

## Problemas resueltos sobre el punto de equilibrio de un producto o varios productos

### **Análisis del punto de equilibrio**

**Punto de equilibrio:** Se entiende que una empresa de Bienes o Servicios alcanza su punto de equilibrio cuando sus costos totales son iguales a sus ingresos sobre un producto determinado.

Se dice que una Empresa está en su Punto de Equilibrio cuando no genera ni Ganancias, ni Pérdidas. Es decir cuando el Beneficio es igual a cero.

El análisis del punto de equilibrio estudia la relación que existe entre costos fijos, costos variables, volumen de ventas y utilidades operacionales.

**Costo** es el esfuerzo económico que se debe realizar para lograr un objetivo

**Las variables que intervienen en este análisis son:**

#### **COSTOS FIJOS: (F)**

: Son aquellos en los que se incurren independientemente del volumen de producción o sea que no cambian con las variaciones de producción. Ejes.

1. Alquileres
2. Amortizaciones o depreciaciones
3. Seguros
4. Impuestos fijos ( predial)
5. Servicios Públicos (Luz, TEL..., Gas, etc.)
6. Sueldo y cargas sociales de encargados, supervisores, gerentes, etc. .
7. Gastos de administración

#### **COSTOS VARIABLES (CV)**

Son aquellos costos que varían en forma proporcional, de acuerdo al nivel de producción o actividad de la empresa. Una producción mayor significara un total mayor de costos variables. Por ejemplo:

1. Mano de obra directa
2. Materias Primas directas.
3. Materiales e Insumos directos.
4. Impuestos específicos.
5. Envases, Embalajes y etiquetas.

## **COSTOS VARIABLES TOTALES (CVT)**

Los CVT son iguales al número de unidades producidas y vendidas por el costo variable unitario.

Denominemos por **a** = costos variables unitarios (costo por unidad producida) y **Q** = las unidades producidas y vendidas

**Entonces los CVT = Qa**

## **COSTOS TOTALES (CT)**

Los costos totales son iguales a los costos fijos totales mas los costos variables totales =  
**CVT = Qa + F**

## **COSTO MARGINAL (CM)**

Es el costo de producir una unidad extra de un bien o servicio. El costo marginal puede ser el costo variable unitario, pero si estos no son constantes y hay economía de escala, el costo marginal dependerá del nivel de producción en que se trabaje

## **INGRESOS**

Cuando una empresa vende su producción o sus servicios a un cliente, el valor de la compra, pagada por el cliente, **es el ingreso percibido** por la empresa. Estos ingresos pueden ser utilizados por las empresas para pagar los salarios de los trabajadores, pagar los bienes que utilizaron para la producción (insumos), pagar los créditos que hayan obtenido, dar utilidades a los dueños de la empresa, ahorrar, etc.

Los ingresos so iguales a la cantidad de unidades producidas y vendidas (**Q**) por el precio de venta unitario (**b**)

**I = Qb**

## CALCULO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO

El punto de equilibrio se encuentra cuando sus costos totales son iguales a sus ingresos

**Qe** = punto de equilibrio en unidades

$$CT = I$$

$$F + Qa = Qb$$

$$Qe (b - a) = F$$

**$Qe = F / (b-a)$**  = punto de equilibrio en unidades

$b - a$  = contribución marginal unitario

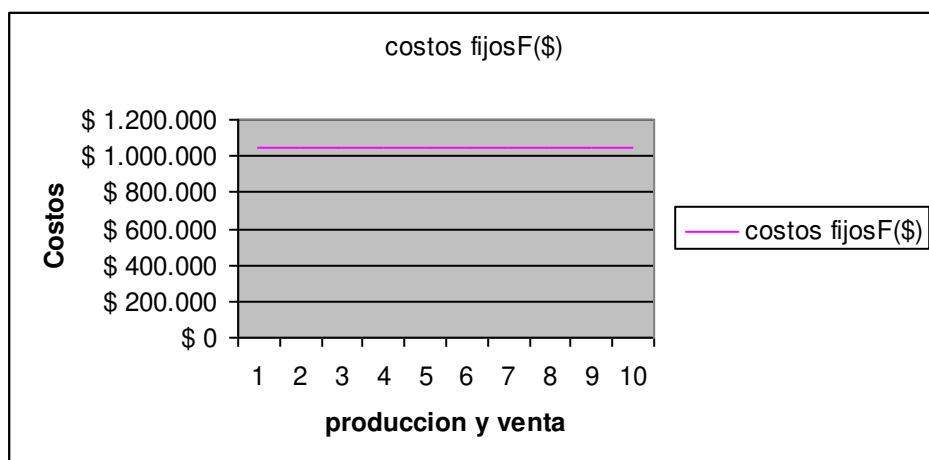
$Q (b-a)$  = contribución marginal total

Contribución marginal,  $Q (b-a)$ , se llama porque contribuye a cubrir los costos fijos y generar utilidades

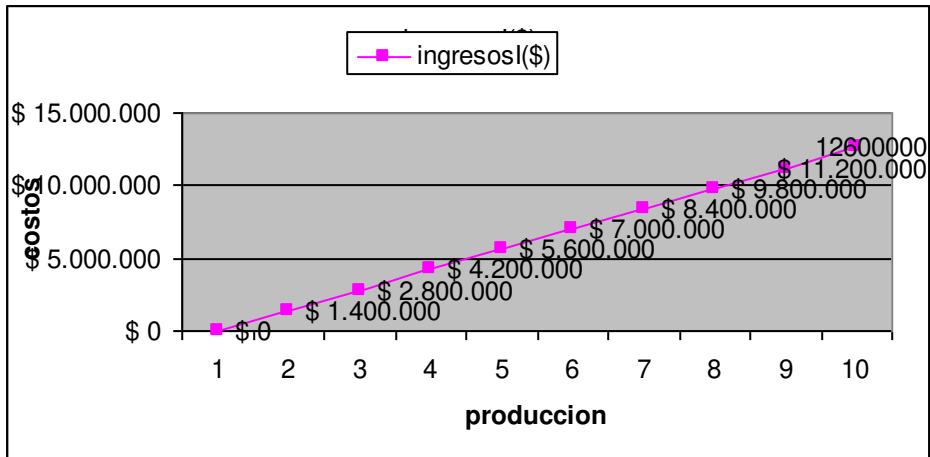
### Gráficos sobre el punto de equilibrio

Representación grafica del costo fijo de una empresa de \$ 1.050.000

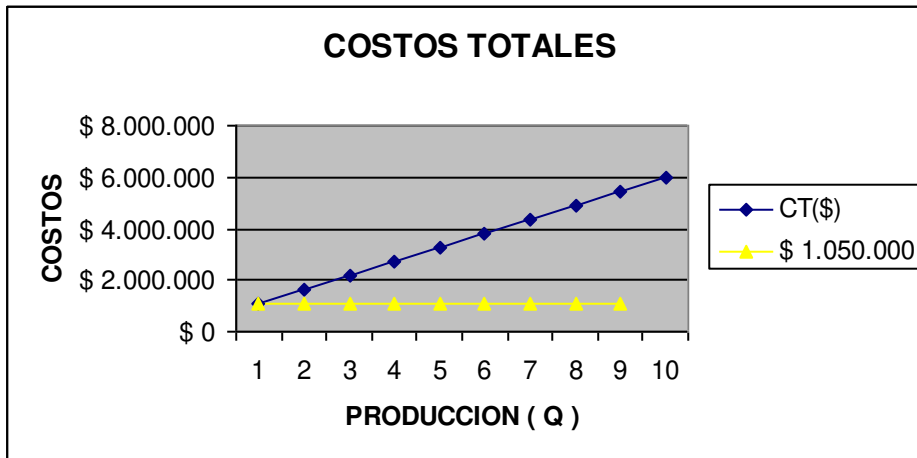
Se observa que aunque aumente la producción los costos fijos permanecen iguales



