



¡BIENVENIDOS!





BASES ECONÓMICOS Y FINANCIEROS



1- PUNTO DE EQUILIBRIO

Algunos de los modelos cuantitativos más básicos que surgen en aplicaciones de negocios y económicos para la toma de decisiones son aquellos que implican la relación entre una variable de volumen, como el volumen de producción o el volumen de ventas y el costo, el ingreso y la utilidad. Por medio del uso de estos modelos el tomador de decisiones puede determinar el nivel de producción óptimo para maximizar la utilidad o todo ello asociado con una cantidad de producción establecida o un volumen de ventas pronosticado.

La planificación financiera, la planificación de la producción, las cuotas de ventas y otras tareas de la toma de decisiones pueden beneficiarse de dichos modelos de costo, ingreso y ganancia. Existen muchas aplicaciones del análisis de costo, utilidad y volumen, pero quizás la más popular es el análisis del punto de equilibrio. Su parte central está en determinar cuánto debe venderse de un producto ó servicio para que los ingresos recibidos sean iguales a los gastos realizados (lo que vulgarmente se conoce como salir a mano).

2- PUNTO DE EQUILIBRIO LINEAL

Como un primer examen del análisis del punto de equilibrio se toma el caso más simple, aquel en que todos los costos e ingresos son lineales. Después se relaja esta suposición al estudiar el modelo no lineal. El estudio incluye tanto el método de análisis gráfico como el matemático.

En la figura 3-7 se muestran las curvas de costo e ingreso para el análisis de punto de equilibrio lineal. Hasta el punto marcado como punto de equilibrio (BEP), los costos son mayores que los ingresos y la organización experimenta pérdidas. En el punto de equilibrio las curvas se intersecan y no hay ni pérdidas ni ganancias. Después del punto de equilibrio hay utilidades.

