

## EL PUNTO DE EQUILIBRIO

### Introducción:

El tema a tratar es conocido desde hace décadas, sin embargo no se emplea en muchísimos negocios y empresas como lo que es, **una excelente herramienta de ayuda a los directivos en la toma de decisiones.**

Recientemente y por curiosidad tuve la oportunidad de participar brevemente en un seminario que un especialista de la empresa donde trabajo impartía a directivos de distintos niveles sobre el tema con el objetivo de elevar los conocimientos particulares sobre economía y en su formación general, luego leí un trabajo publicado en **GestioPolis.com**, donde se trataba el tema, en ambos trabajos se le daba un enfoque similar, lo que en el caso del seminario impartido a Cos. que independientemente de ser graduados universitarios no habían tratado el mismo con anterioridad y por tanto no podían tener dudas más allá de la explicación ofrecida por el profesor preparado suficientemente, mientras que en el caso de GestioPolis.com como consecuencia de la lectura del material por personas interesadas aparecían varias preguntas que sin duda reflejaban que estaban interesados en el tema y que por las características de sus empresas o negocios no podían aplicarlo por faltarle elementos no entendidos por el alcance de esos trabajos.

La vigencia en la utilización de esta herramienta de dirección, independientemente del tamaño de la empresa, compañía o negocio y que en muchas de ellas no se emplea por desconocimiento o por pensar que se trata de más burocracia dado el desconocimiento de su alcance, a continuación se exponen un grupo de elementos que pueden servir para la comprensión y aplicación de la misma.

## DESARROLLO

En mucha de la literatura consultada el tema se trata como algo que indudablemente se conoce y domina y eso hace que queden sueltos muchos cabos que si no se precisan, inhiben la implementación de esta importante y necesaria herramienta de ayuda a la toma de decisiones por la dirección.

Es importante aclarar que el Punto de Equilibrio, también es conocido como Punto Crítico o Punto Muerto, pero la definición es la misma, *"es donde el valor de las ventas o el volumen de un producto y los gastos (costos de ventas más gastos generales y de administración) son iguales, dicho de otra forma, si se vende o producen cantidades de productos por debajo de esa cantidad la empresa operará con pérdidas, mientras que si se vende o producen productos por encima de ese valor la empresa operará con utilidades"*. Para lograr coincidencia en lo adelante le llamaremos Punto de Equilibrio y lo representaremos por PE.

El cálculo del punto de equilibrio se puede desarrollar con la ayuda de formulaciones matemáticas o empleando gráficos que contribuyen a una mejor comprensión del concepto en si.

Lo más general en la literatura consultada es el empleo de las fórmulas matemáticas siguientes:

$$PE = \frac{\text{Gastos Fijos}}{1 - \frac{\text{Gastos Variables}}{\text{Ventas}}} \quad \text{o} \quad \frac{\text{Gastos Fijos}}{1 - \frac{\% \text{ de Gastos Variables / Ventas}}{100}}$$

Para el cálculo del PE cuando se trata de la prestación de servicios o de producciones de mucha variedad de productos y es muy engorroso hacer un análisis por producto.

$$PE = \frac{\text{Precio de V} \quad \text{Gastos Fijos} \quad \text{s Variables /unidad}}{1 - \frac{\text{Gastos Variables}}{\text{Precio de V}}}$$

Para cuando se quiere conocer el PE en cantidad de productos (unidades físicas), Ej. Pares de zapatos, m<sup>3</sup> de hormigón, m<sup>3</sup> de áridos, cantidad de televisores, etc.

Para trabajar y calcular el PE es necesario que los costos se clasifiquen según por la forma en que se comportan en el volumen de producción:

**Gastos Fijos:** Son aquellos gastos que permanecen inalterables en su magnitud independientemente de la variación de las ventas en unidades monetarias o del volumen físico de producción.

Están dentro de esta categoría los gastos generales y de administración, la depreciación de los activos fijos tangibles o intangibles, los gastos de salarios y los impuestos, otros gastos asociados a la fuerza de trabajo, como pudiera ser su hospedaje, alimentación, etc. que corren a cargo de las empresas en los trabajadores de la dirección y control de las Fabricas, obras, talleres y los gastos propios de las unidades empresariales de base.

**Gastos Variables:** Son los gastos que fluctúan en correspondencia con la variación de las ventas en unidades monetarias o de los volúmenes de productos en unidades físicas.

Están dentro de esta categoría los materiales para la producción, los servicios productivos recibidos.

Cuando se trata del salario de los trabajadores directos a la producción cuya cantidad en número y en magnitud de salario varía en función de la producción a alcanzar (pagos por rendimiento o destajo) y con ello los impuestos y otros pagos a cuenta de la empresa, también pueden considerarse variables, aunque debe de ser objeto de evaluación específicas en cada caso.

Separar los costos fijos de los variables tiene otras ventajas:

1. Un control efectivo de los costos
2. Una acertada y estable determinación de los precios a todos los niveles del volumen de producción.
3. Una planificación científica de las utilidades.

Antes de continuar debe de aclararse que para lograr que el cálculo del PE esté sustentado y fundamentado técnicamente, la contabilidad de la empresa debe reflejar los hechos económicos, estar definido dentro del Manual de Contabilidad el procedimiento para registrar ambos gasto y asegurar de que dicho registro se

correspondan con la realidad, de lo contrario no es posible tener certeza de que el PE calculado sea el correcto y por tanto, no se podrá ofrecer a nadie para que lo emplee como herramienta para la toma de decisiones. Hoy no ocurre esto en un número considerable de empresas y, ese es el primer escollo que aparece cuando se intenta implementar este proceso a la gestión empresarial.

Será necesario además tener presente que a los efectos del empleo de esta herramienta, se consideran ingresos a los derivados de las ventas solamente, por tanto no deben considerarse otros ingresos financieros, de igual forma como bien se expresa en la definición tampoco pueden considerarse los otros gastos ajenos al costo de ventas y a los gastos generales y de administración, y por último la utilidad a la que se hace referencia es a la **utilidad del período** que resulta de la operación siguiente: **(Ventas - (Costes de Ventas + Gastos Generales y de Administración))**.

A la representación gráfica del PE se denominará en lo adelante Gráfico de Pérdidas y Ganancias y de forma abreviada **Grafico PG** y su representación general aparece en la Figura 1, en el eje horizontal se representan la cantidad de unidades vendidas, mientras que en el eje vertical están representados los costos, las utilidades o las pérdidas (la escala crecerá desde cero hasta el valor máximo de ingresos (siendo los ingresos la suma de los gastos más la utilidad), lo que será igual a la cantidad de unidades vendidas por el precio de ventas), la línea paralela al eje horizontal representará los gastos fijos, que como se aprecia no varían con el incremento del volumen de productos vendidos.