La línea de ingresos aumenta a medida que aumentan las ventas

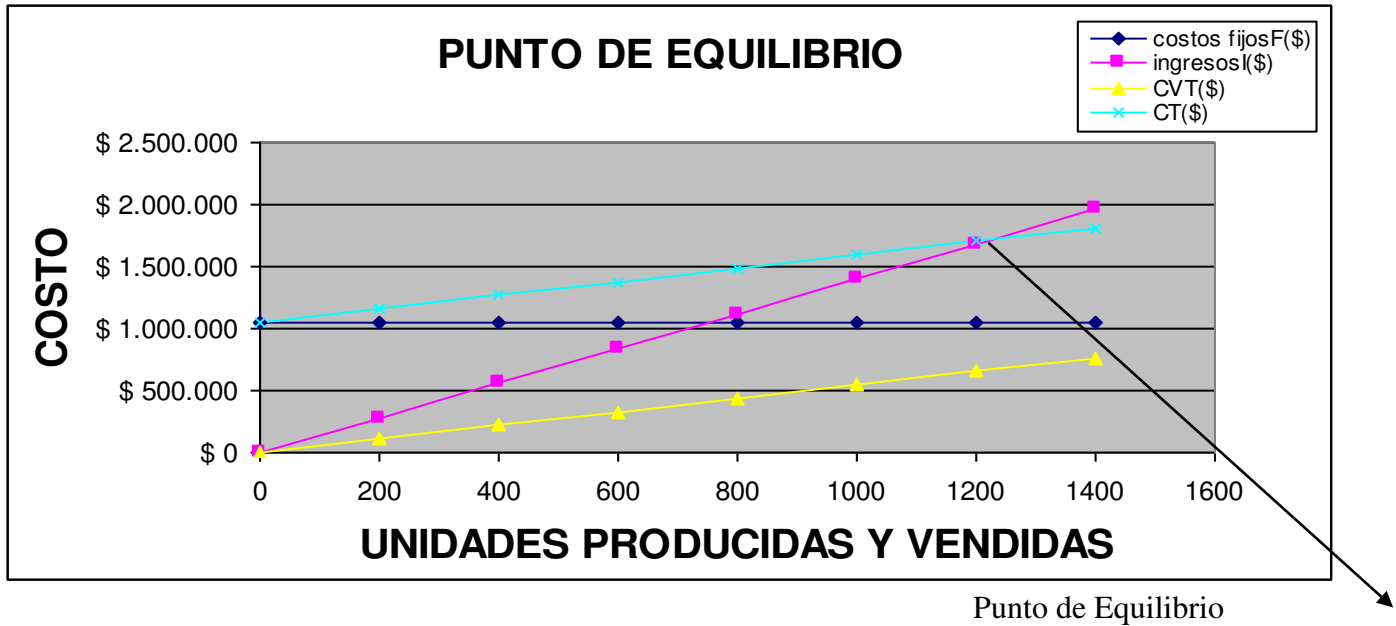


El grafico muestra los costos totales



# Representación grafica del punto de equilibrio, cuando los ingresos interceptan los costos fijos

Grafico No 1



=  
 $Q_e = \text{UNIDADES } 1.228$   
 $Q_e = \text{PESOS } 1.719.027$

EJERCICIOS SOBRE EL PUNTO DE EQUILIBRIO DE UN PRODUCTO  
 Estos ejercicios pueden ser resueltos en Excel

a = ( costo variables unitario )	b = ( precio de venta unitario)	Producción = Q	Costos Fijos(\$)= F	Ingresos(\$)= Qb	CVT(\$) Costos Variables Totales = Qa	Costos Totales CT(\$)
\$ 545	\$ 1.400	0	\$ 1.050.000	\$ 0	\$ 0	\$ 1.050.000
\$ 545	\$ 1.400	1000	\$ 1.050.000	\$ 1.400.000	\$ 544.865	\$ 1.594.865
\$ 545	\$ 1.400	<b>2000</b>	<b>\$ 1.050.000</b>	<b>\$ 2.800.000</b>	<b>\$ 1.089.730</b>	<b>\$ 2.139.730</b>
\$ 545	\$ 1.400	3000	\$ 1.050.000	\$ 4.200.000	\$ 1.634.595	\$ 2.684.595
\$ 545	\$ 1.400	4000	\$ 1.050.000	\$ 5.600.000	\$ 2.179.460	\$ 3.229.460
\$ 545	\$ 1.400	5000	\$ 1.050.000	\$ 7.000.000	\$ 2.724.325	\$ 3.774.325
\$ 545	\$ 1.400	6000	\$ 1.050.000	\$ 8.400.000	\$ 3.269.190	\$ 4.319.190
\$ 545	\$ 1.400	7000	\$ 1.050.000	\$ 9.800.000	\$ 3.814.055	\$ 4.864.055
\$ 545	\$ 1.400	8000	\$ 1.050.000	\$ 11.200.000	\$ 4.358.920	\$ 5.408.920
\$ 545	\$ 1.400	9000	1050000	12600000	4903785	5953785

En esta tabla esta relacionada los datos de una empresa que vende un producto con un precio de venta de \$1.400 por unidad y el costos variables por unidad es de \$545.y unos costos fijos de \$1.050.000  
 Para realizar el grafico por EXCEL tenemos que realizar la tabla comenzando con una producción de cero y calculado por ejemplo para Q = 2000 unidades

$$I = Qb = 2000 * \$1400 = \$ 2.800.000$$

$$Qa = 2000 * \$545 = \$ 1.089.730$$

$$CT = F + Qa = \$ 1.050.000 + \$ 1.089.730 = \$ 2.139.730$$

$$Qe = F / (b-a) = \$ 1.050.000 / (\$ 1.400 - \$ 545) = 1.228 \text{ unidades}$$

**Qe** en pesos se calcula multiplicando las unidades en equilibrio por el Precio de Venta =  $1.228 \times 1400 = \$1.719.027$

La formula para calcular **Qe** en pesos es:

$$\$Qe = F / (1 - a/b) = 1.050.000 / (1 - 545/1400) = \$1.719.027$$

Observar esta información en el grafico No 1

Si las ventas están por encima del punto de equilibrio se genera utilidades y se están por debajo del punto de equilibrio arroja perdidas

### CALCULO DE LA UTILIDAD OPERACIONAL

$$Z = \text{UTILIDAD} = \text{INGRESOS} - \text{COSTOS TOTALES} = Qb - (F + Qa)$$

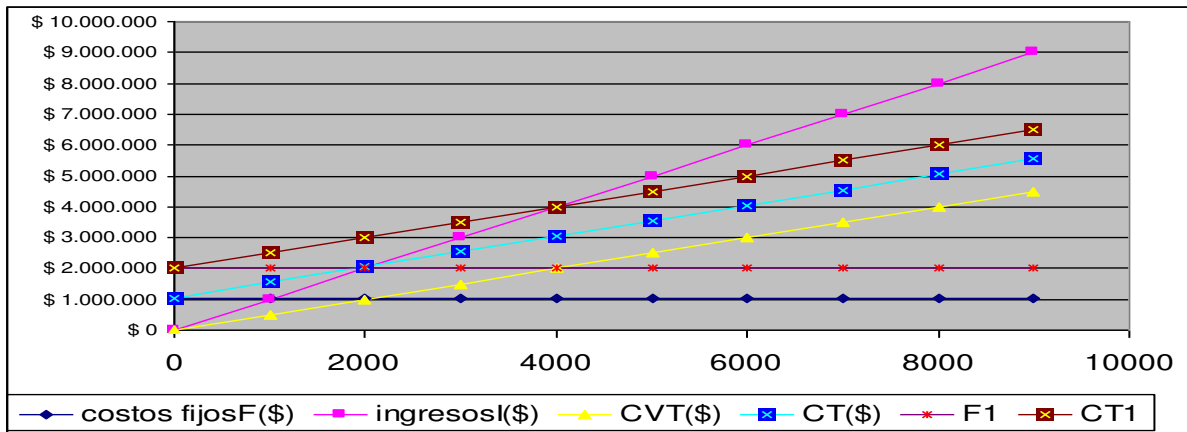
Consideramos que la empresa esta trabajando por encima del punto de equilibrio donde Q= 4.000 unidades

$$Z = Qb - (F + Qa) = 4.000 \times 1.400 - (1.050.000 + 1.089.730) = \$3.461.000$$

En este grafico se muestran dos costos fijos, uno de \$1.050.000 y otro de \$2.000.000  
 Cambio en los costos fijos y permanecen inalterables, precio de venta, costo variable unitario.  
 Se observa que si se aumenta los costos fijos, aumenta el punto de equilibrio

Datos del grafico:

<b>a</b>	<b>b</b>	F=\$ \$1.050.000	Qe = 2.100 UNID.
\$ 500	\$ 1.000	F1 =\$ \$2.000.000	Qe = 4000 UNID.



**CALCULO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO**

$Q_e = 1,050,000 / (1000 - 500) = 2.100 \text{ UNID.}$   
 $Q_{e1} = 2,000 / (1000 - 500) = 4.000 \text{ UNID.}$

**EJERCICIOS RESUELTOS**

1,-Dado un costo fijo de \$ 1,000,000, un costo variable unitario de \$500 y un precio de venta de \$800/unid

¿Cuál es el punto de equilibrio en unidades y pesos?

