

Unidad 6

- Análisis costo-volumen-utilidad

Objetivos específicos de aprendizaje

Al terminar de estudiar este capítulo, el estudiante será capaz de:

- Explicar el concepto de punto de equilibrio.
- Calcular el punto de equilibrio, dada la información necesaria.
- Explicar el concepto de margen de seguridad.
- Explicar con sus propias palabras el punto de equilibrio en la mezcla de productos.
- Explicar los supuestos del análisis costo-volumen-utilidad.

INTRODUCCIÓN

Una de las maneras más frecuentes de medir el éxito de una empresa es en términos de la utilidad neta, la cual depende de la relación ventas-costos. Las ventas sufren modificaciones por cambios en el precio unitario, el volumen y la mezcla de productos de venta; a su vez, los costos sufren modificaciones por cambios en los costos variables por unidad, los costos fijos totales, el volumen y la mezcla. Ninguno de estos factores que afectan la utilidad es independiente de los demás ya que el precio de venta afecta el volumen de las ventas; el volumen de las ventas influye sobre el volumen de la producción, el volumen de la producción influye sobre el costo y el costo influye sobre la utilidad

Por lo tanto, el análisis de costo-volumen-utilidad presenta la interrelación de los cambios en costos, volumen y utilidades, y constituye una herramienta útil en la planeación, el control y la toma de decisiones, debido a que proporciona información para evaluar en forma apropiada los probables efectos de las futuras oportunidades de obtener utilidades.

El costeo directo es de gran importancia para el análisis costo-volumen-utilidad y el punto inicial del análisis es el punto de equilibrio.

PUNTO DE EQUILIBRIO (PE)

Es el punto donde los ingresos totales son iguales a los costos totales; es decir, el volumen de ventas con cuyos ingresos se igualan los costos totales y la empresa no reporta utilidad pero tampoco pérdida.

Los métodos para calcular el punto de equilibrio son:

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

Para comprender cada uno de esos métodos, utilizaremos el siguiente ejemplo.

La compañía Alesca, S.A., fabrica un solo artículo y desea conocer el punto en el cual su nivel de ventas es igual a sus costos totales, considerando la siguiente información:

Precio de venta por unidad \$30.00

Costos variables por unidad \$20.00

Costos fijos totales \$20 000.00

Metodo de la educación

El estado de resultados se puede expresar como una ecuación en la forma siguiente:

$$\text{Ventas} - \text{costos variables} - \text{costos fijos} = \text{Utilidad antes de impuestos}$$

Ecuación 1

o bien,

$$\left(\begin{array}{l} \text{Precio de} \\ \text{venta} \\ \text{por unidad} \end{array} \times \text{Unidades} \right) - \left(\begin{array}{l} \text{Costos} \\ \text{variables} \\ \text{por unidad} \end{array} \times \text{Unidades} \right) - \text{Costos fijos} = \text{Utilidad antes de impuestos}$$

Ecuación 2

Si: X = Número de unidades a vender para alcanzar el punto de equilibrio, entonces:

$$\$30.00X - \$20.00X - \$20\,000.00 = 0$$

Ecuación 3

$$\$10.00X - \$20\,000.00 = 0$$

$$\$10.00X = \$20\,000.00$$

$$X = \frac{\$20\,000.00}{\$10.00}$$

$$X = 2\,000 \text{ unidades}$$

Tendrá que vender 2 000 unidades que equivalen a un ingreso de \$60 000.00 (2 000 unidades a \$30.00 por unidad) para que la empresa no reporte utilidad pero tampoco pérdida.

Método de contribución marginal

Este método maneja el concepto de contribución marginal o utilidad marginal. La contribución marginal es igual a los ingresos por ventas menos todos los costos variables de producción y operación.

Tomemos la información de la compañía Alesca, S.A, y tendremos:

| | |
|--------------------------------|----------------|
| Precio de venta | \$30.00 |
| - Costos Variables | <u>\$20.00</u> |
| = <i>Contribución Marginal</i> | <u>\$10.00</u> |

Ahora podemos determinar el punto de equilibrio en términos de unidades vendidas. Si sabemos que cada unidad vendida reporta \$10.00 de contribución marginal, la pregunta será ¿cuántas unidades se necesita vender para cubrir \$20 000.00 de costos fijos totales?

Y tenemos:

| Alesca, S.A. Estado de resultados Del 1 al 31 de julio de 199X (\$) | |
|--|--------------------|
| Ventas (2 000 unidades a \$30.00 por unidad) | \$60 000.00 |
| <i>menos:</i> | |
| Costos variables (2 000 unidades a \$20.00 por unidad) | <u>\$40 000.00</u> |
| <i>igual:</i> | |
| Contribución marginal | \$20 000.00 |
| <i>menos:</i> | |
| Costos fijos totales | <u>\$20 000.00</u> |
| Utilidad antes de impuestos | \$ 0.00 |

Figura 11.1. Comprobación del punto de equilibrio.

Donde:

PE = Punto de equilibrio

CF = Costos fijos totales

CM = Contribución marginal

%CM = Contribución marginal entre precio de venta

$$PE = \frac{\$20\,000.00}{\$10.00}$$

$$PE = 2\,000 \text{ unidades} \qquad \$10.00$$

Para determinar el punto de equilibrio en términos de ingresos tenemos:

$$PE = \frac{CF}{\%CM} \qquad \text{Ecuación 5}$$

$$PE = \frac{\$20\,000.00}{.33}$$

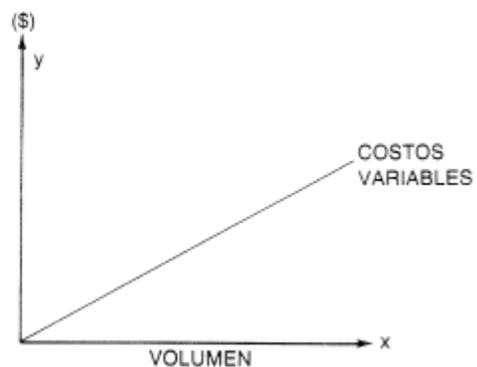
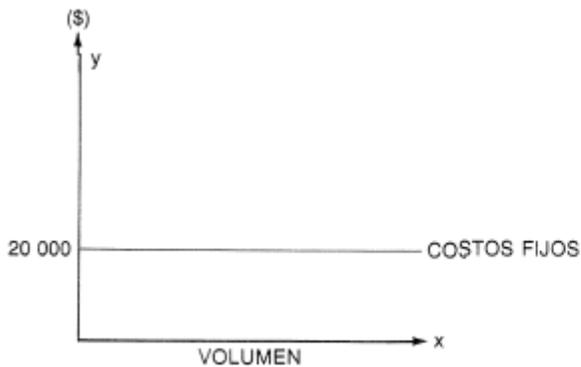
$$PE = \$60\,000.00$$

La comprobación de lo anterior se muestra en la figura 11.1.

Método gráfico

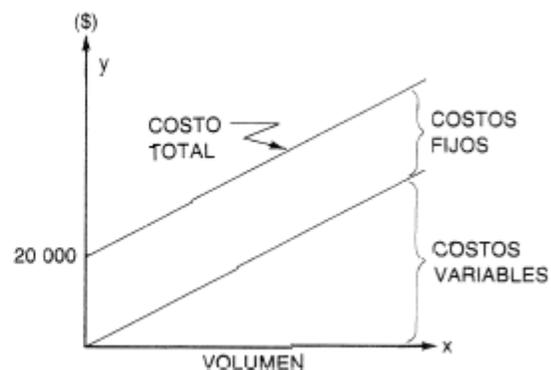
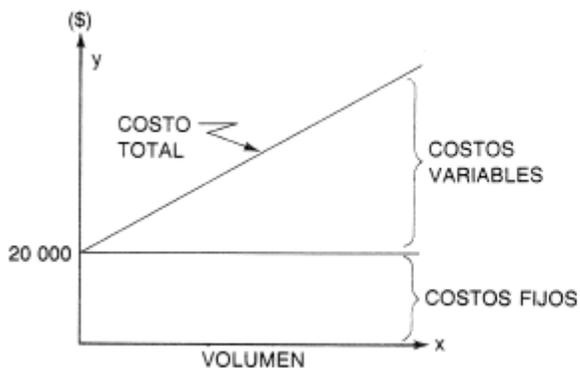
El punto de equilibrio se puede determinar en forma gráfica utilizando el siguiente procedimiento:

1. Los costos fijos, los costos variables y los ingresos se anotan sobre el eje vertical (Y).
2. El volumen de ventas se anota sobre el eje horizontal (X).
3. Se trazan las líneas de costos fijos y variables



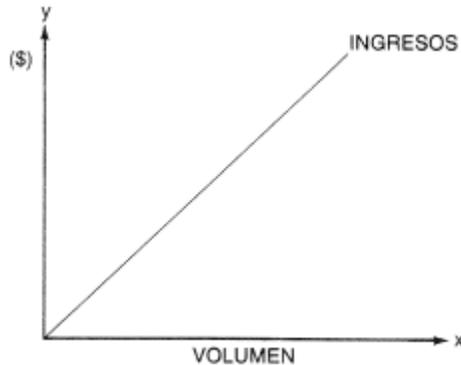
La línea de costos fijos permanece constante a lo largo de toda la escala de volumen, en tanto que la línea de costos variables fluctúa en proporción directa a los cambios en el volumen.

4. Se traza la línea del costo total, sumando el costo fijo total más el costo variable total, teniendo las siguientes presentaciones:

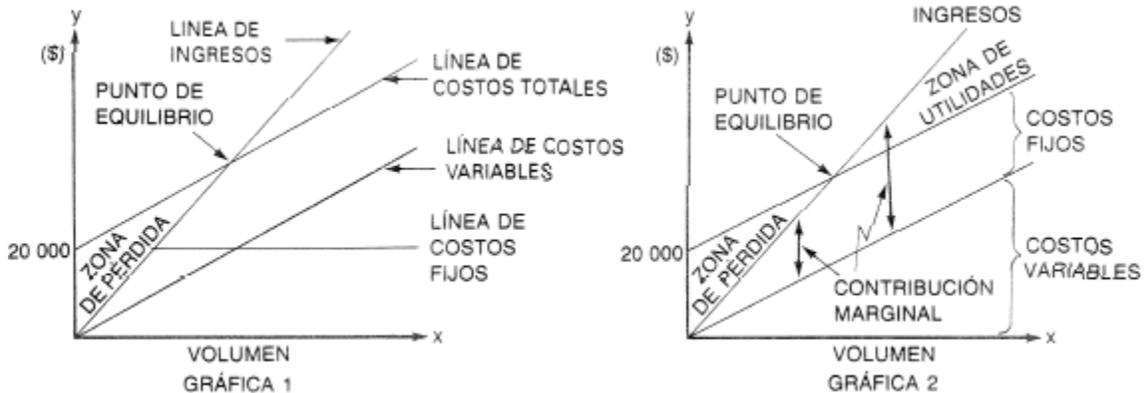


Se puede observar que la línea de costos totales es la misma en cualquiera de las dos presentaciones.

5. Se traza la línea de ingresos totales.



6. Cuando las líneas rectas que representan el ingreso total y el costo total se colocan en la misma gráfica, se puede determinar el punto de equilibrio que es donde se intersectan la línea de ingresos totales y la línea de los costos totales; además, esta gráfica muestra las perspectivas de utilidades o pérdidas para los diferentes volúmenes, teniendo las siguientes presentaciones:



En la primera gráfica los costos fijos totales se situaron en el eje vertical (Y) en \$20 000.00 y están por debajo de los costos variables totales.

