

APALANCAMIENTO OPERATIVO Y FINANCIERO

Objetivo general: Deducir y definir un modelo para que las organizaciones decidan la planeación de utilidades en el periodo.

Objetivos específicos:

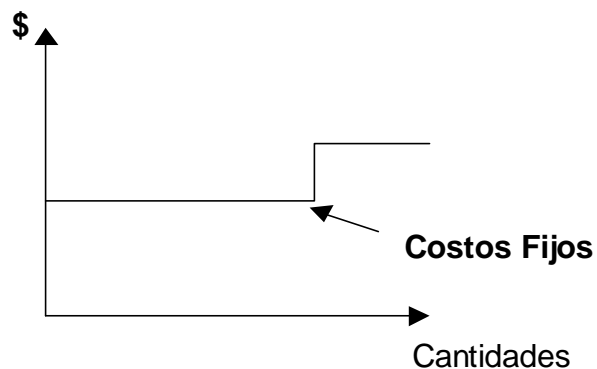
- 1. Deducir y definir herramientas que permitan a las organizaciones tomar decisiones en relación con cantidades a producir y vender si son industrias o numero de servicios a prestar, si no son empresas manufactureras.**
- 2. Deducir y definir herramientas que permitan a las organizaciones tomar decisiones sobre opciones de financiacion.**

En un mundo globalizado, donde cada día los consumidores tienen acceso a gran cantidad de bienes y servicios, obliga a las empresas a diseñar estrategias que las haga competitivas. El ilustre profesor de Harvard Porter en los planteamientos que hace en sus libros habla principalmente de dos tipos de decisiones que el considera que son fundamentales para la supervivencia de las organizaciones, las estrategias de costos y las estrategias de diferenciación; el Gerente Financiero juega un papel muy importante en la primera que esta muy relacionada con los temas que se trataran en el presente capitulo.

7. 1 PUNTO DE EQUILIBRIO

Cuando se habla de economías de escala lo que se quiere decir es que a mayor producción el costo fijo por unidad disminuye, por lo que para tratar este tema es muy importante diferenciar los tipos de costo que se presentan en las organizaciones que de acuerdo a este esquema son dos: costos fijos y costos variables.

Los costos fijos son los que no varían con la producción por ejemplo el personal administrativo, el arrendamiento, los seguros etc., sin embargo es bueno aclarar que lo anterior no significa que esto es ilimitado en determinado momento es posible que estos costos fijos sufran un salto de nivel como puede observarse en la gráfica, un ejemplo de esta situación seria la necesidad de alquilar una nueva bodega puesto que la actual no es suficiente para un nivel mas alto de producción.



Los costos variables son los que varían con la producción, como la mano de obra directa y las materias primas; por ejemplo si la empresa "XX" decide trabajar horas extras en su planta, esto implica un mayor costo en estos rubros puesto que habrá que cancelarle a los empleados las horas adicionales y se necesitara mayor cantidad de materia prima para los nuevos niveles de producción; sin embargo la decisión anterior no implica un incremento del personal administrativo, por eso se considera este último como fijo.

Los conceptos anteriores permiten abordar un tema muy importante en las finanzas y es el relacionado con la determinación del nivel de ventas que permite a la empresa estar en equilibrio, es decir en el nivel donde no se gana ni se pierde, punto que nos permite tener un referente para el control de la Gestión de una empresa, conociéndolo se puede decidir que cual seria la cantidad a producir y vender para obtener utilidades.

Fundamentando lo anterior el punto de equilibrio se define se de la siguiente forma:

$$\text{VENTAS} = \text{COSTOS}$$

Como los costos están compuestos por fijos y variables la ecuación anterior tomaría la siguiente forma:

$$\text{VENTAS} = \text{COSTOS FIJOS} + \text{COSTOS VARIABLES} \quad (\text{Ecuación \# 1})$$

Las ventas son el producto de las cantidades vendidas por su precio y los costos variables son el producto de las cantidades por el costo variable por unidad expresados de la siguiente forma:

$$\text{VENTAS} = \text{Precio} \times \text{Cantidad}$$

$$\text{COSTOS VARIABLES} = \text{Costo Variable Unitario} \times \text{Cantidad}$$

$$\text{Si, } P = \text{Precio}$$

$$cv = \text{Costo variable por unidad}$$

$$CF = \text{Costos Fijos}$$

$$Q = \text{Cantidades}$$

Reemplazando lo anterior en la ecuación 1 se tiene :

$$PQ = cv(Q) + CF$$

$$PQ - cv(Q) = CF$$

$$Q(P - cv) = CF$$

$$Q = \frac{CF}{P - cv} \quad (\text{Ecuación \# 2})$$

La ecuación anterior permite determinar cuantas unidades deben ser vendidas para estar en punto de equilibrio, es decir para no ganar ni perder, es decir es el referente para la empresa para decidir cuanto debe producir y vender para obtener utilidades, cantidades inferiores a este nivel generan pérdidas.

Ejemplo Punto de Equilibrio:

Camisería “La Elegante” es una empresa situada en Bogotá dedicada a la producción de camisas para los estratos altos de la sociedad capitalina. Doña Linda Plata de Rico su propietaria desea establecer el punto de equilibrio como sistema de control gerencial para su empresa para lo cual ha reunido la siguiente información:

Materia Prima Requerida	Cantidad Requerida	Valor Unitario	Valor Total
Tela	1,50 metros	\$40,000/metro	\$60,000
Botones	6 unidades	\$3,600/docena	\$1,800
Hilo	0,5 unidades	\$3,000	\$1,500
Empaque	1 unidad	\$500	\$500

De acuerdo a los estándares del Departamento de Producción se estima que se requieren dos horas hombre por camisa (2H-H), el salario por trabajador se estima en \$400,000/mes y se le debe adicionar un 50% para prestaciones sociales, se trabajan 192 horas por mes,

Los costos fijos se estiman en \$ 25,000,000 por mes

Precio = \$ 120,000/camisa

Con base en la información anterior la empresa puede establecer su punto de equilibrio de la siguiente forma:

1) Valor de la Materia Prima por camisa: (ver cuadro anterior)

Tela = \$ 60,000
 Botones = \$ 1,800
 Hilo = \$ 1,500
 Empaque = \$ 500

Valor materia prima por camisa: = \$ 63,800

2) Valor mano de Obra Directa por camisa:

Valor salario = \$ 400,000/mes
 Valor prestaciones(50%) = $400,000 \times 0,50$ = \$ 200,000/mes
 Valor Total Salario = \$ 600,000/mes
 Número de horas trabajadas por mes = 192
 Valor Hora por trabajador = $600,000/192$ = \$ 3,125
 Número de horas hombre por camisa = 2