FORMULAS

$Q_e = F / (b - a)$  EN UNIDADES

$\$Q_e = F / (1 - a/b)$  EN pesos

$F = \$ 1.000.000$   
 $b = \$ 800$   
 $a = \$ 500$

$Q_e = 1,000,000 / (800 - 500) = 3333 \text{ unidades}$   
 $\$Q_e = 1,000,000 / (1 - 500/800) = \$ 2.666.667$   
 $\$Q_e = Q_e \times b = \$ 2.666.667$

2- supongamos ahora que la empresa del ejercicio 1 venda \$2,000,000.a) ¿cuál sería su utilidad)  
 b) Representar su utilidad en un estado de pérdidas y ganancias.

Datos

$Q_b = \text{ingresos} = \$ 2.000.000$   
 $Q = I/b = 2,000,000/800 = 2.500 \text{ unidades}$

$Z = Q(b - a) - F = 2,500(800 - 500) - 1,000,000 = -\$ 250.000$

**La empresa esta trabajando con una perdida de \$250,000**

b) ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS

INGRESO =	\$ 2.000.000
MENOS COSTOS VARIABLES TOTALES ( Qa )	\$ 1.250.000
=CONTRIBUCIÓN = Qb - Qa =	\$ 750.000
MENOS COSTOS FIJOS	\$ 1.000.000
PERDIDA O UTILIDAD = C-F =	<b>-\$ 250.000</b>

3.-supongamos nuevamente que la decisión que tupo el gerente de la empresa con los datos del problema 2 , no fue satisfactorio, ahora decide aumentar el precio de venta en un 10%, y aumentar la productividad, bajando los costos variables unitarios en un 5%. ¿ Cual seria su nueva situación ?

Precio de venta actual = \$800 = b  
 Precio de venta mejorado =  $800 * 1.10 = \$880$   
 Precio variable actual = 500  
 Precio variable mejorado =  $500 * 0.9 = \$450$   
 F = no cambia == \$ 1.000.000  
 Q = 2500 unidades

$$Z = 2500(880 - 450) - 1.000.000$$

$$Z = Q (b - a) - F = \$ 75.000$$

COMO SE OBSERVA LA SITUACIÓN DE LA EMPRESA MEJORO Y SU NUEVO PUNTO DE EQUILIBRIO ESTARÍA EN:

$$Q_e = 1.000.000 / (880 - 450) = 2325 \text{ UNIDADES}$$

2.-una compañía esta trabajando con el 70% de su capacidad, produciendo 100.000 unidades mensual

El estado de Perdidas Y Ganancias para el mes es el siguiente:

VENTAS		\$ 400.000.000
COSTO MATERIA PRIMA	\$ 150.000.000	
COSTO MANO DE OBRA DIRECTA	\$ 40.000.000	
GASTOS VARIABLES DE FABRICACIÓN	\$ 9.000.000	
GASTOS FIJOS DE FABRICACIÓN	\$ 14.000.000	\$ 213.000.000
UTILIDAD BRUTA		\$ 187.000.000
GASTOS DE VENTAS FIJOS	\$ 5.000.000	
GASTOS DE VENTAS VARIABLES	\$ 4.000.000	
GASTOS DE ADMINISTRACIÓN FIJOS	\$ 2.000.000	\$ 11.000.000
UTILIDAD OPERACIONAL		\$ 176.000.000

#### SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

INGRESOS- Qb	\$ 400.000.000
producción	100.000
Precio de Venta = $l / Q = 400.000.000 / 100.000$	\$ 4.000

De acuerdo con los datos mostrados en el estado financiero, calculamos los costos Fijos y Variables

#### COSTOS FIJOS

GASTOS FIJOS DE FABRICACIÓN	\$ 14.000.000
GASTOS DE VENTAS FIJOS	\$ 5.000.000
GASTOS DE ADMINISTRACIÓN FIJOS	\$ 2.000.000
TOTAL	\$ 21.000.000

#### COSTOS VARIABLES

COSTO MATERIA PRIMA	\$ 150.000.000
COSTO MANO DE OBRA DIRECTA	\$ 40.000.000
	\$
GASTOS VBLES DE FABRICACIÓN	9.000.000
GASTOS DE VENTAS VARIABLES	\$ 4.000.000
TOTAL = Qa	\$ 203.000.000



$a = 230,000,000 / 100,000 =$  \$ 2.030 Costos Variable unitario  
**CALCULO DE LA UTILIDAD UTILIZANDO LA FORMULA**

$Z = Q(b-a) - F =$	$100,000(4000-2030) - 21,000,000 =$	$176.000.000$	\$
--------------------	-------------------------------------	---------------	----

**ESTADO MODIFICADO DE LA Empresa**

La empresa esta considerando hacer algunos cambios como los siguientes.

Reducir el precio de venta en el 5%, aumentando la capacidad en el 90 % y como consecuencia se aumentan los Gastos de administración fijos en un 20 %.

$b1 = b \cdot 0,95 = 4000 \cdot 0,95 =$  \$ 3.800 nuevo precio de venta

Gastos de administración fijos =  $2,000,000 \cdot 1,2$  \$ 2.400.000

$Q = 100.000$  UNIDADES

$Q! = 100.000 \times 0.9/0.7 =$  128.571 Q1 en unidades

ESTADO ACTUAL			ESTADO MODIFICADO	
VENTAS		\$ 400.000.000		\$ 488.571.429
COSTO MATERIA PRIMA	\$ 150.000.000		\$ 192.857.143	
COSTO MANO DE OBRA DIRECTA	\$ 40.000.000		\$ 51.428.571	
GASTOS VBLES DE FABRICACIÓN	\$ 9.000.000		\$ 11.571.429	
GASTOS FIJOS DE FABRICACIÓN	\$ 14.000.000	213.000.000	\$ 14.000.000	\$ 269.857.143
UTILIDAD BRUTA		\$ 187.000.000		\$ 218.714.286
GASTOS DE VENTAS FIJOS	\$ 5.000.000		\$ 5.000.000	
GASTOS DE VENTAS VARIABLES	\$ 4.000.000		\$ 5.142.857	
GASTOS DE ADMINISTRACIÓN FIJOS	\$ 2.000.000	\$ 11.000.000	\$ 2.400.000	\$ 12.542.857
UTILIDAD OPERACIONAL		\$ 176.000.000		\$ 206.171.429

LOS COSTO VARIABLES AUMENTAN EN $0,9/0,7 =$	1,29
EJEMPLO = MATERIA A PRIMA = $150,000,000 \times 0,9/0,7$	\$
=	192.857.143

3 -El gerente de una compañía esta considerando la compra de un equipo adicional. Su situación actual es la siguiente:

Costos fijos = \$200 por semanal

Capacidad máxima de producción = 5000 unidades a la semana

Utilidad = \$500 semanal

Ingresos unitarios = \$0.50 por unidad

La compra del equipo ocasiona un aumento nen los costos fijos de \$50 semanales

Determine :

a.- Cual debe ser la nueva producción/ semanal para seguir obteniendo la misma utilidad.

b- Elabore un diagrama Beneficio/ Volumen mostrando en las dos situaciones los puntos de equilibrio , su costos fijos y su producción

**SITUACIÓN ACTUAL**

F= \$ 200 SEMANAL  
 Q MAX = 5.000 UNIDADES  
 Z= 500 SEMANAL  
 b = 0,5 /UNID  
 $Q(b-a) = Z+F$   
 $= b-a = (Z+F)/Q$   
 $a = b - (Z+F)/Q = 0,5 - (500+200)/5000$  \$ 0,360  
 $Q_e = F/(b-a) = 200/(0,5-0,36) =$  1429 UNIDADES