En la segunda gráfica los costos fijos totales se situaron por encima de los costos variables debido a que resalta la idea de la contribución marginal. En esta gráfica, la línea de ingresos y la línea de costos variables empiezan en el punto de origen.

Si las operaciones de la empresa se encuentran por arriba o por debajo del punto de equilibrio, la distancia vertical entre la línea de ventas y la línea de costos variables mide el importe total de la contribución marginal.

Tomemos nuevamente la información de la compañía Alesca, S.A. para determinar el punto de equilibrio, la cual se muestra en la figura 11.2, y en la figura 11.3 se generaliza a este respecto.

Cambios en las variables

Ahora analizaremos el comportamiento del punto de equilibrio cuando existen cambios en las variables: precio de venta (PV), costos variables (CV) y costos fijos (CF).

El punto de equilibrio cambia cuando se modifica cualquiera de las variables que se usan para determinarlo (PV, CV y CF). Consideremos el ejemplo de la compañía Alesca, S.A. donde su punto de equilibrio se determinó en 2 000 unidades, de acuerdo con un precio de venta por unidad de \$30.00 con unos costos variables por unidad de \$20.00 y unos costos fijos totales de \$20 000.00

Efectuemos cambios en cada una de estas variables a efecto de conocer el comportamiento del punto de equilibrio.

Precio de venta (PV)

Cuando se incrementa el precio de venta por unidad, se requerirán menos unidades para lograr el punto de equilibrio y por el contrario, cuando se disminuye el precio de venta por unidad, se requerirán más unidades para lograr el punto de equilibrio.

Alesca, S.A.
Estado de resultados
Del 1 al 31 de julio de 199X
(\$)

| | VOLUMEN (UNIDADES) | | |
|--|--------------------|--------------------|---------------------|
| | 1 000 | 2 000 | 5 000 |
| Ventas (\$30.00 por unidad) | \$30 000.00 | \$60 000.00 | \$150 000.00 |
| menos: Costos variables (\$20.00 por unidad) | <u>\$20 000.00</u> | <u>\$40 000.00</u> | <u>\$100 000.00</u> |
| igual: Contribución marginal | \$10 000.00 | \$20 000.00 | \$ 50 000.00 |
| menos: Costos fijos totales | <u>\$20 000.00</u> | <u>\$20 000.00</u> | <u>\$ 20 000.00</u> |
| igual: Utilidad (pérdida) antes de impuestos | (\$10 000.00) | 0.00 | \$ 30 000.00 |

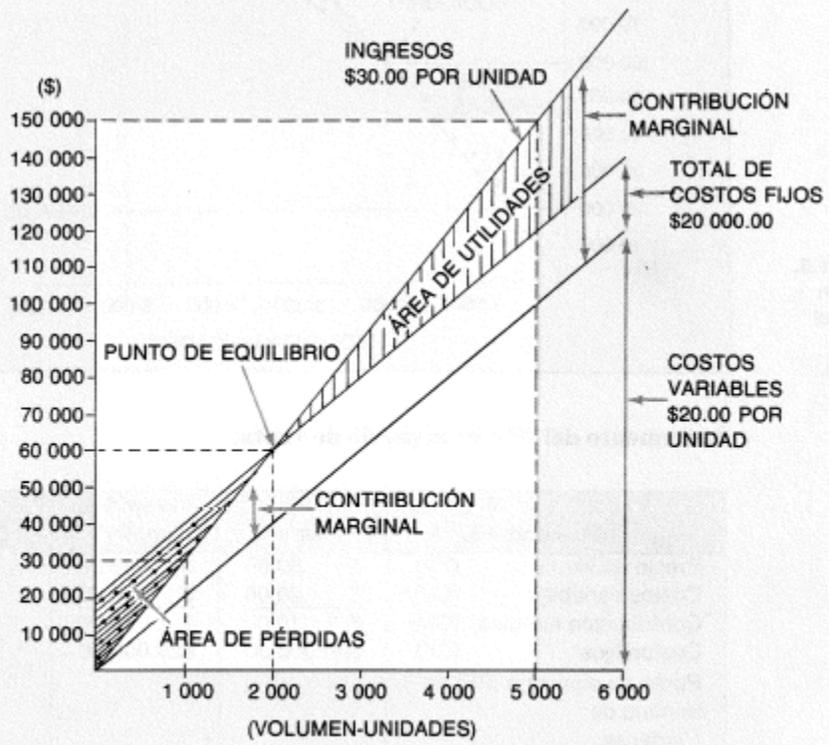


Figura 11.2. Estado de resultados con diferentes volúmenes de venta.