BEP: Break-Even Point

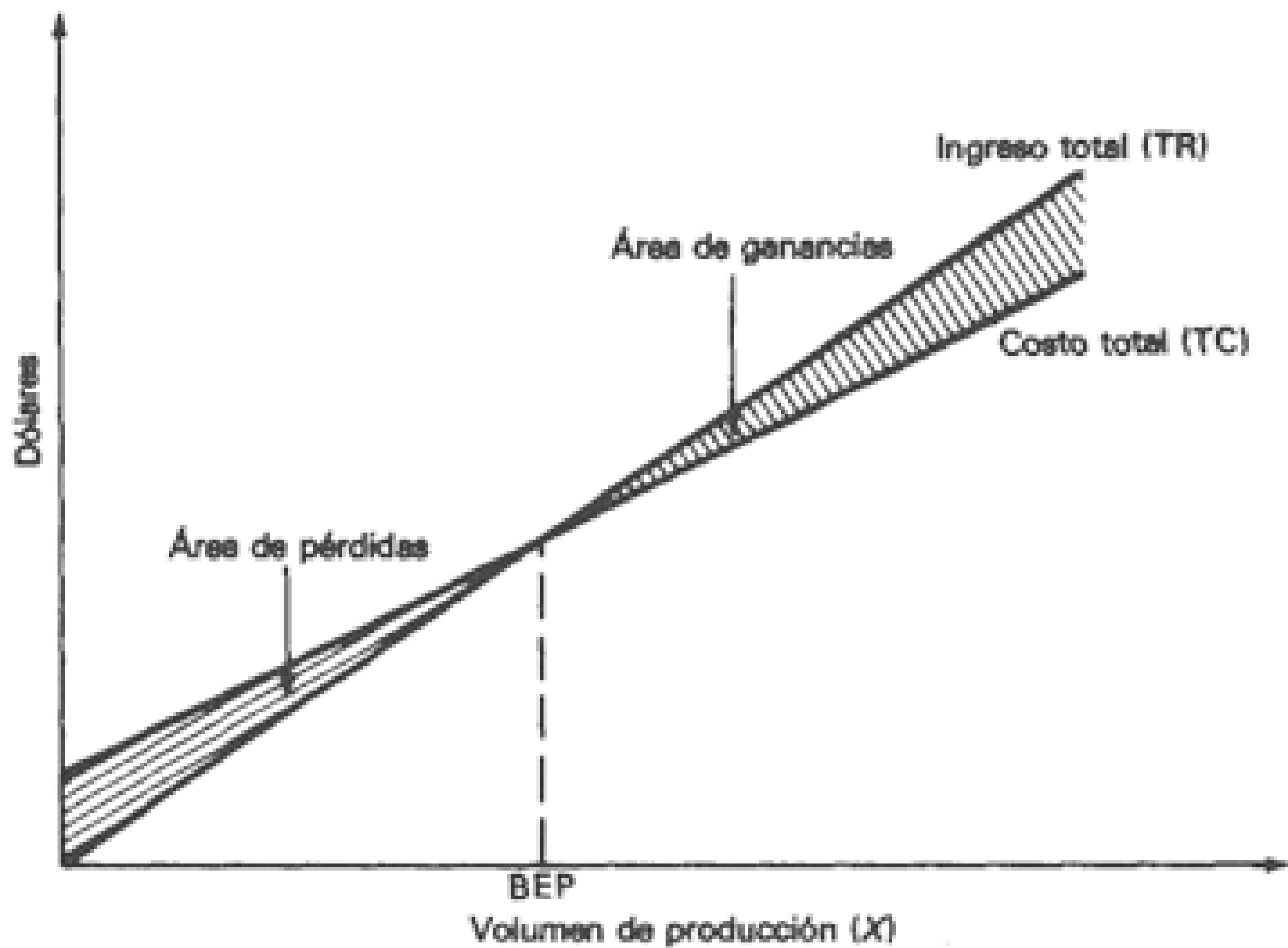