**SITUACIÓN POR COMPRA DE EQUIPO**

F1 =200+50 = \$ 250 SEMANAL  
 Q1 ?  
 a?  
 $Z = Q( b - a) - F$   
 $Q_{e1} = 250/(0,5-0,36) =$  1786 UNIDADES

$Q = (F1+Z)/(b -a) = (250+500)/( 0,5-0,36) =$  5.357 UNIDADES

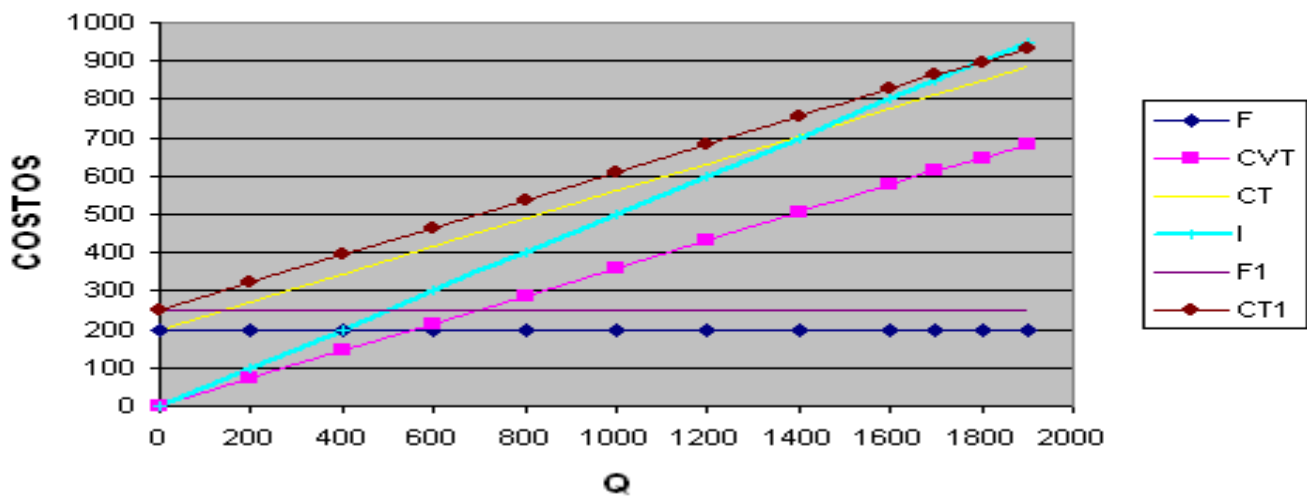
**SITUACIÓN ACTUAL**

b= PRECIO DE VENTA POR UNIDAD 0,5  
 a = COSTOS VARIABLES UNITARIOS 0.36  
 200

F = COSTOS FIJOS INICIALES

Q	F	CVT	CT	I	F1	CT1
0	200		0	200	0	250
200	200	72	272	100	250	322
400	200	144	344	200	250	394
600	200	216	416	300	250	466
800	200	288	488	400	250	538
1000	200	360	560	500	250	610
1200	200	432	632	600	250	682
1400	200	504	704	700	250	754
1600	200	576	776	800	250	826
1700	200	612	812	850	250	862
1800	200	648	848	900	250	898
1900	200	684	884	950	250	934

## PUNTOS DE EQUILIBRIO DE A Y B



ingresos, costos variables, costos totales y costos fijos.

$$I = Qb = \text{ingresos}$$

Reemplazamos a Q por X y nos queda la ecuación de los ingresos de esta forma:

$$Y = QX$$

Si tomamos dos valores de X podemos dibujar la línea de Ingresos

Cuando  $X = 0$ ,  $Y = 0$

Cuando  $X = 1800$ ,  $Y = 900$

Con estos dos valores trazamos la línea de ingresos

Las otras ecuaciones matemáticas son:

$$CVT = Qa = \text{costos variables totales}$$

$$Y = Xa$$

$$CT = F + Qa = \text{costos totales}$$

$$Y = F + Xa$$

4. Una compañía tiene unas ventas anuales por \$12,000,000, el precio de venta es de \$150/unidad

La compañía encuentra su punto de equilibrio en el 65 % de las ventas anuales,

Los costos variables ascienden a un 45 de la ventas anuales,

Si la compañía desea aumentar su utilidad en un 25% , ¿cual debe ser el nuevo costo variable unitario y cuantas unidades se deberá vender?

### SITUACIÓN ACTUAL

Qb =	\$ 12.000.000
b=	\$ 150
Q=12,000,000/150	80.000 unidades
Qe =80,000x0,65	52000 unidades
Qa =80,000x0,45	\$ 5.400.000

$a = 5,400,000/80,000$	\$ 68 unidades
$b-a = 150-68=$	\$ 83 unidades
$F = Q_e \times (b-a) = 52,000 \times 83 =$	\$ 4.290.000
$Z = Q(b-a) - F = 80,000 \times 83 - 4,290,000 =$	\$ 2.310.000

SITUACIÓN DE LA EMPRESA CON UNA NUEVA UTILIDAD = Z1

$$Z1 = 1,25 Z = 1,25 \times 2,3887,50 \quad \$ 2.887.500$$

CALCULO DE NUEVA Q1

$$Z1 + F / (b-a) = Q1 = (2,887,500 + 4,290,000) / (83) = \quad \$ 87.000 \text{ UNIDADES}$$

SE DEBEN VENDER PARA OBTENER ESTA NUEVA UTILIDAD 7000 UNIDADES MAS

<b>LOS COSTOS VARIABLES UNITARIOS PERMANECEN FIJOS PERO LOS NUEVOS COSTOS VARIABLES TOTALES SE AUMENTAN POR FABRICARSE MAS UNIDADES</b>	
NUEVOS COSTOS VARIABLES = $Q1a = 87,000 \times 68 =$	\$ 5.872.500

### Margen de seguridad de un compañía

El margen de seguridad es una medida de protección en el punto operativo. Cuando dicho margen es demasiado pequeño (es decir, cuando se fabrica el producto cerca del punto de equilibrio), la empresa se ve sujeta a fluctuaciones de la demanda (Samuel Eilon)

Si la empresa opera en el punto Q, trabaja con un margen de seguridad que llamaremos MS

$$MS = (Q - Q_e) / Q_e$$

Otra definición: razón de margen de seguridad indica el porcentaje en que puedan disminuir la venta antes de incurrir en pérdidas

$$MS = (Q - Q_e) / Q$$

Por ejemplo si una compañía trabaja vende 1.000 unidades de un producto y su punto de equilibrio esta en 800 unidades, su margen de seguridad es de  $= (1000-800)/800 = 0.25 = 25\%$

$$o \text{ MS} = (1000-800)/1000 = 0.2 = 20\%$$

### Demostrar que el $MS = Z/F$

$$Z = Q(b-a) - F \text{ donde } b-a = (Z+F)/Q$$

$$Q_e = F / (b-a) \text{ donde } b-a = F/Q_e$$

Igualando ecuaciones tenemos:

$$(Z+F)/Q = F/Q_e$$

$$Q/Q_e = (Z+F) / F$$

$$Q/Q_e = Z/F + 1$$

$$Q/Q_e - 1 = Z/F$$

$$(Q - Q_e) / Q_e = Z/F = MS$$

5.-La compañía Arenosa esta trabajando con un 25 % de margen de seguridad, el costo variables unitario

de producción de \$12 /unidad. Los gastos indirectos fijos de fabricación son de \$600,000 anuales El precio de ventas es de \$23 /unidad

a) Elabore un diagrama del Punto de Equilibrio en el estados actual de la compañía, y calcule su punto de equilibrio o en pesos

b) Cuantas unidades deben venderse para obtener una nueva utilidad de \$240.000.

#### SITUACIÓN ACTUAL

MS =	0,25
a =	\$ 12 UNIDAD
b =	\$ 23
F =	\$ 600.000
<b>Qe = F/ (b-a) = 600,000/ ( 23-12) =</b>	<b>54.545 UNIDADES</b>
MS = (Q-Qe)/Qe	
0,25 = Q-54,545/54,545	
<b>Q= 0,25x54545+54545 =</b>	<b>68.182 UNIDADES</b>
Z =Q(b-a)-F =68,182(23-12)-600,000 =	\$ 150.000
TAMBIÉN SE CALCULO Z=	
MS = Z/F	
Z= MS x F = 0,25*600,000 =	\$ 150.000
<b>\$Qe = Qexb = 54,545*23 =</b>	<b>\$ 1.254.545</b>
¿Cuantas unidades deben venderse si la utilidad aumentan a \$240,000 ?	
Z=	\$ 240.000
F =	\$ 600.000
(b-a) = 23-12	\$ 11 contribución
Z =Q(b-a)-F	
Q =(Z+F)/(b-a) = (240,000+600,000)/11 =	76.364 UNIDADES
<b>\$Qe1 = Qexb = 76,364*23 =</b>	<b>\$ 1.756.364</b>

$$Z=Q(b-a)-f$$

Problema no resuelto tomado del libro de Administración de Operaciones (Estrategias y Análisis) de Lee J. Krajewk y Larry P Riitzman.

6. Techno Corporation fabrica un artículo con costos variables de \$5 /unidad. Los costos fijos anuales de la manufactura de ese artículo son de \$140.000. El precio de venta actual del artículo es de \$10 por unidad, y el volumen de ventas es de 30.000 unidades.