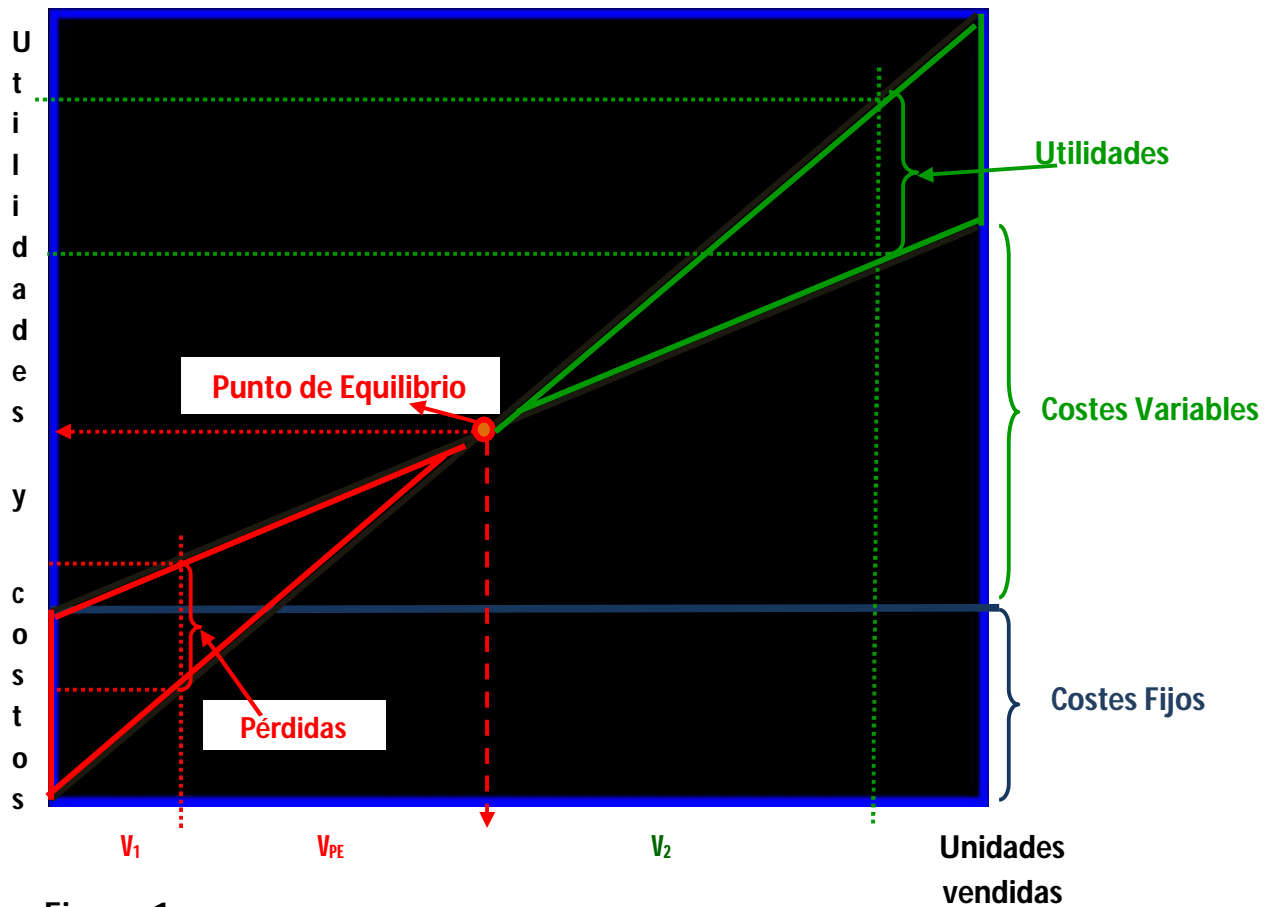


Figura 1.

La recta que nace en el punto (0,0) representa las ventas y termina en el intercepto imaginario entre el volumen de unidades vendidas eje horizontal y el valor de las ventas eje vertical, mientras que los gastos totales estarán representados por la recta que inicia en la intercepción de la recta de los gastos fijos con el eje vertical y aumentan en función del incremento de las unidades vendidas, como consecuencia del movimiento del gasto variable en función del movimiento de las unidades vendidas. El punto donde coinciden la recta de los ingresos con la de los costos totales es el PE, el valor que le corresponde en el eje horizontal ( $V_{PE}$ ) será la cantidad de productos, mientras que el valor que le corresponde en el eje vertical será el valor en unidades monetarias de las ventas correspondientes a esa cantidad de productos que es necesario alcanzar para que se cubran los gastos con los ingresos, es decir, no tener pérdidas ni utilidades.

Si la cantidad de productos no rebasa el punto de equilibrio ( $V_1$ ) la empresa operará con pérdidas y la magnitud de esa pérdida será la distancia que exista entre la diagonal de las ventas y la recta de gastos totales al ser cortadas por la

recta que represente el volumen de productos vendidos en el eje vertical, como se aprecia en la parte roja de la figura 1.

Si cantidad de productos vendidos ( $V_2$ ) superan el PE, la empresa operará con utilidades y, el nivel de utilidad será la diferencia entre los mismos ejes, pero en la parte verde como se puede apreciar en figura 1.

Como se puede apreciar el gráfico permite una mayor visión e interpretación de lo que realmente ocurre en un determinado momento y siempre que las condiciones iniciales (gastos fijos, gastos variables y/o precio de ventas) no varíen.

A grandes rasgos el PE es útil para estudiar las relaciones entre los costos, el volumen y los precios; es útil para fijar precios; para controlar los costos y para tomar decisiones a cerca de los programas de expansión (inversiones). Sin embargo, el análisis del PE tiene **limitaciones**, sobre todo en su representación en este tipo de gráfico.

Una de sus limitantes radica en que cualquier gráfico lineal del punto PE se basa en un precio constante de ventas. Por tanto, para estudiar las posibilidades de utilidades para diferentes precios, es necesario tener una serie completa de gráficos, una para cada precio, lo que hace compleja esa comparación.

El análisis gráfico del PE también puede ser deficiente con relación a los costos. A medida que aumenta el nivel de ventas, la empresa debe contratar trabajadores adicionales, utilizar horas extras o usar algunas de las instalaciones menos productivas, lo cual producirá un incremento en los costos variables. Si se requiere planta y equipo adicional para satisfacer la demanda de ventas, los gastos fijos también aumentarán en determinados rangos. Tales cambios en los gastos fijos y variables de la empresa influirán sobre el nivel y sobre la pendiente de la función de gastos totales. Al aumentar los costos variables la función de gasto tendrá una pendiente más inclinada, mientras que los cambios en el nivel de gastos fijos influirán sobre la ordenada en el origen o intercepto de la línea de gastos totales con el eje vertical. Por lo que se requeriría de una gráfica de PE para cada conjunto de costos fijos y variables, así como para cada precio.

No obstante, existe una variante del gráfico para representar el PE que elimina los inconvenientes antes mencionados y por tanto permite montar y comparar en un mismo gráfico varias variantes y facilitar la toma de decisiones a la dirección.

Para trabajar con esta versión de PE y su representación gráfica será necesario agregar a los conceptos ya definidos el de **ingresos marginales**, este concepto está estrechamente ligado con el de PE.

**Ingresos marginales:** Son la diferencia ente los gastos variables y el precio de ventas, por lo que matemáticamente pudieran representarse por:

$$\text{Ingreso marginal} = \text{Costos fijos} + \text{utilidades}$$

Vigilando estrechamente los porcentajes de ingresos marginales, cualquier cambio que amenace las utilidades proyectadas será prontamente notado.

*Este sistema de control por ingresos marginales fue desarrollado por Mc. Cormink & Co, que abarca las técnicas de los gastos variables, H. B. Maynard, Manual de Ingeniería de la Producción Industrial, Capítulo 6, Pag. 6-135 – 6-144, Tomo II, 2da. Edición, Ediciones Revolucionarias, Instituto Cubano del Libro, Cuba, 1972.*

La representación gráfica del mismo o Gráfico PG asociado se describe en la figura 2.

