toma de decisiones, para aplicarlas a un problema que está atravesando una empresa familiar, dedicada a la venta de materiales de construcción.

También tengo como objetivo, mostrar que es útil tomar decisiones en base a las herramientas que ofrecen las ciencias económicas y no solo basándose en intuiciones o por la experiencia que tienen los empresarios. En realidad se debe buscar llegar a una síntesis entre estos dos extremos, es decir usar la experiencia, pero siempre corroborándola con un estudio previo.

## **CAPITULO I**

### **La Empresa**

**Sumario:** 1.- La industria de la construcción 2.- La empresa 3.- Planteo del problema

#### 1.- La industria de la construcción

La construcción es una actividad que está altamente correlacionada con el ciclo económico, vale decir que evoluciona de igual manera que la economía, si aumenta el PBI, la construcción también lo hará y viceversa. Posee, además, un efecto de arrastre hacia las demás industrias, es así porque cada movimiento del ciclo de la construcción repercute directamente en el nivel de actividad de la red de proveedores e indirectamente en la cadena de demanda hacia abajo.

Posee la ventaja de generar puestos de trabajo de forma rápida, su impacto sobre el empleo es casi instantáneo. “Se calcula que en nuestro país por cada millón de pesos invertidos en la construcción se pueden crear aproximadamente sesenta nuevos puestos de trabajo que no requieren una elevada calificación”<sup>1</sup>. Se debe resaltar en este punto, que muchos de estos

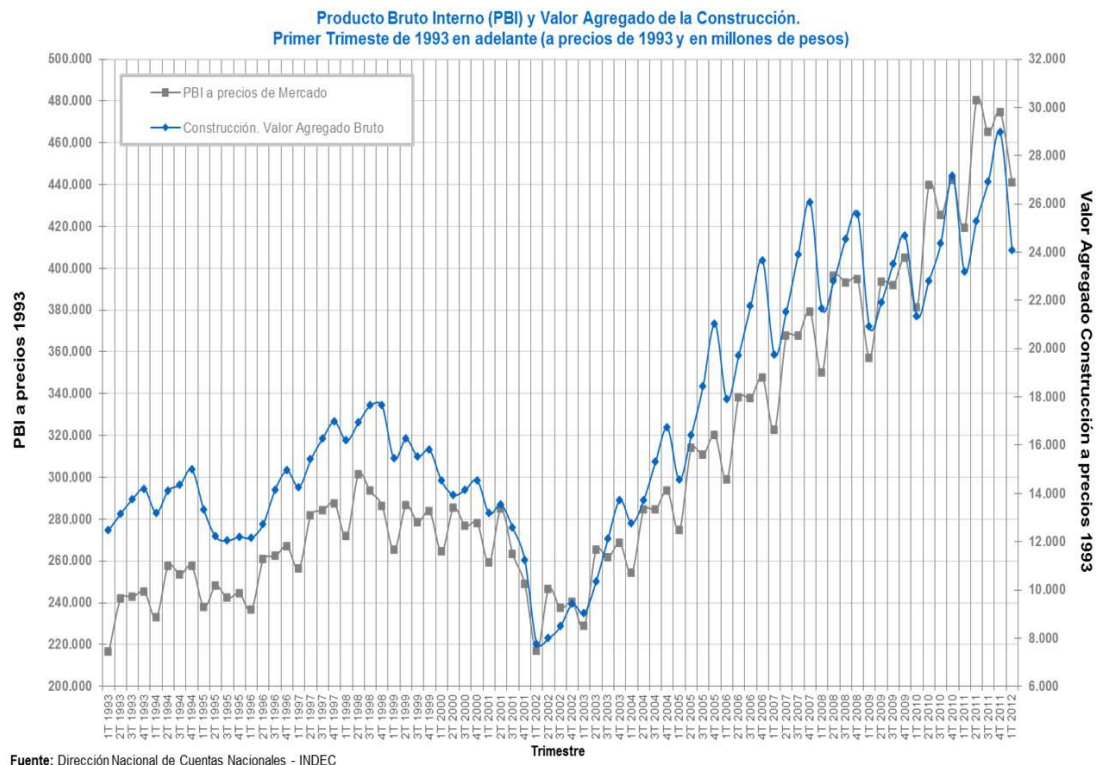
---

<sup>1</sup>Consultas en internet: <http://arqa.com/esc/links/links-construccion/la-competitividad-de-la-industria-de-la-construccion-analisis-foda.html>, (14/7/2012)

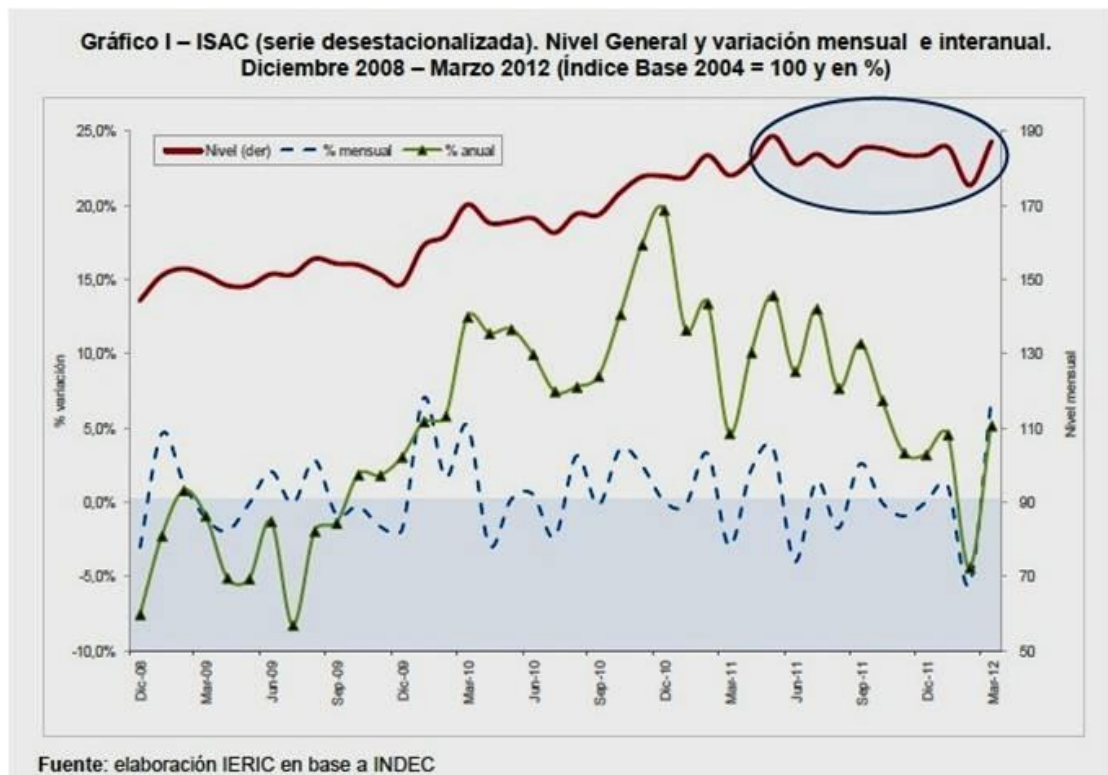
puestos de trabajo son ocupados por mano de obra no registrada, este es un tema que preocupa a la industria de la construcción, ya que se estima que tiene un 50% de sus empleos en negro.

Después de la crisis económica que afrontó nuestro país en el 2.001, la construcción apareció como una de las inversiones más seguras para los ahorros. Gran parte de la reactivación que vivió el sector de la construcción durante los últimos años se debe a que muchos de los ahorros han sido invertidos en construcciones o refacciones de viviendas, especialmente entre la población de mayor poder adquisitivo.

Lo dicho anteriormente, se puede apreciar claramente en el gráfico siguiente. Se puede ver como desde el primer trimestre del año 2.002 la industria de la construcción empieza a reactivarse luego de la crisis del año anterior, lo mismo sucede con el PBI.



Para hacer un análisis más profundo de los últimos años se puede analizar la serie desestacionalizada del Indicador Sintético de la Actividad de la Construcción (ISAC) y allí notamos que en marzo del último año hubo un alza del 6,8% mensual, la más pronunciada desde enero de 2.010. De esta manera, el indicador se ubicó apenas un 0,7% por debajo de su máximo registro histórico, correspondiente al mes de Mayo del año pasado. Sin embargo se puede ver claramente que a partir de marzo se empieza a experimentar una desaceleración respecto al ritmo al que crecía el año pasado.



Últimamente por este crecimiento de la construcción, se experimentaron cambios en la manera de comercializar los materiales de construcción, aparecieron hipermercados de materiales de construcción, como así también grandes negocios especializados en una o varias etapas de la construcción. Pero aun así, no sacaron del mercado a la venta minorista que procura concentrar las ofertas en lugares donde los servicios, la seguridad, la propia arquitectura y la posibilidad de hacer todo en un

mismo lugar son valores que ya han sido incorporados por el público consumidor.

### Evolución de los Bloques de la construcción

Un indicador por excelencia para saber cómo está funcionando el mercado de la construcción es observar la evolución del ISAC por bloques de la construcción, es decir usar el indicador del cuadro anterior, pero extrayendo solo los datos referidos a los bloques.

**Evolución de los bloques de la Construcción<sup>1</sup>**

**Cuadro III – ISAC por Bloques (Base 2004=100). Variación interanual y acumulada respecto a igual período del año anterior. Marzo 2011 – Marzo 2012 (en %)**

Período	Mismo Mes del año anterior (1)						Variación acumulada anual respecto a igual período del año anterior (1)					
	Nivel General	Edificios para Viviendas	Edificios para Otros Destinos	Construc. Petroleras	Obras Viales	Otras Obras Infra estructura	Nivel General	Edificios para Viviendas	Edificios para Otros Destinos	Construc. Petroleras	Obras Viales	Otras Obras Infra estructura
<b>2011</b>												
Marzo	5,1%	4,8%	4,4%	14,4%	6,5%	3,3%	9,8%	8,7%	9,2%	26,2%	10,1%	10,3%
Abril	9,9%	10,3%	10,8%	-8,8%	12,8%	13,3%	9,8%	9,1%	9,6%	15,5%	10,8%	11,1%
Mayo	14,8%	12,8%	17,3%	4,0%	17,7%	23,2%	10,9%	9,8%	11,2%	12,7%	12,2%	13,5%
Junio	8,7%	7,0%	9,0%	14,2%	13,9%	11,3%	10,5%	9,4%	10,8%	13,0%	12,5%	13,1%
Julio	8,3%	7,4%	8,7%	3,5%	14,8%	10,7%	10,2%	9,1%	10,5%	11,4%	12,8%	12,8%
Agosto	11,5%	12,8%	11,3%	3,9%	10,0%	11,1%	10,4%	9,6%	10,8%	10,3%	12,4%	12,5%
Septiembre	11,1%	8,9%	11,8%	6,6%	18,0%	18,4%	10,5%	9,5%	10,8%	9,9%	13,1%	13,3%
Octubre	8,4%	5,4%	6,3%	10,9%	10,1%	7,8%	10,0%	9,1%	10,3%	10,0%	12,8%	12,8%
Noviembre	3,2%	2,3%	3,7%	5,2%	5,7%	4,6%	9,3%	8,4%	9,6%	9,5%	12,0%	11,8%
Diciembre	2,6%	2,8%	2,1%	0,9%	3,9%	2,4%	8,7%	7,9%	8,9%	8,8%	11,3%	11,0%
<b>2012</b>												
Enero	5,3%	5,6%	4,3%	16,4%	1,9%	3,6%	5,3%	5,6%	4,3%	16,4%	1,9%	-3,6%
Febrero	-0,5%	1,8%	-2,3%	-1,7%	-3,6%	-5,7%	2,4%	3,7%	0,9%	7,2%	-0,8%	-1,0%
Marzo	5,6%	7,0%	5,3%	0,7%	2,0%	3,6%	3,5%	4,9%	2,4%	4,9%	0,2%	0,6%

(1) Serie con estacionalidad  
Fuente: elaboración IERIC en base a INDEC

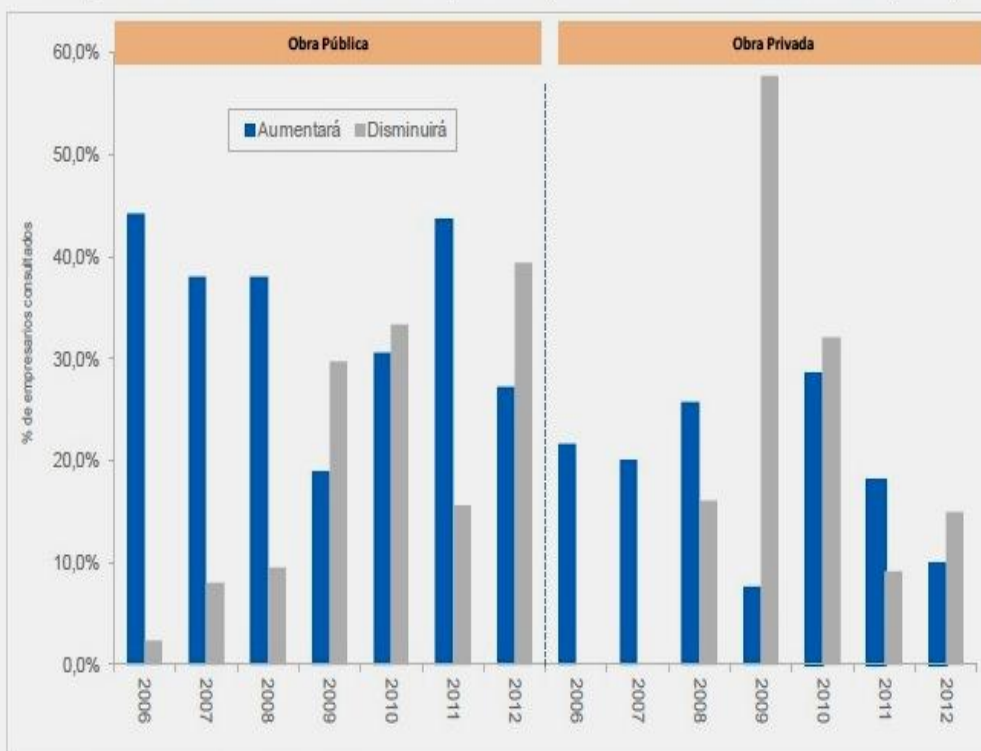
Al analizar el cuadro, se puede concluir que la desaceleración que evidencia el ISAC es un fenómeno observable en todos los bloques que componen el indicador. Dentro de ese panorama, Obras viales y Otras obras de infraestructura son los que manifiestan mayor disminución en su ritmo de

crecimiento, mostrando niveles de actividad prácticamente similares a los de un año atrás.

Por otro lado, Edificios para vivienda es el bloque que menos redujo su tasa de expansión y, a la vez, el que más crece en la actualidad. Este bloque, que según el INDEC fue el único que evitó retroceder incluso en 2.009, se elevó en el primer trimestre un 4,9% interanual.

Por último, agrego una encuesta que realiza el IERIC (Instituto de Estadística y Registro de la Industria de la Construcción), a los empresarios de la construcción, todos los años. La pregunta es que expectativa tienen sobre el nivel de la actividad del próximo año, si aumentará o disminuirá. En el gráfico se puede ver que las expectativas para este año fueron bajas tanto en la obra pública como en la privada.

**Gráfico XI – Expectativas de los empresarios del sector de la construcción según tipo de obra que realizan. Perspectivas sobre el nivel de actividad para el segundo trimestre. Años 2006 - 2012 (en %)**

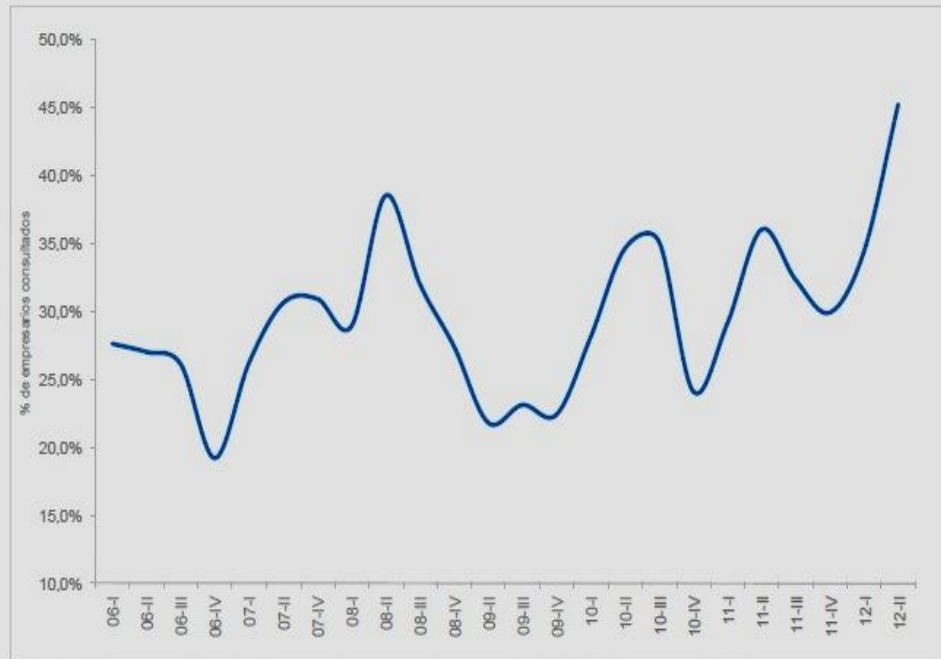


Fuente: elaboración IERIC en base a INDEC



Este cuadro de perspectivas coincide con la desaceleración e incluso con la caída que reflejan algunos indicadores del nivel de actividad. Finalmente se destaca que, en este marco, la dinámica de los precios se ha convertido en una preocupación cada vez más central. Así, según la última encuesta, el 45,2% de los consultados afirmó que las políticas destinadas a lograr una mayor estabilidad de precios sería la principal herramienta que serviría para incentivar al sector.

**Gráfico XIII – Expectativas de los empresarios del sector de la construcción que se dedican a la Obra Pública. Consultados que sostuvieron que la estabilidad de precios sería la principal política para incentivar la actividad. Primer trimestre 2006 - Segundo trimestre 2012 (en %)**



Nota: No se dispone de información para el tercer trimestre de 2007 y el primer trimestre de 2009  
Fuente: elaboración IERIC en base a INDEC

## La construcción en el NOA

En la región NOA (Noroeste Argentino), la actividad de la Construcción se mueve a una mayor velocidad que el promedio país: relativamente, se crearon más empresas y mayor número puestos de trabajo registrados en la región a pesar de la falta de financiamiento y de oportunidades de inversión.

En Argentina, había 419.600 trabajadores de la construcción registrados a julio de 2.011. En el NOA, la actividad de la construcción genera alrededor de 34.000 puestos de trabajo registrados, los cuales se estima podrían alcanzar los 60.000, si se consideran los trabajadores informales. Además, las estadísticas oficiales demuestran que la construcción genera mayor empleo en las provincias de la región en comparación al total nacional: en el NOA, 10% de los empleados registrados pertenecen al sector de la construcción, y a nivel nacional la relación alcanza el 7%

### Cantidad de empresas constructoras en la región

Provincia	Cantidad de empresas	Variacion %	Distribucion por actividad		
	ago-11	Acum 06/11	Constructores	Contratistas	Subcontratistas
Catamarca	145	51%	90%	9%	1%
Jujuy	147	31%	56%	34%	10%
Salta	527	34%	74%	21%	5%
Santiago	289	127%	87%	10%	3%
Tucuman	589	115%	60%	34%	6%

El número de empresas que existen en una región, muestra el dinamismo que tiene el sector de la construcción. Si comparamos los porcentajes de crecimiento de esta región, con las restantes del país se

puede observar que desde el año 2.006, el NOA fue en el que más creció la construcción. Cabe aclarar, que en ese mes en el país existían 21.801 empresas y el porcentaje de variación fue del 39%.