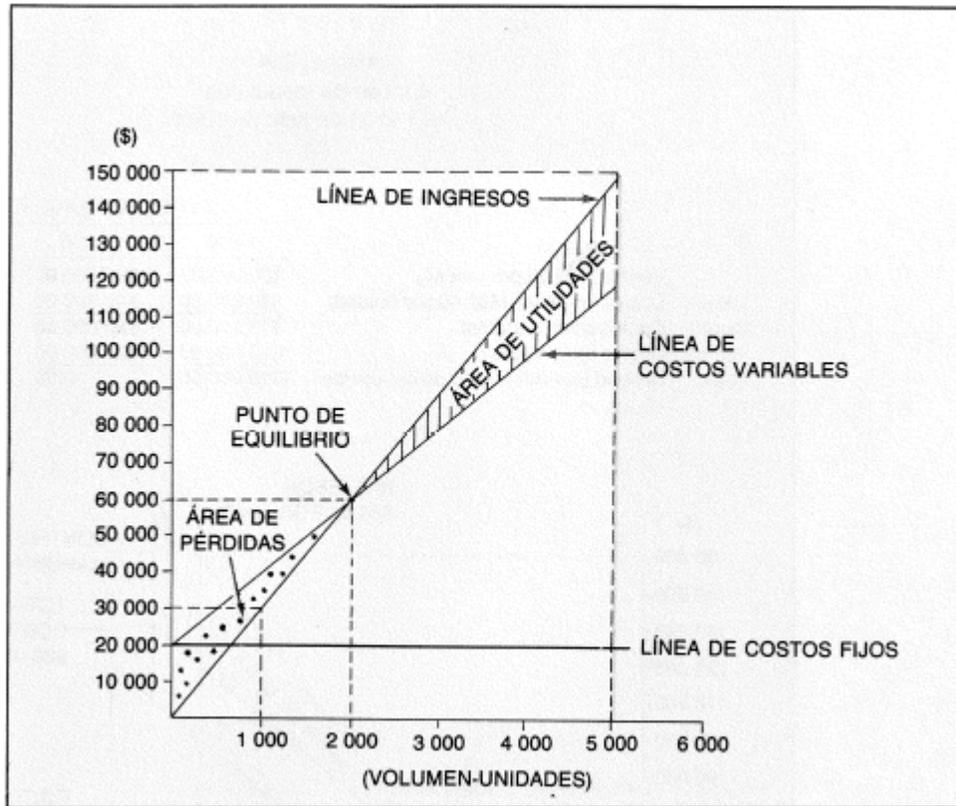


Figura 11.3. Ubicación gráfica del punto de equilibrio.

Incremento del 20% en el precio de venta:

| Concepto | Base | Incremento en (PV) | Variación | |
|---|--------------------------------|--------------------------------|----------------------|---------------|
| | | | Cantidad | (%) |
| Precio de venta (PV) | \$ 30.00 | \$ 36.00 | \$6.00 | 20.0 |
| Costos variables (CV) | \$ 20.00 | \$ 20.00 | \$0.00 | 00.0 |
| Contribución marginal (CM) | \$ 10.00 | \$ 16.00 | \$6.00 | 60.0 |
| Costos fijos (CF) | \$20 000.00 | \$20 000.00 | \$0.00 | 00.0 |
| Punto de equilibrio (PE) en término de: | | | | |
| Unidades: | | | | |
| $PE = \frac{CF}{CM} =$ | $\frac{\$20\,000.00}{\$10.00}$ | $\frac{\$20\,000.00}{\$16.00}$ | | |
| PE (unidades) = | <u>2 000</u> | <u>1 250</u> | <u>(750)</u> | <u>(37.5)</u> |
| Ingresos: | | | | |
| $PE = \frac{CF}{\%CM} =$ | $\frac{\$20\,000.00}{.333333}$ | $\frac{\$20\,000.00}{.444444}$ | | |
| PE (ingresos) = | <u>\$60 000.00</u> | <u>\$45 000.00</u> | <u>(\$15 000.00)</u> | <u>(25.0)</u> |

Como podemos observar, cuando se incrementa el precio de venta en 20% (\$6.00 por unidad), el volumen de unidades para lograr el punto de equilibrio disminuye en 37.5% (750 unidades) y los ingresos necesarios para cubrir los costos totales también disminuyen en 20% (\$15 000.00).

Esta situación se debe a que aumenta la contribución marginal por unidad, ya que pasa de \$ 10.00 a \$ 18.00 y por lo tanto se necesita vender menos unidades para cubrir los \$20 000.00 de costos fijos totales.

Disminución del 20% en el precio de venta:

| Concepto | Base | Disminución en (PV) | Variación | |
|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------|
| | | | Cantidad | (%) |
| Precio de venta (PV) | \$ 30.00 | \$ 24.00 | (\$6.00) | (20.0) |
| Costos variables (CV) | \$ 20.00 | \$ 20.00 | \$0.00 | 00.0 |
| Contribución marginal (CM) | \$ 10.00 | \$ 4.00 | (\$6.00) | (60.0) |
| Costos fijos (CF) | \$20 000.00 | \$20 000.00 | \$0.00 | 00.0 |
| Punto de equilibrio (PE) en término de: | | | | |
| Unidades: | | | | |
| $PE = \frac{CF}{CM} =$ | $\frac{\$20\,000.00}{\$10.00}$ | $\frac{\$20\,000.00}{\$4.00}$ | | |
| PE (unidades) = | <u>2 000</u> | <u>5 000</u> | 3 000 | 150.0 |
| Ingresos: | | | | |
| $PE = \frac{CF}{\%CM} =$ | $\frac{\$20\,000.00}{.333333}$ | $\frac{\$20\,000.00}{.166667}$ | | |
| PE (ingresos) = | <u>\$60 000.00</u> | <u>\$120 000.00</u> | <u>\$60 000.00</u> | <u>100.0</u> |

Como podemos observar, cuando disminuye el precio de venta en 20% (\$6.00 por unidad), el volumen de unidades para lograr el punto de equilibrio aumenta en 150% (3 000 unidades) y los ingresos necesarios para cubrir los costos totales también aumentan en 100% (\$60 000.00).

Esta situación se debe a que disminuye la contribución marginal por unidad, ya que pasa de \$10.00 a \$4.00 y por lo tanto se necesita vender más unidades para cubrir los \$20 000.00 de costos fijos totales.

Costos variables (CV)

Cuando se incrementan los costos variables por unidad, se requerirán más unidades para lograr el punto de equilibrio y, por el contrario, si disminuye el costo variable por unidad se necesitan menos unidades para lograr el punto de equilibrio. Por lo tanto, el punto de equilibrio cambiará en la misma dirección en que se modifique el costo variable por unidad.