Pudiera preguntarse, ¿Por qué es tan importante el empleo de esta herramienta y cuál es su verdadero alcance?

En esencia, dirigir consiste en establecer un plan de operaciones y controlar los resultados. El PE y el empleo de gráficos a el asociado pueden ser de gran ayuda en el desempeño de ambas funciones.

Dentro de las funciones que debe asumir un director o gerente a cualquier nivel sobresalen las de **planificar** y las de **controlar**, en ambas el empleo del PE y el gráfico a el asociado juegan un papel importante.

#### **Planificación:**

1. El Gráfico PG puede ayudar a la dirección, ya que representa gráficamente la relación entre gastos, volumen de ventas y utilidades. El planeamiento de

las utilidades consiste en establecer una meta u objetivo de utilidades a alcanzar, calcular los gastos y como resultado al volumen de ventas, en productos o en valores de ventas, necesarios.

2. El Gráfico PG es un medio excelente para hacer un pronóstico de los efectos sobre las utilidades que puede generar un cambio en la política de precios en relación con otros factores. La reducción o aumento de las utilidades que esa política de precios originará y los cambios que provocará en los volúmenes de ventas y en los costos pueden ser predichos. Desde luego, hay que subrayar que el PE no lo es todo en este asunto. Pero su empleo combinándolo con otras técnicas, facilita la tarea de tomar decisiones.
3. La ampliación de un negocio (inversiones para incrementar y/o diversificar) altera sus gastos. El Gráfico PG puede ayudar a detectar el efecto que las inversiones de capital producirán antes de llevarlas a cabo.
4. La negociación de contratos colectivos de trabajo es una de las cuestiones más importantes de las que puede enfrentar la dirección. Y en ella tropieza con las ideas equivocadas del público y de los trabajadores a cerca de la naturaleza de las utilidades. El empleo del Gráfico PG puede servir de instrumento educativo, al mostrar que las utilidades solo se producen si se sobrepasa el PE y que los aumentos de salarios que se proponen elevan este punto, a no ser que vayan acompañados de una mayor eficiencia en el trabajo (mayor productividad o incremento de los precios de ventas. El peligro de ser desplazados del mercado a causa de un alza de los precios puede ser demostrado gráficamente.
5. El empleo del Gráfico PG también permite representar y evaluar la influencia de varios productos en el análisis de las utilidades de la empresa y a buscar variantes más efectivas.

#### **Control:**

1. El Gráfico PG es un valioso medio para informar a la dirección a cualquier nivel sobre la marcha del negocio mediante la adición de detalles más concretos, puede hacerse útil como mecanismo de control de los gastos y,



como tal sirve de guía al personal de operaciones proveyéndole de información específica sobre la marcha de las cosas.

2. El control por presupuestos variables tiene en cuenta los gastos correspondientes a los distintos niveles de actividad del negocio. El Gráfico PG ayuda a mostrar los gastos que debían de estar en relación con los ingresos y contribuye a diferenciar las utilidades que se deben al volumen de actividad, de los que tienen su origen en la eficacia de las operaciones.

El Gráfico PG es perfectamente adaptable al análisis del PE a partir de los ingresos marginales, o una presentación que subraye la trayectoria seguida por las utilidades.

Para una interpretación clara de esta forma de evaluar el PE es necesario resaltar las definiciones siguientes:

La moneda se escoge según el país y se agrupan según sea más práctico, para los fines de este trabajo se considerarán con el nombre de unidades monetarias (um).

El gráfico como se expresa en el eje vertical, del cero **(0)** hacia arriba crece positivamente, representa el nivel de utilidades y del cero **(0)** hacia abajo representa los costos fijos o pérdidas por eso se emplean números negativos, si no se produce nada, los gastos fijos son pérdidas. En el eje horizontal se reflejan las ventas en unidades monetarias o en productos.

Si se proyecta un nivel de utilidad para un nivel de ventas determinado, conociendo los gastos fijos, la recta que une el valor de los gastos fijos (negativo) en el eje vertical con la intersección de las utilidades y las ventas previstas, al interceptar la línea cero definirá el Valor de las Ventas o de las unidades físicas en el PE.

En este caso el PE es el punto donde los ingresos marginales son iguales a los gastos fijos, es decir, donde la recta de las utilidades intercepta la línea cero **(0)**.

**Margen de seguridad:** es el porcentaje de ventas más allá del PE, o en otras palabras, el porcentaje en que las ventas pueden descender, antes de que las utilidades desaparezcan.



Por tanto, para un valor de ventas de 4 000,0 Kum, el ingreso marginal será de 800,0 Kum, si 400,0 Kum corresponden a gastos fijos, entonces es evidente que las utilidades sean de 400,0 Kum, que representan el 10 % de las ventas totales.

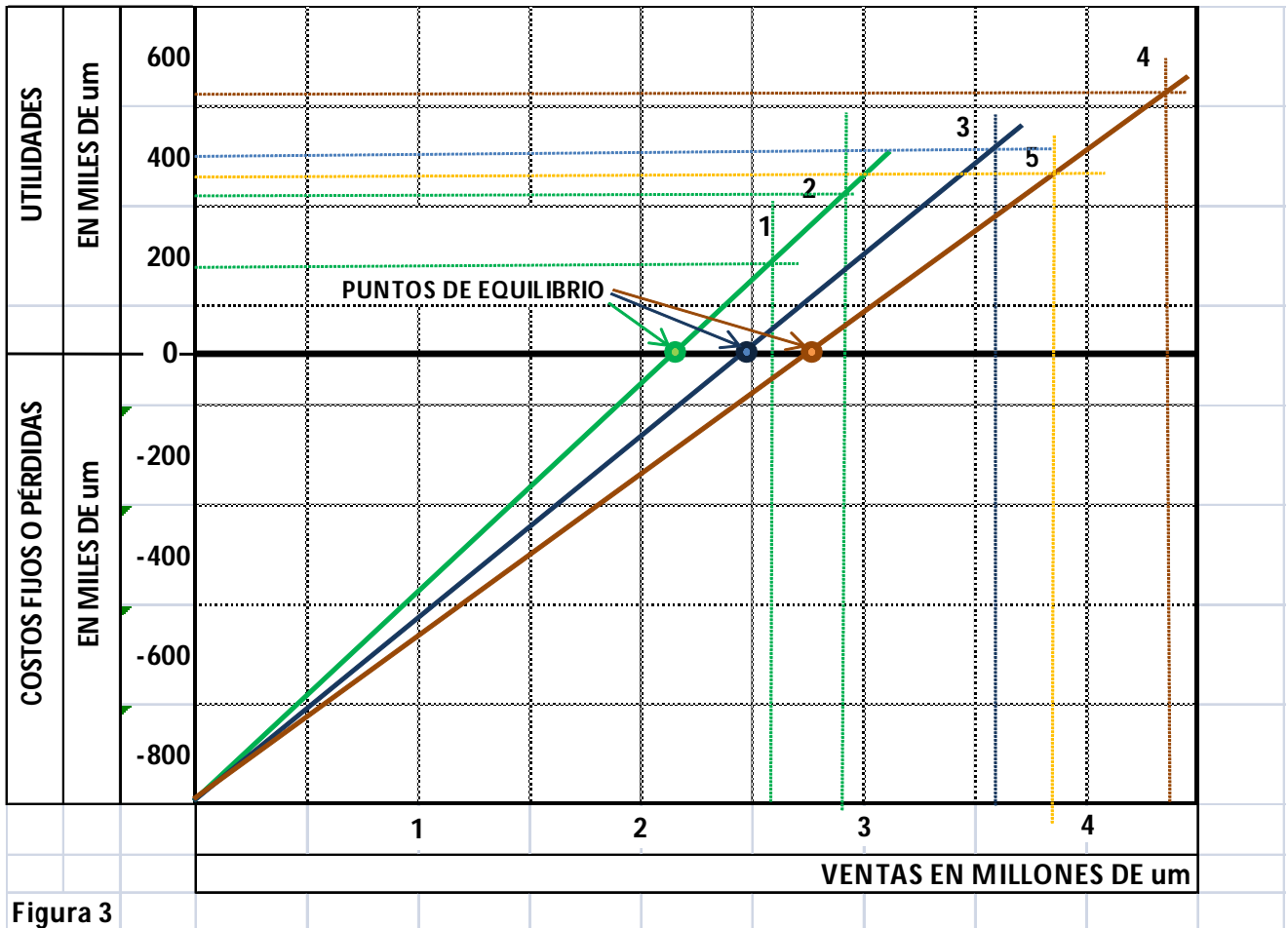
El margen de seguridad 50 % (Ventas del PE/Ventas del punto de análisis) =  $(2\ 000,0/4\ 000,0)*100$ .