Haciendo un análisis de la región se puede ver que Santiago del Estero y Tucumán son las provincias del NOA donde la actividad tuvo mayor expansión. En término medio, 60% de las empresas son constructoras, 34% contratistas y 6% subcontratistas.

#### El despacho de cemento

Al ser un insumo fundamental para la actividad de la construcción, la dinámica que muestre la actividad cementera resulta clave para determinar la evolución del sector.

#### Despacho de cemento en el NOA expresado en miles de toneladas

<b>Año</b>	<b>Catamarca</b>	<b>Jujuy</b>	<b>Salta</b>	<b>Santiago</b>	<b>Tucuman</b>
2004	50.541	86.532	160.657	83.446	183.176
2005	66.631	100.982	190.170	107.598	252.133
2006	74.233	122.841	217.286	130.181	306.337
2007	84.923	143.237	258.165	151.593	332.903
2008	87.945	143.575	257.904	188.612	337.258
2009	76.259	151.551	275.047	197.909	324.004
2010	69.425	149.222	271.232	235.821	338.871

Se puede ver que la Provincia de Tucumán lidera la región en el despacho de este insumo como así también en el otorgamiento de permisos de edificación, seguida por Salta y Santiago del Estero, esta última tuvo un crecimiento importante a partir del año 2.008; luego se ubican Jujuy y Catamarca, siendo la provincia norteña la que tuvo un crecimiento exiguo en comparación con las demás.

## 2.- La empresa

El corralón 25 de Mayo es una empresa familiar, ubicada en Juan Bautista Alberdi, provincia de Tucumán. Está radicada hace unos veinte años y dedicada desde sus comienzos a la venta de materiales para la construcción. Es una empresa dedicada mayormente a un público minorista, atiende de una manera personalizada y su stock es muy variado, trata de tener todos los productos necesarios para los distintos tipos de construcciones. Sus ventas anuales rondan el \$ 1.500.000.

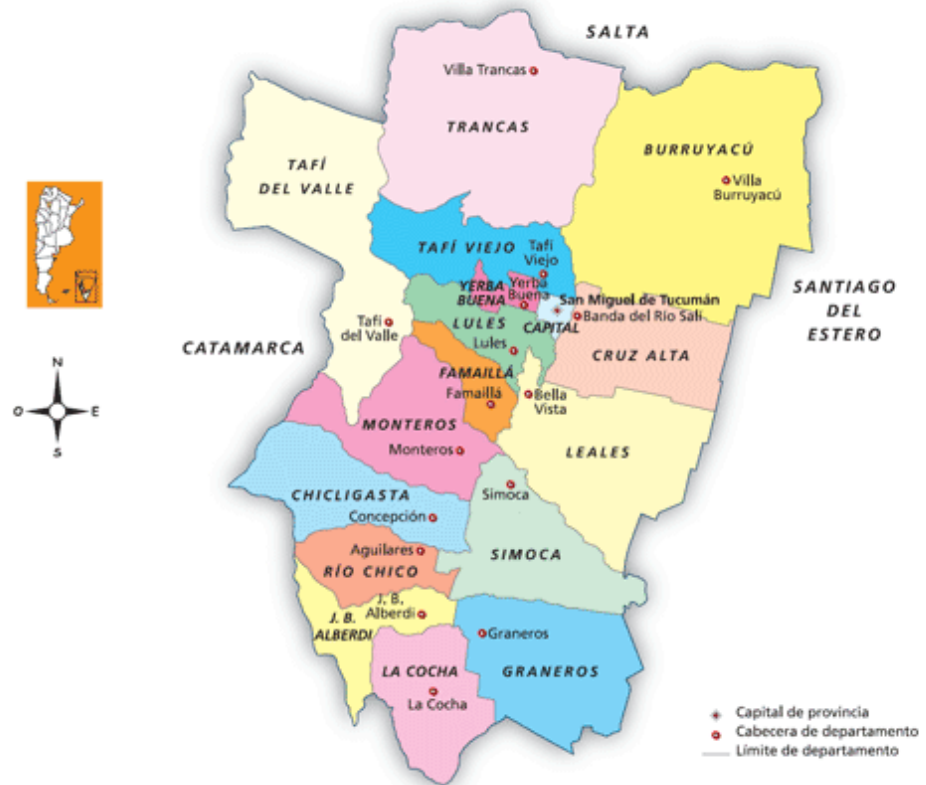
Sus clientes minoristas son de todo el departamento Alberdi, pero también realiza ventas a los departamentos de Graneros y La Cocha. Además, se puede decir que las ventas mayoristas que posee las realiza a las municipalidades de los tres departamentos, generalmente a través de la modalidad de venta directa.

### Ubicación Geográfica

Juan Bautista Alberdi, es una Ciudad situada al sur de la provincia de Tucumán, Argentina. Constituye el centro urbano más importante y la cabecera departamental homónima. Tanto la ciudad como el departamento deben su nombre al destacado político, jurista y escritor tucumano Juan Bautista Alberdi.

La ciudad se encuentra ubicada al sudoeste de la provincia de Tucumán a cien km de la capital. La ciudad fue fundada el 26 de Noviembre de 1.888 y como lo atestigua su historia fue una de las muchas ciudades que crecieron a orillas de las vías del ferrocarril. Denominada en un principio Villa Alberdi, fue erigida como municipio el 5 de Julio de 1.937 mediante Ley N°1.704. Dado su gran crecimiento económico y urbano fue elevada a la categoría de ciudad. Junto con Concepción y Aguilares es una de las ciudades más importantes y pujantes del sur de la provincia.

El departamento posee una superficie de 730 km<sup>2</sup> y es uno de los diecisiete departamentos que integran la provincia. El Departamento posee una población aproximada de 30.000 habitantes, la ciudad concentra el 79% de la población total del departamento.



Observando el mapa anterior, se puede ver que el mercado en el que opera el corralón, es todo el sur de la provincia. Para poder vender a los tres departamentos que forman el sur, la empresa realiza entregas a domicilio, cuenta con una camioneta y un camión para realizar ese trabajo.

### Población Total por Departamento

	<b>2.001</b>	<b>2.010</b>	<b>Variación %</b>
<b>Juan B. Alberdi</b>	23.101	30.237	30,89
<b>La Cocha</b>	7.050	19.002	169,53
<b>Graneros</b>	5.261	13.551	157,57

### Total de Viviendas por Departamento

	<b>2.001</b>	<b>2.010</b>	<b>Variación %</b>
<b>Juan B. Alberdi</b>	5.020	8.267	64,68
<b>La Cocha</b>	1.423	5.046	254,60
<b>Graneros</b>	1.122	4.149	269,78

Estos dos últimos cuadros muestran como creció la población y el aumento de las viviendas, entre los años 2.001 y 2.010. Si comparamos los años se puede observar que estos departamentos no fueron ajenos al aumento de la construcción que empezó en el año 2.002.

El departamento Alberdi, tuvo un incremento relativo bastante pequeño comparado con los otros dos departamentos, sin embargo en valores totales su crecimiento si fue bastante significativo.

Los departamentos de La Cocha y Graneros tuvieron un incremento en valores totales y en los relativos, bastante grandes. Por este crecimiento las ventas a estos lugares aumentaron significativamente en los últimos años.

### 3.- Planteo del problema

A pesar de todo esto, en los últimos dos años se notó una disminución en las ventas, ya que se instalaron tres corralones mas, vale decir que en la ciudad solo existían tres. Por supuesto, la competencia ahora es fuerte, a pesar de que el mercado de la construcción está en constante crecimiento.

Luego de señalar el aumento de la competencia cabe destacar lo que decía Peter Drucker “la mejor manera de compenetrarse con el conocimiento de un negocio es saber que se está haciendo bien y que se está haciendo mal. Esto es particularmente revelador si otra empresa, aparentemente bien dirigida y competidora, ha tenido actuaciones inversas. En que ha tenido éxito y otros han fallado es la primera pregunta; y en que ha fallado y otros han tenido éxito es la segunda”<sup>2</sup>

Una de las debilidades del corralón 25 de mayo estaba dada, en las ventas de chapas y elementos que se proveen para su colocación, como ser correas reticuladas, tubos estructurales y perfiles C. El problema era que los demás corralones tenían a precios mucho más bajos las correas para techar de lo que las tenía la empresa, esto era porque esta última compraba las correas y las revendía. Con la aparición de los nuevos corralones, el precio al que le vendían los talleres dejo de ser redituable para la empresa. Esto llevó a que disminuyan las ventas de estos elementos.

Al disminuir las ventas de correas también disminuyen las ventas de chapas, todos estos insumos representan el 30% de las ventas totales, lo cual es un porcentaje muy importante. Si comparamos las correas, los perfiles y los tubos, son las primeras las que acompañan a las chapas en el 75% de las ventas.

---

<sup>2</sup> VAZQUEZ, Juan C., Costos, 2ª Edición (Buenos Aires, 1988), Pág. 437.

## Aspectos relativos a la construcción de estructuras para techo

Existen por lo menos tres opciones clásicas para techar viviendas: hacerlo sobre una estructura de madera, sobre estructuras metálicas y sobre hormigón o viguetas pretensadas.

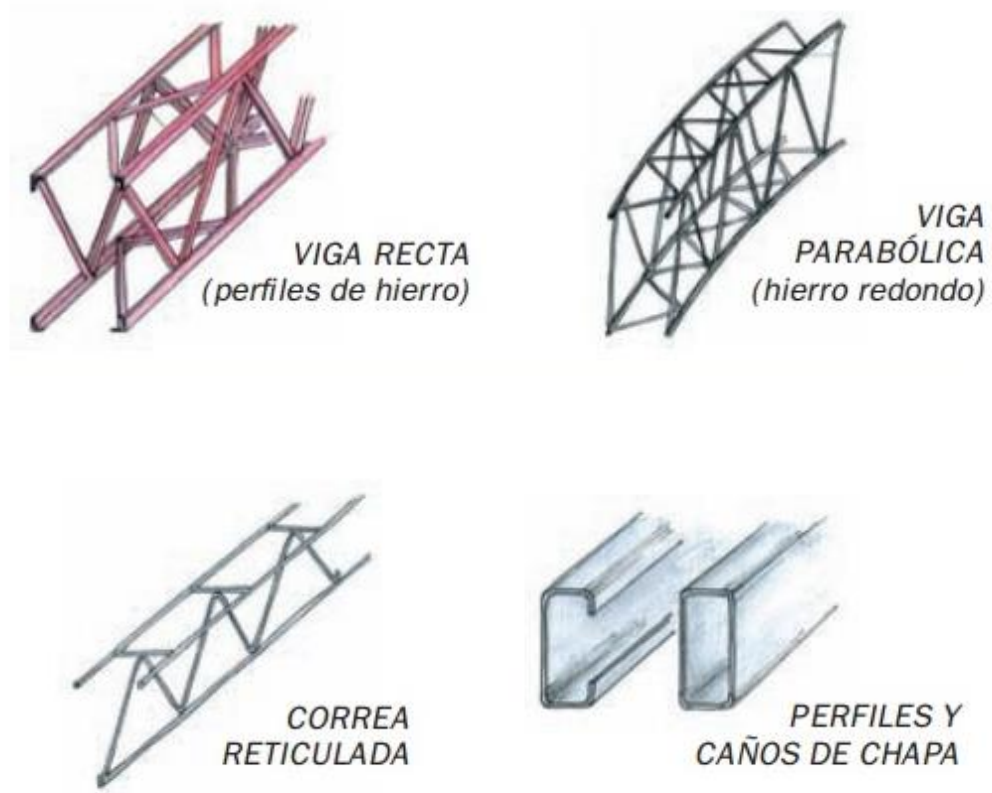
Los elementos para la construcción de estructuras sobre maderas y sobre viguetas son los menos demandados en el sur de la provincia, por eso este trabajo solo se concentró en los techos sobre estructuras metálicas.

Cuando se construye sobre una estructura de metal, se puede escoger entre tres tipos de materiales para construirlo: correas reticuladas, tubos estructurales y los perfiles de chapa tipo C. La elección del material va a depender de cuanto se desee gastar y de las medidas a cubrir con el techo.

Este tipo de estructura es utilizado fundamentalmente en edificios industriales, aunque su uso en viviendas se volvió muy común. Como elemento principal de sostén de cubierta tenemos vigas, arcos, cabriadas o pórticos. Estos elementos podrán ser de vigas reticuladas (de perfiles de hierro normalizado o hierro redondo) o de alma llena, es decir de láminas de acero o hierro. Sobre estos elementos principales se fijará la estructura de repartición de carga que se denominan correas.

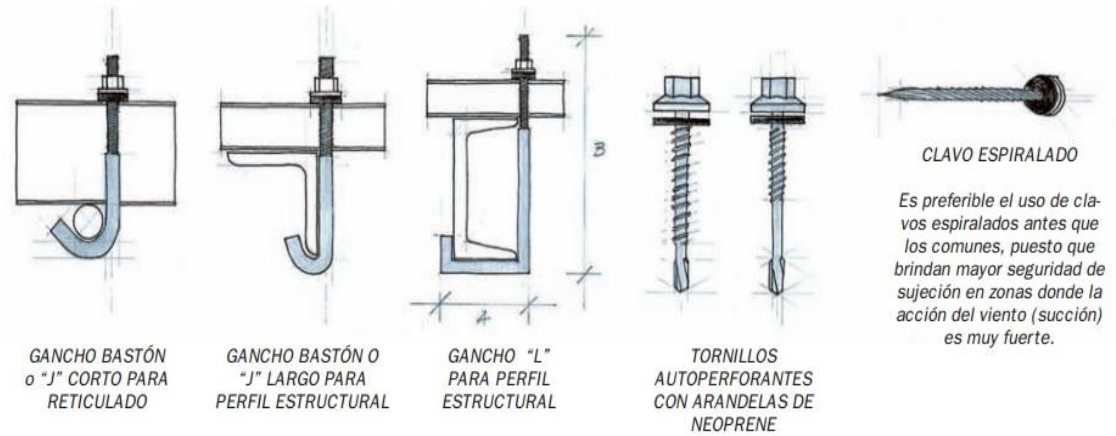
Las correas serán igualmente reticuladas de hierro redondo, de tubos de sección rectangular, perfiles de chapa doblada (generalmente "C"), o eventualmente madera. Actualmente se utiliza mucho el perfil C, por la facilidad con la que se puede trabajar el producto.





Para fijar las chapas sobre la estructura metálica se utilizan normalmente clavos, ganchos o tornillos autoperforantes. Los ganchos son un buen sistema pero presentan el inconveniente de tener que perforar la chapa previamente y necesitar dos personas para su colocación. Los ganchos cortos se usan en el caso de las correas de hierro redondo reticulado y los largos cuando la chapa se fija a perfiles de hierro normalizados. Los tornillos autoperforantes se colocan fácilmente con un taladro y un adaptador, perforando y roscando en una sola operación, llevan en su cabeza una arandela de neoprene para evitar filtraciones. Las chapas se fijarán sobre las correas y el material aislante deberá quedar sujeto entre la estructura y la cubierta al fijar esta última.

Elementos de fijación:



Cuadro de resistencia de los materiales para techar

	2 mts.	3 mts	4 mts	5 mts
<b>Correas</b>	Alta resistencia	Alta resistencia	Alta resistencia	Alta resistencia
<b>Tubo 50x30</b>	Alta resistencia	----	----	----
<b>Perfil C 8</b>	Alta resistencia	Alta resistencia	Alta resistencia	----
<b>Perfil C 10</b>	Alta resistencia	Alta resistencia	Alta resistencia	Alta resistencia
<b>Perfil C 12</b>	Alta resistencia	Alta resistencia	Alta resistencia	Alta resistencia

Cuadro de precios de los materiales para techar

	<b>2 mts</b>	<b>3 mts</b>	<b>4 mts</b>	<b>5 mts</b>
<b>Correas</b>	\$54	\$81	\$108	\$135
<b>Tubo 50x30</b>	\$26	----	----	----
<b>Perfil C 8</b>	\$46	\$70	\$93	----
<b>Perfil C 10</b>	\$57	\$85	\$114	\$142
<b>Perfil C 12</b>	\$62	\$93	\$124	\$154

Después de analizar estos cuadros, queda claro porque el 75% de las ventas está representado por las correas reticuladas, y es porque ofrecen una gran resistencia y un precio relativamente bajo comparado con las otras opciones.

En los siguientes capítulos, analizaré las herramientas que me ofrecen los costos y las finanzas, para verificar la conveniencia o no de fabricar las correas, con el objetivo de bajar los precios de venta, para igualar a los de la competencia y así no perder el porcentaje de ventas que representan las chapas y sus accesorios.

## **CAPITULO II**

### **Costos para el análisis y la toma de decisiones**

**Sumario:** 1.- Costos para el análisis y la toma de decisiones 2.- El Margen de contribución 3.- Análisis marginal. Costos e ingresos diferenciales 4.- El punto de equilibrio 5.- Aplicaciones del modelo

#### 1.- Costos para el análisis y la toma de decisiones

La planeación de utilidades, el control de costos y la toma de decisiones requieren una comprensión de las características de costos y su comportamiento en los distintos niveles de operación. En realidad, las tendencias de costos no pueden pronosticarse con absoluta certeza, pero, por lo general, siguen una trayectoria lo suficientemente regular como para planificar utilidades, controlar los costos y tomar decisiones.

La relación que existe entre los costos y las utilidades en los distintos niveles de actividad, puede expresarse de manera gráfica o en forma de informes. Cualquiera de los dos representa un tipo de presentación más

dinámico que el estado de resultados tradicional, ya que este último no se presta para el pronóstico de utilidades en distintos niveles de actividad.

Este tipo de análisis se puede aplicar no solo a las proyecciones de utilidades, sino en todas las áreas relacionadas con la toma de decisiones. Por ejemplo: determinación de precios, elegir entre fabricar o vender, selección del mejor canal de ventas, inversiones de capital, etc.

Este tipo de estudios debe realizarse ya que los empresarios deben comprender que “la simple intuición no basta para dirigir una industria [...] Un directivo eficiente controlará siempre sus decisiones intuitivas con material numérico.”<sup>3</sup> La mayoría de las personas que están a cargo de industrias o negocios conocen con bastante precisión en que líneas o en que segmentos ganan o pierden dinero, incluso pueden tomar decisiones o predecir que pasará en sus rubros con muchísima certeza, todo esto lo pueden hacer sin necesidad de contratar especialistas o de realizar estudios complejos. Pero siempre es mejor verificar sus intuiciones, ya que no solo está en riesgo su futuro, sino el de todos los que trabajan en la empresa.

A la hora de planear, toda empresa debe tener en cuenta tres variables para poder encauzar su futuro, estas son, costos, volúmenes de producción y ventas y precios. En el manejo de estos elementos radica el éxito de la empresa, esta debe ser capaz de analizar los efectos de las diferentes variaciones sobre las utilidades, de acuerdo a ese análisis podrá actuar. No todas las empresas tienen un completo dominio de las variables, lo cual exige un mayor cuidado a la hora de planificar; por ejemplo el gobierno controla los precios de determinadas empresas, lo cual las pone en

---

<sup>3</sup> Ibíd., Pág. 421.

desventaja. Estas solo podrán planificar con respecto a los costos y al volumen de producción y ventas.