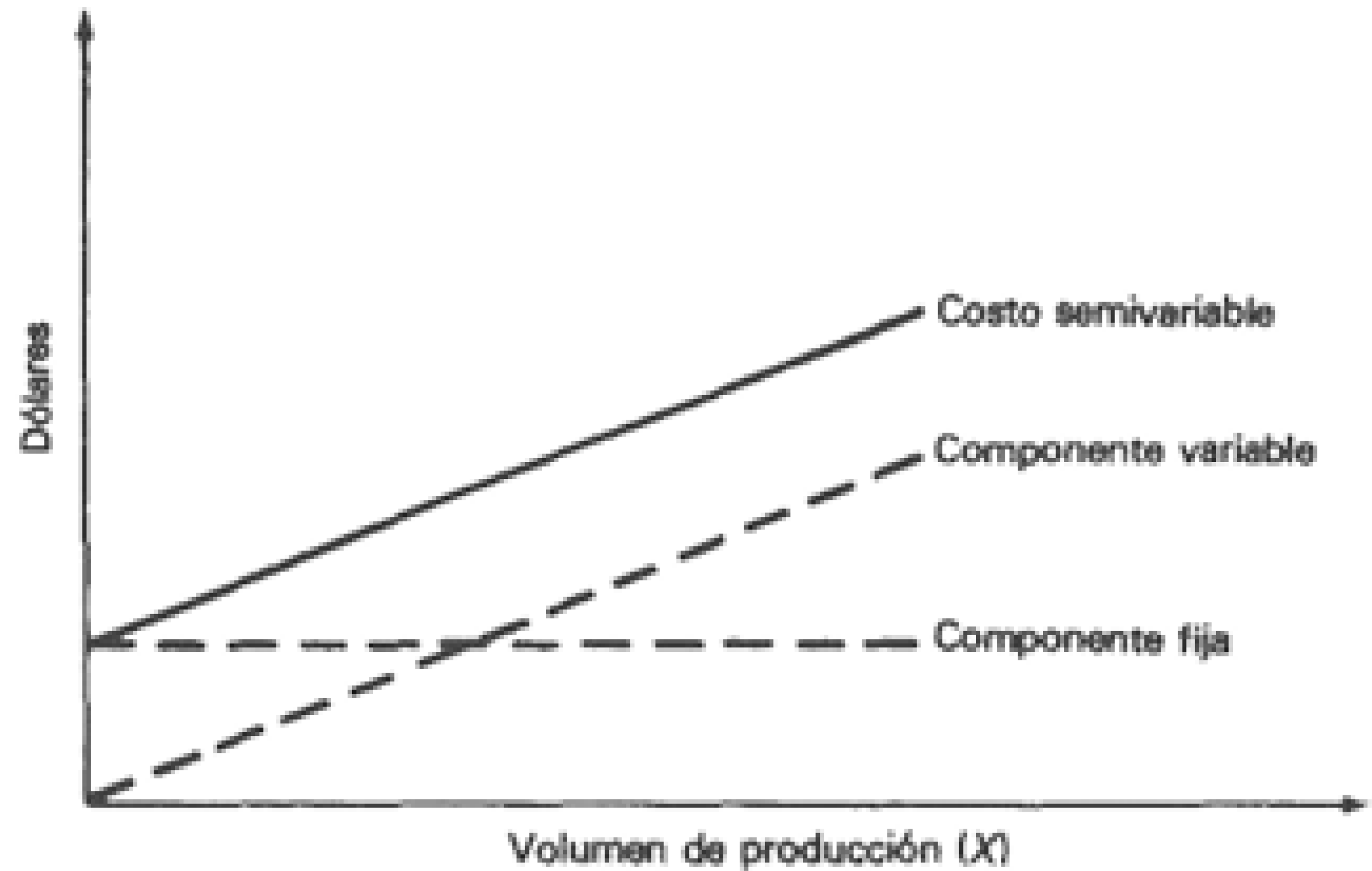