Análogo al gráfico de la figura 1, el área coloreada de rojo es el área de las pérdidas y por tanto, todos los valores de ventas inferiores al PE significan que la empresa operará con pérdidas cuyo importe será el que resulte de proyectar en el eje vertical la intercepción del valor de las ventas con la recta de las utilidades.

El área coloreada de verde corresponde al área de las utilidades, por lo que todos los valores de ventas en esa área reflejarán que la empresa operará con utilidades y las ventas que excedan al PE al interceptarse con la recta de las utilidades y proyectarse en el eje vertical informará el valor de las utilidades.

A continuación se ofrecen ejemplos que demuestran por si solos las ventajas de este tipo de gráfico con relación al anterior y como se resuelven con el mismo todas las limitantes de aquel.

En la figura 3 se representa a una empresa durante cuatro años de funcionamiento y como con el empleo del Gráfico PG a partir del ingreso marginal marca una señal de peligro cuando otros coeficientes indican que todo marcha a " pedir de boca" .



Esta es una empresa que presentó un continuo incremento de las utilidades hasta el cuarto año de producción y venta de un producto. Pero el aumento del volumen de las ventas ocultaba el hecho de que sus costos variables estaban consumiendo un porcentaje cada vez mayor de las ventas. En los años 1 y 2 los costos variables guardan la misma proporción con el volumen de ventas, lo cual se advierte por el hecho de que los puntos sucesivos de la intersección de las ventas con las utilidades caen sobre la misma recta y por tanto coinciden los PE de ambos años. Sin embargo, las rectas resultantes de las intercepciones de las ventas y las utilidades de los años 3 y 4 reflejan que los PE creció en ambos casos, lo que es evidencia de que los beneficios aumentaron solo como consecuencia del incremento de las ventas en proporciones mayores. Todo ello es el reflejo de que las utilidades por peso de ventas fue menor en el año 3 que en el año 2 y menor en el 4 que en el 3. Esta situación refleja una trayectoria descendente en las utilidades. Cuando las ventas descendieron en el año 5, la empresa ganó menos que en el año 4, a pesar de vender más.

Merece la pena señalar que en esta empresa los costos fijos permanecieron constantes en los cinco años, por lo que la pendiente de las utilidades solo fue afectada por la

variación de los costos variables, esto no siempre es así pero este tipo de gráfico resuelve sin complicaciones esa situación como se podrá apreciar más adelante.

En el ejemplo se observa como se han podido reflejar los resultados de varios años con gastos variables, PE, ventas y utilidades diferentes, lo que resuelve una de las limitantes de la versión anterior del Gráfico PG representada en la figura 1.

Es preciso aclarar que empleando uno u otro tipo de gráfico, el PE se puede calcular matemáticamente con las mismas fórmulas descritas al inicio en el **Recuadro 1**.

A continuación se podrá observar otra aplicación práctica del PE para la toma de decisiones y por tanto de la eficacia del Gráfico PG a partir de los ingresos marginales, figura 2.

El ejemplo trata el tema del **Apalancamiento Operativo**:

Para un físico, apalancamiento implica el uso de una polea para levantar un objeto pesado con una fuerza pequeña. En terminología de negocios, implica que un alto grado de apalancamiento implica que un cambio relativamente pequeño en las ventas produce un cambio de magnitud considerable en el ingreso neto en operaciones. El significado del grado de apalancamiento operativo se ilustra a continuación en la figura 4, se comparan tres empresas (A, B, C) con diferente grado de apalancamiento.

Si se empleara para la comparación y análisis el Gráfico PG de la figura 1 sería necesario hacer tres gráficos independientes, uno para cada empresa lo que complica el trabajo y no permite ver de conjunto sobre el mismo plano el porque de la situación y de la decisión a tomar.

El PE en el cuadro 2 se expresa en unidades monetarias/unidades físicas para una mayor comprensión, si se tratara de producciones de una diversidad de productos o de servicios prestados solo se podría expresar en valores (um).

Con el empleo de del Gráfico PG a partir de los ingresos marginales se puede analizar la mejor variante y tomar la decisión más acertada.

Datos:

Conceptos	UM	Empresa A	Empresa B	Empresa C
Tipo de Producto	-	El mismo	El mismo	El mismo
Cantidad	U	200	200	200
Precio de ventas	um/U	2,00	2,00	2,00
Ventas totales	um	400 000	400 000	400 000
Costos fijos	um	20 000	40 000	60 000
Costo variable	um/U	1,50	1,20	1,00
Costo variable total	um	300 000	240 000	200 000
Utilidades totales	um	80 000	120 000	140 000
Ingres marginal	um/U	0,50	0,80	1,00
Ingreso marginal total	um	100 000	160 000	200 000
Punto de equilibrio	U/um	40 000/80 000	50 000/100 000	60 000/120 000
Costo total por unidad	um/U	1,60	1,40	1,30

## Cuadro 2

Se observa que la empresa A tiene unos gastos fijos relativamente bajos; no tiene equipamiento automatizado, por lo que sus costos de depreciación son bajos. Sin embargo, sus costos variables tienen una pendiente relativamente inclinada, equivalentes a que sus costos variables por unidad son más altos que los de otras empresas lo que influye negativamente en el nivel de utilidades aunque el PE es el más bajo de las empresas comparadas, 40 000 unidades y 80 000 um.

Se considera que la empresa B tiene una cantidad normal de costos fijos en sus operaciones. Usa equipos automatizados (un operador puede producir algunas o muchas unidades al mismo en igual tiempo que la empresa A, lo que presupone igual costo de mano de obra) aproximadamente igual al del promedio de las empresas promedio de esa rama de la industria. La empresa B alcanza su PE a un nivel más alto de operaciones (60 000 unidades, 100 000 um) que la empresa A. Dicho de otra forma la empresa B a un nivel de operaciones equivalente al PE de la empresa A perdería 8 000 um.

La empresa C tiene los costos fijos más altos. Se encuentra altamente industrializada y emplea máquinas costosas de alta velocidad que requieren de muy poca mano de obra por unidad producida. Con tal producción sus costos variables aumentan lentamente.