Cuando se estudian costos para la toma de decisiones, uno de los cálculos más usuales es obtener la contribución marginal. Lo cual no significa que las empresas deban modificar su manera de trabajar y pasar del costeo integral al variable. Según Vázquez “Buena parte de los autores y especialistas en costos asocian erróneamente los costos para la toma de decisiones con el costeo variable [...] la circunstancia de calcularla no significa, necesariamente, trabajar con costeo variable”.<sup>4</sup>

Entre estos autores se encuentra Giménez que opina, aunque solo del punto de equilibrio, diciendo que este último “se apoya en el criterio que sirve de base al sistema de costeo variable, siendo metodológicamente incompatible con el temperamento que sustenta el sistema de costeo tradicional o de absorción”.<sup>5</sup>

En la toma de decisiones solo existe una clasificación para los costos, son variables o son fijos. Por lo tanto conviene hacer una clara distinción entre lo que son costos fijos y costos variables.

Costos variables son aquellos cuya modificación es una función directa del volumen de producción, en otras palabras, son los costos que se erogan al producir y comercializar una unidad de producto, un ejemplo de este costo es la materia prima directa. Costos fijos son aquellos que, cualquiera sea el volumen de producción, permanecen constantes o, en caso de variar, no lo hacen siguiendo una función directa con los volúmenes de producción, por ejemplo el alquiler de un inmueble.

---

<sup>4</sup> Ibídem, Pág. 422.

<sup>5</sup> GIMENEZ, Carlos y colaboradores, Costos para empresarios, (Buenos Aires, 1995) Pág. 574.

Vázquez ahonda más en el tema y hace una división dentro de los costos fijos. Los agrupa en las siguientes categorías:

- “Costos que se mantienen invariables ante cualquier cambio del volumen, salvo que se produzcan ampliaciones o supresiones de las facilidades fabriles, comerciales o financieras. Ejemplo: Seguros y sueldos de funcionarios.
- Costos que se conservan estáticos dentro del rango normal de actividad. Si se altera mucho la actividad, se modifican en escalones. Ejemplo: sueldos de supervisores.
- Costos que tienen alguna proporcionalidad con el nivel de producción o de ventas. Ejemplo: repuestos, lubricantes, etc.”<sup>6</sup>

Siguiendo estas clasificaciones, al analizar cualquier empresa se puede observar que existe un gran número de elementos que no se pueden definir claramente como costos variables o fijos, dado que tienen la característica de no permanecer totalmente fijos, sino que presentan una variación que sigue, en cierto modo, una función directa con el volumen de producción, pero que no se concreta sino cuando la producción aumenta o disminuye. Ejemplos de estos costos son: el engrase de las máquinas, el control de calidad, de supervisión, etc.

Entonces, se puede decir que no es legítimo hablar de costos fijos o variables en un sentido absoluto, estos son conceptos que difícilmente puedan ser alcanzados en los hechos. La realidad nos muestra que todos los costos varían en función del nivel de actividad, solo que algunos de ellos lo hacen respondiendo a las menores variaciones de la producción y otros

---

<sup>6</sup> VAZQUEZ, Juan C., Op. Cit. Pág. 423.

varían a saltos más grandes, o sea, cuando el volumen de producción pasa de un cierto nivel a otro.

## 2.- El margen de contribución

Se denomina así, a la diferencia entre el precio de venta y su costo variable. El precio de venta que debe tomarse es el neto, es decir, que deben estar deducidos los descuentos de caja, las bonificaciones e intereses implícitos. Por ejemplo:

Precio de Venta:	\$30
Costo variable:	<u>&lt;\$12&gt;</u>
Margen de contribución:	\$18

Un buen margen de contribución ayuda a solventar la carga de los gastos de estructura y provee el margen de utilidad que toda empresa necesita para subsistir y crecer.

Esta es una muy buena herramienta en la toma de decisiones, siempre que se la use adecuadamente, también es conocida con otros nombres como contribución marginal, margen variable bruto, contribución para ganancias, etc.

El margen de contribución, no representa una utilidad en su totalidad, porque de él deben descontarse los costos de estructura. Vale la pena la aclaración, ya que muchos funcionarios del área fabril y comercial, reconocen difusamente la diferencia entre contribución marginal y ganancia neta, se preocupan más en optimizar la primera, lo que no siempre lleva a mejorar la segunda. Para evitar este tipo de confusiones, los informes deben mostrar no solo el margen de contribución sino también la utilidad neta.



Por ejemplo:

	\$	%
Precio de Venta:	\$30	100
Costo variable:	<\$12>	<40>
Margen de contribución:	\$18	60
Costos de estructura:	<\$12>	<40>
Ganancia Neta:	\$6	20

Como se puede apreciar desaparece el concepto de utilidad bruta, algo que es muy tradicional en los estados de resultados para uso externo.

El ejemplo anterior muestra que, el precio de un artículo equivale a la suma de su costo variable y su margen de contribución. Si el bien, da utilidad, su margen puede desglosarse en costos de estructura y ganancia. Si el beneficio es nulo, la cifra de contribución coincide con la de estructura.

En el estado anterior se puede ver que esta expresado tanto en términos absolutos como relativos. Cuando se expresa en términos relativos se puede conocer la tasa de contribución marginal, que es un elemento muy utilizado por los empresarios, ya que con él se acostumbra a medir la rentabilidad relativa de un producto o de una línea. Aunque en realidad, este valor por sí solo no tiene ningún significado en la medición de las condiciones de rentabilidad de un producto. Esto depende de los precios y de la estructura de costos de cada bien en particular.

En realidad, “para poder dictaminar que margen o que monto de contribución es el apropiado para cada línea que comercialice una planta fabril no existe otra alternativa que partir de un porcentaje de beneficio neto

meta. Esta utilidad puede ser fijada anualmente, en ocasión de la formulación del presupuesto, y debe proveer una retribución conveniente al capital invertido.”<sup>7</sup>

Es necesario conocer la contribución marginal, como así también los costos de estructura y la ganancia neta de cada artículo. Ese conocimiento permite obtener conclusiones que ayudan a mejorar los niveles de utilidades de un negocio. Por ejemplo:

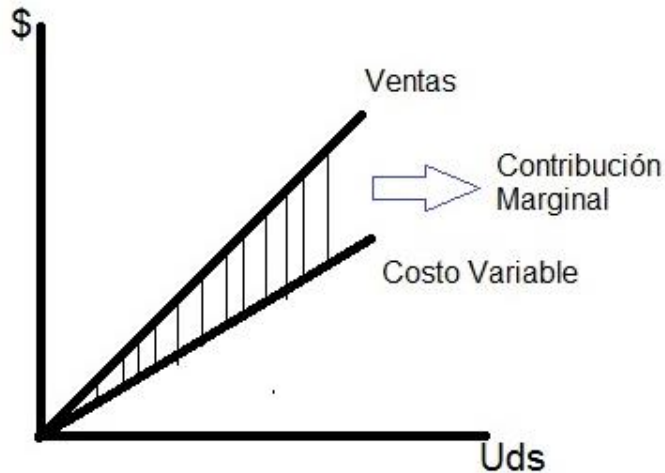
- Las líneas que más conviene promover son aquellas cuya capacidad de fabricación puede volcarse de manera íntegra al mercado y que arrojan un margen variable, que luego de absorber los costos de estructura dejan un buen beneficio.
- Los artículos que prometen una contribución marginal alta, pero en el futuro es probable que tengan pocas ventas, pueden atentar contra las ganancias. Se los debe tratar de promover con una campaña publicitaria o analizar disminuciones de precios.

Antes de encarar cualquiera de estos objetivos, es conveniente resaltar que por lo general las empresas no trabajan en un nivel ideal, que pueda satisfacer a todos los directivos de la empresa. Esta situación estaría formada por la inexistencia de costos fijos, precios de venta remunerativos, costos variables mínimos y un potencial de ventas ilimitado. Pasando al otro extremo, tampoco hay muchas empresas que estén en una situación inconveniente o por lo menos no todo el tiempo, esta estaría representada por costos fijos muy elevados, precios de venta bajos, costos variables altos y un potencial de ventas limitado. Las empresas tendrían que buscar una situación óptima de trabajo que estaría entre estos límites.

---

<sup>7</sup> Ibíd., Pág. 426.

Relación entre costo variable y contribución marginal



### 3.- Análisis Marginal. Costos e ingresos diferenciales.

El análisis marginal es una técnica basada en la contribución que hace cada artículo a la utilidad total de una empresa, estudia la interrelación entre los tres factores que determinan el beneficio:

- El precio al cual se venden los artículos.
- El costo fabril, comercial y financiero.
- El volumen de producción y de ventas.

Es muy importante conocer esta relación, ya que ninguno de los factores actúa en forma independiente a los demás. Además este análisis brinda las bases para la toma de decisiones.

La denominación de análisis marginal se utiliza porque en la mayoría de las decisiones en que se utiliza esta herramienta resulta necesario distinguir la diferencia que hay entre el precio de venta normal de un producto y su precio diferencial o entre el costo normal y el costo de producir

un volumen superior al que logra en un momento una empresa, o una o alguna de sus líneas de productos.

Si el análisis se efectúa a nivel de líneas de productos o de compañía se debe agregar un nuevo factor que es la mezcla de artículos. Entonces son estos cuatro los factores que determinan el beneficio.

El “costo diferencial es el incremento en el costo total que se produce al aumentar la actividad ocupando un tramo de capacidad que estaba disponible.”<sup>8</sup> Siguiendo esta definición, se puede decir que, ingreso diferencial es el incremento en el ingreso total que se genera al vender lo producido utilizando dicho tramo de actividad disponible.

Estos conceptos son útiles cuando analizamos una empresa que con determinado nivel de actividad ya cubrió sus costos fijos y debemos determinar, si cualquier incremento de actividad en que incurra le incrementa el beneficio total, siempre que la venta de las unidades obtenidas le deje una contribución marginal positiva o que le deje una contribución total que supere el incremento de costos fijos.

El análisis de costos e ingresos marginales permite tomar decisiones de comercialización en determinadas circunstancias en que, aceptando o promoviendo una propuesta de menor precio, no se afecta el mercado ya existente. Lo que no debe hacerse es aplicar este concepto para la rebaja de precios a demandantes del mismo mercado que antes pagó un precio superior, porque ello desalienta a los compradores y más aun, esto podría provocar la fuga de los clientes que ya compraron un precio superior.

Ejemplos de su aplicación: la venta de pasajes más baratos en vuelos charter, la aplicación de de precios diferenciales en hoteles para temporada baja, para la internación en clínicas y hospitales para obras sociales,

---

<sup>8</sup> GIMENEZ, Carlos y colaboradores, Op. Cit. , Pág. 565.

restaurantes en determinados horarios, para comunicaciones de larga distancia en determinadas fechas y horarios. Todos estos ejemplos son de empresas que tienen costos fijos elevados y donde puede aumentarse el nivel de prestaciones con un pequeño incremento de los costos variables. También se puede aplicar este concepto en la creación de un nuevo órgano periodístico de menor precio para una empresa que ya cuenta con varias publicaciones o también para aquellas empresas que venden una nueva línea de productos de calidad algo inferior, pero a un menor precio para un público de otras características.

#### Objetivos de la clasificación por variabilidad

Entre otras cosas una clasificación de este tipo permite

- Conocer la estructura de ganancias de resultados de una empresa a través de estados de resultados clasificados por líneas de productos.
- Seleccionar los artículos que más conviene producir
- Desarrollar la estrategia comercial.
- Analizar si conviene o no suprimir líneas de productos.
- Colocar con mayor facilidad volúmenes adicionales, operando con capacidad restringida.
- Determinar el punto de equilibrio.
- Decidir si conviene producir todo o encargar alguna parte a un tercero.

#### 4.- El punto de equilibrio

Esta es una de las herramientas más útiles para la administración, dada su simplicidad de manejo y su fácil comprensión para personas que no están familiarizadas con los informes contables.

Modelos para la determinación del punto de equilibrio

Modelo Económico

Para poder analizar el equilibrio en la empresa, se debe estudiar dos modelos básicos, el modelo de la economía y el de la contabilidad.

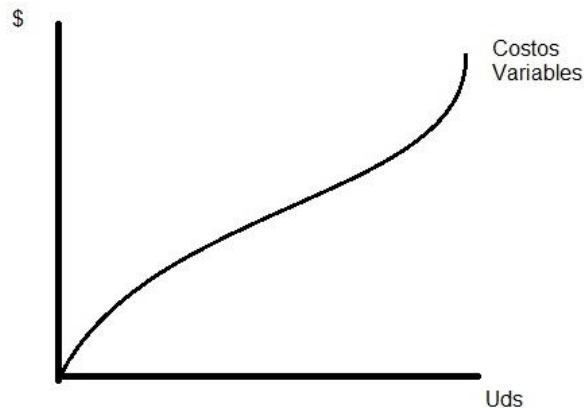
Ambos tienen en cuenta la variabilidad de los costos, o sea que, distinguen básicamente los que son variables de los que son fijos. Son modelos para análisis en el corto plazo, ya que en el largo desaparecen los fijos, esto es así por un fenómeno que se conoce como “vocación natural de crecimiento”, éste se explica como la necesidad de crecer o sucumbir ante el ritmo que impone el mercado. La empresa debe ser capaz por lo menos de mantener su porción del mercado, sino logra esto simplemente se extinguirá, es como un ser vivo, éste no puede mantenerse pequeño, sin crecer a lo largo de su vida, porque sino lo hace muere.

Para construir el modelo económico, se deben estimar los costos y los ingresos, en distintos niveles de actividad, por ejemplo desde el nivel cero hasta el nivel de máxima actividad. Al hacer esto, también se deben tener en cuenta las leyes económicas, como la de los rendimientos decrecientes.

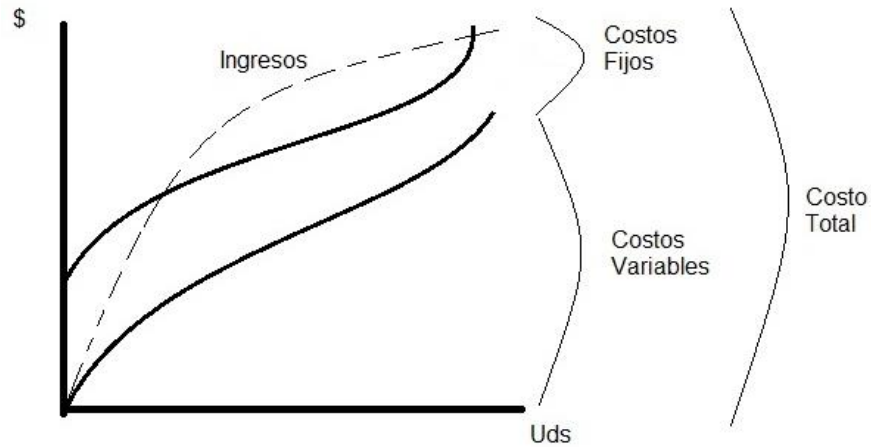
Si se gráfica el comportamiento que tienen los costos variables, en base a lo explicado en el párrafo anterior, se observa que a bajos niveles de actividad solo se aprovecha una pequeña proporción de la capacidad instalada y el costo unitario crece rápidamente de una unidad a otra,

entonces el abastecimiento de materia prima como los niveles de rendimiento no son acordes con las mejores posibilidades en un mercado y en un sistema productivo pequeño, donde se desaprovecha capacidad. Una vez que se recurra a una economía de escala, los costos se estabilizarán en un nivel unitario que resulte razonable; para lograr esto se debe buscar proveedores que ofrezcan mejores precios y calidad de insumos, de acuerdo a la capacidad de compra, capacitar al personal, etc. Si se sigue el gráfico, se puede ver que los costos variables vuelven a subir, esto puede ocurrir por varios motivos, por ejemplo que la dimensión de la empresa no se haya adecuado a las exigencias del mercado, o porque la demanda de insumos ya superó a la oferta, otro motivo es que no tenga mas personal disponible y deba recurrir a empleados sin experiencia, a las cuales se debe capacitar con todo el costo y el tiempo que eso lleva.

Bajo este esquema, se puede observar como incide la ley de los rendimientos no proporcionales, ya que en bajos niveles de actividad, solo se aprovecha al mínimo la infraestructura. Cuando las dosis de los distintos factores de producción van equilibrándose, entonces se regulariza el nivel de los costos variables. Al agregar o intentar agregar nuevas dosis de los factores de producción, nuevamente se incrementa el costo unitario.



Hasta aquí solo se analizan los costos, pero a este gráfico falta agregarle los ingresos. Cuando se los coloca en el mismo gráfico, se puede ver como se cruzan en dos puntos, el primero marca desde donde la empresa va a empezar a ganar porque supero a los costos, a partir de allí hay una zona de estabilidad, luego se vuelven a cruzar las curvas, a partir de este nuevo punto de equilibrio, los costos superan a los ingresos y la empresa empieza a perder.



### Costo e ingreso marginal

Al hablar de marginal lo que se hace es introducir un concepto matemático al análisis, en esta materia lo marginal, es el incremento o decremento del valor de una función cuando se va hacia el punto más cercano respecto del cual hay una distancia mínima. La adaptación de este concepto requiere considerar como intervalo mínimo a una unidad de producción o un múltiplo razonable de esta unidad. Por ejemplo si trata de una fábrica de automóviles, la unidad será un automóvil.

El costo marginal es el incremento de costo acumulado en que se incurre por producir una unidad más, este costo es diferente del diferencial. “El costo marginal es el incremento de costo correspondiente al incremento



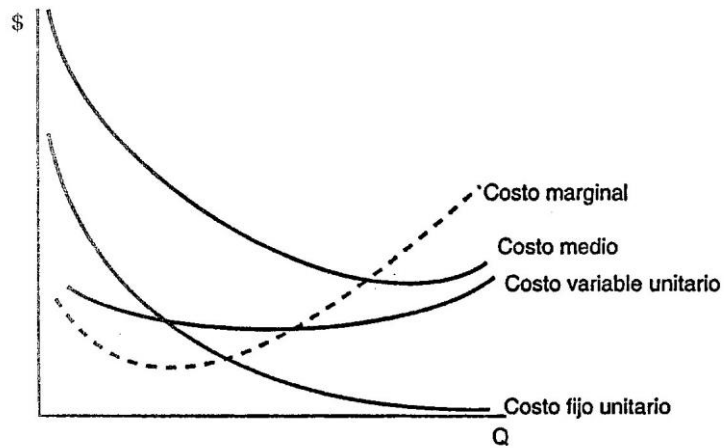
mínimo de la actividad; en cambio, el costo diferencial es el incremento de costo correspondiente al incremento de un tramo disponible de capacidad instalada; solo en el límite (cuando el tramo se reduce a la unidad) ambos coinciden, de lo contrario, no”<sup>9</sup>

Los costos fijos por unidad disminuyen a medida que se van agregando nuevas unidades, pero esta disminución se hace cada vez más lenta. Como los costos fijos permaneces inalterables por definición, el costo marginal corresponderá entonces a la porción de costo variable que se agrega por cada unidad adicional de producción. Por efecto de la ley de rendimientos no proporcionales, la incidencia de los costos variables por unidad va disminuyendo a medida que, las porciones de costo variable que se van agregando por cada unidad adicional de producción van siendo más pequeñas que las agregadas hasta ese punto. Cuando esas porciones comienzan a crecer, el costo variable unitario todavía sigue disminuyendo. Al agregar porciones mayores de costo variable por cada unidad de producto, a partir de aquí el costo marginal comenzará a crecer aun cuando el costo variable unitario sigue en disminución. Cuando las nuevas porciones de costo variable que se agregan al costo por nuevas unidades de producto, tienen tal nivel que van compensando los valores anteriores que incidían en el costo variable unitario, llega un momento en que la nueva porción de costo variable resulta igual que el promedio. Luego el valor promedio comienza a subir por cuanto va creciendo también el valor de las nuevas porciones de costo variable. La curva de costo variable unitario tiene su punto de inflexión donde la nueva porción de costo variable coincide con el nivel promedio del costo variable, es este punto también, donde es cortada por la curva de costo marginal.