Vr. Mano de Obra Directa por camisa = $3,125 \times 2$ = \$ 6,250

Definido anteriormente el concepto de costo variable como el que varía con los incrementos de la producción, lo que hace de la materia prima y de la mano de obra sus principales exponentes, se puede definir el costo variable unitario del ejemplo:

Valor materia prima por camisa: \$ 63,800
 Valor Mano de Obra Directa por camisa: \$ 6,250

Valor costo variable unitario = $\$63,800 + 6,250$ = \$ 70,050

Punto de Equilibrio:

Precio : \$ 120,000
 Costo variable unitario: \$ 70,050
 Costos Fijos por mes: \$ 25,000,000

Q = Numero de unidades a vender para estar en punto de equilibrio

$$Q = \frac{\text{Costos Fijos}}{\text{Precio} - \text{Costo Variable Unitario}}$$

$$Q = \$ 25,000,000 / (120,000 - 70,050) = 501 \text{ unidades por mes}$$

Si camisería “La Elegante” vende 501 unidades no tendrá ninguna ganancia pero tampoco generara perdidas,

Como el objetivo de las organizaciones es producir utilidades con base en lo determinado para el punto de equilibrio se puede definir la siguiente ecuación:

$$\text{Utilidades} = \text{Ventas} - \text{Costos}$$

$$\text{Utilidades} = \text{Ventas} - \text{Costos Variables Totales} - \text{Costos Fijos}$$

$$\text{Utilidades} = \text{Precio} \times \text{Cantidad} - \text{Costo Variable Unitario} \times \text{Cantidad} - \text{Costos Fijos}$$

Reemplazando por los símbolos definidos anteriormente se tiene:

$$\text{Utilidades} = PQ - cv(Q) - CF \quad (\text{Ecuación \#3})$$

Con base en el ejemplo expuesto anteriormente, se podría preguntar la Gerente de “La Elegante” cuantas unidades debería vender para obtener unas utilidades de tres millones de pesos por mes (\$3,000,000/mes); su pregunta sería resuelta utilizando la ecuación # 3,

$$3,000,000 = 120,000(Q) - 70,050(Q) - 25,000,000$$

$$28,000,000 = Q(120,000 - 70,050)$$

$$28,000,000 = Q(49,950)$$

$$Q = 28,000,000 / 49,950$$

$$Q = 561 \text{ camisas}$$

La producción y venta de 561 camisas le generaría a la empresa unas utilidades de tres millones de pesos por mes (\$ 3,000,000/mes),

El punto de equilibrio también se puede obtener gráficamente; se toman diferentes niveles de cantidades de ventas (unidades vendidas), generalmente se pueden considerar 2, 3 o más valores superiores e inferiores al nivel de equilibrio. En el ejemplo se tiene un punto de equilibrio de 501 unidades y se consideraron cantidades desde 150 hasta 650 y para cada una de ellas se calcularon las

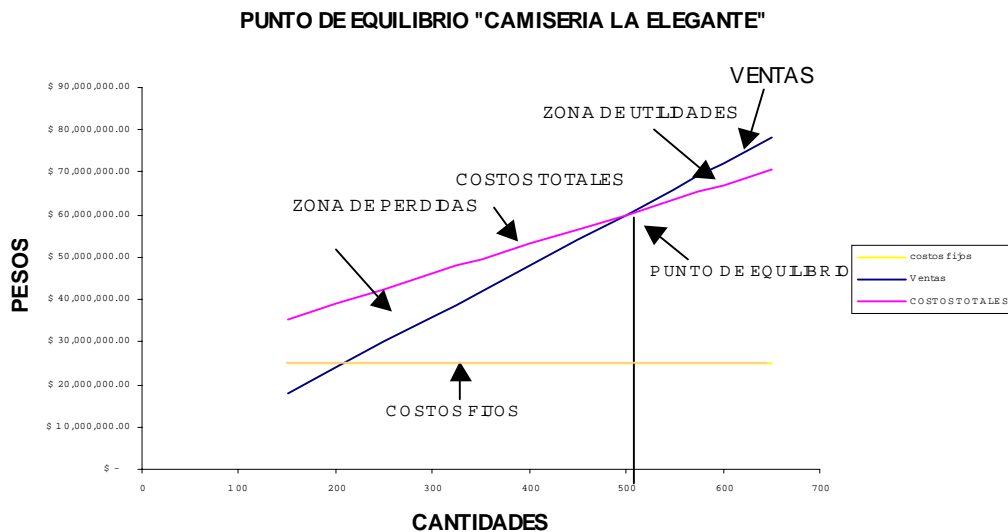
ventas, los costos variables totales, los costos fijos, los costos totales y las utilidades; con base en esta información se preparó el gráfico respectivo.

La consolidación de la información obtenida para los diferentes escenarios considerados aparece en la siguiente Tabla:

Canti_dades	Ventas	Costos Variables Totales	Costos Fijos	Costos Totales	Utilidades
150	\$18,000,000	\$10,507,500	\$25,000,000	\$35,507,500	-17,507,500
200	\$24,000,000	\$14,010,000	\$25,000,000	\$39,010,000	-15,010,000
250	\$30,000,000	\$17,512,500	\$25,000,000	\$42,512,500	-12,512,500
300	\$36,000,000	\$21,015,000	\$25,000,000	\$46,015,000	-10,015,000
350	\$42,000,000	\$24,517,500	\$25,000,000	\$49,517,500	-7,517,500
400	\$48,000,000	\$28,020,000	\$25,000,000	\$53,020,000	-5,020,000
450	\$54,000,000	\$31,522,500	\$25,000,000	\$56,522,501	-2,522,501
500	\$60,000,000	\$35,025,000	\$25,000,000	\$60,025,002	-25,002
550	\$66,000,000	\$38,527,500	\$25,000,000	\$63,527,503	2,472,497
600	\$72,000,000	\$42,030,000	\$25,000,000	\$67,030,004	4,969,996
650	\$78,000,000	\$45,532,500	\$25,000,000	\$70,532,505	7,467,495

Graficando las cantidades con las ventas, los costos totales y los costos fijos se obtiene la siguiente figura:

GRAFICO # 1



En el gráfico se puede observar claramente el punto de equilibrio de 501 unidades, para cantidades inferiores a 501 unidades los costos totales son mayores a las ventas por lo tanto se presentan perdidas, para cantidades superiores a 501 los costos totales son menores que las ventas por lo cual se generan utilidades.

7.2 APALANCAMIENTO OPERATIVO

Los anteriores conceptos sirven para analizar el tema de la Palanca Operativa que tiene su fundamento similar al de la Física en la que con una palanca se levanta un objeto pesado utilizando una fuerza pequeña, paralelamente en las empresas altamente automatizadas un pequeño aumento en las ventas produce un aumento mayor en la Utilidad Neta, este es originado porque en este tipo de empresas generalmente tienen unos costos fijos altos, en las empresas donde este rubro no sea tan representativo el efecto de la palanca es mucho menor.