- Techno podría mejorar sustancialmente la calidad del artículo mediante la instalación de un nuevo equipo, con un cargo adicional de \$60.000 por costos fijos anuales. Los costos variables por unidad aumentarían en un \$ 1, pero, como sería posible vender en mayor cantidad el producto de mayor calidad, el volumen anual ascendería a 50.000 unidades. ¿ Deberá Techno comprar el nuevo equipo y mantener el precio actual del artículo ? ¿ Por que si o por que no ? .
- En forma alternativa, Techno podría incrementar el precio de venta a \$11 por unidad. Sin embargo el volumen de ventas anual quedaría limitado a 45.000 unidades. ¿Deberá comprar Techno el nuevo equipo y mantener el precio actual del artículo ¿ Por que si o por que no ?

#### Situación actual

a =	\$ 5 unidad
F =	\$ 140.000 anuales
b=	\$ 10 por unidad
Q=	30.000 unidades

las decisiones de acuerdo con el autor lo tomaríamos de acuerdo con el incremento o disminución de la utilidad.

$$Z = Q (b - a) - F = 30,000(10-5) - 140,000 = \$ 10.000$$

**a. Situación de la compra del equipo**

$$F1 = 140,000 + 60,000 = \$ 200.000$$

$$a1 = 5 + 1 = \$ 6$$

$$Q1 = 50.000$$

$$b1 = b = \$ 10$$

$$Z1 = Q1 (b - a1) - F1 = 50,000(10-6) - 200,000 = \$ 0$$

**NO SE DEBE COMPRA EL NUEVO EQUIPO PORQUE LA UTILIDAD DISMINUIRÍA DE \$10,000 A \$0**

**b. Comprar un nuevo equipo y aumentar el precio de venta**

$$b2 = \$ 11$$

$$a = \$ 6$$

$$Q2 = 45.000 \text{ unidades}$$

$$F2 = F1 = \$ 200.000$$

$$Z2 = Q2 (b2 - a1) - F1 = 50,000(10-6) - 200,000 = \$ 25.000$$

**SE DEBE COMPRA EL EQUIPO PORQUE LA UTILIDAD AUMENTARÍA DE \$10,000 a \$25,000**

Considera el autor David Ahcar, que la compra de un nuevo equipo puede disminuir los costos variables unitarios de \$ 5 a \$ 4 la utilidad aumentaría en \$100.0000

$$Z = Q (b - a) - F = 50.000 (10 - 4) - 200.000 = \$100.000$$

7. La empresa Arenosa trabaja con un producto y desea evaluar su utilidad que representa el 20% de los costos totales. Los costos fijos del producto son de \$540.000, su costos variables es de \$5 por unidad y vende ese producto a \$10 por unidad.

a=	\$ 5	por Unidad
b=	\$ 10	por unidad
F=	\$ 40.000	
<b>Z = 0,20 CT = 0,2 ( F + Qa) = 0,2(40,000+5Q) = 8,000+Q</b>		
<b>Z = Q(b-a)-F = 8,000+Q= Q( 0,5) - 40,000</b>		
<b>4Q = 48,000</b>		
<b>Q = 12000 UNIDADES</b>		
<b>Z = 8,000+12000 = \$ 20.000</b>		

7. La empresa AAA tiene unos costos fijos de \$750.000 anuales. En el año 2006 sus ingresos por ventas fueron de \$4.000.000 y en el 2007 sus ventas subieron a \$4.800.000, lo que permitió obtener un beneficio de \$200.000 superior al año anterior. No ha habido cambios en los costos fijos totales, en el precio de venta

unitario ni en el costo variable unitario. Calcular el punto de equilibrio. Ejemplo tomado de Internet ( rincón del vago)

**calculo del Punto de Equilibrio en pesos =  $Q_e = F / ( 1 - a/b)$**

F= \$ 750.000  
 lo = Qob = año 2006 \$ 4.000.000  
 l1= Q1b = año 2007  
 = \$ 4.800.000

**CVT = COSTOS VARIABLES TOTALES**

<b>Solución :</b>	
<b>razón de costos variables =RCV = a/b</b>	
<b>Ratio de Costes Variables: De cada \$ vendido lo que queda libre para cubrir costes variables.</b>	
razón del margen de contribución = rmc = 1- a/b	
<b>Ratio del Margen de Contribución: De cada \$ vendido lo que queda libre para cubrir costes fijos.</b>	
y obtener un posible beneficio	
consideremos que los CVT= Qa	
también podemos considerar que mis CVTo = (Qa x Qb)/Qb = a/b x Qb = 4,000,000a/b	
CVT1 = a/b x Q1b =4,800,000 a/b	
Zo = 4,000,000- F - CVTo =4,000,000-F - 4,000,000a/b	
Z1 = 4,800,000 -F - CVT1 = 4,800,000-F -4,800,000a/b	
<b>Z1=200,000 +Zo</b>	
4,800,000-F-a/b*4,800000 = 200,000+4,000,000-F -a/b*4*4,000,000	
8000,000-800,00a/b =200,000	
a/b = 600,000/200,00 =	<b>0,75</b>
$Q_e = F / ( 1 - A/B) = 750,0000 / (1 - 0,75) =$	<b>\$ 3.000.000</b>

Nota del autor : cualquier empresa debe tener claridad de cual es el precio de venta que tiene su producto en el mercado. Si en este problema, se conociera el precio de venta, la solución seria muy sencilla.

8. La compañía ZZZ busca aumentar su capacidad resolviendo un cuello de botella en la operación agregando un nuevo equipo. Dos vendedores presentaron sus propuestas. Los costos fijos para la propuesta A son 50.000, y para la propuesta B, \$70.000. Los costos variables para A son de \$12.00 y para B de \$10.00. El ingreso que genera cada unidad es de \$20.000

1. ¿Cuál es el punto de equilibrio de A?
2. ¿Cuál es el punto de equilibrio de B?
3. ¿Cual es el punto de equilibrio en dólares para la prepuesta A, si agrega al costo fijo \$10.000 de instalación?
4. ¿Cual es el punto de equilibrio en dólares para la prepuesta B, si agrega al costo fijo \$10.000 de instalación?
5. ¿para que volumen en unidades de producción rendirán la misma utilidad?

Ejemplo tomado de Principios de administración de operaciones Render -heizer

FA =	\$ 50.000	1	Qe para A = FA / ( b - a) =	6.250 unidades
FB =	\$ 70.000	2	Qe para B = FB / ( b - a) =	7.000 unidades
a para A =	\$ 12	3	\$Qe para A = (FA+10,00)/ ( 1- a/b)	\$ 150.000
a para B	\$ 10	4	\$Qe para B = (FB+10,00)/ ( 1- a/b) =	\$ 142.000
b=	\$ 20			

5- cuando ZA = ZB

$$ZA = Q(b-a) - FA = 8Q - 50,000$$

$$Zb = Q(b-a) - FB = 10Q - 70,000$$

$$8Q - 50,000 = 10Q - 70,000$$

$$Q = 20,000 = 2Q$$

$$Q = 10.000 \text{ unidades}$$

8. Una empresa esta trabajando con una tasa de producción de 20 unidades por mesa trabajando 8 horas diarias durante 6 días por semana y de esta producción se tiene un 5 % del producto defectuoso. Su utilidad es de \$10.000.000, sus costos fijos de \$3.000.000 y el costo variable por unidad es de \$30.000. se desea calcular cual seria su precio de venta unitario y su punto de equilibrio

Solución;

Calculo de las cantidades producidas en una semana = Q

5 unidades / hora x 8 horas / unidad x 6 días / semana = 240 unidades/ semana

Se descuentan el 5% defectuosas  $Q = 240 \times 0.95 = 228$  un/sem

$$Z = Q(b-a) - F$$

$$(Z + F) / Q + a = b = \text{precio de venta}$$

$$(10.000.000 + 3.000.000) / 228 + 30.000 = \$87.017 = b$$

$$Qe = F / (b - a) = 3.000.000 / (87.017 - 30.000) = 53 \text{ unidades}$$



**Margen de seguridad. Es el factor porcentual que cuantifica la diferencia entre el nivel de ventas determinado y las ventas en equilibrio.**

**Formula**

**MC = margen de seguridad**

**Qb = ingresos = nivel de ventas**

**QE = ventas en equilibrio**

$$MC = \frac{Qb - QE}{Qb} * 100$$

**El MC puede ser negativo y representa el esfuerzo que hay que hacer para llegar al PE (punto de equilibrio)**

**El MC positivo cuando las ventas están en el sector de ganancia y significa holgura para bajar nuestras ventas sin perder dinero.**

**Ejemplo:**

**Un compañía sus ventas alcanzan 80. 000 unidades y esta trabajando con un punto de equilibrio de 100.000. ¿Cuál es su margen de seguridad?**

$$Mc = \frac{80.000 - 100.000}{80.000} x 100 = -25\%$$

**Indica que para llegar a la situación de equilibrio debemos aumentar el volumen de ventas en un 25% manteniendo constante el precio de ventas, costos variables y costos fijos.**

#### **Grafico beneficio –Volumen para varios productos**

Un diagrama similar al grafico comparativo visto anteriormente, es el llamado grafico beneficio volumen., ver figura, donde Los costos fijos (F) figuran como cantidad negativa en el eje de las ordenadas. El punto de equilibrio viene determinado por la intersección de la recta del ingreso con el eje de las abscisas. Operar debajo del eje de abscisa comportara una perdida y por encima un beneficio.