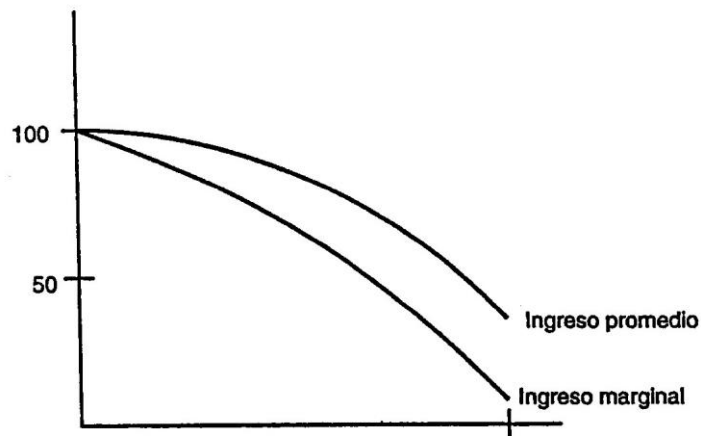
---

<sup>9</sup> Ibíd., Pág. 533.

Un fenómeno similar al descrito en el párrafo anterior ocurre con la curva de costo medio, en el momento en que la porción agregada de costo variable coincide con el valor promedio del costo total, se produce no solo la inflexión de la curva sino también el cruce con la curva de costo marginal. Si se observa el gráfico, se puede ver que el punto de inflexión de la curva de costo medio se presenta a mayor nivel de actividad que la curva de costo variable unitario, por cuanto, al incidir el costo fijo unitario en el costo medio, se requiere una porción mayor de costo variable para igualar el promedio.



El ingreso marginal es el ingreso adicional que se produce por operar con una unidad más en cada punto de la curva de ingresos, para poder llegar al gráfico de la función de ingreso marginal, debemos partir de la curva de ingreso total. El ingreso marginal funciona de manera contraria a la curva de ingreso total, ya que mientras el ingreso total va en aumento, la curva de ingreso marginal va disminuyendo.



#### Punto de máximo beneficio

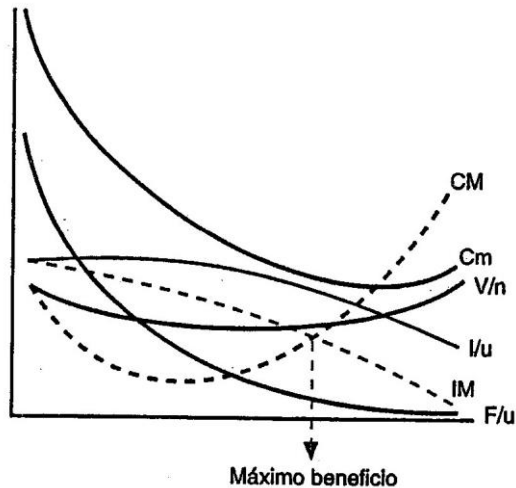
Este punto es aquel donde coincide el ingreso marginal con el costo marginal, para comprobar que esta relación es cierta, se puede analizar tres situaciones.

La primera de las alternativas es que el costo marginal sea menor que el ingreso marginal; esto significa que cada unidad adicional agrega una porción al beneficio total, mientras exista esta situación y tenga capacidad disponible, conviene utilizarla para agregar sucesivas dosis de beneficio.

La segunda es cuando el costo es mayor que el ingreso; en este caso cada unidad adicional en lugar de dar beneficio, quita parte del ya obtenido. Entonces no conviene seguir produciendo bajo esta condición.

La última opción es que costo e ingreso sean iguales, si se vuelve a analizar las situaciones anteriores podemos ver que en la primera el beneficio iba en aumento y seguirá así hasta que llegue al punto en que son iguales, allí se da el máximo beneficio porque una vez que cruza ese punto la empresa empieza a perder beneficios. Si la empresa esta abajo del equilibrio pierde por defecto de actividad, es decir que podría ganar mas, no esta

utilizando todo el potencial; pero si produce de mas también pierde porque el costo marginal volvería a superar al ingreso.



#### El modelo contable

Una vez que se analiza el modelo económico, se puede observar lo complejo que resultaría para un empresario tomar decisiones en base al mismo; para dar una respuesta mas ágil surge el modelo de la contabilidad, que brinda respuestas mas rápidas ya que todas sus funciones son lineales, lo que lo hace de alguna manera mas operable.

En este modelo hay que respetar ciertas condiciones para poder construirlo:

- La recta de ingresos siempre tiene una inclinación de  $45^\circ$  respecto de los ejes, esto es solo a los fines de simplificar el gráfico.
- Se supone que no se modifican los stocks en periodo bajo estudio, o sea que se vende todo lo que se produce.
- Los precios de venta no varían en los distintos niveles de actividad.

- Se supone que la productividad marginal del capital es la misma en todos los puntos.
- Se supone que los costos son fijos o son variables, no debe haber conceptos semifijos o semivARIABLES, estos deben convertirse a fijo o variable a los fines del gráfico.
- La productividad de la planta permanecerá relativamente constante.
- El total de costos fijos será el mismo para todos los volúmenes
- Los costos variables variarán en proporción directa con el volumen de ventas.

Estas suposiciones se deben tener en cuenta a la hora de proyectar o interpretar los datos del modelo, porque de otra manera se puede dar lugar a conclusiones equivocadas. Cada elemento del pasado que se tiene en cuenta en el análisis, debe examinarse cuidadosamente cuando se realizan tendencias a futuros, ya que estos elementos deben servir solo como una guía y no como algo que se va a repetir.

Al igual que en el modelo económico, en este también debemos pronosticar las utilidades para diferentes niveles de capacidad de planta. Vale decir desde cero a cien. Este pronóstico se puede presentar en forma de tabla, para luego usar estos datos en la construcción del gráfico. Una vez que se establece la escala del volumen, es necesario analizar el comportamiento de los costos.

Para obtener información sobre el comportamiento del costo que servirá como punto de partida a la proyección de los costos para el próximo periodo, se utilizan varios métodos.

El enfoque más sencillo, pero el menos exacto, es analizar una serie de estados de operación por aquel periodo de años recientes que sea

apropiado para proyectar la experiencia para el próximo año. Cada una de las ventas anuales seleccionadas y sus correspondientes costos son analizados empleando cualquiera de varias técnicas. Algunas de ellas son:

El método de la gráfica de dispersión, utiliza una gráfica para contrastar los costos anteriores con los niveles de actividad anteriores. Se traza una línea a través de los puntos en la gráfica y se elige el que a simple vista sea el mejor.

El método alto – bajo, toma los valores más altos y los más bajos para un elemento del costo sobre los diferentes niveles de actividad, y relaciona la diferencia del costo contra las diferencias en actividad al dividir la diferencia del costo entre la diferencia de actividad. El resultado refleja la diferencia en costos que se espera ocurrirá con una diferencia en actividad. Por lo general, cuando se comparan informaciones de distintos periodos, el punto más bajo será el más antiguo y el mas alto el mas nuevo. Por lo tanto, este tipo de comparación puede estar sujeto a muchos errores.

Las técnicas de regresión o econométricas relacionan el cambio en un elemento de costo o de ingresos con los cambios en ciertos indicadores, como los cambios en la economía o cambios en ciertas relaciones dentro de la estructura del costo de la empresa.

El análisis de series de tiempos, relaciona los cambios en un elemento del costo o de los ingresos con los cambios anteriores en el mismo elemento. Esta técnica se emplea para observar el comportamiento cíclico en series de informaciones. Tiene varios usos para la toma de decisiones, pero es un método complejo.

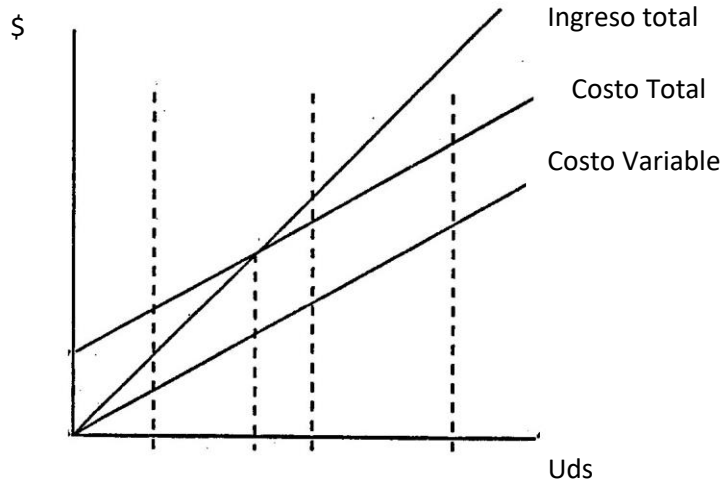
Para lograr mayor exactitud en estos estudios, se deben eliminar los efectos de los cambios en los niveles de precios mediante técnicas adecuadas de números índice. Lamentablemente, el cambio en los precios

es solo una de las posibles distorsiones que se encuentran en este tipo de análisis. En la mayoría de las empresas es casi seguro que se hayan producido cambios en los tamaños de las plantas y en los métodos de producción a lo largo de los años estudiados. Estas diferentes condiciones no pueden ser mezcladas de forma adecuada sin un ajuste cuidadoso si el objetivo es llegar a la relación volumen – costo que existe ahora y que es probable seguirá en vigencia el próximo año. A pesar de todos estos problemas, estos enfoques son útiles cuando los cambios en varios esfuerzos de producción y distribución no han sido importantes y cuando la administración estima que se lleven a cabo actividades dentro de ese grupo de niveles de actividad en los que se espera que se mantengan suposiciones de los diversos métodos de pronosticar.

Neuner explica que lo que se busca con este tipo de análisis es el comportamiento de los costos en una *escala pertinente*, que según él, es el punto en donde se mas se aproximan la línea de costos de la contabilidad y la curva de costos según el modelo económico, por lo general, ese punto de encuentro coincide con el nivel de la planta en operaciones normales. Se busca operar en la capacidad normal de la planta ya que, si la producción se acerca demasiado al límite de capacidad, es probable que los costos aumenten con mayor rapidez de lo indicado por la línea recta en el gráfico del punto de equilibrio. Esto puede deberse al pago de horas extras y al uso intensivo de la maquinaria. De la misma forma, en los niveles de actividad muy bajos, la empresa empieza a perder porque sus costos fijos permanecen constantes y puede no producir lo necesario para llegar a cubrirlos.

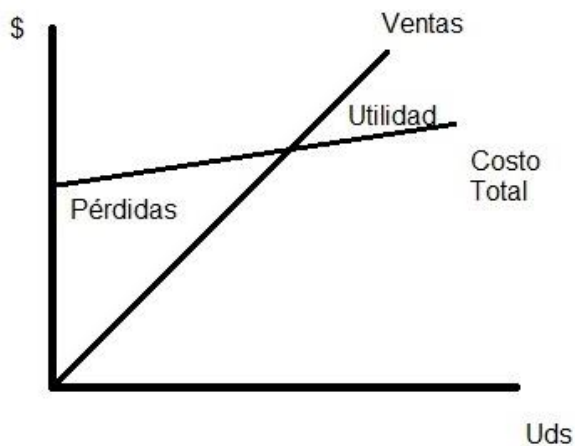
El gráfico del punto de equilibrio revela la utilidad estimada que se obtendrá con los distintos volúmenes de ventas, también muestra las ventas mínimas que debe realizar la empresa para no sufrir pérdidas. Una empresa que se considera eficiente debe trabajar en un nivel superior al del punto de

equilibrio para poder reponer su equipo, distribuir dividendos y tomar providencias para su expansión.



El gráfico de punto de equilibrio muestra un caso general, pero también podemos analizar como sería el punto de equilibrio de empresas con altos costos fijos o aquellas que en las cuales son nulos.

Normalmente las compañías con altos costos fijos tienen gráficos de este tipo:

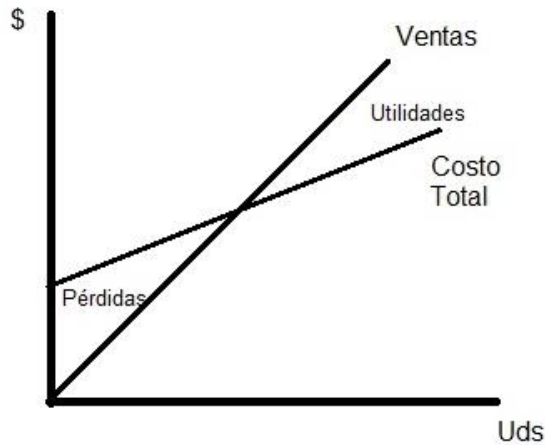


Ejemplos de este tipo de empresas son: las que ofrecen servicios públicos, hoteles, teatros, etc. El objetivo de estas compañías es maximizar



las utilidades para ello recurren a diferentes estrategias. Los hoteles para lograr esto ofrecen tarifas reducidas en épocas de temporada baja, siempre y cuando los ingresos adicionales derivados sean más altos que los costos incurridos. Los teatros para lograr mas beneficios pueden ofrecer funciones matinales para los niños a menor precio, los cines también pueden ofrecer tarifas reducidas durante los días de semana. Las líneas aéreas pueden vender pasajes a menor precio en horas tempranas, sino lo hacen lo mas probable es que esos aviones partan vacíos. En otras palabras, estas medidas son rentables siempre que haya un margen de contribución positivo.

Ahora si analizamos el otro extremo, el de las empresas que tienen pocos costos fijos, su gráfico podría ser así:



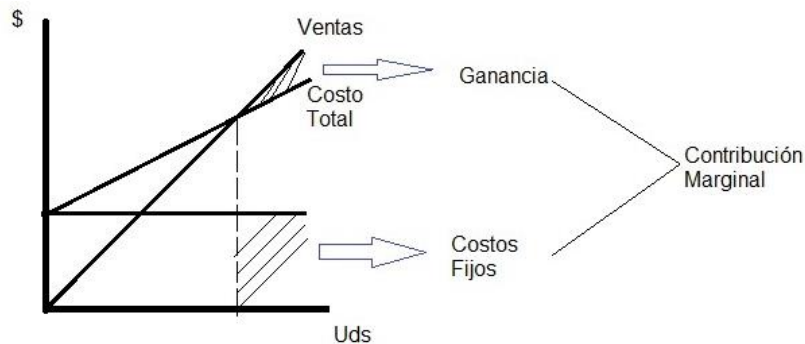
Ejemplos de estas compañías son: las alimenticias, las de confección de ropa, las que producen artículos para el hogar, etc. En estas empresas sus mayores costos están en los materiales que compran y en las operaciones de ensamblado, estas deben dedicar su esfuerzo en mejorar la relación costo-precio de manera tal que su punto de equilibrio baje y el margen de utilidad se amplíe.

## Determinación del punto de equilibrio

Existen dos formas de determinar donde está el punto de equilibrio: la forma gráfica y la analítica o matemática.

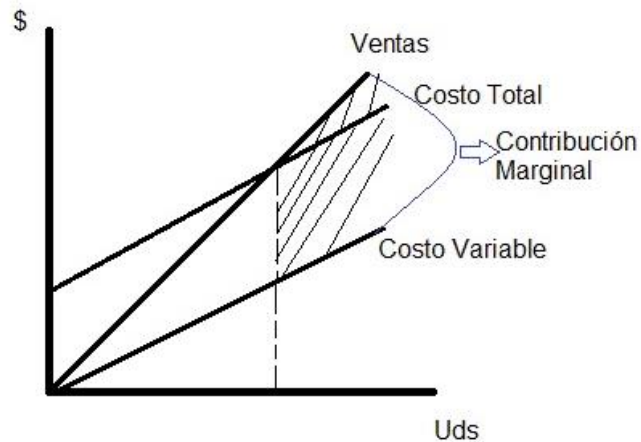
En la primera hay que tener en cuenta la escala de cada uno de los ejes y ver cuáles son los valores del punto de intersección de la recta de ingresos y la de costos.

Cuando recién se empezó a mostrar el punto de equilibrio de manera gráfica se lo hacía de la siguiente manera



Este gráfico tenía un problema, no mostraba la contribución marginal, para poder conocerla era necesario sumar la porción de ganancia más los costos fijos situados a la derecha del punto de equilibrio.

Luego apareció el diagrama de Knoepfel, que distingue y señala claramente la diferencia entre los distintos montos de ventas factibles de lograr un vez alcanzado el equilibrio y sus respectivos costos variables. Cuando los ingresos son menores al punto de equilibrio, la distancia vertical entre las rectas de entregas y de costos proporcionales destaca la contribución marginal que el volumen de ventas provee para la absorción de gastos de estructura.



Cuando se comparan ambos gráficos, se nota que la secuencia en que se dibujan sus elementos puede variar. En el primero, el área de la base representa los costos fijos y se muestra insertando una línea paralela a la escala de dicha base, porque se supone que estos son iguales sin importar el volumen de las ventas. Luego se traza el efecto acumulativo de añadir a los costos variables a la superficie de los fijos. En el de Knoeppel se dibujan primero los costos variables y luego los fijos. Como estos se consideran inalterables, ante cualquier modificación en la actividad, la recta que los distingue es la paralela a los costos variables y simboliza el costo total, es decir el costo acumulado de ambos rubros.

En cambio para la determinación del punto de equilibrio en forma analítica, hay tres caminos posibles: en función de los valores de ventas, de unidades y en porcentaje de la capacidad instalada.

Si lo que se busca es obtenerla a través de los valores de ventas, se lo obtiene a través de la igualación de las ecuaciones de las rectas de costos e ingresos. Se lo realiza de esta forma ya que el punto de equilibrio surge cuando las utilidades son nulas, entonces el objetivo es lograr que  $y=x$ , donde  $y$  representa los pesos de ventas y  $x$  las unidades vendidas. Como ambas son rectas, tienen ecuaciones de la forma  $y= a + bx$ , claro que para lograr una fórmula mas fácil de operar, se deberá modificar algunos términos. Y pasara a ser  $I$ ,  $a$  será  $F$ ; o sea los costos fijos;  $b$  es el que marca la

pendiente, para nuestra fórmula será  $V/I$ ; es decir el costo variable sobre las ventas; por último para cumplir la condición de que  $y=x$ ,  $x$  será igual a  $I$ .

La fórmula quedaría así:

$$I = F + \frac{V}{I} I$$

Pero está, todavía no es una fórmula que exprese el punto de equilibrio, para ello deberemos hacer pasajes de términos hasta llegar a:

$$I = \frac{F}{1 - \frac{V}{I}}$$

Luego:

$$E = \frac{F}{1 - \frac{V}{I}}$$

En palabras significa que el equilibrio en pesos es igual al costo fijo dividido en uno menos el coeficiente de variabilidad.

Si lo que se busca es obtener el punto equilibrio expresado en unidades, hay dos caminos posibles, partiendo de la contribución marginal o partiendo del punto de equilibrio en pesos.

Para lograr el objetivo a través de la contribución marginal, debemos saber que esta es la diferencia entre el precio de venta y el costo variable. Sabiendo esto nos podremos dar cuenta de que para lograr el equilibrio es necesario vender tantas unidades como para que la suma de contribuciones unitarias iguales al costo fijo.