La Palanca Operativa o Grado de Apalancamiento Operativo se define de la siguiente forma:

Grado de Apalancamiento Operativo = GAO

Ventas = V

Costos Variables Totales = CV

Costos Fijos = CF

$$GAO = \frac{V - CV}{V - CV - CF} \quad (\text{Ecuación \# 4})$$

Este indicador mide cual sería el incremento de las utilidades con una variación de las ventas en un punto determinado. (Ver Tabla #1)

Para el caso de camisería "La Elegante" se tendría el GAO para cada nivel de ventas, por ejemplo para un nivel de ventas de 600 unidades la Palanca Operativa sería la siguiente:

$$GAO = (72,000,000 - 42,030,000) / (72,000,000 - 42,030,000 - 25,000,000)$$

GAO(para 600 unidades) = 6,03

La cifra anterior significa que si se duplican las ventas es decir si se incrementan en un 100%, en este caso a 1200 unidades, las utilidades aumentarían 6,03 veces es decir un 603 %, este efecto de apalancamiento se origina en que a una mayor producción los costos fijos por unidad se disminuyen, es decir, un mejor aprovechamiento de la capacidad productiva, técnicamente denominadas economías de escala. (ver tabla #2)

El efecto anterior puede verse claramente si se calculan las utilidades para los niveles de ventas considerados:

Para 600 unidades de Ventas:

Utilidades=72,000,000-42,030,000-25,000,000=4,970,000

Para 1200 unidades de Ventas:

Utilidades=144,000,000-84,060,000-25,000,000=34,940,000

Analizando la variación de Utilidades para niveles de ventas de 600 y 1200 unidades se tiene lo siguiente:

% variación de Utilidades = (34,940,000-4,970,000)/4,970,000 = 603%

**TABLA #1
GRADO DE APALANCAMIENTO OPERATIVO PARA DIFERENTES NIVELES DE UNIDADES
VENDIDAS**

Canti_ dades	Ventas	Costos Variables Totales	Costos Fijos	GAO
500	\$60,000,000	\$35,025,000	\$25,000,000	-999
500,50	\$60,060,060	\$35,060,060	\$25,000,000	Indeterminado
550	\$66,000,000	\$38,527,500	\$25,000,000	11,11
600	\$72,000,000	\$42,030,000	\$25,000,000	6,03
650	\$78,000,000	\$45,532,500	\$25,000,000	4,35
700	\$84,000,000	\$49,035,000	\$25,000,000	3,51
800	\$96,000,000	\$56,040,000	\$25,000,000	2,67
900	\$108,000,000	\$63,045,000	\$25,000,000	2,25
1000	\$120,000,000	\$70,050,000	\$25,000,000	2,00
1200	\$144,000,000	\$84,060,000	\$25,000,000	1,72
2000	\$240,000,000	\$140,100,000	\$25,000,000	1,33
10000	\$1200,000,000	\$700,500,000	\$25,000,000	1,05

El efecto total en un punto determinado se da totalmente si las ventas se incrementan en un 100%, es decir, si se duplican, sin embargo se pueden lograr efectos proporcionales, por ejemplo si en el nivel considerado anteriormente de 600 unidades se incrementan las ventas en solamente un 10% (o sea 660 unidades) el resultado sobre las utilidades sería el siguiente:

Para 660 unidades de ventas:

Utilidades = 79,200,000-46,233,000-25,000,000=\$ 7,967,000

Si se comparan los dos niveles de utilidades para 660 y 600 unidades vendidas se tiene la siguiente variación:

Variación de Utilidades = (\$7,967,000-4,970,000)/4,970,000 = 60,3%

Si se observa el resultado anterior corresponde al 10% del Efecto Total de la palanca operativa ($603\% \times 10\% = 60,3\%$), con un incremento en las ventas en la misma proporción (10%); de lo anterior se deduce que en un determinado nivel de ventas con un GAO = "y", si estas se incrementan un porcentaje "x", el crecimiento de las utilidades estará dado por el producto del porcentaje "x" y el GAO en este caso "y".

Es decir que si las ventas se incrementan 20% que para el caso analizado serian 720 unidades las utilidades de la empresa variarían en forma ascendente en 120,6% que es el resultado del producto del GAO para 600 unidades que es 603 % multiplicado por el 20%.

Analizando la información de la TABLA #1 se observa que el GAO alcanza su valor máximo en valores cercanos al punto de equilibrio, lo que era de esperarse, puesto que el denominador de la ecuación #4 considera las ventas y los costos tanto variables como fijos; como se recordará en el punto de equilibrio las ventas son iguales a los costos por lo tanto su diferencia es igual a cero, lo cual hace que el cociente definido en la ecuación #4 sea indeterminado en el punto de equilibrio por ser dividido por cero.

Adicionalmente el GAO a medida que se aumentan las ventas va disminuyendo su valor (ver gráfico #), lo cual puede explicarse por la disminución de los costos fijos unitarios (ver TABLA #2). Es decir, la palanca operativa es alta cuando se venden valores cercanos al punto de equilibrio puesto que los costos fijos están distribuidos en pocas unidades, pero a medida que se aumentan las ventas estos costos fijos se distribuyen en un mayor número de unidades, por lo cual la palanca va disminuyendo hasta alcanzar un valor tendiendo a UNO (1) para niveles muy altos de ventas.

TABLA #2
COSTOS FIJOS UNITARIOS PARA LOS DIFERENTES NIVELES DE VENTAS

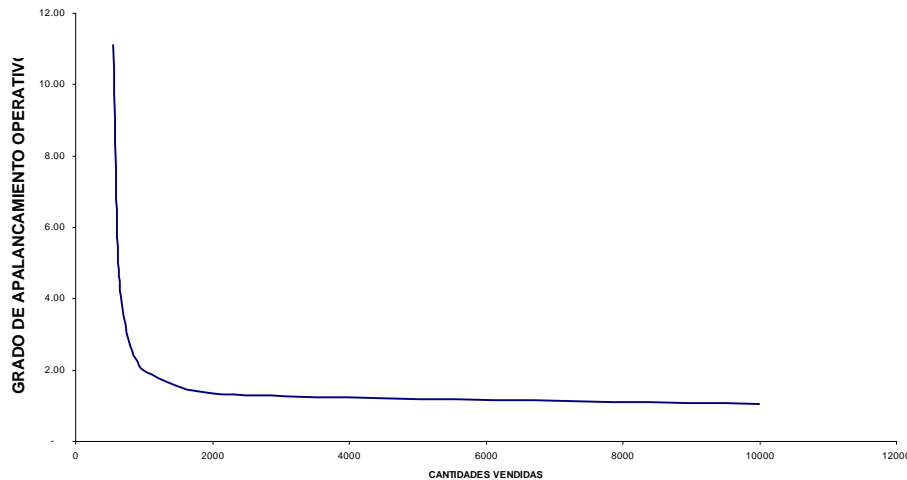
Cantidades Vendidas	Costos Fijos Unitarios
500	$\$25,000,000/500=50,000,00$
500,50	$\$25,000,000/500,50=49,900,20$
550	$\$25,000,000/550=45,454,55$
600	$\\$25,000,000/600=41,666,67$