De acuerdo con el grafico tenemos :

$$Q = 700$$

$$QE = F / (b-a)$$

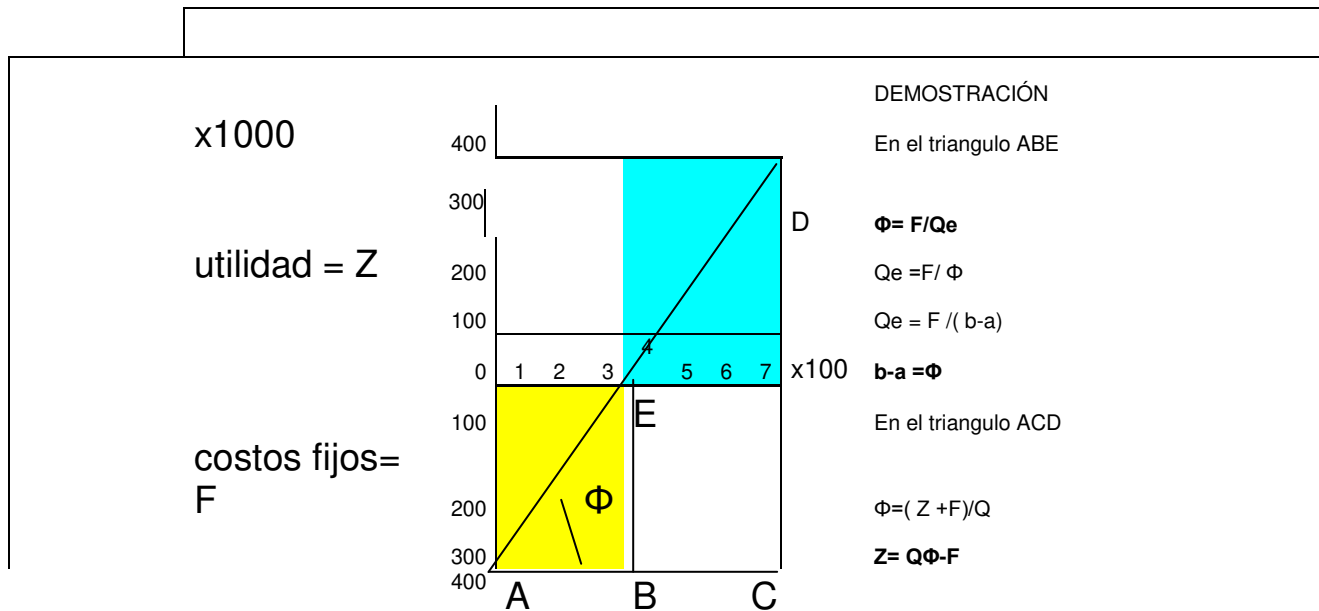
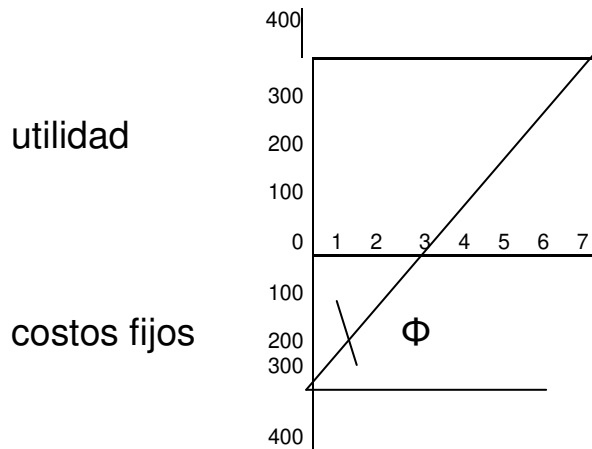
$$F = \$300,000 \quad \$ 300.000$$

$$QE = 300 \quad \$ 300$$

$$b-a = 300,000/700 \quad \$ 1.000$$

$$Z = Q(b-a) - F$$

$$Z = 700 \cdot 1000 - 300,000 = \$ 400.000$$



La rentabilidad del producto viene determinada por la pendiente de la recta de ingreso, denominada relación B/V y designada por la letra  $\Phi$

$$\Phi = F / Q_e = \text{costos fijos} / \text{Volumen en el punto de equilibrio} = (Z + F) / Q = b - a = \Phi$$

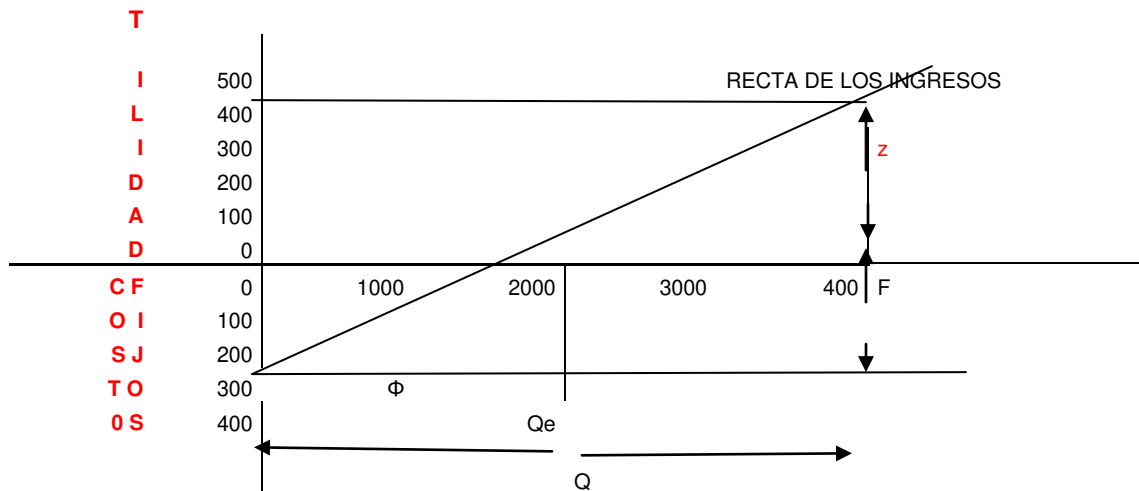
Este diagrama se puede utilizar en una actividad de varios productos.

Otra observación adicional acerca de la construcción de un grafico para varios productos: como Los ingresos unitarios serán probablemente distintos para Los diferentes productos, la actividad de la empresa (en abscisas) deberá indicarse en ingresos por ventas, con objeto de mantener la

misma escala. Si se desea medir en cantidades las actividades de la empresa. Es preferiblemente utilizar cantidades equivalentes, más que absolutas, el criterio de equivalencia puede determinarse por medio de relaciones de Los ingresos unitarios como se aprecia en el cuadro siguiente;

**EL PUNTO DE EQUILIBRIO VIENE DETERMINADOS POR LA INTERSECCIÓN DE LA RECTA DE INGRESOS CON EL EJE DE LAS ABCISAS ( X )  
OPERAR POR DEBAJO DEL EJE DE LAS ABCISAS SE TENDRÁ PERDIDAS  
Y OPERAR POR ENCIMA UN BENEFICIO**

OTRA OBSERVACIÓN ACERCA DE UN GRAFICO B/V PARA VARIOS PRODUCTOS SI SE DESEA MEDIR EN CANTIDADES LA ACTIVIDAD DE LA EMPRESA , ES PREFERIBLE UTILIZAR CANTIDADES EQUIVALENTES MAS QUE ABSOLUTAS.  
EL CRITERIO DE EQUIVALENCIA PUEDE DETERMINARSE POR MEDIO DE LAS RELACIONES DE LOS INGRESOS UNITARIOS. COMO SE APRECIA EN EL SIGUIENTE EJEMPLO.



$$\begin{aligned} \Phi &= F/Q_e && 300000/2000 && \$ 150 \\ \Phi &= a-b && && \$ 150 \\ Q_e &= && 2000 && \\ F &= && \$ 300.000 && \\ Z &= Q\Phi - F && \$ 300.000 && \\ Q &= && 4000 && \end{aligned}$$

PRODUCTO	Qb	Q ( ABS)	b	cálculos	Q equivalente en base del producto a
A	8000	20	400	20	20
B	13900	100	130	100x130/400 =	32,5
C	11000	40	275	40x 275/400	27,5
TOTAL	32900				

CÁLCULOS COEFICIENTES DE ECUACIÓN EQUIVALENTE =

$$\begin{aligned} B &= 100/32,5 && 3,07692308 && C = 40/27,5 = && 1,45454545 \\ A &= 20/20 = && 1 && && \end{aligned}$$

## ECUACIÓN EQUIVALENTE = 1A = 3,077B = 1,454C

Si suponemos en el ejemplo anterior que solo nos dan la información de la cantidades absolutas de los tres productos y desearemos averiguar las cantidades equivalente en base al producto A conociendo que unidad de A equivale a 3.07 unidades B y 1.457 unidades C.