Como consecuencia al alto costo de la maquinaria empleada los costos fijos son altos y el PE también supera el de las dos empresas anteriores. Sin embargo la pendiente como consecuencia de la desproporción entre la reducción de los gastos fijos y los gastos variables aumenta y con ella el nivel de utilidad.

Las decisiones de apalancamiento operativo pueden tener un gran impacto sobre la posición tanto del ingreso marginal como del costo unitario, el primero porque aunque los costos fijos aumentan, estos están plenamente fundamentados en el incremento de la productividad (reducción del costo variable) lo que traduce en un incremento sustancial del nivel de utilidad. Desde el punto de vista de los costos por unidad se refleja de igual forma ya que aunque crece el costo fijo, el variable se reduce en mayor proporción provocando una reducción en los costos totales significativa, como se puede apreciar en la tabla anterior.

Estos resultados tienen importantes consecuencias. Con el volumen de operaciones de 200 000 unidades, la empresa C tiene una superioridad sustancial de costos con relación a sus competidoras, en especial a la empresa A. La empresa C podía reducir el precio de ventas de sus productos a 1,50 um/U, el cual no podría ser asumido por la empresa A ya que está por de sus costos totales y, aun tendría un margen de utilidad por peso de ventas de un 13 % ( $0,20/1,50$ ), el que es superior al margen promedio de esa rama.

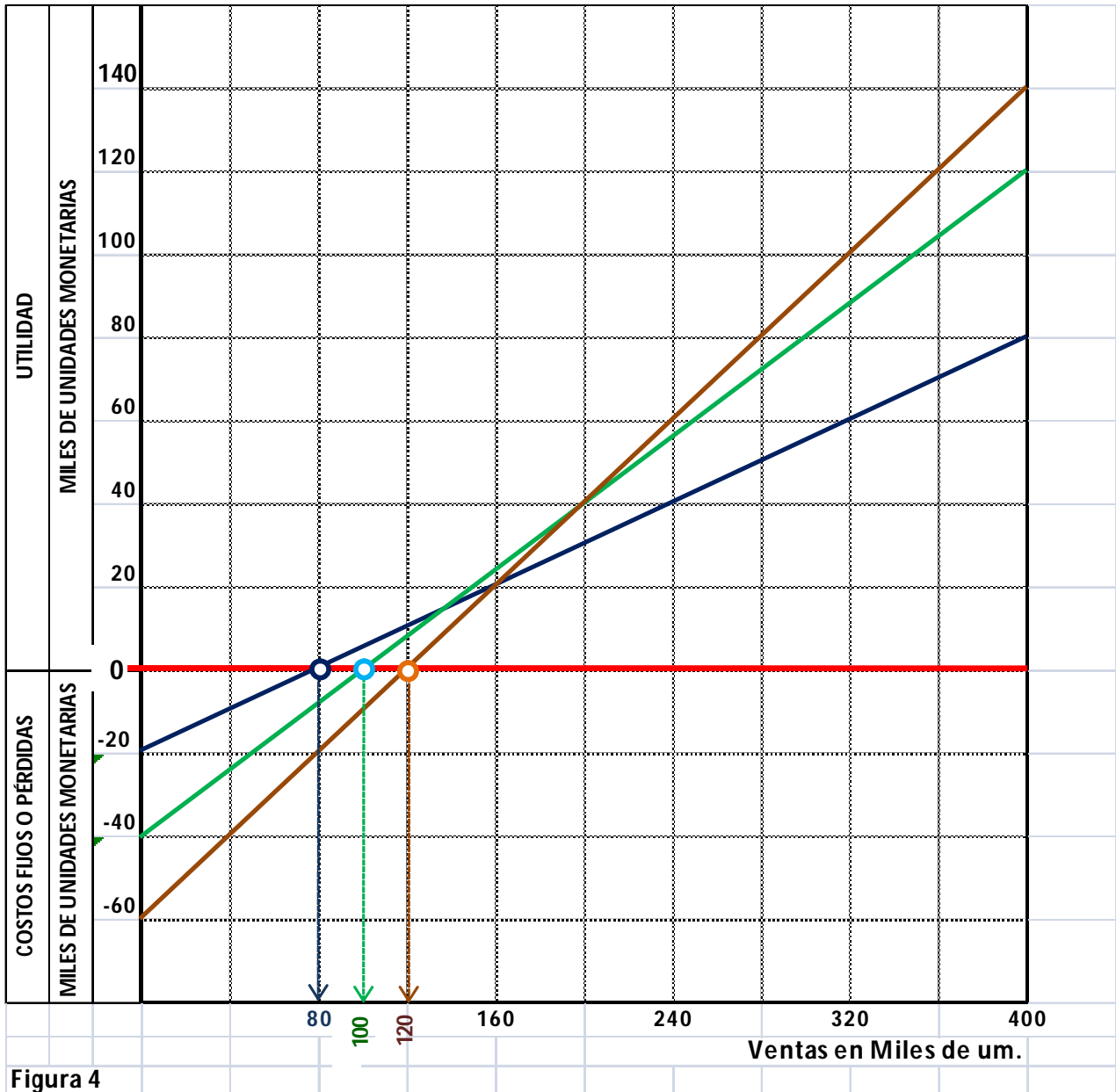


Figura 4

Con este análisis se demuestra que la combinación de un alto volumen de productos con un bajo costo unitario se puede desplazar del mercado a competidores y con ello fortalecer su posición en el mercado, el volumen de ventas y sus utilidades. Un caso real le ocurrió a la IBM con la introducción de las computadoras (PC) en 1981. En 1984 el volumen de unidades era ya de 2 000 000 millones por año, debido a los bajos costos asociados con ese alto volumen, IBM estuvo en condiciones de reducir los precios en un 23 % y con ello presionó a competidores con bajo volumen y altos costos a pesar de la inflación de entonces, poniendo a varios fuera del mercado y por supuesto IBM fortaleció su posición en el mercado, su volumen de ventas y sus utilidades.

Este próximo ejemplo como se puede considerar el empleo del Gráfico PG a partir de los gastos marginales en un caso de una empresa que produce varios productos los que