Incremento del 30% en el costo variable por unidad:

| Concepto | Base | Incremento en (CV) | Variación | |
|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------|
| | | | Cantidad | (%) |
| Precio de venta (PV) | \$ 30.00 | \$ 30.00 | \$0.00 | 00.0 |
| Costos variables (CV) | \$ 20.00 | \$ 26.00 | \$6.00 | 30.0 |
| Contribución marginal (CM) | \$ 10.00 | \$ 4.00 | (\$6.00) | (60.0) |
| Costos fijos (CF) | \$20 000.00 | \$20 000.00 | \$0.00 | 00.0 |
| Punto de equilibrio (PE) en término de: | | | | |
| <i>Unidades:</i> | | | | |
| $PE = \frac{CF}{CM} =$ | $\frac{\$20\,000.00}{\$10.00}$ | $\frac{\$20\,000.00}{\$4.00}$ | | |
| PE (unidades) = | <u>2 000</u> | <u>5 000</u> | <u>3 000</u> | <u>150.0</u> |
| <i>Ingresos:</i> | | | | |
| $PE = \frac{CF}{\%CM} =$ | $\frac{\$20\,000.00}{.333333}$ | $\frac{\$20\,000.00}{.133333}$ | | |
| PE (ingresos) = | <u>\$60 000.00</u> | <u>\$150 000.00</u> | <u>\$90 000.00</u> | <u>150.0</u> |

Como podemos observar, cuando se incrementa el costo variable por unidad en 30% (\$6.00 por unidad), el volumen de unidades y los ingresos necesarios para cubrir los costos totales y lograr así el punto de equilibrio, también se incrementan en 150%, ya que las unidades pasan de 2 000 a 5 000 y los ingresos pasan de \$60 000.00 a \$150 000.00

Esta situación se debe a que disminuye la contribución marginal por unidad, ya que pasa de \$10.00 a \$4.00 y, por lo tanto, se necesita vender más unidades para cubrir los \$20 000.00 de costos fijos totales.

Disminución del 30% en el costo variable por unidad:

| Concepto | Base | Disminución en (CV) | Variación | |
|---|--------------------------------|--------------------------------|----------------------|---------------|
| | | | Cantidad | (%) |
| Precio de venta (PV) | \$ 30.00 | \$ 30.00 | \$0.00 | 00.0 |
| Costos variables (CV) | \$ 20.00 | \$ 14.00 | (\$6.00) | (30.0) |
| Contribución marginal (CM) | \$ 10.00 | \$ 16.00 | \$6.00 | 60.0 |
| Costos fijos (CF) | \$20 000.00 | \$20 000.00 | \$0.00 | 00.0 |
| Punto de equilibrio (PE) en término de: | | | | |
| <i>Unidades:</i> | | | | |
| $PE = \frac{CF}{CM} =$ | $\frac{\$20\,000.00}{\$10.00}$ | $\frac{\$20\,000.00}{\$16.00}$ | | |
| PE (unidades) = | <u>2 000</u> | <u>1 250</u> | <u>(750)</u> | <u>(37.5)</u> |
| <i>Ingresos:</i> | | | | |
| $PE = \frac{CF}{\%CM} =$ | $\frac{\$20\,000.00}{.333333}$ | $\frac{\$20\,000.00}{.533333}$ | | |
| PE (ingresos) = | <u>\$60 000.00</u> | <u>\$37 500.00</u> | <u>(\$22 500.00)</u> | <u>(37.5)</u> |

Como podemos observar, cuando disminuye el costo variable por unidad en 30% (\$6.00 por unidad), el volumen de unidades y los ingresos necesarios para cubrir los costos totales y lograr el punto de equilibrio también disminuyen en 37.596' ya que las unidades pasan de 2 000 a 1250 y los ingresos pasan de

\$60 000.00 a \$87 600.00.

Esta situación se debe a que aumenta la contribución marginal por unidad, ya que pasa de \$ 10.00 a \$ 16.00 y, por lo tanto se necesita vender menos unidades para cubrir los \$20 000.00 de costos fijos totales.

Costos fijos (CF)

Cuando se incrementan los costos fijos totales, se requerirán más unidades para lograr el punto de equilibrio y, por el contrario, si disminuyen los costos fijos totales se requerirán menos unidades para lograr el punto de equilibrio. Por lo tanto, el punto de equilibrio cambiará en la misma dirección en que se modifiquen los costos fijos totales.

Incremento del 20% en los costos fijos totales:

| Concepto | Base | Incremento en (CF) | Variación | |
|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------|-------------|
| | | | Cantidad | (%) |
| Precio de venta (PV) | \$ 30.00 | \$ 30.00 | \$ 0.00 | 00.0 |
| Costos variables (CV) | \$ 20.00 | \$ 20.00 | \$ 0.00 | 00.0 |
| Contribución marginal (CM) | \$ 10.00 | \$ 10.00 | \$ 0.00 | 00.0 |
| Costos fijos (CF) | \$20 000.00 | \$24 000.00 | \$4 000.00 | 20.0 |
| Punto de equilibrio (PE) en término de: | | | | |
| <i>Unidades:</i> | | | | |
| $PE = \frac{CF}{CM} =$ | $\frac{\$20\,000.00}{\$10.00}$ | $\frac{\$24\,000.00}{\$10.00}$ | | |
| PE (unidades) = | <u>2 000</u> | <u>2 400</u> | <u>400</u> | <u>20.0</u> |
| <i>Ingresos:</i> | | | | |
| $PE = \frac{CF}{\%CM} =$ | $\frac{\$20\,000.00}{.333333}$ | $\frac{\$24\,000.00}{.333333}$ | | |
| PE (ingresos) = | <u>\$60 000.00</u> | <u>\$72 000.00</u> | <u>\$12 000.00</u> | <u>20.0</u> |

Como podemos observar, cuando se incrementan los costos fijos totales en 20%, el volumen de unidades y los ingresos necesarios para cubrir los costos totales y lograr el punto de equilibrio también se incrementan en la misma proporción; es decir, 20%, ya que las unidades pasan de 2 000 a 2 400 los ingresos pasan de \$60 000.00 a \$72 000.00.