Solución:

Cantidades equivalente en base al producto A.

TENEMOS QUE CALCULAR EL FACTOR EQUIVALENTE Y MULTIPLICARLO POR LA CANTIDADES ABSOLUTA PARA OBTENER LAS CANTIDADES EQUIVALENTES.

A = A

A = 3.07 B

A = 1.457C

**FACTOR EQUIVALENTE PARA:**

A = 1/1 = **1** A

B = 1/3.07 = **0.32** A

C = 1/1.454 = **0.6877** A

**CALCULO CANTIDADES EQUIVALENTES EN BASE AL PRODUCTO A**

A = 1x20 = 20 UNIDADES

B = 0.325x100 = 32.5 UNIDADES

C = 0.6877x 40 = 27.5 UNIDADES

Coloquemos otro ejemplo tomado del libro La producción de Samuel Eilon

Una empresa produce cuatro productos

PRODUCTOS CANTIDAD

A 2000 Unidades

B 4000 Unidades

C 5000 Unidades

D 6000 Unidades

Si sabemos que para la capacidad de producción el Producto A equivale a dos unidades de B, media unidad de C y dos quintos del producto D.

Calcular las cantidades equivalente en base a todos los productos.

Q = cantidad absoluta

Qq = cantidad equivalente

FN = factor equivalente del producto N

Productos	Q	FA	FA x Q		FB	FB x Q		FC	FC x Q		FD	FD x Q	
			Qq en Base del prod. A			Qq en Base del prod. B			Qq en Base del prod C			Qq en Base del prod D	
A	2.000	<b>1,00</b>	2.000		2,00	4.000		0,50	1.000		0,40	800	
B	4.000	0,50	2.000		<b>1,00</b>	4.000		0,25	1.000		0,20	800	
C	5.000	2,00	10.000		4,00	20.000		<b>1,00</b>	5.000		0,80	4.000	
D	6.000	2,50	15.000		5,00	30.000		1,25	7.500		<b>1,00</b>	6.000	
PLANTA	17.000		29.000			58.000			14.500			11.600	

Ecuación Equivalente =  $A = 2B = 1/2C = 2/5 D$

Solución para obtener las Cantidades equivalente en base al producto

BASE A

$$A = 1 A$$

$$X = 2000 \quad \text{DONDE } X = 2.000 \text{ UNIDADES}$$

$$A = 2B$$

$$X = 4000 \quad \text{DONDE } X = 2000 \text{ UNIDADES EQUIVALENTES B EN BASE AL PRODUCTO A}$$

$$A = 0.5 C$$

$$X = 5000 \quad \text{DONDE } X = 10.000 \text{ UNIDADES EQUIVALENTE C EN BASE AL PRODUCTO A}$$

$$A = 0.4 D$$

$$X = 6000 \quad \text{DONDE } X = 15.000 \text{ UNIDADES EQUIVALENTE D EN BASE AL PRODUCTO A}$$

-----  
BASE B

$$B = 1 B$$

$$X = 4000 \quad \text{DONDE } X = 4.000 \text{ UNIDADES}$$

$$2B = A$$

$$X = 2000 \quad \text{DONDE } X = 4000 \text{ UNIDADES EQUIVALENTES A EN BASE AL PRODUCTO B}$$

$$2B = 0.5C$$

$$X = 5.000 \quad \text{DONDE } X = 20.000 \text{ UNIDADES EQUIVALENTE C EN BASE AL PRODUCTO B}$$

$$2B = 0.4D$$

$$X = 6.000 \quad \text{DONDE } X = 30.000 \text{ UNIDADES EQUIVALENTES D EN BASE AL PRODUCTO B}$$

-----  
OTRA MANERA DE RESOLVER LAS EQUIVALENTE EN BASE DE UN FACTOR

FACTOR

A = 1 A
B = 1/2 A
C = 2 A
D = 5/2 A

Solución para obtener las cantidades equivalente en base al producto B

A = 2 B
B = 1 B
C = 4B
D = 5 B

$$2B = 2/5 D \quad B = 10/2 = 5$$

Solución para obtener las cantidades equivalente en base al producto C

A = 1/2 C
B = 1/4 C
C = 1 C
D = 5/4 C

$$2B = 1/2 C \quad B = 1/4 C \quad B = 0,25 C$$

$$2/5 D = 1/2 C \quad D = 5/4 C \quad D = 1,25 C$$

Solución para obtener las cantidades equivalente en base al producto D

A = 2/5 D	2B = 2/5 D	DB = 1/5 D	
B = 1/5 D	1/2 C = 25/D	C = 4/5 D	C = 0,8D
C = 4/5 D			
D = 1 D			

La capacidad total queda perfectamente determinada en el cuadro, como 59.000 unidades del producto A, o 58.000 unidades del producto B, etc....Esta escala común con la ayuda de porcentajes dados de conversión, nos permite estudiar los efectos, en la situación de la empresa,, de la expansión de un producto a costa del otro.

Ejemplo tomado del libro producción de Samuel Eilon, no resuelto.

Una empresa fabrica los producto A; B y C, produciendo anualmente 8.000, 6.000 y 4.000 piezas respectivamente. El producto A tiene una relación B/V (de acuerdo con nuestra siglas es  $\Phi$ ) de \$1.75 por unidad, pero se incurre en una perdida de \$8.000. El producto B tiene unos costos fijo de \$32.000 y la misma relación B/V que toda la empresa. Para el producto C los costos fijos suman \$44.000. El beneficio neto de la empresa es de \$15.000.

- Dibujar un grafico B/V, como función de la capacidad productiva de la empresa, sabiendo que, en términos de capacidad de la empresa, 1 unidad de A = 1.2 unidades de B = 0.5 unidades de C.

Solución

El ejemplo no expresa, en base de que producto deberíamos trabajar, se toma en base al producto A

Articulos	Q absoluta	Q eq base A	FA =QA x $\Phi$ A - ZA=	Z	$\Phi$	Qe=F/ $\Phi$
A	8000	<b>8000</b>	<b>\$ 22.000</b>	-\$ 8.000	\$ 1,750	12.571
B	6000	<b>5000</b>	\$ 32.000	<b>-\$ 5.095</b>	<b>\$ 5,381</b>	5.947
C	4000	<b>8000</b>	\$ 44.000	\$ 28.095	<b>\$ 9,012</b>	4.882
P =PLANTA		<b>21000</b>	<b>\$ 98.000</b>	\$ 15.000	<b>\$ 5,381</b>	18.212