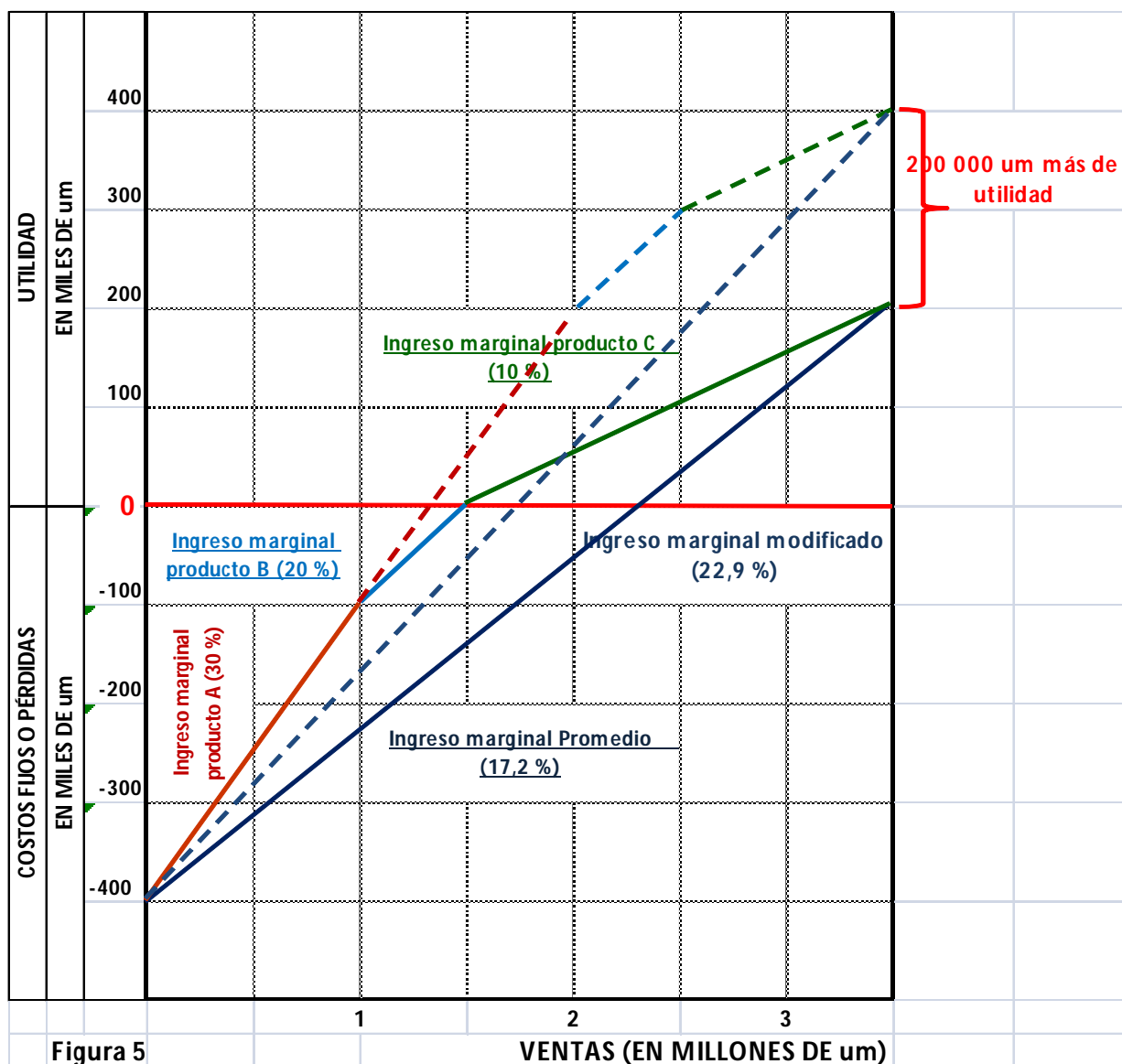


tienen distintos costos, precios de ventas y por ende también distintos ingresos marginales:

Producto	UM	Ventas	Ingresos marginales %	Ingresos marginales acumulativos
A	um	1 000 000	30	300 00
B	um	500 000	20	100 000
C	um	2 000 000	10	200 000

**Cuadro 3**

La variante del Gráfico PG en este caso se denomina **HR (Hip-roof-chart)** y puede verse la recta de las utilidades para cada producto y su recta promedio.



Como los costos fijos son iguales, la variación en el ingreso marginal obedece a la variación en el nivel de utilidad, por tanto es evidente que el producto " A " es el que más aporta a la utilidad de la empresa lo que es apreciado también en la mayor pendiente que tiene el mismo con relación a los otros dos.

Luego de un análisis de este tipo la dirección está en condiciones de tomar decisiones relativas a la búsqueda de mayor utilidad y reducción de los costos de operaciones que se podría lograr incluso sin incrementar las ventas. Si existe capacidad de producción del producto " A " se puede incrementar la producción y venta de este producto y reducir hasta donde se pueda la producción y venta del producto C.

En la figura 5 en líneas discontinuas se proyecta la variante de incrementar en un millón de um de ventas el producto " A " y reducir en esa misma cuantía el producto C

generando 200 000 um más de utilidad, lo que también se observa en el aumento de la pendiente de la recta de las utilidades totales.

Con esto lograría un mayor aprovechamiento de la capacidad instalada del producto " A" , una mayor utilidad e incluso análisis de precios que pudieran provocar un mejor posicionamiento de este mercado con respecto a sus competidores.

Otro ejemplo para el que resulta práctico la aplicación de esta variante del Gráfico PG, es el relacionado con un incremento de los salarios de los trabajadores, tanto de los que cuyos gastos son fijos, como los que sus gastos son variables.

Supongamos que por demanda de los trabajadores y sus organizaciones sindicales a una empresa privada se pide un incremento del salario que está en el orden del 12 % para el personal cuyos gastos son fijos y del 21 % para los que sus gastos son variables son variables o en el caso de empresas estatales, que el Estado proyecta hacer un incremento similar en las empresas de determinada rama de la economía.

Descripción	Gasto ultimo año	Gastos proyectados	Diferencia
Ventas	22 200,0	22 200,0	0,0
Gastos fijos	3 480,0	3 724,7	244,7
De ello: Gastos de salario e impuestos fijos	2 039,3	2 284,0	244,7
Gastos Variables	17 520,0	18 487,6	967,6
De ello: Gastos de salario e impuestos	4 607,8	5 575,4	967,6
Ingreso marginal	4 680,0	3 712,4	-967,6