Es más fácil entender el concepto si partimos de la idea de que no existen costos fijos, entonces cada venta proporcionaría una utilidad positiva,

que se iría acumulando hasta llegar a las  $n$  unidades. Pero al incorporar los costos fijos, las primeras ventas no serían utilidades netas porque éstas deberán ir a absorber a los costos fijos, una vez que lo igualen estaremos en el punto de equilibrio.

$$E = \frac{\text{Costos Fijos}}{\text{Precio de venta} - \text{costo variable unitario}}$$

Ó

$$E = \frac{\text{Costos fijos}}{\text{Contribución marginal unitaria}}$$

La segunda opción es sencilla, una vez que obtuvimos el punto de equilibrio en pesos simplemente debemos dividirlo en el precio unitario.

$$\text{Pto. de equilibrio en uds.} = \frac{\text{Pto de equilibrio en pesos}}{\text{Precio unitario}}$$

Por último podemos obtener el punto de equilibrio representado en porcentaje de capacidad instalada, para lograr esto, debemos dividir el punto de equilibrio en valores por ventas en máxima capacidad o dividir el punto de equilibrio en unidades por la capacidad instalada, a cualquiera de la fórmulas se las debe multiplicar por 100 para obtener el porcentaje.

$$\text{Pto. de equilibrio en porcentaje} = \frac{\text{Pto de equilibrio en pesos}}{\text{Ventas en máxima capacidad}} \times 100$$

Ó

$$\text{Pto. de equilibrio en porcentaje} = \frac{\text{Pto de equilibrio en unidades}}{\text{Capacidad instalada}} \times 100$$

Ejemplo:

Una empresa presenta la siguiente situación: su volumen normal de ventas es 500 unidades, su costo variables unitario es \$3, el fijo unitario es \$2, el precio de venta del artículo que comercializa es \$8. Lo que se busca es el punto de equilibrio.

Solución:

- Expresado en pesos

$$E = \frac{\$1.000}{1 - 3/8} = \$ 1.600$$

- Expresado en unidades

A.-

$$E = \frac{1.000}{8 - 3} = 200 \text{ Uds.}$$

B.-

$$E = \frac{\$1.600}{8} = 200 \text{ Uds.}$$

- Expresado en porcentaje de capacidad instalada:

$$E = \frac{\$1.600}{\$4.000} = 40\%$$

$$E = \frac{200}{500} = 40\%$$

Después de analizar las dos maneras de encontrar el punto de equilibrio, la gráfica y la analítica, se puede destacar que la segunda es la más utilizada para la solución de problemas concretos que afectan a los contadores. Mientras que la gráfica es ideal cuando se preparan informes para la dirección o para clientes, ya que les permite a los interesados captar más fácilmente los que se pretende hacerles conocer.

#### Punto de equilibrio seccional

Este sirve para determinar el punto de equilibrio de cada departamento, para lograrlo debemos tratar a cada departamento como si fuesen empresas independientes, es decir con sus propios costos fijos y variables y sus ingresos.

Hay que tener en cuenta las siguientes consideraciones para poder buscar este punto:

- Cada producto, semiproducto o servicio obtenido se lo debe llevar a valores de mercado, como si se lo vendiera a terceros. Estos serán sus ingresos.

- Los productos, semiproductos o servicios que pasen de un departamento al otro, van a valores de mercado. Es decir que este va a formar parte del costo de cada departamento.
- Siguiendo este camino los costos de cada departamento estarían formados por los realmente incurridos y por los insumos que obtuvieron a valores de mercado.

### El punto de cierre

Hasta ahora se ha analizado el punto de equilibrio desde un punto de vista económico, es decir, marcamos el límite por debajo del cual la empresa comienza a soportar quebrantos. Sin embargo se puede clasificar los costos fijos en dos grupos:

- Costos fijos erogables.
- Costos fijos no erogables.

Los primeros son aquellos que constituyen verdaderos desembolsos de dinero y los últimos son aquellos que si bien representan un costo desde el punto de vista económico, no constituyen erogaciones financieras. Como las amortizaciones o la constitución de provisiones.

Entonces, una empresa podrá funcionar durante un cierto lapso por debajo del punto de equilibrio económico, periodo que estará limitado por el servicio que pueda recibir de las erogaciones en que se ha incurrido por anticipado.

Por lo tanto, habrá un cierto punto ubicado por debajo del punto de equilibrio económico, que marcará el volumen de ventas mínimo que debe alcanzar una empresa para continuar en actividad sin afrontar déficit



financiero. Este es el punto de cierre o punto de equilibrio financiero, en el cual la contribución marginal alcance exactamente a cubrir los costos fijos erogables.

La fórmula para determinar el punto de cierre es la siguiente:

$$\text{Punto de cierre} = \frac{\text{Costos Fijos Erogables}}{\text{Contribución Marginal unitaria}}$$

La contribución marginal unitaria, como se dijo, es la diferencia entre el precio de venta y el costo variable. Por lo general este costo variable está formado por cargas financieras, pero también puede tener algún costo no erogable por lo que, se podría modificar la fórmula para mostrar mejor la realidad. Un ejemplo de costo no erogable, sería la depreciación de un guillotina para cortar hierros, cuya depreciación puede estar basada en el número de cortes y no en el transcurso del tiempo.

Dado este caso, se debería hablar de una contribución marginal financiera, que estaría formada por la diferencia entre el precio de venta y el costo variable erogable. Por lo tanto la nueva fórmula sería esta:

$$\text{Punto de cierre} = \frac{\text{Costos Fijos Erogables}}{\text{Contribución Marginal financiera}}$$

El punto de cierre marca el límite por debajo de cual la empresa no puede continuar su actividad pues sus ingresos por ventas son inferiores a sus necesidades financieras. Por debajo del punto de equilibrio económico la empresa se encuentra operando a pérdida y solo podrá continuar funcionando por un cierto lapso de tiempo sobre el punto de cierre, hasta el momento en que sea necesario reponer algunos bienes de uso o afrontar la erogación de ciertos gastos periódicos.

Por supuesto que esta noción de punto de cierre es susceptible de ser manejada de diversos puntos de vista.

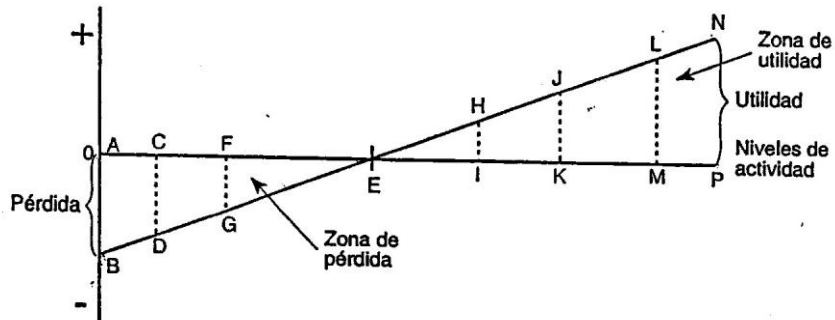
Por ejemplo si nos ubicamos en las erogaciones típicamente financieras, se puede afirmar que el consumo las materias primas almacenadas sin recurrir su reposición, o sea, resintiéndose el stock normal, también puede considerarse como un costo proporcional no erogable, por lo menos en el corto plazo.

En realidad todos los costos pueden ser convertidos en no erogables, tanto los variables como los fijos, recurriendo a aumentar el índice de endeudamiento.

En síntesis, se puede decir que el concepto de punto de cierre, dado el alto grado de relativización de la clasificación de los rubros en erogables o no erogables, no posee la riqueza propia del punto de equilibrio económico.

#### La recta Resultado - Volumen

Este fue uno de los últimos gráficos que ha aparecido para competir con los anteriores, este es mucho más moderno y simplifica a los anteriores. A pesar de su nombre, no relaciona los resultados con el volumen, sino la contribución marginal con este.



El gráfico consta de dos áreas creadas por un eje horizontal, que representa el monto de las ventas, la parte superior muestra la parte de las ganancias, mientras que la inferior las pérdidas. Los costos fijos se marcan en el eje vertical, en la zona de quebrantos, en este caso es el punto B, luego se determina cual es el beneficio que espera obtener la empresa en este caso N, determinados ambos puntos se traza una recta que los una. Así se logra determinar el punto de equilibrio que está en E.

Además del punto de equilibrio, este gráfico nos muestra la línea u/v, es decir utilidad/volumen y el margen de seguridad, dos conceptos muy importantes.

La línea u/v, también llamada recta resultado – volumen o simplemente de resultados, muestra la porción que resta de las ventas una vez deducidos los costos variables.

Esta línea muestra la evolución de la contribución, desde el punto en el que solo hay pérdida hasta el de máxima contribución. Es decir, que a medida que van aumentando las contribuciones unitarias van formando la contribución, esta va cubriendo los costos fijos, haciendo que la zona negativa se vaya haciendo cada vez más pequeña, hasta llegar a cero y luego comienza la zona de ganancia.

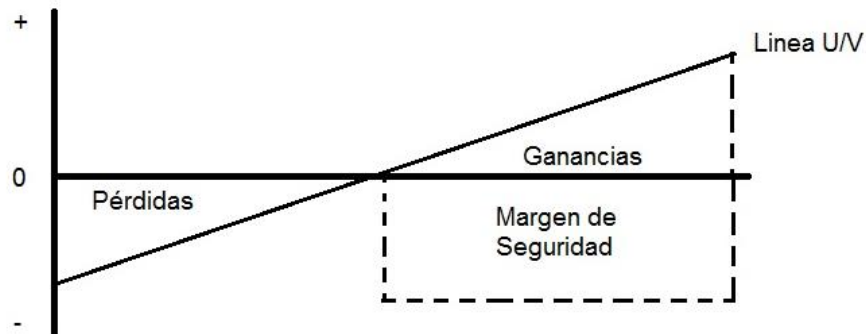
En otras palabras, “cuando las ventas son nulas el monto de perdidas coincide con el total de costos fijos. Por cada unidad adicional que se comercialice, si esta operación brinda una contribución marginal positiva, aquella pérdida se va reduciendo hasta llegar al punto de equilibrio. Éste es el punto en donde la contribución marginal iguala a los gastos de estructura”.<sup>10</sup>

---

<sup>10</sup> VAZQUEZ, Juan C, Op. Cit., Pág. 488.

Cuando una línea de productos tiene un alto porcentaje de contribución da origen a una mayor ganancia, que otra que se halla en el caso inverso, a medida que el volumen asciende a partir del punto de equilibrio. Sucede lo contrario cuando el volumen de ventas cae por debajo de ese punto, cuanto más elevado sea ese porcentaje, más pronunciada será la pérdida. Un porcentaje bajo necesita de grandes incrementos de volumen para alcanzar beneficios adecuados.

Aquí es donde aparece el concepto de margen de seguridad, que “es el porcentaje en que pueden descender los ingresos antes de que se empiece a operar con pérdidas, o sea, que señala la magnitud de las ventas que sobrepasan el punto de cobertura”<sup>11</sup>. Cuando el ángulo es amplio, está mostrando la solidez del artículo, de la línea o de la empresa que fue representada en la línea resultado-volumen. Si está ubicado bien a la izquierda, pone a cubierto reducciones en el volumen, de aumentos en los costos y de eventuales rebajas de precios, minimizando el impacto que cualquiera de estos hechos pueda tener en las utilidades. Pero si el ángulo tiene poca amplitud, estos hechos mencionados, pueden llevar a la empresa a una situación deficitaria.



Por último se puede agregar que siendo la relación u/v la diferencia porcentual entre el monto de ventas de una empresa, de una línea o de un

---

<sup>11</sup> Ibidem, Pág. 489.

producto y sus respectivos costos variables, una reducción o un aumento en los costos fijos no la afecta, pero esta modificación si altera a los beneficios.

Limitaciones del gráfico de punto de equilibrio:

- Parte del supuesto de que los costos fijos se mantienen invariables, aunque se produzcan cambios bruscos en el nivel de actividad.
- Tampoco tiene en cuenta a los rubros semi-fijos, como se dijo, solo acepta a los costos fijos o a los variables.
- La capacidad productiva siempre se aprovecha en el mismo grado.
- Las especificaciones técnicas y los estudios de tiempos no se actualizan.
- No se producen cambios en los equipos o en los procesos fabriles.
- Supone que las funciones son lineales y que cada factor es independiente de los otros.
- Es poco útil para analizar una compañía en conjunto, si eso se hace en virtud de cifras globales.
- Para usarlo en la toma de decisiones debe ser actualizado permanentemente.

A pesar de las limitaciones, el gráfico del punto de equilibrio, usado con cuidado, es una herramienta útil. Permite formarse una idea aproximada de la situación de un producto, de una línea o de una empresa y de como fluctuaría ante distintos cursos probables de acción. Para suplir las limitaciones, se lo puede combinar con otras investigaciones más profundas, para así tener un mayor grado de precisión a la hora de tomar una decisión.

## La palanca de operación y el riesgo de operación

El termino palanca de operación se relaciona con el uso eficiente de los costos fijos generados por una capacidad instalada dada, que producirá ingresos suficientes para cubrir los costos totales y además generará utilidades. Si el margen de contribución, es decir, la diferencia entre los ingresos y los costos variables, es mayor que los costos fijos, se dice que la empresa tiene un apalancamiento de operación positivo.

Cuando se calcula el punto de equilibrio se puede ver que tan bueno o malo es el apalancamiento que tiene la empresa. Por ejemplo si se realiza una simulación, y si se encuentra que un incremento porcentual de las ventas, se corresponde con un incremento mayor de las utilidades, entonces se puede afirmar que la empresa tiene un buen apalancamiento de operación, pero si ocurre un decremento de las ventas y se corresponde con un decremento aun mayor en las utilidades, entonces la empresa tiene un apalancamiento negativo.

El riesgo de operación también se relaciona con los costos fijos, mientras más crecen estos, el riesgo de operación es más alto. Pero si los que crecen son los costos variables el riesgo se disminuye.

Estas afirmaciones se pueden comprobar analizando dos empresas que tengan el mismo margen de contribución unitario, pero diferentes costos fijos, la que tenga menos costos fijos, será la que logre con un volumen de ventas bajo su punto de equilibrio, no así la que tenga una proporción más alta de costos fijos, la cual alcanzara su punto de equilibrio con un volumen de ventas mayor, exigiendo por lo tanto, un esfuerzo más alto.

## 5.- Aplicaciones del modelo

La relación costo – volumen – utilidad recibe la influencia de cinco factores o de la combinación de varios de ellos. Son los resultados de cambios en: precios de venta, volumen de ventas, mezcla de productos de las ventas, costos variables por unidad y costos fijos totales. Para lograr una mejor comprensión de estos elementos, la administración debe realizar análisis preliminares de mercado y de costo. Para permitir la efectiva planificación de utilidades, la administración debe prever la parte que desempeña o desempeñará, cada uno de estos factores en el cambio de la utilidad neta, el punto de equilibrio y el rendimiento sobre la inversión de la empresa.

Este modelo sirve principalmente para realizar simulaciones y a partir de ellas determinar las acciones que deben tomarse para lograr el objetivo deseado. En las empresas el objetivo principal es lograr un determinado nivel de utilidades que alcance para remunerar al capital invertido en la misma. De acuerdo a cual sea la utilidad deseada se puede determinar cuánto se debe vender para lograrla.

La fórmula sería:

$$\text{Unidades por vender} = \frac{\text{Costos fijos} + \text{utilidad deseada}}{\text{Margen de contribución unitario}}$$

Se puede mostrar cómo funciona esta fórmula con el siguiente ejemplo: la empresa desea obtener \$3.000.000 como utilidad, tiene costos fijos de \$2.000.000, el costo variable por unidad es \$3.000 y el precio de venta es \$5.000.

$$\text{Unidades por vender} = \frac{\$2.000.000 + \$3.000.000}{\$5.000 - \$3.000}$$

El resultado es 2.500 unidades, vendiendo esa cantidad lograrán la utilidad deseada.

Se puede mejorar esta fórmula introduciendo los impuestos.

La fórmula sería la siguiente:

$$\text{Uds. por vender} = \frac{\text{Costos fijos} + \text{utilidad deseada después de imp.}/(1-t)}{\text{Margen de contribución unitario}}$$

#### Cambios en las variables

Una estrategia para incrementar las utilidades, y desde luego, bajar el punto de equilibrio, es tratar de reducir los costos variables, lo cual se puede lograr si se utilizan eficazmente los recursos o insumos, o empleando materias primas de calidad y más económicas que las utilizadas actualmente.

Cuando disminuye el costo variable, aumenta el margen de contribución; pero cuando aumenta el costo, disminuye el margen, originando las mismas consecuencias en las utilidades.

Ejemplo: una fábrica tiene costos variables unitarios de \$16, \$10 son variables de producción y \$6 son de venta, sus costos fijos son \$500.000 y su precio de venta es \$22, planea vender 140.000 unidades. En el siguiente cuadro vemos que pasa con el punto de equilibrio y con sus utilidades, si se introduce una nueva materia prima que reduce sus costos en \$2.

Su punto de equilibrio antes es:

$$\text{Pto. de Equilibrio} = \frac{\$500.000}{\$22 - \$16} = 83.333 \text{ unidades}$$



Con la situación propuesta sería:

$$\text{Pto. de Equilibrio} = \frac{\$500.000}{\$22 - \$14} = 62.500 \text{ unidades}$$

	Situación Actual	Propuesta
Ventas Netas	\$3.080.000	\$3.080.000
Costos Variables	<u>&lt;\$2.240.000&gt;</u>	<u>&lt;\$1.960.000&gt;</u>
Margen de cont.	\$840.000	\$1.120.000
Costos fijos	<u>&lt;\$500.000&gt;</u>	<u>&lt;\$500.000&gt;</u>
Utilidad Neta	\$340.000	\$620.000
%utilidad/ventas	11%	20%

Se puede ver como una disminución del 12,5% en los costos variables, produce cambios en las utilidades pasando de ganar un 11% a un 20%, a su vez también se puede observar que la empresa debe vender menos artículos para alcanzar su nuevo punto de equilibrio.

#### Cambios en los precios

Si las empresas no están sujetas al control de precios por parte del estado, entonces resulta interesante ver las diferentes opciones que aparecen cuando se realizan cambios en los precios.

Para mostrar los efectos de un cambio en los precios, usando los datos del punto anterior, se puede usar el siguiente ejemplo: para incrementar la demanda es necesario vender en \$20, en lugar de \$22, y las ventas pasan de 140.000 a 180.000 unidades.

El nuevo punto de equilibrio es:

$$\text{Pto de equilibrio} = \frac{\$500.000}{\$20 - \$16} = 125.000 \text{ unidades}$$

	Situación Actual	Propuesta
Ventas Netas	\$3.080.000	\$3.600.000
Costos Variables	<\$2.240.000>	<\$2.880.000>
Margen de cont.	\$840.000	\$720.000
Costos fijos	<\$500.000>	<\$500.000>
Utilidad Neta	\$340.000	\$220.000
%utilidad/ventas	11%	6%

Se puede observar que una disminución del 10% del precio, trae una disminución de las utilidades, del 11% al 6%, y se puede ver que para alcanzar el punto de equilibrio se deben vender 41.667 unidades más. (el punto de equilibrio sin los cambios era de 83.333 unidades)

#### Cambios en los costos fijos

Por lo general estos costos se mantienen estables por determinados periodos de tiempo, pero pueden ocurrir eventos que los incrementen y la empresa deba realizar esfuerzos adicionales para cubrirlos. Cuando hay aumentos en estos costos, el punto de equilibrio se mueve hacia la derecha.

Por ejemplo, se compra una nueva maquinaria, para suplir a una que se rompió, la depreciación aumenta los costos fijos en \$50.000.

$$\text{Pto de equilibrio} = \frac{\$550.000}{\$22 - \$16} = 91.667 \text{ unidades}$$

	Situación Actual	Propuesta
Ventas Netas	\$3.080.000	\$3.080.000
Costos Variables	<\$2.240.000>	<\$2.240.000>
Margen de cont.	\$840.000	\$840.000
Costos fijos	<\$500.000>	<\$550.000>
Utilidad Neta	\$340.000	\$290.000
%utilidad/ventas	11%	9%

Se puede ver que con un aumento en los costos fijos, hay que vender más unidades para alcanzar el punto de equilibrio y se puede observar como cae la utilidad sobre ventas.