FIGURA 3-7
Análisis gráfico de punto
de equilibrio lineal.

FISURA 3-5

Comportamiento del costo semivariable.



También es posible identificar el punto de equilibrio algebraicamente. Se sabe que en el Punto de Equilibrio los Costos Totales son iguales que los Ingresos Totales. Por tanto, en el Punto de equilibrio:

$$CT = IT$$
$$CF + CV * X = P * X$$

Como el BEP es el nivel de producción X para el que los costos y los ingresos son iguales, es necesario despejar X en la ecuación anterior y llamarla BEP

$$CF + CV * X = P * X$$

$$CF = P * X - CV * X$$

$$CF = (P - CV) * X$$

(1)

$$\text{PUNTO DE EQUILIBRIO (uds)} = \text{BEPuds} = X = CF / (P - CV)$$



Se observa que el punto de equilibrio se determina, dividiendo los costos fijos entre lo que se denomina contribución marginal (diferencia entre el precio de venta y el costo variable por unidad).

La expresión que se acaba de desarrollar da el punto de equilibrio en unidades. Algunas veces es más conveniente expresarlo en dólares vendidos. Una manera de llegar a una figura de ventas en dólares es tan fácil como multiplicar el punto de equilibrio en unidades por el precio de venta. Entonces, puede desarrollar una expresión algebraica multiplicando ambos lados de la ecuación (3-4) por el precio de venta y reorganizando los términos para obtener una expresión útil.

$$\text{BEPventas (\$)} = P * \text{BEPuds} = P * X = (P * CF) / (P - CV) =$$
$$\frac{(2) CF}{[1 - (CV / P)]}$$



Para las compañías manufactureras existe todavía otra manera de pensar sobre el punto de equilibrio en términos del porcentaje de utilización de la capacidad de planta. En este contexto, el BEP es el punto de equilibrio, en unidades, dividido por la capacidad total C, en unidades, multiplicado por 100 para establecer la capacidad en porcentaje. En forma algebraica, puede desarrollarse una expresión específica como la que se muestra enseguida.

$$\text{BEP\% DE CAPACIDAD} = (\text{BEPuds} / C) * 100 =$$
$$(3)$$
$$\{CF / [C*(P-CV)]\} * 100$$