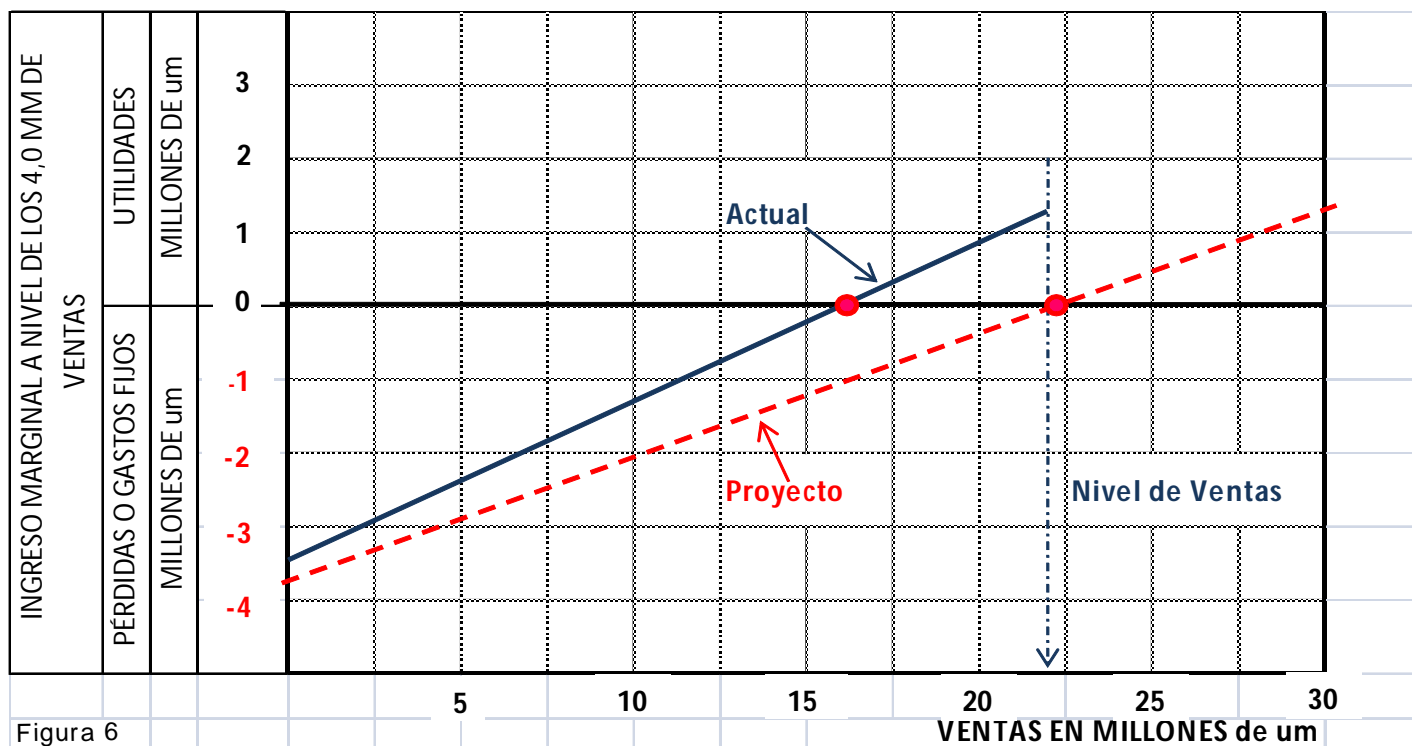
**Cuadro 4**

Es evidente que con un incremento en los gastos de 1 212,3 Kum (244,7+967,6), con el mismo precio de los productos o servicios que se ofertan y con el mismo nivel de ventas, se pretenda mantener el nivel de eficiencia que antes de incrementar el salario. El ingreso marginal se reduce dramáticamente (967,4 Kum) a pesar del incrementarse los gastos fijos, como consecuencia de la reducción de la eficiencia que se traduce en pérdidas en operaciones de 12,3 Kum.

Se pudiera decidir algo que desde todos los puntos de vista sería anti ético y violatorio de todos los principios, ya que estaría en función de reducir la plantilla de los trabajadores cuyos gastos son fijos en un 12 % e incrementarle las normas de rendimiento a los trabajadores cuyos gastos son variables en un 21 % (igual a reducir la plantilla en esa misma cuantía), esto no sería incremento de salario, sino enmascarar un incremento de la cantidad de trabajo con un " incremento de salario" . El Gráfico PG de la Figura 6 refleja la variación en el punto de equilibrio que genera este incremento de gastos.

En la figura 6, se representa gráficamente el efecto que provocaría el incremento de los salarios en los resultados de la empresa ya que actuaría directamente, sobre el costo de ventas y sobre los gastos generales y de administración sin que exista de forma concreta ninguna acción sobre el resto de los gastos que provoque una compensación y por tanto, que la empresa sometida a estos incrementos puedan contrarrestar los mismos.

El PE proyectado supera las ventas y por tanto operará con pérdidas, si la empresa pretendiera lograr el mismo nivel de utilidades que en la actualidad, al aplicar el proyecto de incrementos de salarios, tendrá que vender valores en el entorno de los 30 000,0 Kum, para ello debía de disponer de un mercado que asuma ese incremento y capacidad de producción sin explotar que asuma la misma ya que si tuviera que iniciar un proceso de inversión para asumir tal incremento, el análisis integral incluyendo el del PE tendría que incluir lo relacionado con la inversión, si queremos que el análisis refleje la realidad y aporte a la dirección la información para la toma de decisión.



Este ejemplo es más que elocuente, ya que demuestra que un análisis de este tipo previo a la decisión permitirá disponer de elementos suficientes para convencer a los trabajadores y a sus representantes o propiciarle al gobierno que el incremento total solicitado o previsto según el caso no es posible porque pondría a la empresa en banca rota y eso conduciría a la desaparición de la propia organización o dejaría claro que sería necesario tomar otras medidas paralelas que amortiguaran el efecto del incremento de los gastos por esta causa. Nunca deben tomarse decisiones por presiones o por necesidad incluso sin que se disponga de los elementos necesarios que propicien conocimiento de causa y brinden elementos concretos de sus consecuencias de continuar con su aplicación.

Por último, se tratará un ejemplo de cómo combinando el presupuesto de gastos variables y el análisis del ingreso marginal en el Gráfico PG se puede asumir la producción de un producto que puede ser producido por competidores y por el que el cliente potencial está dispuesto a pagar hasta un precio tope inferior al que normalmente pudiera ser asumido por la empresa.

La teoría del control del gasto variable es simple. Se basa en que los costos fijos no deben cargarse al producto, por definición ya vimos que los costos fijos no varían con la

cantidad de productos o de servicios, sean pocas o muchos los productos o servicios, los costos fijos permanecerán invariables. Por lo tanto son una carga para el negocio como un todo y no por cada producto o servicio en particular.

Los costos variables son todo lo contrario, están claramente ligados a los productos que los originan. Representan los desembolsos que la empresa ha de hacer para fabricar cada producto o prestar cada servicio en particular.

Se puede agregar que la diferencia entre costo variable y precio de venta es el beneficio bruto, más comúnmente llamado ingreso marginal. Es en lo que cada producto o servicio contribuye a compensar los gastos fijos y a proporcionar a la empresa considerada como un todo. Cuanto mayor es el ingreso marginal unitario en un producto o servicio, más beneficiosa será su venta.

**Como se puede apreciar esto realmente:**

Una empresa productora de **hormigón premezclado** con un aprovechamiento del 70 % de su capacidad disponible se encuentra a la hora de hacer su plan de utilidades, se da cuenta que existe un problema. El análisis de histórico hecho por el Dpto. de Costos, relativo al costo de la producción mensual de hormigón, puso al descubierto que la producción de hormigón mensual costaba:

<u>Produc. Mensual</u>	<u>Costo total mensual</u>
<u>Costo/ m<sup>3</sup></u>	
• 15 000 m <sup>3</sup> -----	1 275 000
um ----- 85,00 um/ m <sup>3</sup>	
• Si fabricara 18 000 m <sup>3</sup> , adicionando 3 000 m <sup>3</sup>	
de mortero premezclado -----	1 440 750 um ---
----- 80,04 um/ m <sup>3</sup>	

Se estaba evaluando la posibilidad de asumir con parte de la capacidad de producción disponible una demanda de **3 500 m<sup>3</sup>** de **mortero premezclado** mensuales, solicitada por un cliente que solo podía pagar a razón de 75,00 um/m<sup>3</sup>.

A los costos que arrojaba el análisis histórico de los costos de hormigón era imposible asumir la producción de mortero premezclado sin conducir a la empresa a producir con pérdidas de 5,04 um/ m<sup>3</sup> (75,00 – 80,04) um, es decir, **15 120 um de pérdidas mensuales**, por lo que estaba claro que el negocio no se podría asimilar.

No obstante, un grupo de especialistas decidieron hacer un análisis utilizando los principios de los costos variables, representaron gráficamente la información disponible

y descubrieron que el costo fijo mensual de la empresa era de 459 000 um y que el costo variable era de solo 54,40 um/m<sup>3</sup> y por tanto todo m<sup>3</sup> vendido a un precio superior al costo variable incrementaría los ingresos marginales de la organización.