#### Cambios en la variable volumen

Cualquier incremento arriba del punto de equilibrio actual, es decir cualquier aumento en el volumen de ventas, representa un aumento de las utilidades, es decir cualquier aumento en el volumen de venta y cualquier disminución un decremento de las utilidades.

Ejemplo: una empresa piensa llevar a cabo una campaña publicitaria para incrementar sus ventas de 140.000 unidades a 170.000, con un costo adicional de \$100.000.

$$\text{Pto de equilibrio anterior} = \frac{\$500.000}{\$22 - \$16} = 83.333 \text{ unidades}$$

$$\text{Pto de equilibrio nuevo} = \frac{\$600.000}{\$22 - \$16} = 100.000 \text{ unidades}$$

	Situación Actual	Propuesta
Ventas Netas	\$3.080.000	\$3.740.000
Costos Variables	<\$2.240.000>	<\$2.720.000>
Margen de cont.	\$840.000	\$1.020.000
Costos fijos	<\$500.000>	<\$600.000>
Utilidad Neta	\$340.000	\$420.000
%utilidad/ventas	11%	11,23%
C.marginal/ventas	27,27%	27,27%

Como se puede observar, el aumento del volumen de ventas si representó un aumento en las utilidades, otro punto a destacar es que la contribución marginal sobre las ventas netas permaneció constante, esto se debe a que el único cambio que afecto al punto de equilibrio fueron los costos fijos.

Lo importante al realizar este tipo de análisis es simular diferentes acciones con respecto a los costos fijos y variables, a los precios y al volumen de producción o de ventas. Esto se puede realizar comparando lo presupuestado con lo real y a partir de allí realizar diferentes estrategias en cada una de las variables.

Costos: todas las empresas intentan reducirlo, utilizando herramientas de control administrativo, por ejemplo: estableciendo estándares, áreas de responsabilidad, presupuestos, etc. Todo esto ayuda a mejorar la eficiencia y la efectividad.

Precios: en esta variable es necesario analizar los posibles aumentos o disminuciones relacionándolos con el comportamiento de la competencia, para poder incrementar el volumen o bien reducir los costos variables, pasando esa disminución al cliente, para lograr que aumente la demanda y por ende las utilidades.

Volumen de ventas: Se lo puede incrementar a través de campañas publicitarias, ofreciendo mejores servicios a los clientes, introduciendo nuevas líneas de productos, etc.

Composición de ventas: Cada línea que se pone en venta genera diferentes márgenes de contribución, por lo tanto resulta indispensable analizar si se puede mejorar la composición, es decir vender las líneas que den mejores contribuciones, aunque lo importante es vender la composición óptima.

## **CAPITULO III**

### **Evaluación de proyectos**

**Sumario:** 1.- ¿Qué es un proyecto? 2.- Palanqueo Financiero y su efecto sobre la rentabilidad 3.- Tasa de rentabilidad y el planeamiento de las inversiones 4.- Hacer o Comprar 5.- Caso Práctico

#### 1.- ¿Qué es un proyecto?

Un proyecto es un trabajo complejo que requiere meses o años para concretarse, y requiere del trabajo en conjunto de todos los departamentos. Hay muchos ejemplos de proyectos en el campo de la construcción, como puentes, autopistas, centros comerciales; o cuando se crea un nuevo producto, se analiza su desarrollo y su introducción en el mercado.

## Análisis del proyecto

Cuando se estudia la conveniencia o no de llevar a cabo un determinado proyecto se debe tener en cuenta:

- La inversión requerida
- La vida económica del proyecto
- Las ganancias del proyecto
- Los riesgos involucrados

La inversión por lo general es considerada como un equivalente a los egresos netos de caja necesarios para alcanzar los objetivos de un proyecto. Siempre se computan las salidas, sin importar el tratamiento contable que se les den. Todas estas salidas deben tener sus respectivas fechas, para que cuando se realice un estudio financiero se pueda obtener un valor actual.

La vida económica es el periodo durante el cual se espera que el proyecto produzca beneficios, o sea que la determinación de sus beneficios depende en gran medida de la estimación de su vida económica útil.

Los beneficios se pueden dar de dos formas o por una combinación de ambas, de cualquier forma el efecto es que aumentan el beneficio neto:

- Por una reducción de los costos operativos ó
- Ganancias adicionales debido a un aumento de ventas

Por supuesto, solo se deben tener en cuenta los beneficios de proyecto, netos de impuestos. Es muy importante este aspecto ya que a menudo, estos últimos ejercen una enorme influencia en las decisiones. Muchas veces los impuestos son tan elevados que pueden reducir

considerablemente los ingresos de los proyectos y de esta forma cambiar su aceptación relativa.

Para reducir la influencia de los impuestos se pueden obtener deducciones, por la depreciación de la inversión que se realice. La depreciación no es una salida de efectivo, pero al usarse como deducción, sirve para aumentar los flujos de caja. Según Horngren son tres los aspectos que deben tenerse en cuenta:

- a) “la cantidad permitida para la depreciación;
- b) El periodo durante el cual se depreciara el activo y
- c) El patrón de depreciación permitido”<sup>12</sup>

Por ultimo aparece el riesgo, que es la probabilidad de que los beneficios de un proyecto no lleguen a realizarse, lo cual puede deberse a muchísimos factores. Por ejemplo, que las ventas pronosticadas no coincidan con las reales, que haya cambios tecnológicos que acorten la vida útil del proyecto, la inflación, etc.

#### Rendimiento de la inversión

El coeficiente de rendimiento de la inversión es utilizado por los ejecutivos del área financiera y por los propios inversores, como un índice para medir la eficiencia de sus inversiones. Se puede “concebir al gerente de la empresa como agente financiero de un inversor, a quien se hubiera

---

<sup>12</sup> HORNGREN, Charles T.; FOSTER, George y DATAR, Srikant M., Contabilidad de costos, un enfoque gerencial, trad. por Jacqueline L. Chávez Servín y Jaime Gómez Mont Araiza, (México, 1996), Pág. 743.



confiado un determinado capital, del cual debe obtener un cierto rendimiento.”<sup>13</sup>

Rendimiento de la inversión, también puede expresarse como rendimiento del capital, según Beyer hay dos maneras de definir el capital:

- a) “capital invertido, que se refiere al capital propio que los socios o accionistas han invertido en el negocio;
- b) Capital empleado, que constituye la cantidad total de dinero absorbida por los activos empleados en el negocio”<sup>14</sup>

#### Objetivos de la tasa de rentabilidad

La tasa de rentabilidad, también llamada tasa de rendimiento o tasa de retorno, es una herramienta que utiliza la gerencia con dos objetivos:

- Para medir a posteriori la rentabilidad de las empresas y de sus segmentos, por el ejercicio económico o por periodos intermedios.
- Para medir a priori la rentabilidad de proyectos de inversión de cualquier tipo, como incorporación de nuevas unidades, construcciones de nuevas plantas, etc.

En el primer objetivo, la tasa se obtiene relacionando las utilidades del periodo con el capital afectado, también se la puede relacionar con los

---

<sup>13</sup> BEYER, Robert, Contabilidad de eficiencia para planeamiento y control, trad. por Carlos A. Raimondi, (Buenos Aires, 1971), Pág. 273.

<sup>14</sup> Ibidem, Pág. 274.

activos totales o con los activos operativos. Se busca evaluar a través de los resultados a los directivos o ejecutivos.

En el segundo, la tasa se obtiene relacionando el capital a emplear durante toda la vida útil de la inversión con el flujo de fondos descontado que proporcionara la misma. A través de este análisis se puede determinar la conveniencia o no del proyecto bajo estudio.

## 2.- Palanqueo financiero y su efecto sobre la rentabilidad

Se dice que hay palanqueo o apalancamiento financiero cuando una empresa recurre al uso de fondos ajenos. Esta opción gira en torno a la rentabilidad del capital propio. Cuando los fondos ajenos tienen un costo financiero superior a la rentabilidad del capital propio, ésta disminuye. Y cuando el costo es inferior, la rentabilidad del capital propio aumenta.

A la relación existente entre la deuda total y al activo total de una empresa, se la denomina factor de palanqueo

$$\text{Factor de palanqueo} = \frac{\text{Deuda Total}}{\text{Activo Total}} = \frac{\$40.000}{\$100.000} = 0,40 = 40\%$$

En este caso, el factor de palanqueo de la empresa es de \$0,40 considerado respecto de la unidad o en porcentaje 40%.

El efecto del palanqueo o leverage effect puede definirse como la acentuación o el incremento del efecto que los cambios en el rendimiento del activo, originados en el empleo del capital ajeno, ocasionan en la rentabilidad del capital propio.

Cuando cambia la rentabilidad del activo puede hacerlo aumentando o disminuyendo. Cualquiera sea el sentido, su efecto amplificado sobre la rentabilidad de los activos genera aumentos proporcionalmente mayores en la rentabilidad del capital propio, aumentando este efecto a medida que crece el factor de palanqueo. A la inversa, un decremento de la rentabilidad del activo provoca una disminución en la rentabilidad del capital propio, y es mucho más notoria cuanto mayor es el grado de palanqueo.

- Cuando aumenta la rentabilidad del activo, no importa el factor o el grado de palanqueo, siempre se incrementa la rentabilidad del capital propio.
- Cuando disminuye la rentabilidad del activo, con independencia del grado de palanqueo, también desmejora la rentabilidad del capital ajeno.
- Si el rendimiento del activo es exactamente igual al costo del capital ajeno, el grado de palanqueo es irrelevante pues no ejerce influencia en el rendimiento del capital propio
- Cuando el rendimiento del activo es superior al costo del capital ajeno, el efecto del palanqueo es positivo.
- Cuando el rendimiento del activo es inferior al costo del capital ajeno, el efecto del palanqueo es negativo.

### 3.- Tasa de rentabilidad y el planeamiento de las inversiones

La tarea principal de quienes dirigen una empresa, es planear y controlar, esto está relacionado con el futuro de la misma. Una de las herramientas que puede utilizar para ese trabajo es la tasa de rentabilidad. Cuando se planea una inversión, se debe comparar la utilidad prevista con el costo del capital requerido, esta tasa a su vez debe ser comparada con las tasas de las oportunidades alternativas de inversión, para que los recursos tengan el mejor destino posible.

A la hora de analizar la inversión a través de su tasa de rentabilidad, existen dos formas de hacerlo: La que está basada en modelos contables y el modelo del flujo de fondos descontados.

El modelo contable, tanto en la determinación de la utilidad como el control operacional, están pensados en términos del ejercicio económico.

En cambio en los modelos de flujo de fondos, lo que se evalúa son proyectos o programas y la utilidad se determina para toda la vida de la inversión.

La inversión total de una empresa, o sea sus activos, pueden ser vistos como una cartera, un conjunto de recursos, que puede ser desagregado en divisiones, departamentos, líneas de productos, etc. Cada una de las cuales constituye un proyecto o un programa individual, que requieren una previa selección. Se puede decir que los modelos contables no han sido diseñados para cumplir ese objetivo, sino para exponer la situación patrimonial y medir los resultados de un ejercicio económico determinado, entonces se debe recurrir a las técnicas cuantitativas para comparar los flujos futuros de caja estimados con las inversiones requeridas. Para que un proyecto se considere viable, su tasa de rentabilidad debe ser

superior a una tasa mínima establecida y viceversa, un proyecto no será deseado cuando la tasa de rendimiento sea menor a la mínima.

Cualquier inversión genera un corriente de pagos que puede ser de dos maneras, discontinua o continuamente variable. Al presentarse esta situación debemos plantearnos como capturar estos flujos de fondos para poder analizarlos. Según Schneider “Para el tratamiento calculatorio de problemas prácticos a menudo conviene, sin embargo, tomar en consideración la suma de los pagos de un periodo determinado – en la mayor parte de los casos, un año- y suponer que los respectivos importes totales se pagan al principio o al final del periodo. De ese modo, una corriente de pagos continua se reemplaza por una serie de chorros de corriente al principio o al final del periodo. Dentro de él, la fuerza de la corriente es igual a cero. Así la corriente de pagos verdadera se reemplaza por una serie de pagos”<sup>15</sup>

Cuando el inversor quiere conocer su rentabilidad, es necesario determinar la relación que existe entre los cobros y los pagos, ya que toda inversión está caracterizada por la existencia de estas dos series. A la hora de analizar es necesario tener en cuenta su extensión temporal, el cálculo se hace en relación a un momento básico, que es llamado momento de referencia.

Los factores de rentabilidad que se deben considerar en una decisión de inversión son: el monto de la inversión requerida y los incrementos netos de los ingresos de efectivo o ahorros netos en desembolsos.

---

<sup>15</sup> SCHNEIDER, Erich, Teoría de la inversión, (Buenos Aires, 1970), citado por GIMENEZ, Carlos y colaboradores, Costos para empresarios, (Buenos Aires, 1995), Pág. 798.

Los métodos de flujo de efectivo descontado son esencialmente financieros, no económicos. Por ello es que solo se analiza las entradas y salidas de fondos, y esto no está vinculado con los resultados futuros.

Otro aspecto a tener en cuenta en la valuación del dinero es el factor tiempo. No puede olvidarse este punto cuando se está por tomar cualquier tipo de decisión, siempre se debe valorar las unidades monetarias nominales, sean estas entradas o salidas de dinero. Cualquier cantidad de dinero que recibamos o paguemos hoy, de ninguna manera puede ser considerada equivalente a la misma cantidad percibida y oblada dentro de "x" periodo de tiempo. El mismo valor nominal del dinero es más valioso si lo cobramos hoy que si lo hacemos en cualquier tiempo futuro. La razón de esto es que el dinero tiene un costo que es conocido como interés.

Cuando se analiza una inversión a través del método contable, se ignora el factor tiempo, y trata los movimientos de fondos de los años en que tuvieron lugar la inversión y los ingresos, haciendo abstracción de esa circunstancia, por ello los cálculos se hacen a su valor nominal. Pero si trabajamos con modelos de descuento de las corrientes de efectivo, si se debe considerar el factor tiempo para convertir los valores nominales en valores actuales, para ello se los ajusta en función de su costo, este proceso se llama descuento.

Modelos para determinar la tasa de rendimiento:

- Método de los estados contables
- Método del periodo de repago
- Método de la tasa interna de retorno
- Método del valor actual neto

### Método de los estados contables o método simple

Su nombre se debe a que los datos que se emplean para determinar la utilidad y la inversión requeridas salen de un proceso de información idéntico estructuralmente al que se emplea para la confección de los estados contables tradicionales.

Este método es simple, pero poco preciso. Cuando se lo aplica, se utiliza la misma información que aparece en los estados contables y que se usa para calcular tasas históricas. Entonces, la tasa de rendimiento de una propuesta de inversión es, la razón entre la utilidad neta promedio presupuestada y el monto de inversión. Existen dos alternativas para el cálculo de la tasa:

- Considerar que la inversión es igual al monto inicial de la misma.
- Tomar el promedio invertido a través de toda la vida de la inversión.

Inversión es el importe colocado al comienzo. Inversión promedio es la parte de dicha colocación que, aplicando el método de la línea recta, no ha sido amortizada al cumplirse el cincuenta por ciento de la vida útil de la misma. El promedio anual de utilidad proveniente de una inversión se determina mediante los procedimientos habituales para medir la utilidad neta periódica. Es la diferencia entre los ingresos de explotación presupuestados y sus respectivos costos, incluyendo la amortización de la inversión.

Se puede decir que cuando no existe valor residual, la tasa de rendimiento calculada en función de la inversión promedio duplica la calculada en función de la inversión inicial. En cambio, cuando existe valor residual, se incrementa la inversión promedio, y la tasa de rendimiento no alcanza a duplicar la calculada sobre la inversión inicial.

Cuando para el cálculo de la tasa se considera el monto de la inversión inicial, no se tiene en cuenta el hecho de que ese monto debe ser recuperado periódicamente a través de la inversión. Pero cuando la tasa se calcula utilizando la inversión promedio, si se tiene en cuenta el hecho anterior. La mayor parte de las inversiones que realiza una empresa es en activos depreciables, lo que lleva a decir que lo más adecuado para calcular la tasa de rendimiento es usar la inversión promedio. Este método no tiene en cuenta los periodos en que se producen los ingresos y se trabaja con el promedio. En otras palabras ignora el periodo en que tienen lugar los flujos de efectivo, a partir de esto se puede ver que tampoco tiene en cuenta el costo del dinero en el tiempo; a pesar de estas limitaciones es un método que se utiliza con bastante frecuencia.

$$\text{Tasa de rendimiento} = \frac{um - d}{i}$$

um: utilidad media anual sin computar depreciación

d: Depreciación media anual de la inversión

i: Inversión adicional

#### Método del periodo de repago o de recuperación

El periodo de repago o se recuperación del proyecto de inversión es el tiempo requerido para que las entradas de dinero, provenientes únicamente de las operaciones relacionadas con el proyecto, sean iguales al monto de la inversión. En otras palabras, es el tiempo que se necesita para que la inversión pueda pagarse por si misma.



Este método no nos da ningún tipo de información acerca de la tasa de rendimiento, o sea sobre la utilidad de la inversión. Pero desde un punto de vista estrictamente financiero se puede decir que sirve para evaluar su conveniencia. La lógica de este razonamiento es la siguiente, hace abstracción de la influencia que puedan tener otros matices del análisis y los supone equivalentes, cualquier inversión será mejor que en otra en la medida que los fondos necesarios para hacerla se recuperen más rápidamente. El periodo de recuperación se mide en unidades de tiempo, generalmente se usa años. La formula es la siguiente:

$$\text{Periodo de repago} = \frac{\text{Inversión inicial}}{\text{Promedio de ingresos netos anuales}}$$

Como se ve en la formula este método ignora el tiempo de los flujos de caja de las inversiones, por lo tanto solo se puede aconsejar hacer comparaciones usando esta metodología, cuando las desviaciones entre los ingresos netos presupuestados para cada año y el promedio total no son materialmente importantes.

Dada la simplicidad del método, lo torna atractivo para muchas personas, pero la realidad es que no ofrece información alguna sobre la economicidad debido a que no considera la completa duración de los proyectos, ni el comportamiento de los flujos de caja de los mismos en determinado plazo. Algunas situaciones que pueden ocurrir nos muestran las debilidades del método, por ejemplo; podría ocurrir que de dos proyectos con idéntica inmovilización financiera, uno tuviese un periodo de repago más breve, y el otro, que sería desechado al aplicar el método, quizás fuese una fuente generadora de ingresos más altos en el periodo posterior que no considera. Otro caso podría ser el de dos proyectos, que con idénticos

periodos de repago, ofreciesen rendimientos diferentes, un circunstancia que no puede ser ignorada por ningún inversor.

#### Método de la tasa interna de retorno (TIR)

Puede decirse que la tasa interna de retorno es la máxima tasa de interés que podría pagarse por el capital empleado durante toda la vida de una inversión, sin que sufra pérdida alguna en el proyecto.

El objetivo de este método es jerarquizar los proyectos de acuerdo con su rentabilidad, hallando la tasa que hace exactamente equivalentes, al momento de su cálculo, a los valores actuales de los flujos de caja positivos y negativos asociados a los mismos. Esta tasa es la denominada tasa interna de retorno, también conocida como tasa de interés interna, tasa de rendimiento interno y tasa efectiva.

La conveniencia de un determinado proyecto de inversión se establecerá comparando la TIR con el rendimiento que se considere suficiente para invertir. Es evidente, que entre varios proyectos considerados sería preferible aquel que presentase una TIR más elevada.