3- PUNTO DE EQUILIBRIO NO LINEAL

Como se analizó antes, los costos y los ingresos no siempre son lineales. Los costos, los ingresos, o ambos, pueden comportarse en una forma no lineal al variar el volumen de producción. En la figura 3-8 se ilustra una situación de este tipo. En este caso, la función de ingresos es lineal, pero la función de costos es no lineal. La curva de costos presenta costos por unidad más altos conforme la compañía opera a mayores niveles de producción. Sin embargo, no debe olvidarse que éste sólo es un ejemplo de cómo puede desviarse de la linealidad el comportamiento del costo y el ingreso en el mundo de los negocios, y que existen otras posibilidades.

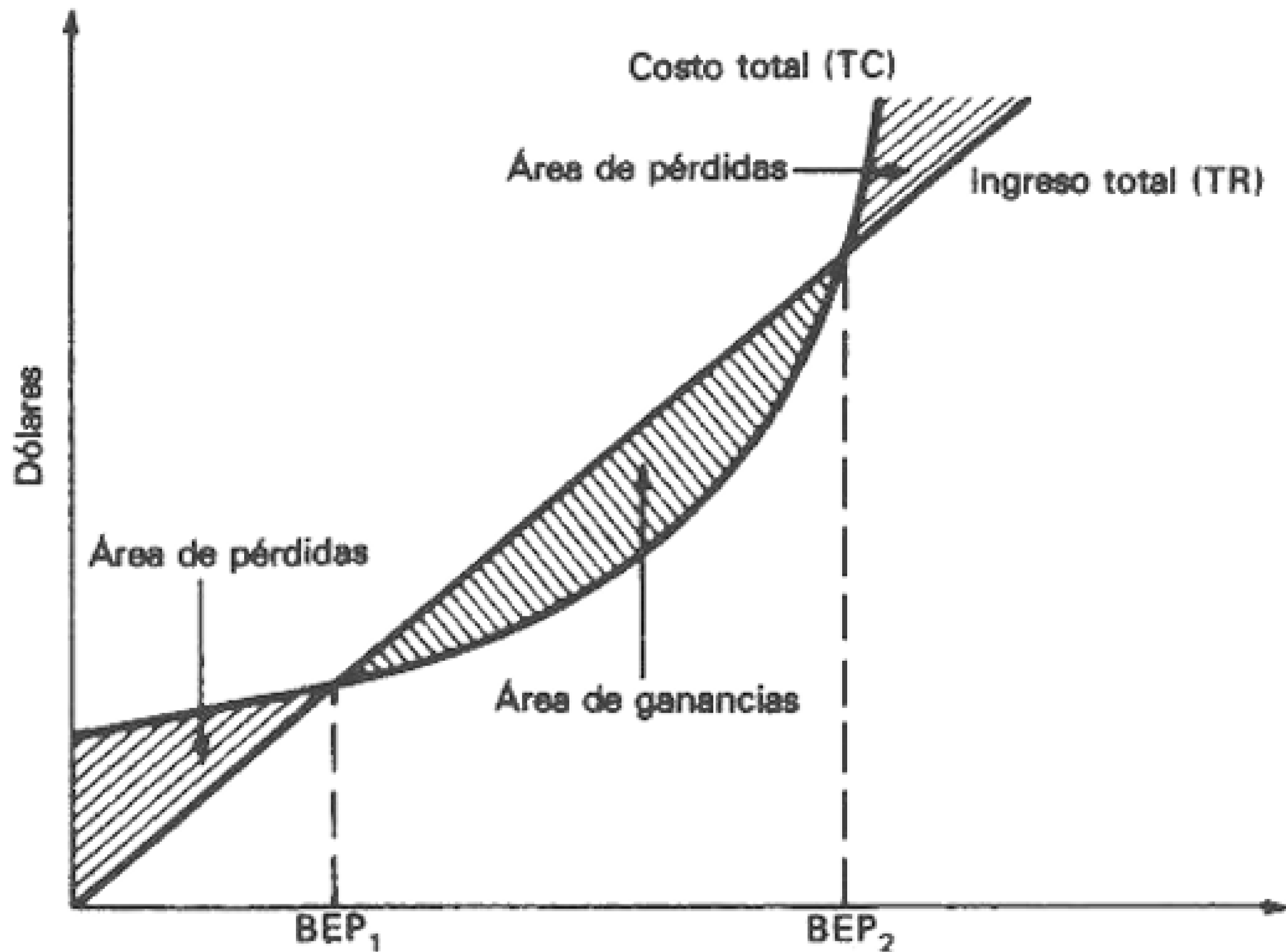


FIGURA 3-6
Análisis gráfico de punto de equilibrio no lineal.

En la figura 3-8 hay dos puntos de equilibrio, BEP_1 y BEP_2 . Hasta el punto BEP_1 se incurre en pérdidas. De BEP_1 a BEP_2 se obtiene una ganancia. Después de BEP_2 existen pérdidas de nuevo.

Si se define matemáticamente una relación funcional para las curvas de ingresos y costos, es posible identificar los dos puntos de equilibrio con exactitud. Defínanse las relaciones de los ingresos y los costos con las siguientes funciones lineal y no lineal, respectivamente.

$$IT = s * X$$

$$CT = d * X^2 + e * X + f$$

s , d y e son coeficientes y f es una constante que ayudan a definir las funciones

$$IT = s * X$$

$$CT = d * X^2 + e * X + f$$

Para definir el Punto de Equilibrio:

$$IT = CT \cong s * X = d * X^2 + e * X + f \cong -d * X^2 + (s - e) * X - f = 0$$

Así, empleando la fórmula cuadrática con $a = -d$, $b = s - e$ y $c = -f$, los puntos de equilibrio están dados por

$$BEP_{1,2} = \frac{-(s - e) \pm \sqrt{(s - e)^2 - 4(-d)(f)}}{2(-d)} \quad (3-7)$$

Un ejemplo de fabricación

Durable Electronics está considerando producir un transformador de alto voltaje especial. Cada unidad producida se venderá en \$5 000. El costo de producir los transformadores está dado por la función cuadrática $TC(X) = 20 * X^2 - 1\,000 * X + 100\,000$.

⁴ Para una ecuación de la forma $ax^2 + bx + c = 0$

las raíces o valores se obtienen mediante la fórmula cuadrática:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