650	$\$25,000,000/650=38,461,54$
700	$\$25,000,000/700=35,714,29$
800	$\$25,000,000/800=31,250,00$
900	$\$25,000,000/900=27,777,78$
1000	$\$25,000,000/1000=25,000,00$
1200	$\\$25,000,000/1200=20,833,33$
2000	$\$25,000,000/2000=12,500,00$
10000	$\$25,000,000/10000=2,500,00$

En el gráfico se puede corroborar el comportamiento del grado de apalancamiento operativo, en valores cercanos al punto de equilibrio es muy alto porque los costos fijos no son aprovechados adecuadamente, pero en puntos muy superiores al equilibrio tiende a uno, puesto que ya los costos fijos se encuentran distribuidos en mayor numero de unidades.

GRAFICO # 2

GRADO DE APALANCAMIENTO OPERATIVO VS.CANTIDADES VENDIDAS



7.3. APALANCAMIENTO FINANCIERO

En el apalancamiento operativo visto anteriormente no se tienen en cuenta los costos financieros, o sea el valor de los intereses de la deuda si la empresa utiliza este medio de financiamiento.

Al contrario el apalancamiento financiero si considera el costo de financiamiento y mide el efecto en las Utilidades Netas de incrementos en las utilidades operativas(o Utilidades antes de Impuestos e Intereses), es decir que considera a los intereses como los generadores de la palanca financiera, en otras palabras el gasto de intereses seria el costo fijo financiero, independientemente de la cantidad que produzca la empresa debe pagar la misma cantidad como costo de la deuda.

La Palanca Financiera o Grado de Apalancamiento Financiero se define de la siguiente forma:

Grado de Apalancamiento Financiero = GAF

UAII = Utilidades antes de Impuestos e Intereses

$$\text{GAF} = \frac{\text{UAII}}{\text{UAII} - \text{intereses}} \quad \text{Ecuación \# 5}$$

Para seguir una secuencia se utilizará el caso anterior y se procederá a analizar el GAF.

Si Camisería “La Elegante” tiene una deuda de \$25,000,000 contraída con un banco a una tasa del 15% anual, le generaría a la empresa un gasto por intereses de \$3,750,000 (Intereses = 15% x \$25,000,000 = \$3,750,000); tomando la tabla que sirvió de base para el cálculo de la Palanca Operativa y tomando las Utilidades como antes de impuestos e intereses puesto que el GAO no considera el costo de la deuda para su cálculo, se tiene la Tabla # 3

TABLA # 3
UTILIDADES ANTES DE IMPUESTOS E INTERESES VS. CANTIDADES DE UNIDADES

Canti_ dades	Ventas	Costos Variables Totales	Costos Fijos	Utilidades antes de Impuestos e intereses UAII
500	\$60,000,000	\$35,025,000	\$25,000,000	-25,000
500,50	\$60,060,060	\$35,060,060	\$25,000,000	0
550	\$66,000,000	\$38,527,500	\$25,000,000	2,472,500
600	\$72,000,000	\$42,030,000	\$25,000,000	4,970,000
650	\$78,000,000	\$45,532,500	\$25,000,000	7,467,500
700	\$84,000,000	\$49,035,000	\$25,000,000	9,965,000
800	\$96,000,000	\$56,040,000	\$25,000,000	14,960,000
900	\$108,000,000	\$63,045,000	\$25,000,000	19,955,000
1000	\$120,000,000	\$70,050,000	\$25,000,000	24,950,000
2000	\$240,000,000	\$140,100,000	\$25,000,000	74,900,000
10000	\$1200,000,000	\$700,500,000	\$25,000,000	474,500,000

La Tabla anterior es el insumo para construir la Tabla #4, en la cual se consideran los intereses producto de la Deuda y los impuestos con una tasa impositiva del 35%.

El GAF se calcula para diferentes niveles de ventas por ejemplo para ventas de 600 unidades se tendría el siguiente resultado:

$$\text{GAF} = \text{UAII}/(\text{UAII}-\text{intereses}) = 4,970,000/(4,970,000-3,750,000) = 4,07$$

Lo anterior significa que si se duplican las Utilidades antes de Impuestos e Intereses, tomando como base un nivel de ventas de 600 unidades que fue el punto para el cual se calculo el GAF anterior, las utilidades netas se incrementaran 4,07 veces es decir un 407%,

Lo anterior quiere decir que se deben duplicar las Utilidades antes de Impuestos e Intereses, para obtener el efecto total sobre las Utilidades Netas de un aumento de 4,07 veces; para obtener las cantidades que generaran esas utilidades, se puede plantear una ecuación partiendo de un valor conocido que seria el doble de las UAll,

UAll para ventas de 600 unidades = \$ 4,970,000

El doble de estas UAll es \$ 9,940,000, pero se desconoce las cantidades que se deben vender para lograr esa cifra, lo cual se puede obtener mediante la solución de la siguiente ecuación:

UAll = Ventas - Costos Variables Totales - Costos Fijos

UAll = 9,940,000

Ventas = Precio x Cantidad = 120,000Q

Costos Variables Totales = Costo variable unitario x cantidad = 70,050Q

Costos Fijos = 25,000,000

9,940,000 = 120,000Q - 70,050Q - 25,000,000

34,940,000 = 49,950Q

Q = 699,50 unidades

Con 699,50 unidades vendidas se deben incrementar las Utilidades Netas en 407%, como lo demuestra el siguiente calculo:

UN = Utilidades Netas

UN=Ventas-Costos Variables Totales-Costos Fijos-Intereses-Impuestos

UN = 120,000(699,50)-70,050(699,50)-25,000,000-3,750,000-2,166,500

UN = \$ 4,023,500

Si se comparan las Utilidades obtenidas con 600 unidades vendidas y con 699,50 (en la realidad se deben aproximar los decimales a la cantidad inmediatamente

superior, pero para efectos del calculo y para demostrar lo explicado al principio de este tema se trabajara con cifras exactas utilizando decimales), se obtiene lo siguiente:

Utilidades Netas para 600 unidades vendidas = 793,000

Utilidades Netas para 699,50 unidades vendidas = 4,023,500

Variación de las Utilidades Netas = $(4,023,500 - 793,000)/793,000 = 4,07$

Con lo cual se cumple la hipótesis planteada en un principio que consideraba que para un incremento del 100% de las UAII en 600 unidades, las utilidades netas se aumentarían en el 407%,

En la tabla #4 se observan las utilidades netas y el GAF para diferentes niveles de unidades de ventas, se utilizaron los datos de cantidades y UAII de la TABLA #3, simplemente se incluyen el valor de los intereses y de los impuestos.