Esta situación se debe a que la contribución marginal por unidad no cambia y los costos fijos totales se incrementan, por lo tanto se necesita vender más unidades para cubrir el aumento que reflejan el pasar de \$20 000.00 a \$24 000.00

Disminución del 20% en los costos fijos totales:

| Concepto | Base | Disminución en (CF) | Variación | |
|---|----------------------------------|----------------------------------|----------------------|---------------|
| | | | Cantidad | (%) |
| Precio de venta (PV) | \$ 30.00 | \$ 30.00 | \$ 0.00 | 00.0 |
| Costos variables (CV) | \$ 20.00 | \$ 20.00 | \$ 0.00 | 00.0 |
| Contribución marginal (CM) | \$ 10.00 | \$ 10.00 | \$ 0.00 | 00.0 |
| Costos fijos (CF) | \$20 000.00 | \$16 000.00 | (\$4 000.00) | (20.0) |
| Punto de equilibrio (PE) en término de: | | | | |
| <i>Unidades:</i> | | | | |
| $PE = \frac{CF}{CM} =$ | $\frac{\$20\,000.00}{\$10.00} =$ | $\frac{\$16\,000.00}{\$10.00} =$ | | |
| PE (unidades) = | <u>2 000</u> | <u>1 600</u> | (400) | <u>(20.0)</u> |
| <i>Ingresos:</i> | | | | |
| $PE = \frac{CF}{\%CM} =$ | $\frac{\$20\,000.00}{.333333} =$ | $\frac{\$16\,000.00}{.333333} =$ | | |
| PE (ingresos) = | <u>\$60 000.00</u> | <u>\$48 000.00</u> | <u>(\$12 000.00)</u> | <u>(20.0)</u> |

Como podemos observar, cuando disminuyen los costos fijos totales en 20%, el volumen de unidades y los ingresos necesarios para cubrir los costos totales y lograr el punto de equilibrio, también disminuyen en la misma proporción, es decir 20%, ya que las unidades pasan de 2 000 a 1 600 y los ingresos pasan de \$60 000.00 a \$48 000.00.

Esta situación se debe a que la contribución marginal por unidad no cambia y si los costos fijos totales disminuyen, entonces se necesita vender menos unidades para cubrir la disminución que reflejan, al pasar de \$20 000.00 a \$16 000.00.

Utilidad deseada (UD)

A continuación se introduce un elemento de utilidad deseada y que puede ser el costo de capital, es decir, la tasa de rendimiento que debe obtener una empresa sobre sus inversiones para que se mantenga económicamente equilibrada. Para nuestro ejemplo consideremos una utilidad deseada del 12% sobre las ventas antes de PTU e ISR. A continuación se presenta el método de ecuación:

$$\text{Ventas} - \text{Costos variables} - \text{Costos fijos} = \text{Utilidad deseada} \quad \text{Ecuación 6}$$

Si: $X =$ número de unidades a vender para alcanzar la utilidad deseada

$$\text{entonces: } \$30.00X - \$20.00X - \$20\,000.00 = .12(\$30.00X)$$

$$\$10.00X - \$20\,000.00 = \$3.60X$$

$$\$6.40X = \$20\,000.00$$

$$X = \frac{\$20\,000.00}{\$6.40}$$

$$X = 3\,125 \text{ unidades}$$

Tendrá que vender 3 125 unidades que equivalen a un ingreso de \$93 750.00 (3125 unidades a \$30.00 por unidad) para que la empresa reporte una utilidad del 12% sobre las ventas.

Comprobación:

Alesca, S.A.
Estado de resultados
Del 1 al 31 de julio de 199X
(\$)

| | |
|--|------------------|
| Ventas (3 125 unidades a \$30.00 por unidad) | 93 750.00 |
| menos: Costos variables (\$20.00 por unidad) | <u>62 500.00</u> |
| igual: Contribución marginal | 31 250.00 |
| menos: Costos fijos totales | <u>20 000.00</u> |
| igual: Utilidad antes de PTU e ISR | 11 250.00 |

Utilidad deseada (UD)

$$UD = \frac{\text{Utilidad}}{\text{ventas}} \times 100$$

$$UD = \frac{\$11\,250.00}{\$93\,750.00} \times 100 = \underline{\underline{12.0\%}}$$

Margen de seguridad (MS)

Una medida útil para la planeación de utilidades es conocer el margen de seguridad. El margen de seguridad es el porcentaje máximo en que las ventas esperadas pueden disminuir y aún generar utilidad. Se calcula como sigue:

$$\text{Margen de seguridad} = \frac{\text{Ventas totales} - \text{Ventas en el punto de equilibrio}}{\text{Ventas totales}}$$

Ecuación 7

$$MS = \frac{\$150\,000.00 - \$93\,750.00}{\$150\,000.00}$$

$$MS = \frac{\$56\,250.00}{\$150\,000.00}$$

$$MS = .375$$

$$MS = 37.5\%$$

Esto da como resultado una razón del margen de seguridad de 37.5% y quiere decir que la empresa Alesca, S.A. puede soportar una disminución de las ventas (5 000 unidades) hasta en un 37.5% (1875 unidades), sin ocasionar pérdidas, o lo que es lo mismo, para alcanzar el punto de equilibrio (3125 unidades).

Cuando una empresa vende más de un producto, el análisis costo-volumen-utilidad se lleva a cabo utilizando una razón promedio de contribución marginal para una mezcla de ventas determinada o una contribución marginal por unidad.