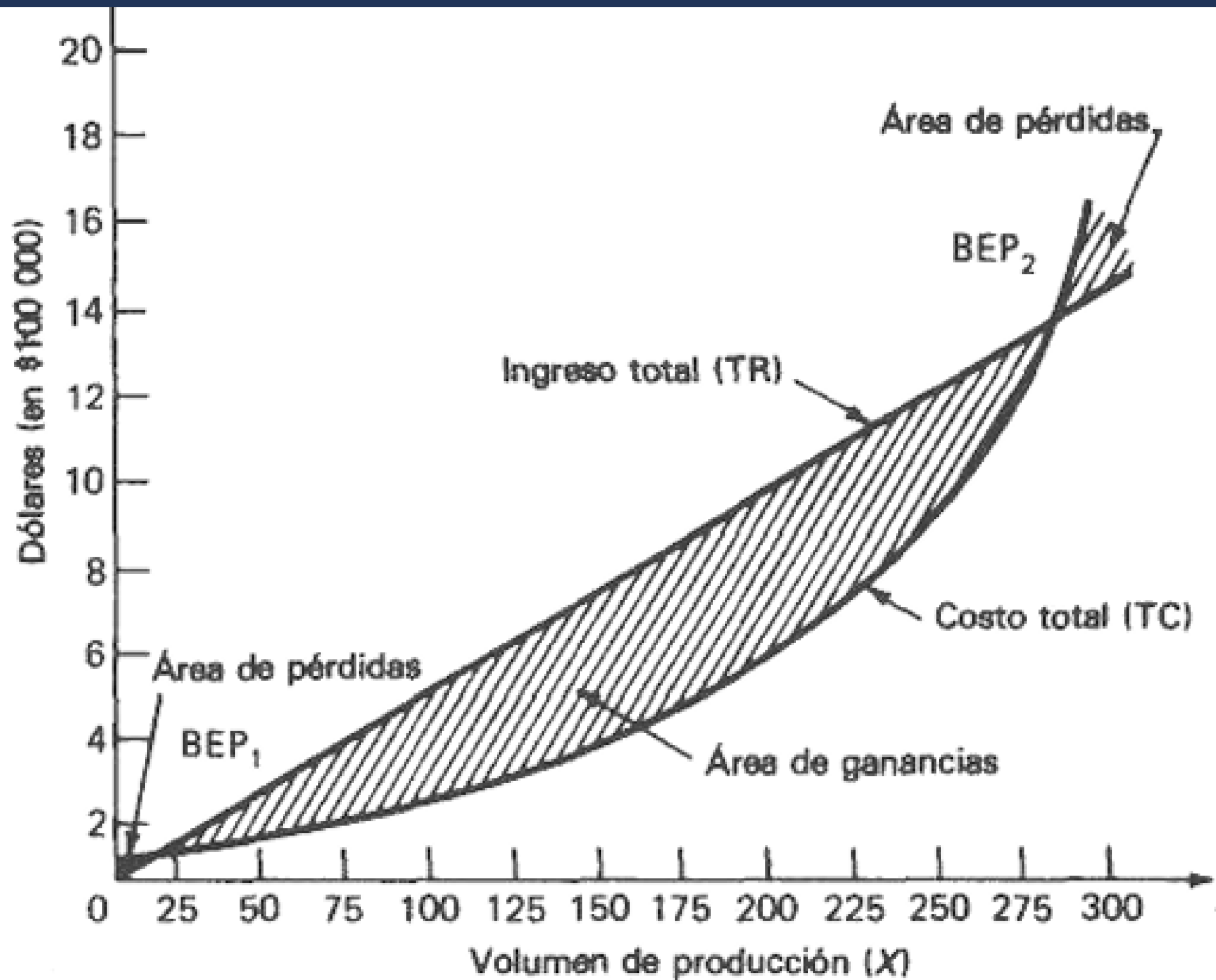


FIGURA 3-9
Gráfica de punto de equilibrio para Durable Electronics.

Gráficamente, los puntos de equilibrio pueden determinarse a partir de las curvas de costos e ingresos. Estas curvas se muestran en la figura 3-9. Por otra parte, los puntos de equilibrio pueden encontrarse con la expresión (3-7).

$$BEP_1 \text{ y } 2 = \frac{-(5\,000 + 1\,000) \pm \sqrt{(5\,000 + 1\,000)^2 - 4(-20)(-100\,000)}}{2(-20)}$$

$$BEP_1 = 18 \text{ unidades}$$

$$BEP_2 = 282 \text{ unidades}$$

Con base en este análisis, Durable Electronics obtendrá una ganancia si produce y vende una cantidad entre 18 y 282 transformadores.

4- PUNTO DE EQUILIBRIO Y MODELO DE RENTABILIDAD CON PRODUCTOS MÚLTIPLES

variedad de artículos. Para estas organizaciones no tiene sentido hablar del punto de equilibrio de un producto particular, ya que la mayoría de los costos fijos del negocio están compartidos por los diferentes productos. Más bien será necesario considerar el volumen total de negocios en dólares que es necesario para salir a mano.