En conclusión, se puede decir que la TIR constituye una información cuantificada, que indica la tasa más alta de interés que podría pagarse por la obtención de capital para financiar la inversión planeada, a fin de que el resultado de esta no fuese negativo.

La fórmula para obtener la tasa interna de rendimiento es la siguiente:

$$\text{Tasa de rendimiento} = \frac{\text{Beneficio}}{\text{Inversión}}$$

## Método del Valor Actual Neto (VAN)

El valor actual neto de una inversión es la diferencia entre el valor actual de los futuros flujos de fondos positivos de caja menos el valor actual de los flujos negativos de caja.

Los flujos positivos son los ingresos diferenciales provenientes de la explotación. Los negativos son los costos diferenciales a desembolsar. Si el VAN es positivo la inversión es rentable y si es negativo la inversión no es rentable. La técnica que se utiliza para determinar el VAN consiste en descontar los flujos futuros de caja para obtener sus valores actuales al inicio de la inversión, utilizando una tasa de interés igual al costo del capital para la empresa. Se usa esta tasa por ser ella la de equilibrio para las inversiones a largo plazo. Para que una inversión sea rentable, su rendimiento debe ser forzosamente superior al costo del capital utilizado. Cuando el VAN de todos los flujos de caja asociados con la inversión es positivo, es porque el rendimiento de la misma es mayor que el costo del capital. Cuando la inversión se equilibra, el VAN es cero, esto sucede cuando el rendimiento y el costo del capital son iguales.

“El modelo del valor actual neto presupone una tasa de rentabilidad mínima deseada que, a menudo, se llama la tasa tope o la tasa límite. Todos los flujos de efectivo esperados son descontados al presente, usando esta tasa mínima deseada. Si el resultado es positivo, el proyecto es deseable, debido a que su rendimiento excede el mínimo deseado. Si el resultado es negativo, el proyecto es indeseable desde el punto de vista económico”<sup>16</sup>

---

<sup>16</sup> HORNGREN, Charle; FOSTER, George y DATAR, Srikant M., Contabilidad de costos, un enfoque de gerencia (Colombia, 1980), Pág. 408, citado por GIMENEZ, Carlos y colaboradores, Costos para empresarios, (Buenos Aires, 1995), Pág. 808.

La fórmula del VAN es la siguiente:

$VAN = \text{Valor Actual} - \text{inversión exigida}$

#### Critica de los métodos expuestos

El método contable, presenta varios problemas. Primero porque se basa en un beneficio medio, es decir no tiene en cuenta el valor del dinero en el tiempo. Segundo, la tasa termina basándose en datos contables, en lugar de hacerlo sobre flujos de tesorería; esto genera diferencias por la manera de imputar los gastos, por ejemplo: los gastos de explotación. Por último, una empresa que utilice esta tasa debe fijar alguna referencia para juzgar un proyecto.

El método del periodo de repago brinda un visión parcial sobre el futuro de la inversión. El periodo de repago puede ser comparado con la vida útil de la inversión, pero esta comparación no refleja siempre su rentabilidad. Por ejemplo si el periodo de repago es mayor que la vida útil de la inversión, esta no sería rentable, y viceversa. Entonces se puede concluir que este método debe complementarse con la TIR o con el VAN, para ser más preciso.

La TIR y el VAN permiten cuantificar la rentabilidad de la inversión teniendo en cuenta el costo del capital para la empresa. Aunque el cálculo de la TIR, puede presentar algunos problemas, no distingue entre prestar y endeudarse, puede ocurrir también que existan tasas de rentabilidad múltiples, muchas veces el hecho de que entre dos proyectos, uno de ellos tenga mayor TIR, no significa que sea el mejor y por ultimo cuando se comparan proyectos diferentes horizontes temporales también podemos obtener una TIR errónea. Considero que lo ideal es siempre hacer una

comparación por lo menos entre estos últimos tres métodos antes de tomar una decisión.

#### 4.- Hacer o comprar

Es una de las decisiones a corto plazo que más se presentan en las empresas. La teoría que fundamenta estas decisiones, a menudo se la relacionan con una inversión de capital. “La decisión para hacer debería efectuarse cuando los ahorros anticipados de costo proporcionan un mayor rendimiento sobre la inversión de capital requerida, del que puede obtenerse empleando estos fondos en una inversión alternativa que implica el mismo riesgo”<sup>17</sup>

En la práctica, se afrontan dificultades para identificar y estimar los costos pertinentes y para evaluar las consideraciones de otra índole. Frecuentemente se toman estas decisiones sobre bases insuficientes, incluso injustificables.

Cuando se requiere poca inversión capital, es relativamente sencillo hacer las proyecciones de costos, y analizar si es conveniente hacer o comprar. Si el hecho de hacer, requiere una inversión en activos sujetos a depreciación, los costos opcionales deben proyectarse sobre la vida del activo principal.

Los costos fijos también se ven afectados por la decisión de hacer un producto, más aun los administrativos. El planeamiento y supervisión de una nueva operación de fabricación puede distraer al personal jerárquico de otras

---

<sup>17</sup> BACKER, Morton; JACOBSEN, Lyle y RAMIREZ PADILLA, David Noel, Contabilidad de costos - un enfoque administrativo para la toma de decisiones, (México, 1992), Pág. 540.

responsabilidades o exigir personal adicional para la supervisión. Estos costos son muy difíciles de cuantificar y muchas veces también son ignorados.

Los costos por intereses son importantes en las decisiones de hacer o comprar, mucho más cuando se necesitan importantes inversiones en instalaciones e inventarios. Por lo tanto, no debe dejarse de lado el valor del dinero en función del tiempo, descontando el futuro flujo de fondos.

La determinación del costo de compra de un artículo generalmente presenta menos problemas que la determinación del costo de fabricación. El costo de compra es igual al precio anticipado del suministro neto, más los fletes y los costos de incremento por manipuleo. Calcular los costos por hacer es mucho más complejo. Deben considerarse factores como la cantidad y tipo de artículos requeridos para cumplir con el programa de producción, las instalaciones, espacio y personal necesario.

Al hacer la proyección de los costos de mano de obra, deben considerarse factores tales como el efecto de la fuerza laboral existente, la condición del mercado laboral local y disponibilidad del tipo de trabajador que se necesita. Otros factores relacionados, son las probables tendencias de los costos de mano de obra, las prestaciones sociales, la cantidad de pérdidas iniciales durante la puesta en marcha, debido a la inexperiencia, el nivel de producción y la productividad de la mano de obra.

Dentro de los problemas que puede presentar la mano de obra, hay que resaltar el punto referido a la inexperiencia, ya que esto da lugar a los llamados costos de aprendizaje. Puede darse el caso que exista una escuela dentro de la planta, en este caso hay que tener en cuenta el espacio que ocupe la escuela, amortización de las instalaciones, sueldos de los instructores y el consumo de materiales. Debe tenerse en cuenta que no todo

el tiempo dedicado a la capacitación es improductivo, ya que a medida que el principiante adquiere experiencia, aumenta su productividad.

La industria de los aviones fue la primera que documentó el efecto que tiene el aprendizaje en la eficiencia. Con el tiempo los administradores aprenden a organizar mejor a los empleados y los operarios se familiarizan con las maquinarias. Los costos unitarios disminuyen cuando aumenta la productividad, esto significa que la función de costos se comporta en forma no lineal.

“La curva de aprendizaje es una función que muestra como las horas de mano de obra por unidad disminuyen al aumentar las unidades de producción. Los administradores aprender a utilizar las curvas de aprendizaje para prever como cambiaran las horas de mano de obra conforme se fabrican mas unidades”<sup>18</sup>.

La proyección de los costos de materias primas debe llevar un estudio de las probables tendencias del mercado, nivel anticipado de producción, tipo y cantidad de materias primas requeridas, disponibilidad de proveedores confiables, costos de fletes, descuentos, tamaños de pedidos, máximos y mínimos de inventarios, deterioro, trabajos por rehacer y provisiones para desperdicios.

Los costos indirectos deben ser tratados por separado, no deben usarse coeficientes existentes en la planta; ya que estos se basan en costos establecidos a niveles de planta que quizás no relacionen con la nueva propuesta.

Pueden utilizarse diversas fuentes de información para predecir las tendencias de los costos. Pueden desarrollarse estadísticas para demostrar

---

<sup>18</sup> HORNGREN, Charles T.; FOSTER, George y DATAR, Srikant M., Op. Cit., Pág. 358.

cómo han reaccionado en el pasado los precios de las ofertas y para indicar los factores que indujeron los cambios de precios. También pueden utilizarse índices estadísticos para mostrar las tendencias del costo de la mano de obra. Incluso se puede realizar visitas a otras plantas o operar con una planta piloto, para estimar los costos de hacer.

Algunos factores independientes de los costos:

❖ A favor de Hacer

- Inestabilidad del producto;
- Calidad deficiente del producto;
- Proceso secreto;
- Consideraciones fiscales;
- Instalaciones sin uso;
- Mantenimiento de la fuerza laboral

❖ A favor de comprar

- Falta de capital;
- Traspaso del riesgo al proveedor;
- Falta de experiencia en la fabricación;
- Producción dispareja de productos finales;
- Selección más amplia;
- Provisión de servicios especiales.



## 5.- Caso Práctico

### Situación actual de la empresa

- ❖ La empresa compra correas a talleres, para revenderlas.
- ❖ El costo del metro de correa es: \$20,50
- ❖ El precio de venta del corralón 25 de mayo es de \$27 por metro, mientras que los demás corralones venden a \$25.
- ❖ El margen de contribución es \$6,50

Por esa diferencia de precios la empresa está perdiendo ventas, no puede bajar más el precio porque pasaría de ganar un 32%, a un 22%, antes de impuestos. El margen de ganancia de este tipo de productos normalmente ronda el 30% al 35%.

Otro de los problemas que genera la compra a talleres es que muchas veces la calidad no es la acordada o existen demoras en la entrega de los productos, demorando también la entrega al cliente.

En el siguiente análisis, se busca ver si fabricando las correas, se pueden disminuir los costos y por ende también el precio de venta.

Primero analizaré si la inversión es viable y luego presentaré una proyección analizando si conviene hacer o comprar.

Datos de la empresa para poder armar la proyección:

- ❖ La estimación de las ventas se las calcula en base a la experiencia que tiene la empresa en este rubro, en este año se venderán 5.000 mts., se calcula que en el 2.013 las ventas disminuyen por una posible recesión económica, llegando a 3.500 mts., recuperándose en el 2.014 y 2.015; vendiendo 4.000 y 5.000 mts. respectivamente. Por último las ventas vuelven a disminuir en el 2.016, provocado por la aparición de nuevos implementos para techar, se estima que las ventas serán de 3.500 mts.
- ❖ El costo estimado de compra, es tomado del precio mayorista de los talleres locales. Precio unitario \$20,50.
- ❖ En la mano de obra está contemplado el sueldo del operario soldador, que trabajaría mediodía.
- ❖ La energía eléctrica está proyectada en una parte fija de \$25 por mes y un costo variable de \$0,12 por metro de correa.
- ❖ En máquinas y herramientas está contemplado una inversión de \$10.000, que se va a amortizar en 5 años. Incluye una máquina soldadora tipo MIG-MAG, una guillotina, armado de moldes, y herramientas en general.
- ❖ El costo de los materiales que se utilizan para la construcción de las correas calculados por metro lineal son:
  - ◆ Hierro N°8: \$10,43
  - ◆ Alambre N° 0,9: \$0,36
  - ◆ Gas CO2: \$0,60
  - ◆ Disco de corte N° 4,5: \$0,336

- ❖ El costo unitario variable del metro lineal de correa para techar es: \$11,846. Este valor está constituido por los siguientes materiales, más el costo variable de la electricidad.

<b>Hierro N°8</b>	<b>\$10,43</b>
<b>Alambre N°0,9</b>	<b>\$0,36</b>
<b>Gas CO2</b>	<b>\$0,60</b>
<b>Disco de corte N°4,5</b>	<b>\$0,336</b>
<b>Costo variable de la electricidad</b>	<b>\$0,12</b>
<b>Costo Variable Unitario</b>	<b>\$11,846</b>

- ❖ No hay costo de alquiler, ya que se utilizó una parte de un galpón, que se destinaba como depósito.

 Análisis de la Inversión

- Para este estudio usaré el método del periodo de repago y el del Valor Actual Neto
- Estimo una tasa del 10% anual, que representa el costo de oportunidad, ya que la empresa si cuenta con los fondos para realizar la inversión.
- En esta proyección, también se muestra la influencia del impuesto a las ganancias.

Proyección:

	2.012	2.013	2.014	2.015	2.016
<b>Ventas (\$25 x q)</b>	<b>\$125.000</b>	<b>\$87.500</b>	<b>\$100.000</b>	<b>\$125.000</b>	<b>\$87.500</b>
<b>Costos</b>					
<b>Energía Eléctrica (v)</b>	\$ 600	\$ 420	\$ 480	\$ 600	\$ 420
<b>Materiales</b>					
<b>Hierro</b>	\$ 52.150	\$ 36.505	\$ 41.720	\$ 52.150	\$ 36.505
<b>Alambre 0,9</b>	\$ 1.800	\$ 1.260	\$ 1.440	\$ 1.800	\$ 1.260
<b>Co2</b>	\$ 3.000	\$ 2.100	\$ 2.400	\$ 3.000	\$ 2.100
<b>Disco de corte</b>	\$ 1.680	\$ 1.176	\$ 1.344	\$ 1.680	\$ 1.176
<b>Costo Variable Total</b>	<b>&lt;\$59.230&gt;</b>	<b>&lt;\$41.461&gt;</b>	<b>&lt;\$47.384&gt;</b>	<b>&lt;\$59.230&gt;</b>	<b>&lt;\$41.461&gt;</b>
<b>Margen de Contribución</b>	<b>\$65.770</b>	<b>\$46.039</b>	<b>\$52.616</b>	<b>\$65.770</b>	<b>\$46.039</b>
<b>Energía Eléctrica (f)</b>	\$ 300	\$ 300	\$ 300	\$300	\$ 300
<b>Mano de Obra</b>	\$21.000	\$21.000	\$21.000	\$21.000	\$21.000
<b>Costo Fijo Total</b>	<b>&lt;\$21.300&gt;</b>	<b>&lt;\$21.300&gt;</b>	<b>&lt;\$21.300&gt;</b>	<b>&lt;\$21.300&gt;</b>	<b>&lt;\$21.300&gt;</b>
<b>Utilidad Bruta</b>	<b>\$44.470</b>	<b>\$24.739</b>	<b>\$31.316</b>	<b>\$44.470</b>	<b>\$24.739</b>
<b>Deducciones (Amortización)</b>	<b>&lt;\$2.000&gt;</b>	<b>&lt;\$2.000&gt;</b>	<b>&lt;\$2.000&gt;</b>	<b>&lt;\$2.000&gt;</b>	<b>&lt;\$2.000&gt;</b>
<b>Base Imponible</b>	<b>\$42.470</b>	<b>\$22.739</b>	<b>\$29.316</b>	<b>\$42.470</b>	<b>\$22.739</b>
<b>Impuesto a las Ganancias</b>	<b>&lt;\$14.864,50&gt;</b>	<b>&lt;\$7.958,65&gt;</b>	<b>&lt;\$10.260,60&gt;</b>	<b>&lt;\$14.864,50&gt;</b>	<b>&lt;\$7.958,65&gt;</b>
<b>Utilidad Después de Impuestos</b>	<b>\$29.605,50</b>	<b>\$16.780,35</b>	<b>\$21.055,40</b>	<b>\$29.605,50</b>	<b>\$16.780,35</b>

➤ Periodo de Repago

Cálculo del Promedio de ingresos netos anuales

$$\frac{29.605,50 + 16.780,35 + 21.055,40 + 29.605,50 + 16.780,35}{5 \text{ Años}} = 22.765,42$$

$$\text{Periodo de Repago} = \frac{\$10.000}{\$22.765,42} = 0,44 \text{ años}$$

➤ Valor Actual Neto

$$\text{VAN} = -10.000 + \frac{29.605,50}{1,10} + \frac{16.780,35}{(1,10)^2} + \frac{21.055,40}{(1,10)^3} + \frac{29.605,50}{(1,10)^4} + \frac{16.780,35}{(1,10)^5}$$

$$\text{VAN} = \$77.241,61$$

Conclusiones del Análisis

- ❖ El método del periodo de repago, nos da la pauta de que el proyecto es aceptable porque estaría recuperando la inversión aproximadamente a la mitad del primer año de trabajo.
- ❖ Luego, el cálculo del VAN de la inversión es igual a \$77.241,61, como es positivo, entonces el proyecto es viable.
- ❖ Para ambos cálculos, se utilizaron las utilidades después de impuestos.
- ❖ Debería realizar la inversión, para no perder a sus clientes antiguos, como tampoco a potenciales clientes.

✚ Análisis Incremental: Hacer o Comprar

Proyección para decidir: ¿hacer o comprar?

	2.012	2.013	2.014	2.015	2.016
<b>Estimación de Metros requeridos</b>	<b>5.000</b>	<b>3.500</b>	<b>4.000</b>	<b>5.000</b>	<b>3.500</b>
<b>Costo estimado de compra</b>	<b>\$ 102.500</b>	<b>\$71.750</b>	<b>\$ 82.000</b>	<b>\$ 102.500</b>	<b>\$ 71.750</b>
<b>Costos Estimados para hacer</b>					
<b>Mano de Obra</b>	\$ 21.000	\$ 21.000	\$ 21.000	\$ 21.000	\$ 21.000
<b>Energía Eléctrica</b>	\$ 900	\$ 720	\$ 780	\$ 900	\$ 720
<b>Materiales</b>					
<b>Hierro</b>	\$ 52.150	\$ 36.505	\$ 41.720	\$ 52.150	\$ 36.505
<b>Alambre 0,9</b>	\$ 1.800	\$ 1.260	\$ 1.440	\$ 1.800	\$ 1.260
<b>Co2</b>	\$ 3.000	\$ 2.100	\$ 2.400	\$ 3.000	\$ 2.100
<b>Disco de corte</b>	\$ 1.680	\$ 1.176	\$ 1.344	\$ 1.680	\$ 1.176
<b>Total</b>	<b>\$80.530</b>	<b>\$62.761</b>	<b>\$68.684</b>	<b>\$80.530</b>	<b>\$62.761</b>
<b>Flujo de Caja</b>	<b>\$21.970</b>	<b>\$8.989</b>	<b>\$13.316</b>	<b>\$21.970</b>	<b>\$8.989</b>

✚ Valor Actual de los Flujos de Caja

$$VA = \frac{21.970}{1,10} + \frac{8.989}{(1,10)^2} + \frac{13.316}{(1,10)^3} + \frac{21.970}{(1,10)^4} + \frac{8.989}{(1,10)^5} = \$57.993, 43$$

✚ Cálculo de Punto de Equilibrio para el primer año

- Para determinar el punto de equilibrio lo hago con el nuevo precio de venta \$25.
- El costo variable es \$11,846 (dato tomado del cuadro de la pág. 81)
- El costo fijo es la suma de parte fija de la energía eléctrica, el sueldo del operario y la amortización.

$$CF = \$300 + 21.000 + \$2.000 = \$23.300$$

- El costo fijo erogable, para el cálculo del punto de cierre es igual a la suma de la parte fija de la energía eléctrica y el sueldo del operario.