Si la mezcla real de productos vendidos difiere de la mezcla de productos usada

en el análisis, habrá una divergencia entre la utilidad esperada, basada en el modelo de costo-volumen-utilidad, y la utilidad real. Además, el punto de equilibrio no será el mismo si la mezcla de productos realmente vendidos difiere de la mezcla de productos usada en el análisis.

El siguiente ejemplo sirve para explicar estos procedimientos:

La compañía CAR, S.A. trabaja tres diferentes productos, A, B y C, y reporta la información para el mes de agosto de 199X.

Ventas:

| Producto | Unidades | Precio de venta | Ingresos por venta | Porcentaje de mezcla | |
|----------|----------|-----------------|--------------------|----------------------|------------|
| | | | | En unidades | En importe |
| A | 10 000 | \$10.00 | \$100 000.00 | 17.24 | 25.00 |
| B | 28 000 | \$ 5.00 | \$140 000.00 | 48.28 | 35.00 |
| C | 20 000 | \$ 8.00 | \$160 000.00 | 34.48 | 40.00 |
| Total | 58 000 | | \$400 000.00 | 100.00 | 100.00 |

Costos variables:

| Producto | Costo variable por unidad |
|----------|---------------------------|
| A | \$4.00 |
| B | \$3.00 |
| C | \$5.00 |

Contribución marginal:

| Producto | Ingresos | Costos variables | Contribución marginal | |
|----------|--------------|------------------|-----------------------|------|
| | | | Importe | % |
| A | \$100 000.00 | \$ 40 000.00 | \$ 60 000.00 | 60.0 |
| B | \$140 000.00 | \$ 84 000.00 | \$ 56 000.00 | 40.0 |
| C | \$160 000.00 | \$100 000.00 | \$ 60 000.00 | 37.5 |
| Total | \$400 000.00 | \$224 000.00 | \$176 000.00 | 44.0 |

Costos fijos:

El total de costos fijos del periodo es de \$88 000.00

Análisis de contribución marginal promedio (en término de ingresos)

Se calcula el volumen de punto de equilibrio global, con base en la razón promedio de contribución marginal (% CM) para la mezcla de ventas determinada.

$$1. \%CM = \frac{\text{Contribución marginal total}}{\text{Ingresos totales}}$$

Ecuación 8

$$\%CM = \frac{\$176\,000.00}{\$400\,000.00}$$

$$\%CM = .44$$

2. Punto de equilibrio global en término de ingresos

$$PE = \frac{CF}{\%CM}$$

Ecuación 9

$$PE = \frac{\$88\,000.00}{.44}$$

$$PE = \$200\,000.00$$

3. Distribución de las ventas en el punto de equilibrio

| Producto | Mezcla conforme a importe de ventas | Punto de equilibrio en término de ingresos |
|----------|-------------------------------------|--|
| A | 25.0 | \$ 50 000.00 |
| B | 35.0 | \$ 70 000.00 |
| C | 40.0 | \$ 80 000.00 |
| Total | 100.0 | \$200 000.00 |

4. Comprobación del punto de equilibrio

| Producto | Ventas en el punto de equilibrio | Contribución marginal (%) | Total de contribución marginal |
|--------------|----------------------------------|---------------------------|--------------------------------|
| A | \$ 50 000.00 | 60.0 | \$30 000.00 |
| B | \$ 70 000.00 | 40.0 | \$28 000.00 |
| C | \$ 80 000.00 | 37.5 | \$30 000.00 |
| Total | \$200 000.00 | | \$88 000.00 |
| Costos fijos | | | \$88 000.00 |
| Utilidad | | | 0.00 |

Análisis de contribución marginal promedio (en término de unidades)

Se calcula el volumen de punto de equilibrio utilizando la contribución marginal promedio por unidad (CMU) para la mezcla de ventas determinada.

$$1. \overline{CM}_u = \frac{\text{Contribución marginal total}}{\text{Unidades de venta}}$$

Ecuación 10

$$\overline{CM}_u = \frac{\$176\,000.00}{58\,000}$$

$$\overline{CM}_u = \$3.03$$

2. Punto de equilibrio global en término de unidades

$$PE = \frac{CF}{CM}$$

Ecuación 4

$$PE = \frac{\$88\,000.00}{\$3.03}$$

PE = 29 000 unidades

3. Distribución del volumen de ventas en el punto de equilibrio

| Producto | Mezcla conforme a unidades | Punto de equilibrio en término de unidades |
|----------|----------------------------|--|
| A | 17.24 | 5 000 |
| B | 48.28 | 14 000 |
| C | 34.48 | 10 000 |
| Total | 100.00 | 29 000 |

4. Comprobación del punto de equilibrio

| Producto | Punto de equilibrio en unidades | Contribución marginal | |
|--------------|---------------------------------|-----------------------|-------------|
| | | Por unidad | Total |
| A | 5 000 | \$6.00 | \$30 000.00 |
| B | 14 000 | \$2.00 | \$28 000.00 |
| C | 10 000 | \$3.00 | \$30 000.00 |
| Total | 29 000 | | \$88 000.00 |
| Costos fijos | | | \$88 000.00 |
| Utilidad | | | 0.00 |

Los costos fijos no fueron asignados a productos específicos, todos los costos fijos se consideraron como costos conjuntos con respecto a los productos A, B y C. Esta forma de distribuir los costos fijos no deja de ser arbitraria, puesto que considera una proporción ajustada a la contribución marginal por las ventas de cada producto.

| Producto | Contribución marginal | | Costos fijos |
|----------|-----------------------|--------|--------------|
| | Importe | % | |
| A | \$ 60 000.00 | 34.09 | \$30 000.00 |
| B | \$ 56 000.00 | 31.82 | \$28 000.00 |
| C | \$ 60 000.00 | 34.09 | \$30 000.00 |
| Total | \$176 000.00 | 100.00 | \$88 000.00 |

Si se identifican los costos fijos de cada producto y se quiere determinar el punto de equilibrio en forma individual, hay que tener cuidado porque la suma de tales puntos de equilibrio no coincidirá con el volumen de punto de equilibrio global de la empresa, salvo que todos los costos fijos fueran atribuibles directamente a los productos.