Como es necesario hablar del punto de equilibrio en términos del total de ventas en dólares, un punto de partida razonable para pensar en cómo determinarlo es reflexionar en cómo se calcula cuando se trata de un solo producto. En seguida se repite la expresión apropiada para el punto de equilibrio.

$$\text{BEP}_{\text{ventas}} (\$) = \text{CF} / [1 - (\text{CV} / \text{P})]$$

El denominador, $1 - VC/P$, muestra el porcentaje de contribución de cada dólar vendido para cubrir los costos fijos. Entonces, lo que se necesita para productos múltiples es un porcentaje de contribución ponderado. Esto puede determinarse multiplicando el porcentaje de contribución para cada producto por su porcentaje de dólares vendidos. Se verá exactamente cómo se hace este cálculo considerando un ejemplo específico.

Un ejemplo de Raquetas

La Racquet Sports produce una variedad de raquetas para la nueva industria deportiva. Hace raquetas para tenis, frontón y squash. La tabla 3-4 presenta los datos importantes para los productos fabricados. Se muestran los productos, sus precios de venta promedio, los costos variables promedio asociados con la producción de raquetas, sus contribuciones marginales promedio y el porcentaje del total de dólares vendidos por la compañía que realiza cada producto. A partir de estos datos es posible calcular el *porcentaje de contribución* sobre cada dólar de venta para cada uno de los productos fabricados y vendidos.

$$\text{Porcentaje de contribución} = \frac{\text{contribución marginal}}{\text{precio de venta}} * 100 \quad (3-8)$$

PUNTO DE EQUILIBRIO CON PRODUCTOS MULTIPLES:

TABLA 3-4
Datos para Racquet Sports

<i>Producto</i>	<i>Precio de venta promedio</i>	<i>Costo variable Promedio por unidad</i>	<i>Contribución marginal promedio</i>
Raqueta de tenis	\$40	\$30	\$10
Raqueta de frontón	25	15	10
Raqueta de squash	25	15	10

Para estos tres productos se tiene:

<i>Raqueta de tenis</i>	<i>Raqueta de frontón</i>	<i>Raqueta de squash</i>
$\frac{10}{40} \cdot 100 = 25\%$	$\frac{10}{25} \cdot 100 = 40\%$	$\frac{10}{25} \cdot 100 = 40\%$

PUNTO DE EQUILIBRIO CON PRODUCTOS MULTIPLES:

Ahora es necesario ponderar estos porcentajes por sus proporciones del total de dólares vendidos. La suma de estos porcentajes de contribución ponderados da la contribución total que cada dólar vendido proporción a para cubrir los costos fijos de la compañía; véase la tabla 3-5. Con un porcentaje de contribución de 32.5% y costos fijos anuales de \$200 000, el punto de equilibrio en dólares vendidos resulta:

TABLA 3-5 Cálculo del porcentaje de contribución global

<i>Producto</i>	<i>Porcentaje de contribución promedio</i>	<i>Porcentaje del total de dólares vendidos</i>	<i>Porcentaje de contribución ponderado</i>
Raqueta de tenis	25	50	12.5
Raqueta de frontón	40	40	16.0
Raqueta de squash	40	10	4.0
			32.5%

PUNTO DE EQUILIBRIO CON PRODUCTOS MULTIPLES:

TABLA 3-4
Datos para Racquet Sports

<i>Producto</i>	<i>Precio de venta promedio</i>	<i>Costo variable Promedio por unidad</i>	<i>Contribución marginal promedio</i>	<i>Porcentaje del total de dólares vendidos</i>
Raqueta de tenis	\$40	\$30	\$10	50
Raqueta de frontón	25	15	10	40
Raqueta de squash	25	15	10	<u>10</u>
				100

Costos fijos anuales = \$ 200 000
 Capacidad de producción = \$1 000 000 de ventas totales

$$\text{BEP}_{\text{dólares vendidos}} = \frac{\$200\,000}{325} = \$615\,385$$

En la tabla 3-4 se proporcionan también los datos sobre la capacidad total de producción de La Racquet Sports. Con estos datos es posible calcular las ganancias para varios porcentajes de capacidad de planta. Por ejemplo, a un 70% de la capacidad, la ganancia se calcula de la siguiente manera:

$$\begin{aligned}\text{Ganancia} &= \text{ingresos totales} - \text{costos totales} \\ &= \text{ingresos totales} - \text{costos fijos} - \text{costos variables totales} \\ &= .70(1\,000\,000) - 200\,000 - (1 - .325)(.70)(1\,000\,000) \\ &= \$27\,500\end{aligned}$$