TABLA # 4
UTILIDADES NETAS Y GAF PARA DIFERENTES NIVELES DE CANTIDADES VENDIDAS

Cantidades Vendidas	UAII	Intereses	UAI	Impuestos	Utilidad Neta	GAF
0	-25,000,000	3,750,000	-28,750,000	0	-28,750,000	0,87
200	-15,010,000	3,750,000	-18,760,000	0	-18,760,000	0,80
250	-12,512,500	3,750,000	-16,262,500	0	-16,262,500	0,77
300	-10,015,000	3,750,000	-13,765,000	0	-13,765,000	0,73
350	-7,517,500	3,750,000	-11,267,500	0	-11,267,500	0,67
400	-5,020,000	3,750,000	-8,770,000	0	-8,770,000	0,57
450	-2,522,500	3,750,000	-6,272,500	0	-6,272,500	0,40
500	-25,000	3,750,000	-3,775,000	0	-3,775,000	0,01
501	0	3,750,000	-3,750,000	0	-3,750,000	0
550	2,472,500	3,750,000	-1,277,500	0	-1,277,500	-1,94
600	4,970,000	3,750,000	1,220,000	427,000	793,000	4,07
650	7,467,500	3,750,000	3,717,500	1,301,125	2,416,375	2,01
700	9,965,000	3,750,000	6,215,000	2,175,250	4,039,750	1,60
800	14,960,000	3,750,000	11,210,000	3,923,500	7,286,500	1,33
900	19,955,000	3,750,000	16,205,000	5,671,750	10,533,250	1,23
1000	24,950,000	3,750,000	21,200,000	7,420,000	13,780,000	1,18
2000	74,900,000	3,750,000	71,150,000	24,902,500	46,247,500	1,05

La tabla anterior indica que el GAF para este caso alcanza su valor máximo en 600 unidades donde comienza a decrecer, a medida que se incremente la producción este indicador va a tender a uno y de ahí no descenderá así los valores de las unidades vendidas sean muy altos. (Ver gráfico), concepto similar al GAO pero aplicado a los costos fijos financieros, es decir a mayor numero de unidades vendidas la carga financiera estará mejor distribuida, o sea que el costo financiero por unidad será menor.

El efecto del GAF también puede obtenerse parcialmente como en el caso del GAO, es decir, si las UAII se incrementan en un 20% para el caso de las 600 unidades vendidas el efecto que se obtendría sería un 20% del GAF para 600 unidades o sea $407\% \times 20\% = 81,48\%$, lo que significa que las utilidades netas se

incrementarían en un 81,48% con un incremento del 20% en las UAll correspondientes a 600 unidades.

El punto de equilibrio teniendo en cuenta los costos fijos financieros y los impuestos se plantea de la siguiente forma:

UN = Utilidades Netas

P = Precio por unidad

Q = Cantidades

cv = Costo variable por unidad

CF = Costos Fijos

i = Intereses

T = Tasa de Impuestos

$$UN = (PQ - cvQ - CF - i) (1 - T)$$

En el punto de equilibrio las Utilidades Netas deben ser iguales a cero.

$$0 = (PQ - cvQ - CF - i) (1 - T)$$

Despejando se obtiene que las cantidades a producir y vender serían :

$$0 = PQ(1 - T) - cvQ(1 - T) - CF(1 - T) - i(1 - T)$$

$$CF(1 - T) + i(1 - T) = PQ(1 - T) - cvQ(1 - T)$$

Utilizando factor común (1 - T) se obtiene :

$(1 - T) (CF + i) = (1 - T) (PQ - cvQ)$ pasando a dividir (1 - T) al primer miembro de la ecuación se tiene :

$$CF + i = Q(P - cv) \quad \text{por lo tanto :}$$

$$Q = \frac{CF + i}{P - cv}$$

Ecuación # 6

Aplicando la ecuación anterior al caso de "Camisería Elegante" se obtiene:

$$P = \$120.000/\text{unidad}$$

$$cv = \$ 70.050$$

$$CF = \$25.000.000$$

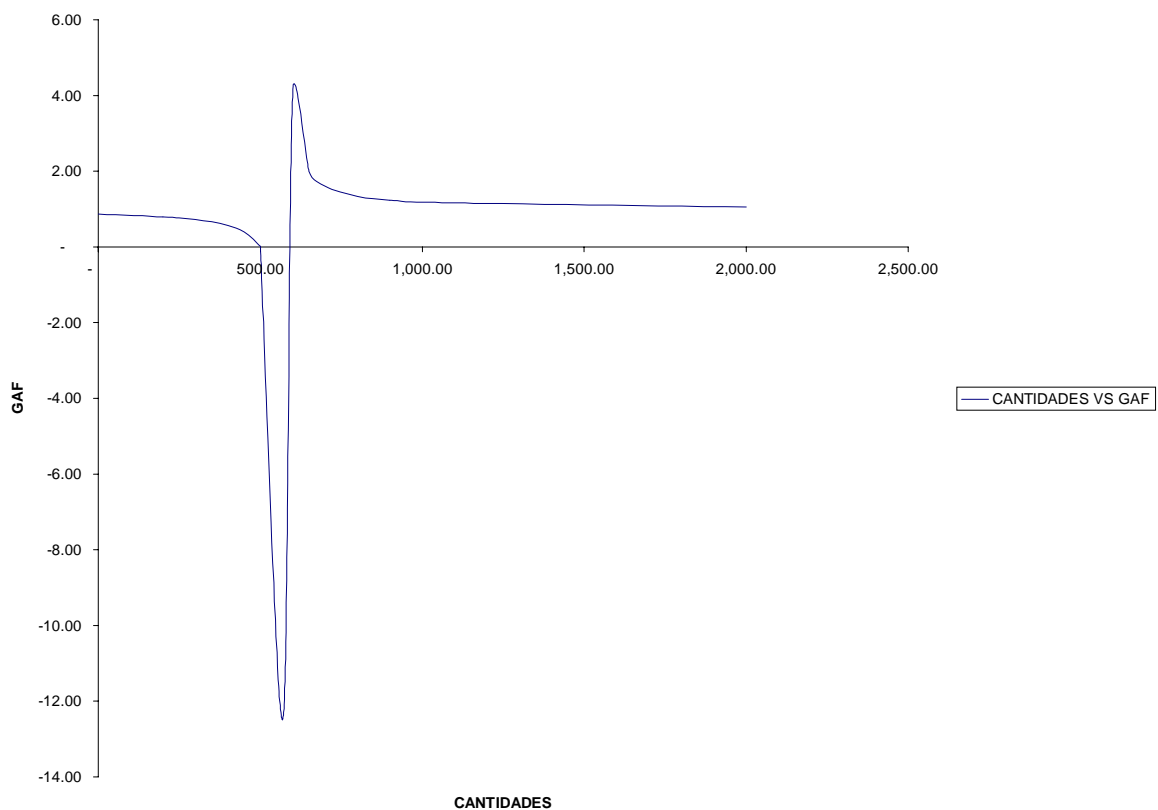
$$i = \$3.750.000$$

$$Q = (25.000.000 + 3.750.000)/(120.000 - 70.050) = 575,57 \text{ unidades}$$

Con este nivel de unidades vendidas la empresa no gana ni pierde y obtiene su mayor valor de Grado de Apalancamiento Financiero, para valores superiores al punto de equilibrio el GAF de la empresa va decreciendo hasta tender a un valor de uno, cuando las cantidades vendidas son muy superiores al valor de equilibrio, lo anterior puede observarse en el gráfico # 3 que relaciona las unidades vendidas con el GAF.

GRAFICO # 3

CANTIDADES VS GAF



7.4 DEUDA VS CAPITAL PROPIO

Una de las decisiones más importantes que debe tomar una empresa es definir su estructura financiera, es decir como va a financiarse, en otras palabras como va a financiar sus activos.

La financiación la puede obtener una organización de dos formas: una a través de capital propio que puede ser la emisión de nuevas acciones y la otra a través de deuda, en la primera si se emiten nuevas acciones, la cantidad inicial de estas se vera incrementada por la nueva emisión lo cual ocasionara que la utilidad por cada

acción disminuya si se decretan dividendos, caso que no sucedería si se utilizara la deuda.

La decisión de utilizar uno u otro sistema de financiación, va a depender de una serie de variables que se analizaran tomando como referente el caso de "Camisería La Elegante" que se ha trabajado durante todo el capítulo.

La Utilidad por Acción se define de la siguiente manera:

Utilidad por Acción = UPA

UAI = Utilidades Antes de Impuestos e Intereses

i = Intereses

T = Tasa de Impuestos

n = Numero de Acciones

$$UPA = \frac{(UAI - i)(1 - T)}{n} \quad \text{Ecuación \# 7}$$

Si Camisería "La Elegante" tiene en la actualidad un capital conformado por 15.000 acciones a un valor del mercado de \$10.000 la acción, y en lugar de adquirir la deuda que tiene de \$ 25.000.000 sobre la cual paga intereses del 15% por año que le significan unos intereses de \$3.750.000, emite acciones para obtener esta cifra a través de antiguos y nuevos accionistas necesitaría emitir 2.500 nuevas acciones, que sería el resultado de dividir las necesidades de financiación entre el valor del mercado de la acción es decir:

$$\text{Nueva Emisión de Acciones} = \frac{\text{Necesidades de Financiación}}{\text{Valor del mercado de la acción}}$$

Aplicando la relación anterior a "Camisería La Elegante" se obtendría:

$$\text{Nueva Emisión de Acciones} = \$25.000.000 / \$10.000 = 2.500 \text{ acciones nuevas}$$

Con base en lo anterior se puede calcular la UPA para cada uno de los niveles de ventas.

OPCION "A" FINANCIAMIENTO CON CAPITAL PROPIO

En esta alternativa el número de acciones será de 17.500, es decir las 15.000 iniciales más las 2.500 correspondientes a la nueva emisión, los resultados

obtenidos del UPA utilizando la ecuación # 7 y los datos utilizados inicialmente en este capitulo para hacer el gráfico del punto de equilibrio fueron los siguientes:

**TABLA # 5 FINANCIAMIENTO CON CAPITAL PROPIO
CANTIDADES VENDIDAS VS. UTILIDAD POR ACCION UPA**

CANTI_DAD	VENTAS	COSTOS VAR. TOT	COSTOS FIJOS	COSTOS TOTALES	UAII	INTE_RESES	UAI	Tax	U. Neta	UPA
0	0	0	25,000,000	25,000,000	-25,000,000	0	-25,000,000	0	-25,000,000	-1,428.57
200	24,000,000	14,010,000	25,000,000	39,010,000	-15,010,000	0	-15,010,000	0	-15,010,000	-857.71
250	30,000,000	17,512,500	25,000,000	42,512,500	-12,512,500	0	-12,512,500	0	-12,512,500	-715
300	36,000,000	21,015,000	25,000,000	46,015,000	-10,015,000	0	-10,015,000	0	-10,015,000	-572.29
350	42,000,000	24,517,500	25,000,000	49,517,500	-7,517,500	0	-7,517,500	0	-7,517,500	-429.57
400	48,000,000	28,020,000	25,000,000	53,020,000	-5,020,000	0	-5,020,000	0	-5,020,000	-286.86
450	54,000,000	31,522,500	25,000,000	56,522,500	-2,522,500	0	-2,522,500	0	-2,522,500	-144.14
500	60,000,000	35,025,000	25,000,000	60,025,000	-25,000	0	-25,000	0	-25,000	-1.43
500.50	60,060,060.06	35,060,060.06	25,000,000	60,060,060.06	0	0	0	0	0	-
570	68,400,000	39,928,500	25,000,000	64,928,500	3,471,500	0	3,471,500	1,215,025	2,256,475	128.94
600	72,000,000	42,030,000	25,000,000	67,030,000	4,970,000	0	4,970,000	1,739,500	3,230,500	184.60
650	78,000,000	45,532,500	25,000,000	70,532,500	7,467,500	0	7,467,500	2,613,625	4,853,875	277.36
700	84,000,000	49,035,000	25,000,000	74,035,000	9,965,000	0	9,965,000	3,487,750	6,477,250	370.13
800	96,000,000	56,040,000	25,000,000	81,040,000	14,960,000	0	14,960,000	5,236,000	9,724,000	555.66
900	108,000,000	63,045,000	25,000,000	88,045,000	19,955,000	0	19,955,000	6,984,250	12,970,750	741.19
1,000	120,000,000	70,050,000	25,000,000	95,050,000	24,950,000	0	24,950,000	8,732,500	16,217,500	926.71
2,000	240,000,000	140,100,000	25,000,000	165,100,000	74,900,000	0	74,900,000	26,215,000	48,685,000	2,782