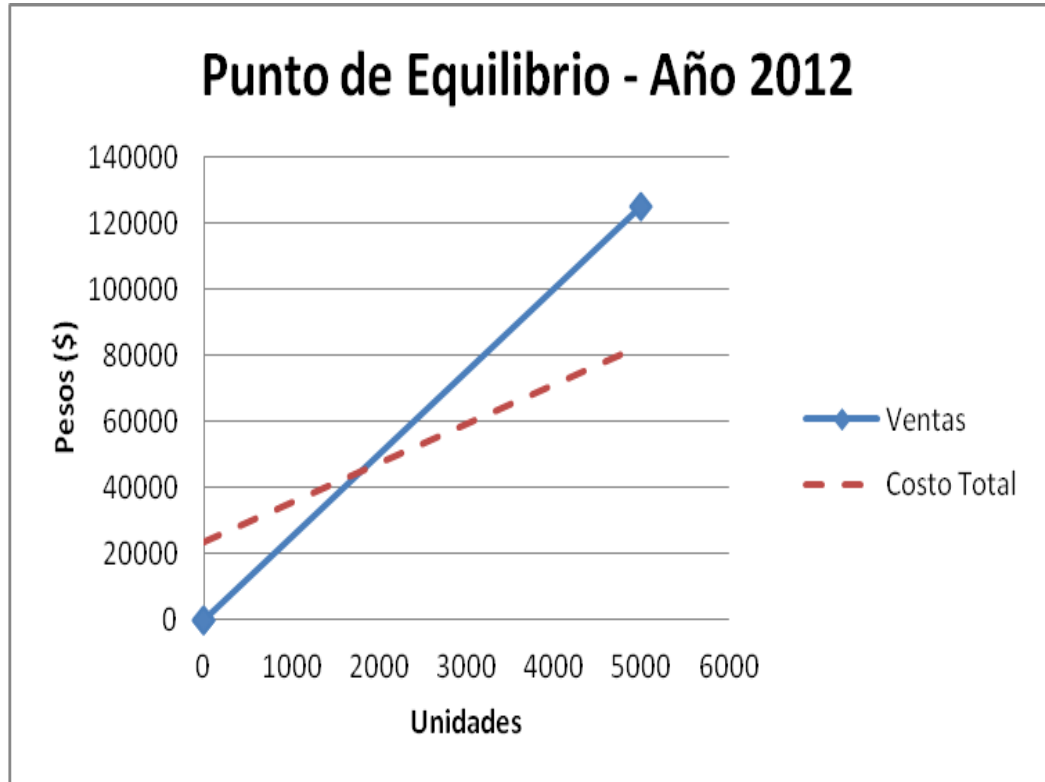
$$CFE = \$300 + 21.000 = \$21.300$$

$$\text{Pto de Equilibrio en pesos} = \frac{\$23.300}{1 - \$11,846/\$25} = \$44.283,10$$

$$\text{Pto de Equilibrio en mts.} = \frac{\$23.300}{\$25 - \$11,846} = 1.771,32 \text{ mts.}$$

$$\text{Punto de Cierre} = \frac{\$21.300}{\$25 - \$11,846} = 1.619,28 \text{ mts.}$$

➤ Gráfico del punto de equilibrio para el primer año



Si se fabrican las correas se logran los siguientes puntos:

- ❖ El Valor actual de los flujos de fondos es igual a \$57.993, 43; si lo comparo con la inversión se puede decir que el proyecto es viable.
- ❖ El margen de ganancia del primer año vendiendo a \$25 por metro es 31%. Supera al que tenía cuando las compraba a los talleres.
- ❖ El punto de equilibrio en cantidad de metros es 1.771,32 mts. Es a partir de este punto que la empresa comienza a ganar con la fabricación de correas.
- ❖ El punto de equilibrio en pesos es \$44.283,10.



- ❖ El punto de cierre en cantidad de metros es 1.619,28 mts. Por debajo de este punto la empresa no debería construir, porque no alcanzaría a cubrir sus costos erogables. En la proyección, en ningún año produce menos de esa cantidad.

## **CONCLUSIÓN**

A largo de este trabajo fui analizando el mercado de la construcción y las herramientas que miden los costos para la toma de decisiones, por supuesto no constituyen la solución definitiva para los problemas que se presentan en las empresas, pero sirven para orientarnos cuando debemos tomar decisiones.

Con respecto al problema planteado al comienzo de esta obra, luego de hacer una proyección a futuro y analizarlo a través de diferentes herramientas como el punto de equilibrio y el VAN, puedo concluir que la solución planteada si es la adecuada. Es decir, que la empresa debería optar por fabricar las correas y disminuir su precio de venta, para no perder espacio en el mercado.

Por último, considero que queda demostrado en este trabajo, que si es útil usar las herramientas de las ciencias económicas y que funcionan mucho mejor si son combinadas con la intuición y la experiencia de los empresarios.

## **APÉNDICE**

Herramientas y moldes del taller



➤ Soldadora tipo MIG-MAG ESAB – Smash Weld 185



➤ Guillotina para banco



- Elementos de seguridad para soldar y cortar: Mascara, guantes, delantal y auriculares



- Molde para zig - zag de correas.



➤ Molde para correas

**ANEXO**

### Aspectos generales del proceso de soldar

La soldadura es un proceso de fabricación en donde se realiza la unión de dos materiales, (generalmente metales o termoplásticos), usualmente logrado a través de la coalescencia (fusión), en la cual las piezas son soldadas fundiendo ambas y pudiendo agregar un material de relleno fundido (metal o plástico), para conseguir un baño de material fundido (el *baño de soldadura*) que, al enfriarse, se convierte en una unión fija. A veces la presión es usada conjuntamente con el calor, o por sí misma, para producir la soldadura. Esto está en contraste con la soldadura blanda y la soldadura fuerte, que implican el derretimiento de un material de bajo punto de fusión entre piezas de trabajo para formar un enlace entre ellos, sin fundir las piezas de trabajo.

Muchas fuentes de energía diferentes pueden ser usadas para la soldadura, incluyendo una llama de gas, un arco eléctrico, un láser, un rayo de electrones, procesos de fricción o ultrasonido. La energía necesaria para formar la unión entre dos piezas de metal generalmente proviene de un arco eléctrico. La energía para soldaduras de fusión o termoplásticos generalmente proviene del contacto directo con una herramienta o un gas caliente.

Mientras que con frecuencia es un proceso industrial, la soldadura puede ser hecha en muchos ambientes diferentes, incluyendo al aire libre, debajo del agua y en el espacio. Sin importar la localización, sin embargo, la soldadura sigue siendo peligrosa, y se deben tomar precauciones para evitar quemaduras, descarga eléctrica, humos venenosos, y la sobreexposición a la luz ultravioleta.

Hasta el final del siglo XIX, el único proceso de soldadura era la soldadura de fragua, que los herreros han usado por siglos para juntar metales calentándolos y golpeándolos. La soldadura por arco y la soldadura



a gas estaban entre los primeros procesos en desarrollarse tardíamente en el siglo, siguiendo poco después la soldadura por resistencia. La tecnología de la soldadura avanzó rápidamente durante el principio del siglo XX mientras que la Primera Guerra Mundial y la Segunda Guerra Mundial condujeron la demanda de métodos de junta confiables y baratos. Después de las guerras, fueron desarrolladas varias técnicas modernas de soldadura, incluyendo métodos manuales como la Soldadura manual de metal por arco, ahora uno de los más populares métodos de soldadura, así como procesos semiautomáticos y automáticos tales como Soldadura MAG, soldadura de arco sumergido, soldadura de arco con núcleo de fundente y soldadura por electro escoria. Los progresos continuaron con la invención de la soldadura por rayo láser y la soldadura con rayo de electrones a mediados del siglo XX. Hoy en día, la ciencia continúa avanzando. La soldadura robotizada está llegando a ser más corriente en las instalaciones industriales, y los investigadores continúan desarrollando nuevos métodos de soldadura y ganando mayor comprensión de la calidad y las propiedades de la soldadura.

Se dice que es un sistema porque se interrelacionan los siguientes elementos: mano de obra, materiales, máquinas, medio ambiente y medios escritos (procedimientos); también llamados las 5 M. La unión satisfactoria implica que debe pasar las pruebas mecánicas (tensión y dobléz). Las técnicas son los diferentes procesos utilizados para la situación más conveniente y favorable, lo que hace que sea lo más económico, sin dejar de lado la seguridad.

### Calidad

Muy a menudo, la medida principal usada para juzgar la calidad de una soldadura es su fortaleza y la fortaleza del material alrededor de ella. Muchos factores distintos influyen en esto, incluyendo el método de soldadura, la

cantidad y la concentración de la entrada de calor, el material base, el material de relleno, el material fundente, el diseño del empalme, y las interacciones entre todos estos factores. Para probar la calidad de una soldadura se usan tanto ensayos no destructivos como ensayos destructivos, para verificar que las soldaduras están libres de defectos, tienen niveles aceptables de tensiones y distorsión residuales, y tienen propiedades aceptables de zona afectada por el calor (haz). Existen códigos y especificaciones de soldadura para guiar a los soldadores en técnicas apropiadas de soldadura y en cómo juzgar la calidad éstas.

### Seguridad

La soldadura sin las precauciones apropiadas puede ser una práctica peligrosa y dañina para la salud. Sin embargo, con el uso de la nueva tecnología y la protección apropiada, los riesgos de lesión o muerte asociados a la soldadura pueden ser prácticamente eliminados. El riesgo de quemaduras o electrocución es significativo debido a que muchos procedimientos comunes de soldadura implican un arco eléctrico o flama abiertos. Para prevenirlas, las personas que sueldan deben utilizar ropa de protección, como calzado homologado, guantes de cuero gruesos y chaquetas protectoras de mangas largas para evitar la exposición a las chispas, el calor y las posibles llamas. Además, la exposición al brillo del área de la soldadura produce una lesión llamada ojo de arco (queratitis) por efecto de la luz ultravioleta que inflama la córnea y puede quemar las retinas. Las gafas protectoras y los cascos y caretas de soldar con filtros de cristal oscuro se usan para prevenir esta exposición, y en años recientes se han comercializado nuevos modelos de cascos en los que el filtro de cristal es transparente y permite ver el área de trabajo cuando no hay radiación UV, pero se auto oscurece en cuanto esta se produce al iniciarse la soldadura. Para proteger a los espectadores, la ley de seguridad en el trabajo exige que

se utilicen mamparas o cortinas translúcidas que rodeen el área de soldadura. Estas cortinas, hechas de una película plástica de cloruro de polivinilo, protegen a los trabajadores cercanos de la exposición a la luz uv del arco eléctrico, pero no deben ser usadas para reemplazar el filtro de cristal usado en los cascos y caretas del soldador.

A menudo, los soldadores también se exponen a gases peligrosos y a partículas finas suspendidas en el aire. Los procesos como la soldadura por arco de núcleo fundente y la soldadura por arco metálico blindado producen humo que contiene partículas de varios tipos de óxidos, que en algunos casos pueden producir cuadros médicos como el llamado fiebre del vapor metálico. El tamaño de las partículas en cuestión influye en la toxicidad de los vapores, pues las partículas más pequeñas presentan un peligro mayor. Además, muchos procesos producen vapores y varios gases, comúnmente dióxido de carbono, ozono y metales pesados, que pueden ser peligrosos sin la ventilación y la protección apropiados. Para este tipo de trabajos, se suele llevar mascarilla para partículas o bien mascarilla para soldadura. Debido al uso de gases comprimidos y llamas, en muchos procesos de soldadura se plantea un riesgo de explosión y fuego. Algunas precauciones comunes incluyen la limitación de la cantidad de oxígeno en el aire y mantener los materiales combustibles lejos del lugar de trabajo.

### Costos y tendencias

Como un proceso industrial, el costo de la soldadura juega un papel crucial en las decisiones de la producción. Muchas variables diferentes afectan el costo total, incluyendo el costo del equipo, el costo de la mano de obra, el costo del material, y el costo de la energía eléctrica. Dependiendo del proceso, el costo del equipo puede variar, desde barato para métodos como la soldadura de arco de metal blindado y la soldadura de

oxicombustible, a extremadamente costoso para métodos como la soldadura de rayo láser y la soldadura de haz de electrones. Debido a su alto costo, éstas son solamente usadas en operaciones de alta producción. Similarmente, debido a que la automatización y los robots aumentan los costos del equipo, solamente son implementados cuando es necesaria la alta producción. El costo de la mano de obra depende de la velocidad de deposición (la velocidad de soldadura), del salario por hora y del tiempo total de operación, incluyendo el tiempo de soldar y del manejo de la pieza. El costo de los materiales incluye el costo del material base y de relleno y el costo de los gases de protección. Finalmente, el costo de la energía depende del tiempo del arco y el consumo de energía de la soldadura.

Para los métodos manuales de soldadura, los costos de trabajo generalmente son la vasta mayoría del costo total. Como resultado, muchas medidas de ahorro de costo se enfocan en la reducción al mínimo del tiempo de operación. Para hacer esto, pueden seleccionarse procedimientos de soldadura con altas velocidades de deposición y los parámetros de soldadura pueden ajustarse para aumentar la velocidad de la soldadura. La mecanización y la automatización son frecuentemente implementadas para reducir los costos de trabajo, pero con a menudo ésta aumenta el costo de equipo y crea tiempo adicional de disposición. Los costos de los materiales tienden a incrementarse cuando son necesarias propiedades especiales y los costos de la energía normalmente no suman más que un porcentaje del costo total de la soldadura.

En años recientes, para reducir al mínimo los costos de trabajo en la manufactura de alta producción, la soldadura industrial se ha vuelto cada vez más automatizada, sobre todo con el uso de robots en la soldadura de punto de resistencia (especialmente en la industria del automóvil) y en la soldadura de arco. En la soldadura robotizada, unos dispositivos mecánicos sostienen el material y realizan la soldadura, y al principio, la soldadura de punto fue

su uso más común. Pero la soldadura de arco robótica ha incrementado su popularidad a medida que la tecnología ha avanzado. Otras áreas clave de investigación y desarrollo incluyen la soldadura de materiales distintos (como por ejemplo, acero y aluminio) y los nuevos procesos de soldadura. Además, se desea progresar en que métodos especializados como la soldadura de rayo láser sean prácticos para más aplicaciones, por ejemplo en las industrias aeroespaciales y del automóvil. Los investigadores también tienen la esperanza de entender mejor las frecuentes propiedades impredecibles de las soldaduras, especialmente la micro estructura, las tensiones residuales y la tendencia de una soldadura a agrietarse o deformarse

#### Soldadura MAG (Metal Active Gas)

La soldadura MAG es un proceso por arco bajo gas protector con electrodo consumible, el arco se produce mediante un electrodo formado por un hilo continuo y unas piezas a unir, quedando este protegido de la atmosfera circundante por un gas activo.

La soldadura MAG es más productiva que la soldadura manual con electrodo revestido donde se pierde productividad cada vez que se produce una parada para reponer el electrodo consumido. El uso de hilos sólidos e hilos tubulares han aumentado la eficiencia de este tipo de soldadura hasta el 80%-95%.

La soldadura MAG es un proceso versátil, pudiendo depositar el metal a una gran velocidad y en todas las posiciones, este procedimiento es muy utilizado en espesores pequeños y medios en estructuras de acero y aleaciones de aluminio, especialmente donde se requiere un gran trabajo manual.

## Ventajas

Las principales ventajas que ofrece el proceso MAG son:

- Se puede soldar en todas las posiciones
- Ausencia de escoria para retirar
- Buena apariencia o acabado (pocos salpicados)
- Poca formación de gases contaminantes y tóxicos
- Soldadura de buena calidad radiográfica
- Soldadura de espesores desde 0,7 a 6 mm sin preparación de bordes
- Proceso semiautomático o automático (menos dependiente de la habilidad de operador)
- Alta productividad o alta tasa de metal adicionado (principal ventaja)
- Las principales bondades de este proceso son la alta productividad y excelente calidad; en otras palabras, se puede depositar grandes cantidades de metal (tres veces más que con el proceso de electrodo revestido), con una buena calidad.

El CO<sub>2</sub> es uno de los gases empleados en este tipo de soldadura. Es un gas inodoro, incoloro y con un sabor picante. Tiene un peso de una vez y media mayor que el aire, además es un gas de carácter oxidante. Sus inconvenientes son que produce arcos muy enérgicos, con lo que también se producen un gran número de proyecciones.

Por otro lado es un gas mucho más barato que el argón, capaz de producir penetraciones mucho más profundas y anchas que éste. También se tiene la ventaja que reduce el riesgo de mordeduras y faltas de fusión.

La mezcla de Ar + CO<sub>2</sub> se suele utilizar con cantidades de mezcla de entre el 15 y el 25% de CO<sub>2</sub>. Las ganancias de trabajar con esta mezcla son una mejor visibilidad del baño, un arco más suave, con menores turbulencias, un baño de fusión más frío, un mejor aspecto y presentación del cordón, menos proyecciones y una mejor estabilidad de arco.

El único y mayor inconveniente de la mezcla es de tipo económico, pero por otro lado hay que compararlo con los grandes beneficios que nos aporta, siendo éstos normalmente mayores que el primero.

## INDICE BIBLIOGRÁFICO

### a) General

SOTA, Aldo Mario, BUSCETTO, Enrique J., Costos – un caso integral de costeo de productos, (Tucumán, 1998)

### b) Especial

BACKER, Morton; JACOBSEN, Lyle y RAMIREZ PADILLA, David Noel, Contabilidad de costos - un enfoque administrativo para la toma de decisiones, 2ª Edición, (México, 1992).

GIMENEZ, Carlos y colaboradores, Costos para empresarios, (Buenos Aires, 1995).

NEUNER, John W. y DEAKIN, Edward B., Contabilidad de costos, principios y practica, trad. por Julio Corondo Pando, (México, 1997), Tomo I.

BEYER, Robert, Contabilidad de eficiencia para planeamiento y control, trad. por Carlos A. Raimondi, 2ª Edición, (Buenos Aires, 1971).

HORNGREN, Charles T.; FOSTER, George y DATAR, Srikant M., Contabilidad de costos, un enfoque gerencial, trad. por Jacqueline L. Chávez Servín y Jaime Gómez Mont Araiza, (México, 1996).

VAZQUEZ, Juan Carlos, Costos, 2ª Edición, (Buenos Aires, 1988).

BREALEY, Richard A.; MYERS, Stewart C. y MARCUS Alan J., Principios de Dirección financiera, trad. por Teresa García Marco, J. Ignacio Peña y Rosa Rodríguez López, (Madrid, 1996).

Consultas en Internet: <http://www.arqa.com> (14/07/12)

Consultas en Internet: <http://www.indec.mecon.gov.ar> (10/07/12)

Consultas en Internet: <http://www.ieric.org.ar> (10/07/12)



Consultas en Internet: <http://estadistica.tucuman.gov.ar> (05/07/12)

Consultas en Internet: <http://es.wikipedia.org> (25/07/12)

Consultas en Internet: <http://www.isolant.com> (20/08/12)

Consultas en Internet: <http://www.ecosur.org> (20/08/12)

## **INDICE ANALÍTICO**

	Pág.
<b>Resumen</b>	----
<b>Prólogo</b>	1

### **CAPITULO I**

#### **La Empresa**

1.- La industria de la construcción	2
2.- La empresa	10
3.- Planteo del problema	13

### **CAPITULO II**

#### **Costos para el análisis y la toma de decisiones**

1.- Costos para el análisis y la toma de decisiones	18
2.- El Margen de contribución	22
3.- Análisis marginal. Costos e ingresos diferenciales	25
4.- El punto de equilibrio	28
5.- Aplicaciones del modelo	53

### **CAPÍTULO III**

#### **Evaluación de proyectos**

1.- ¿Qué es un proyecto?	60
2.- Palanqueo Financiero y su efecto sobre la rentabilidad	64
3.- Tasa de rentabilidad y el planeamiento de las inversiones	66
4.- Hacer o Comprar	75
5.- Caso Práctico	79

<b>Conclusión</b>	88
<b>Apéndice</b>	89
<b>Anexo</b>	93
<b>Índice Bibliográfico</b>	102
<b>Índice Analítico</b>	104