EJERCICIOS:

EJERCICIO 1:

Sala de Capacitación:

La Cámara de Comercio de una ciudad está considerando patrocinar un programa de un día para mejorar las comunicaciones entre organizaciones. La cuota de inscripción para los asistentes sería de 20 dólares por persona. El programa sería impartido por "Sistemas de Aprendizaje Creativo", que cobraría a la Cámara una cuota fija de 500 dólares. La cámara también cubriría gastos de 300 dólares por la renta de la sala de conferencias en un hotel local, 100 dólares en la publicidad del programa y 5 dólares por persona para los descansos con coffee break. La sala tiene una capacidad para 200 personas y por la fecha del evento, la cámara proyecta una asistencia de unas 120 personas, aunque debe contar con una sala que cubra la totalidad de empresarios de la ciudad para no dejar a nadie sin la posibilidad de asistir.



La Cámara está dispuesta a patrocinar el programa aunque éste no genere ganancias, puesto que la finalidad de éste es mejorar la interacción entre las organizaciones de la ciudad, pero requiere saber el punto de equilibrio, para poder considerar en presupuesto la cantidad que se deba destinar a este evento. **¿Le puedes apoyar en este cometido? ¿Cuál sería la rentabilidad de la Cámara si se confirma la proyección de asistencia vaticinada? ¿Cuántas personas deberían asistir para que la Cámara obtenga una rentabilidad al evento del 20%?**

EJERCICIO 2:

3-10 La manufacturera Carroll desea que se le prepare una gráfica de punto de equilibrio para sus operaciones. Puede vender su producto a \$50 por unidad, hasta 100 000 unidades anuales. Los costos variables por unidad para producir el artículo son de \$30, pero a 80 000 unidades de producción bajan a \$25 por artículo. Los costos fijos son de \$1 000 000 por las primeras 40 000 unidades, pero suben \$100 000 por cualquier cantidad adicional de unidades que se produzcan. La capacidad de la planta es de 100 000 unidades anuales. En la gráfica indíquese el punto de equilibrio tan exacto como sea posible. También encuéntrese el punto de equilibrio en forma algebraica.

EJERCICIO 3:

La corporación Summer Fun planea participar en un negocio de producir y vender cubiertas para albercas. Cada cubierta se venderá a \$300. El costo de producirlas y venderlas está dado por la siguiente relación funcional:

$$TC(X) = 3 * X^2 - 200 * X + 10\ 000$$

Determinense tanto gráfica como algebraicamente los puntos de equilibrio. Determinense tan exacto como sea posible el volumen de producción que maximiza las ganancias.

EJERCICIO 4:

3-15 Coldberg's es una tienda con un departamento muy productivo de vestidos para dama. Los datos sobre la línea que maneja actualmente se presentan en seguida. ¿Cuál es el punto de equilibrio del departamento?

<i>Línea de vestidos</i>	<i>Precio de venta promedio por vestido</i>	<i>Costo variable promedio por vestido</i>	<i>Contribución marginal promedio por vestido</i>	<i>Porcentaje del total de dólares vendidos</i>
Summerfun	\$35	\$20	\$15	40
California Girl	30	20	10	15
SassyMiss	35	15	20	30
ClassyLady	45	25	20	<u>15</u>
Costos fijos asociadas con la boutique - \$100 000				100

Bibliografía

Lesur Esquivel, L. (2007). CALCULO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO. Ed. Trillas.

¡MUCHAS GRACIAS!



Puebla
Contigo y con rumbo
Gobierno Municipal

GRACIAS

¿DUDAS?

CONTACTO



@barrera.business.development



@barrera_mexico



/coachdanielbarrera



223 113 7787