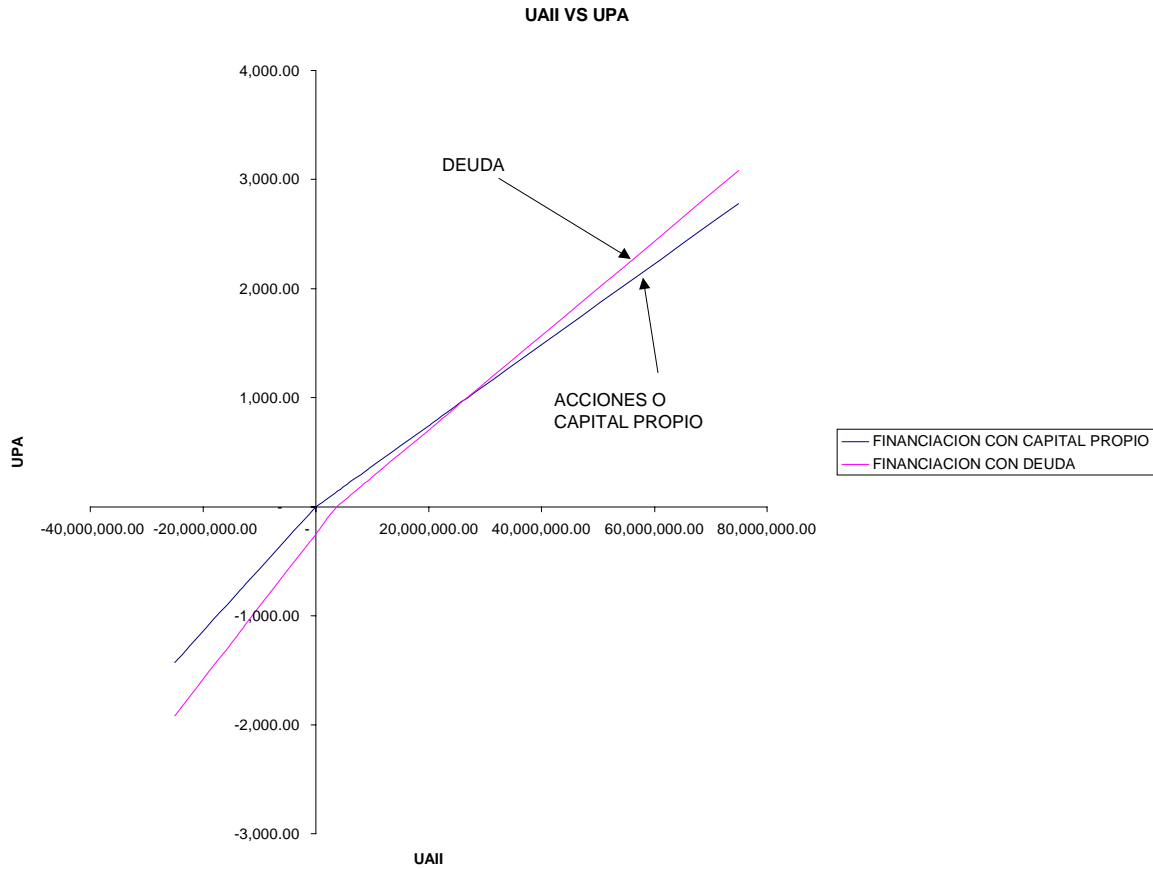
OPCION "B" FINANCIAMIENTO CON DEUDA

En esta opción el numero de acciones será de 15.000 puesto que no hubo nueva emisión, se mantienen las iniciales, la financiación se hace a través de adquisición de crédito.

**TABLA # 6 FINANCIAMIENTO CON DEUDA
CANTIDADES VENDIDAS VS. UTILIDAD POR ACCION UPA**

CANTI_DAD	VENTAS	COSTOS VAR. TOT	COSTOS FIJOS	COSTOS TOTALES	UAII	INTE_RESES	UAI	Tax	U. Neta	UPA
-	-	-	25,000,000	25,000,000	-25,000,000	3,750,000	-28,750,000	-	-28,750,000	-1,916.67
200	24,000,000	14,010,000	25,000,000	39,010,000	-15,010,000	3,750,000	-18,760,000	-	-18,760,000	-1,250.67
250	30,000,000	17,512,500	25,000,000	42,512,500	-12,512,500	3,750,000	-16,262,500	-	-16,262,500	-1,084.17
300	36,000,000	21,015,000	25,000,000	46,015,000	-10,015,000	3,750,000	-13,765,000	-	-13,765,000	-917.67
350	42,000,000	24,517,500	25,000,000	49,517,500	-7,517,500	3,750,000	-11,267,500	-	-11,267,500	-751.17
400	48,000,000	28,020,000	25,000,000	53,020,000	-5,020,000	3,750,000	-8,770,000	-	-8,770,000	-584.67
450	54,000,000	31,522,500	25,000,000	56,522,500	-2,522,500	3,750,000	-6,272,500	-	-6,272,500	-418.17
500	60,000,000	35,025,000	25,000,000	60,025,000	-25,000	3,750,000	-3,775,000	-	-3,775,000	-251.67
500.50	60,060,060.06	35,060,060.06	25,000,000	60,060,060.06	-	3,750,000	-3,750,000	-	-3,750,000	-250
570	68,400,000	39,928,500	25,000,000	64,928,500	3,471,500	3,750,000	-278,500	-	-278,500	-18.57
600	72,000,000	42,030,000	25,000,000	67,030,000	4,970,000	3,750,000	1,220,000	427,000	793,500	52.87
650	78,000,000	45,532,500	25,000,000	70,532,500	7,467,500	3,750,000	3,717,500	1,301,125	2,416,375	161.09
700	84,000,000	49,035,000	25,000,000	74,035,000	9,965,000	3,750,000	6,215,000	2,175,250	4,039,750	269.32
800	96,000,000	56,040,000	25,000,000	81,040,000	14,960,000	3,750,000	11,210,000	3,923,500	7,286,500	485.77
900	108,000,000	63,045,000	25,000,000	88,045,000	19,955,000	3,750,000	16,205,000	5,671,750	10,533,250	702.22
1,000	120,000,000	70,050,000	25,000,000	95,050,000	24,950,000	3,750,000	21,200,000	7,420,000	13,780,000	918.67
2,000	240,000,000	140,100,000	25,000,000	165,100,000	74,900,000	3,750,000	71,150,000	24,902,500	46,247,500	3,083.17

Con base en los resultados obtenidos en las tablas 5 y 6 se pueden graficar y comparar las dos alternativas y definir en que punto de las Utilidades antes de Impuestos e Intereses son iguales las UPAs es decir en que nivel de cantidades vendidas es indiferente financiarse con deuda o con capital propio.