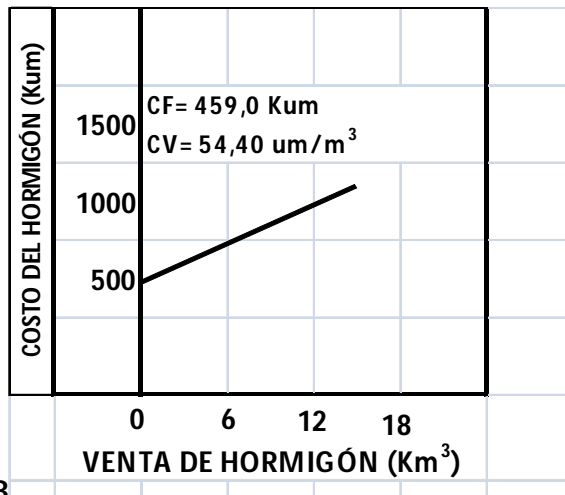


Figura 8

En la figura 8 se observa como varía el costo total de la producción de hormigón mensual en función del costo total unitario.

El gráfico 9 demuestra el efecto de la venta adicional del mortero al costo total histórico, la variación del PE en función de esa afectación y el incremento del ingreso marginal como consecuencia de la aplicación del análisis del costo variable para darle solución al precio de ventas, asumir la producción del mortero con incremento de la utilidad para la organización, desbancando a los competidores que no pudieron asumir un precio inferior.

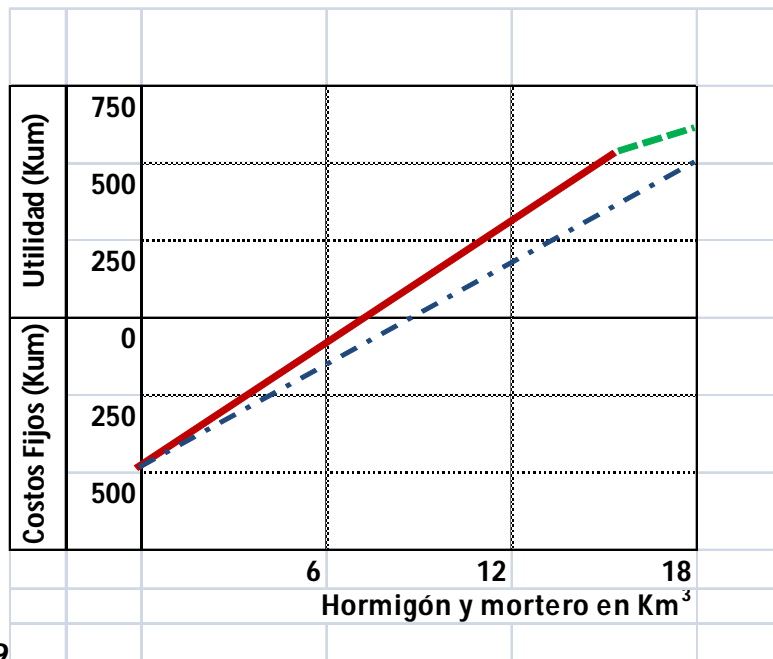


Figura 9

En la figura 9 se puede apreciar claramente la comparación de la situación de la empresa, la recta continua significa lo que ocurre en la empresa vendiendo 15 000 m<sup>3</sup> de hormigón mensualmente, con un nivel de utilidad de 525 000 um de utilidades como consecuencia de vender este volumen de hormigón a 120 um/ m<sup>3</sup>.

La recta discontinua con rallas y puntos representa lo que ocurriría en la empresa de asumir los 3 000 m<sup>3</sup> de mortero con el análisis del costo total, vendiendo el mismo a un precio inferior al costo total por m<sup>3</sup>, como ya se explicó.

El segmento de recta discontinua agregada al final de la recta continua es el reflejo de lo que ocurrirá en la empresa realmente al asumir la producción de mortero a un precio competitivo y que responde a las expectativas del cliente, si bien en ese segmento de recta se aprecia que la pendiente disminuye, reflejo de que el nivel de utilidad por unidad producida es menor, también se aprecia que la empresa por explotar una capacidad ociosa incrementará sus utilidades totales por encima de las que recibía con los 15 000 m<sup>3</sup> en 61 800 um mensualmente, es decir, 741 600 um al año.

Con este análisis la empresa está en condiciones de asumir la producción y venta del mortero y posicionarse de este mercado insipiente, al mismo tiempo que incrementa el ingreso marginal como consecuencia de aumentar el nivel de utilidad.



## **Conclusiones:**

De forma general se ha tratado de dar una visión amplia no solo del alcance y empleo del PE y del Gráfico PG asociado al mismo en el proceso de toma de decisiones por la dirección, sino de demostrar que con el empleo del Gráfico PG asociado al ingreso marginal, se eliminan las limitaciones que sobre la aplicación de estas herramientas se plantea en mucha bibliografía y se logra una imagen gráfica que permite a los no expertos en estos temas arribar a conclusiones lógicas y racionales con el fin de lograr incrementar el nivel de utilidades, de las ventas y asegurar el posicionamiento del mercado de las empresas.

No se acudió al cálculo del PE matemáticamente de forma consiente ya que es uno de los aspectos más tratados en cuanto trabajo que sobre el PE se presenta y ser solo un proceso de sustitución de datos en las fórmulas detalladas.

Por otra parte, si el Gráfico PG se hace sobre un papel cuadriculado con precisión o se hace con ayuda de las computadora, la coincidencia entre el PE calculado mediante fórmula y gráficamente es total

Por último, con el empleo de una tabla en el Sistema Excel, unas formulas sencillas y el empleo de un gráfico de línea se traza perfectamente el Gráfico PG y la curva que representa las utilidades, partiendo del ingreso marginal igual al costo fijo cuando las ventas son cero y llevando este hasta las ventas totales que forman parte del análisis. La intersección de esta curva con el eje cero (0), representará el PE.

Con frecuencia significativa en la actualidad se toman decisiones sobre la modificación de sistemas de precios, incrementos de niveles salariales significativos o inversiones todas con significativa influencia en los costos fijos y variables de una, un sector o la generalidad de las empresas sin que se haga un análisis empleando esta y otras herramientas conduciendo a las empresas a situaciones críticas sin que se tenga claridad de la afectación e influencia que cada aspecto tuvo en el resultado casi siempre negativo.

No son pocas las veces que ante estas interrogantes se esgrime reiteradamente " ese incremento sale de la eficiencia" algo que no se puede refutar técnicamente por los afectados ni demostrar por los que exigen eficiencia, todo ello por no emplear por unos y los otros con antelación un análisis objetivo empleando estas y otras herramientas que pueden propiciar los elementos suficientes para tomar decisiones oportunas y acertadas.

## Bibliografía

1. A. Goxens y M. A. Goxens, Enciclopedia Práctica de la Contabilidad, Océano Gpo. Empresarial SA; España, 2001.
2. Gpo. Financiero; Entrenamiento Básico en Finanzas "El Análisis Económico Financiero"; Libro Electrónico DISAIC, Biblioteca del Empresario, GEPE-GECYT, Cuba, 2001.
3. Escuela Superior de Estudios de Marketing; Marketing Internacional, Seminario impartido en Cuba en 2001.
4. H. B. Maynard; Manual de Ingeniería de la Producción Industrial; 2 Edición, Ediciones Revolucionarias, Instituto del Libro, Cuba, 1971.
5. Ortiz Gilberto; El Punto de Equilibrio; GestioPolis; 2007.
6. Sara Fernández López, el Análisis económico-financiero, Universidad de Santiago de Compostela, España, [www.5campus.com](http://www.5campus.com).

Rafael Ángel Pérez Hernández  
Ingeniero Industrial

Graduado en 1982

[rperez@arcos.co.cu](mailto:rperez@arcos.co.cu)