SUPUESTOS DEL ANÁLISIS COSTO-VOLUMEN-UTILIDAD

Por lo general la dirección de la empresa necesita más de un análisis que contemple la interrelación de todos los factores que afectan la utilidad, como volumen y mezcla de ventas, precios de venta, diferentes grados de variabilidad de los costos según cambia el volumen, diferentes costos fijos para planes alternativos, la eficiencia, los cambios en la tecnología de producción, etcétera.

El análisis costo-volumen-utilidad de este capítulo se basa en ciertos supuestos que limitan la planeación de utilidades. Estas limitaciones se pueden vencer, utilizando modelos más sofisticados que contemplen los cambios en las condiciones de la empresa ¿qué pasa si...?) conjuntamente con los modelos básicos de punto de equilibrio.

A continuación se presentan las suposiciones básicas que limitan la precisión y confiabilidad de un determinado análisis de costo-volumen-utilidad:

1. El análisis del punto de equilibrio asume una forma lineal.
2. Cualquier cambio en el volumen de ventas no afectará el precio por unidad.
3. Se mantiene una determinada mezcla de ventas, mientras cambia el volumen total.
4. Todos los costos se pueden clasificar en fijos y variables.
5. El total de costos fijos será el mismo para todos los volúmenes.
6. Los costos variables cambian en proporción directa con el volumen de ventas.
7. Durante el periodo de planeación, tanto los costos fijos totales como los costos variables por unidad permanecen sin cambio.
8. La eficiencia y la productividad permanecen sin cambios.
9. El volumen de la producción es igual al volumen de las ventas.
10. El volumen es el único factor de importancia que afecta el costo.

PREGUNTAS

1. Diga qué entiende por punto de equilibrio.
2. Mencione los métodos para calcular el punto de equilibrio.
3. Diga qué entiende por margen de seguridad.
4. Explique con sus propias palabras el punto de equilibrio en la mezcla de productos.
5. Explique los supuestos del análisis costo-volumen-utilidad.

PROBLEMAS

11.1. La compañía Lui, S.A., fabrica un solo artículo y desea conocer el punto en el cual su nivel de ventas sea igual a sus costos totales para el mes de febrero de 199X. La información presupuestada para dicho mes es la siguiente:

| | |
|-----------------------------|-------------|
| Precio de venta por unidad | \$45.00 |
| Costos variables por unidad | \$30.00 |
| Costos fijos totales | \$90 000.00 |

Se pide:

- a) *Determinar el punto de equilibrio en término de unidades e ingresos.*
- b) *Elaborar la gráfica de punto de equilibrio.*

11.2. Modifique la información del problema 11.1 con un incremento del 20% el precio de venta por unidad solamente y determine:

- a) *El nuevo punto de equilibrio en término de unidades e ingresos.*
- b) *La nueva gráfica de punto de equilibrio.*
- c) *Explique el porqué del comportamiento del nuevo punto de equilibrio.*

11.3. Modifique la información del problema 11.1 con una disminución del 20% en el precio de venta por unidad solamente y determine:

- a) *El nuevo punto de equilibrio en término de unidades e ingresos.*
- b) *La nueva gráfica de punto de equilibrio.*
- c) *Explique el porqué del comportamiento del nuevo punto de equilibrio.*

11.4. Modifique la información del problema 11.1 con un incremento del 10% en el costo variable por unidad solamente y determine:

a) El nuevo punto de equilibrio en término de unidades e ingresos.

b) La nueva gráfica de punto de equilibrio.

c) Explique el porqué del comportamiento del nuevo punto de equilibrio.

11.5. Modifique la información del problema 11.1 con una disminución del 10% en el costo variable por unidad solamente y determine:

a) El nuevo punto de equilibrio en término de unidades e ingresos.

b) La nueva gráfica de punto de equilibrio.

c) Explique el porqué del comportamiento del nuevo punto de equilibrio.

11.6. Modifique la información del problema 11.1 con un incremento del 8% en los costos fijos totales solamente y determine:

a) El nuevo punto de equilibrio en término de unidades e ingresos.

b) La nueva gráfica de punto de equilibrio.

c) Explique el porqué del comportamiento del nuevo punto de equilibrio.

11.7. Modifique la información del problema 11.1 con una disminución del 8% en los costos fijos totales solamente y determine:

a) El nuevo punto de equilibrio en término de unidades e ingresos.

b) La nueva gráfica de punto de equilibrio.

c) Explique el porqué del comportamiento del nuevo punto de equilibrio.

11.8. La compañía Ros, S.A., vende tres productos, A, B y C. La información presupuestada para el mes de abril de 199X es la siguiente:

1. Ventas totales de \$280 000.00 con participación de cada producto como sigue:

| <u>Producto</u> | <u>Unidades</u> | <u>Precio de venta</u> |
|-----------------|-----------------|------------------------|
| A | 16 800 | \$5.00 |
| B | 31 500 | \$4.00 |
| C | 10 000 | \$7.00 |

2. Costos variables:

| <u>Producto</u> | <u>Costo variable por unidad</u> |
|-----------------|----------------------------------|
| A | \$3.25 |
| B | \$2.40 |
| C | \$4.90 |

3. Costos fijos:

Se pide:

- Determinar el punto de equilibrio de la empresa en término de unidades e ingresos*
- Conidere que la mezcla de productos en los ingresos cambia de la siguiente forma:*

| <u>Producto</u> | <u>%</u> |
|-----------------|----------|
| A | 35.0 |
| B | 60.0 |
| C | 5.0 |

Determine el nuevo punto de equilibrio en termino de unidades e ingresos.