Obtenido el punto de equilibrio gráficamente entre las dos opciones, matemáticamente se corroborara que nivel de UAI hace indiferente las dos opciones partiendo de que en ese punto las UPAs deben ser iguales, es decir:

$$UPA_{\text{acciones}} = UPA_{\text{deuda}}$$

$$UPA_{\text{acciones}} = ((UAI - \text{Intereses})(1 - T))/\text{numero de acciones}$$

T = Tasa de impuestos sobre las utilidades = 35%

$$UPA_{\text{acciones}} = ((UAI - 0)(1 - 35\%))/17.500 = (UAI(65\%))/17.500$$

$$UPA_{\text{deuda}} = ((UAI - 3.750.000)(1 - 35\%))/15.000 = ((UAI(65\%) - 2.437.500))/15.000$$

Como: $UPA_{\text{acciones}} = UPA_{\text{deuda}}$ se tiene:

$$(UAI(65\%))/17.500 = ((UAI(65\%) - 2.437.500))/15.000$$

Despejando UAI se obtiene:

$$0.65UAI/17.500 = (0.65UAI - 2.437.500)/15.000$$

$$UAII = \$26.250.000$$

Con base en el valor obtenido anteriormente se puede determinar a que cantidad de unidades vendidas corresponde:

$$UAII = PQ - cvQ - CF$$

$$\$26.250.000 = 120.000Q - 70.050Q - 25.000.000$$

$$51.250.000 = 49.950Q$$

$$Q = 1.026 \text{ unidades}$$

Si la empresa esta en capacidad de producir y vender mas de 1.026 unidades le conviene financiarse con deuda en caso contrario con emisión de acciones.

La decisión de la forma de financiación va a depender del punto de equilibrio de los UPAs, para este caso si la tasa de interés hubiera sido inferior al 15% de interés anual, el punto de equilibrio habría sido menor, pero la opción que se escoja también debe tener en cuenta la capacidad de producción y de ventas que tenga la empresa.

Los modelos expuestos en este capitulo suponen que lo que se produce se vende.

En este capitulo se presentaron cuatro modelos que permiten planear las utilidades de una empresa, el punto de equilibrio, el grado de apalancamiento operativo que indica como se deben utilizar mejor las economías de escala, el grado de apalancamiento financiero que permite definir si con el numero de unidades vendidas actualmente esta bien distribuida la carga financiera y finalmente las UPAs que permiten decidir que estructura financiera es la mejor relacionándola con el numero de unidades que la empresa este en capacidad de vender.

EJERCICIOS PROPUESTOS

- 1) Que nivel de costos fijos debe tener la empresa "THE WINNER" si tiene un punto de equilibrio de 13.500 unidades, un precio del producto de \$150.000 la unidad y un costo variable unitario de \$123.000.
- 2) La empresa de camisas "La Elegante", vende su producto a \$75.000 cada una y tiene un costo variable por unidad de \$63.000, si los costos fijos son de \$47 millones mensuales, calcular:
 - a) El Punto de Equilibrio

- b) El GAO para 4.700 unidades
 - c) Comprobar el punto b)
- 3) Que nivel de costos fijos debe tener la empresa “O SEA” si tiene un punto de equilibrio de 17.300 unidades, un precio del producto de \$145.000 la unidad y un costo variable unitario de \$123.000.
- 4) La empresa de zapatos “El Caminante”, vende su producto a \$83.000 cada una y tiene un costo variable por unidad de \$63.000, si los costos fijos son de \$47 millones mensuales, calcular:
- a) El Punto de Equilibrio
 - b) El GAO para 4.700 unidades
 - c) Comprobar el punto b)
- 5) Hamburguesas “THE COW” es una empresa dedicada a la produccion de hamburguesas en 4 puntos de venta de la capital colombiana, Don Armando Toro su propietario desea establecer el punto de equilibrio como sistema de control gerencial para su empresa para lo cual ha reunido la siguiente informacion:

Materia Prima Requerida	Cantidad Requerida	Valor Unitario	Valor Total
Carne	0,25 libras	\$4.000/libra	
Pan	una unidad	\$300/unidad	
Tomate	0,5 unidades	\$400/unidad	
Lechuga	0,20 unidades	\$500/unidad	

De acuerdo a los estandares del Departamento de produccion se estima que se requieren 0,10 Horas-Hombre, el salario por trabajador se estima en \$400.000/mes y se le debe adicionar un 50% para prestaciones sociales, se trabajan 192 horas por mes y los costos fijos se estiman en \$25.000.000 mensuales y se tiene un precio promedio por unidad de \$4.000, Determinar:

- a) Cual es el punto de equilibrio de la empresa
- b) Cuantas unidades se deben producir y vender, si se quieren tener unas utilidades de \$5.000.000 por mes.
- c) Cual es el GAO(Grado de Apalancamiento Operativo) para 18.000 unidades y cual es su significado.
- d) De acuerdo al resultado del punto c), Que pasa si en lugar de duplicar las ventas a 36.000 unidades se incrementan un 20% a 21.600 unidades.
- e) Si Hamburguesas “THE COW” tiene una deuda de \$30.000.000, contraida con un banco a una tasa anual del 20% que le genera un gasto por intereses de \$6.000.000 por año, Cual seria el GAF(Grado de Apalancamiento Financiero) para 18.000 unidades y cual es su significado.
- f) Cual es el punto de equilibrio de la empresa si se tienen en cuenta los costos financieros es decir los intereses.

- g) Si se quieren doblar las UAII(Utilidades Antes de Impuestos e Intereses) partiendo de las obtenidas con 18.000 unidades, cuantas unidades se deben producir y vender para ese nuevo nivel de UAII.
- h) Si Hamburguesas "THE COW" tiene en la actualidad un capital conformado por 20.000 acciones a un valor del mercado de \$10.000 la accion, y en lugar de adquirir la deuda de \$30.000.000 sobre la cual debe pagar intereses del 20% anual, o sea \$6.000.000 por año, emite acciones para obtener esa cifra a traves de antiguos y nuevos accionistas, lo que implicaria 3.000 nuevas acciones. Calcular en que punto las Utilidades por Accion (UPA) si se financia con acciones son iguales a las Utilidades por Accion si se financia con deuda, es decir a que nivel de UAII son iguales las UPAs, elaborar el grafico.
- i) Que cantidades debeproducir y vender "THE COW" en el nivel de UAII en que las UPAs son iguales.
- j) Si se planean producir y vender cantidades por encima del punto de equilibrio de los UPAs, Que tipo de financiacion le conviene a la empresa.
- k) Si se planean producir y vender cantidades por debajo del punto de equilibrio de los UPAs que tipo de financiacion le conviene a la empresa.