A = 1.2 B  
X = 6000 B

X = 5000 B  
EN BASE A

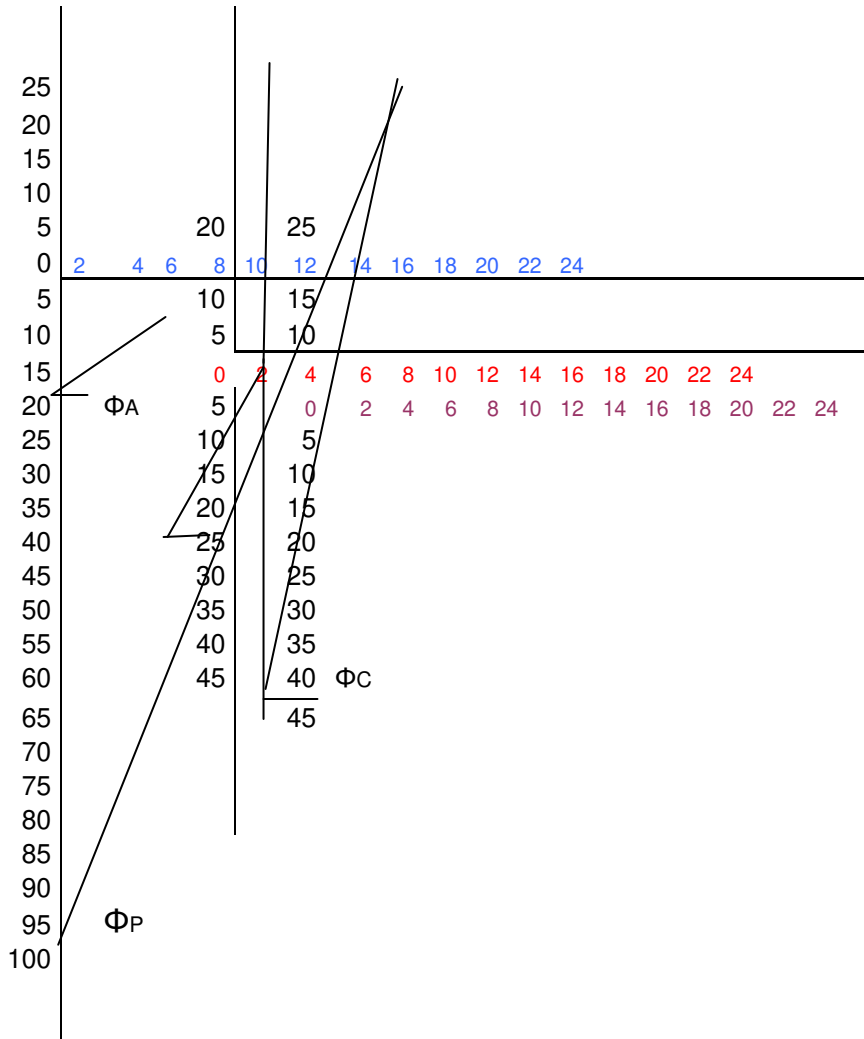
$\Phi$ B =	$\Phi$ P	<b>ECUACIÓN EQUIVALENTE : A = 1,2 B = 0,5C</b>
A =1,2B		<b>Qq = CANTIDADES EQUIVALENTES</b>
C = 1 / 0,5		

	Factor equivalente	Qq en base A
FACTOR EQUIVALENTE DE A = 1/1=	1	8000
FACTOR EQUIVALENTE DE B = 1/1,2 =	0,8333333333	5000
FACTOR EQUIVALENTE DE C = 1/0,5 =	2	8000

## RESOLUCIÓN :

$Z_A = \text{UTILIDAD DE LA PLANTA} = Q_A \times \Phi_A - F_A$		
$F_A = Q_A \times \Phi_A - Z_A =$	$8000 \times 1,750 + 8000$	\$ 22.000
$\Phi_P = \Phi_b = (Z_P + F_P) / Q_P =$	$(15,000 + 98,00) / 21,000 =$	\$ 5,381
$Z_B = 5000 \times 5,381 - 32,00 =$	$5.095,238$	-\$ 5.095
$\Phi_C =$	$(28,095 + 44,000) / 8000 =$	\$ 9,012

Cuando se trabaja con varios productos, el gráfico Benéfico-Volumen puede construirse como muestra abajo la figura. Primero los costos fijos de A vienen dados en ordenadas negativas en el primer eje cartesiano. Los costos fijos de A, no logran cortar el eje de las X que representa las cantidades en equilibrio, porque el producto A está trabajando con una pérdida de \$8.000 y con una producción de 5000 unidades equivalentes. Menos que su punto de equilibrio que dio como resultado de 12.571 unidades. La pendiente ( $\Phi_A$ ) se traza con dos puntos (el valor de F y el valor de  $Q_e$ ). El origen del segundo eje cartesiano, correspondiente al producto B, es donde se interceptan la línea de la pendiente ( $\Phi_A$ ) con Q (5000) y con Z. (-\$8.000). De la misma forma se traza la pendiente ( $\Phi_B$ ) y se traza el tercer eje cartesiano para el producto C. La utilidad acumulada para la empresa viene dada por la ordenada del punto final de la intersección de la pendiente  $\Phi_C$  (con  $Q_c$  y  $Z_c$ ). Este punto se intercepta con la pendiente de la planta  $\Phi_P$  (representada por los costos fijos de la planta \$98.000 y su punto de equilibrio).



### Caso de productos múltiples

Existe otra forma de conocer el punto de equilibrio de productos múltiples o de varios productos, sin tener que utilizar las cantidades equivalente en base de determinado productos. Este es el caso de mayorías de empresas desde fabricas hasta restaurantes de comidas rápidas. Cada producto puede tener su precio de venta y su costo variable unitario diferente. Utilizando el análisis del punto de equilibrio, se modifica la ecuación  $Q_e = F / (1 - a/b)$  y se refleja en esta nueva ecuación par calcular el punto de equilibrio de la variedad de producto  $Q_e = F / \sum ((1 - a/b) \times W)$

Donde  $W$  = porcentaje de cada producto de las ventas totales en pesos. Esta ecuación refleja la proporción de ventas de cada producto. Esto se hace “ponderando “la contribución de cada producto con su proporción con las ventas. Utilizamos un ejemplo de los autores de administración de operaciones de Render –Heizer edición quinta.

La siguiente tabla muestra la información de un restaurante de comida rápida.



Restaurante de comida rápida ( libro de Render - Haizer para problemas de productos múltiples)  
 Información

Artículo	Precio de Venta ( b)	Costo variable uní. ( a)	Ventas ( Unid) anuales ( Q)
Sándwich	\$ 2,95	\$ 1,25	7.000
Refresco	\$ 0,80	\$ 0,30	7.000
Papa	\$ 1,55	\$ 0,47	5.000
Te	\$ 0,75	\$ 0,25	5.000
Ensalada	\$ 2,85	\$ 1,00	3.000
Los Costos fijos son:		\$ 3.500,00	al mes

Procederemos el análisis del punto de equilibrio, como en el caso de un solo producto, solo que ponderado cada uno de los productos por su proporción de las ventas totales.

Resolución

							( 1-a/b) w
1	2	3	4 = Qb	5	6	7	8 =Col, 6 x Col 7
Artículo	Precio de Venta ( b)	Costo variable uní. ( a)	Ventas ( Unid) anuales ( Q)	a/b	1 - a/b	% de ventas	Contribución ponderada
Sándwich	\$ 2,95	\$ 1,25	\$ 20.650	0,424	0,576	0,446	0,257
Refresco	\$ 0,80	\$ 0,30	\$ 5.600	0,375	0,625	0,121	0,076
Papa	\$ 1,55	\$ 0,47	\$ 7.750	0,303	0,697	0,167	0,117
Te	\$ 0,75	\$ 0,25	\$ 3.750	0,333	0,667	0,081	0,054
Ensalada	\$ 2,85	\$ 1,00	\$ 8.550	0,351	0,649	0,185	0,120
Total			\$ 46.300			1,000	0,623

Porcentaje de ventas para los Sándwich =  $\$20,650 \div 46,300 = 0,44600432$

Contribución ponderad para los Sándwich =  $( 1 - a/b) \times \% \text{ de venta} = 0,575 \times 0,446 = 0,257019438$

Usando este enfoque para cad producto, encontramos que la contribución total ponderad es de 0,623 para cad pesos en ventas y el punto de equilibrio en pesos es de \$ 67,404

calcular el punto de equilibrio de la variedad de producto  $\$Q_e = F / \sum ((1 - a/b) \times W)$

$$\$Q_e = (\$3,500 \times 12) / 0,623 = \$ 67.404$$

La información de este ejemplo es que se trabaja 312 días al año y el punto de equilibrio o en días es de ;

$$\$ Q_e = \$67,200 / 312 \text{ días} = \$ 216$$

Las cifras del punto de equilibrio por producto proporcionan al administrador una perspectiva mas del realismo de su pronostico de ventas. Estas cifras indican exactamente lo que debe venderse cada DIA, como se hace en el

## Ejemplo. Render \_Haizer

Con los datos del problema , tomamos el pronostico de ventas de sándwich de 44,6% veces el punto de equilibrio diario de \$216 dividido por el precio de ventad de casa sándwich ( \$2,95) . Las ventas de los sándwich debe ser;

$$\text{Numero de sándwich diarios} = (0,446 \times \$216) / \$2,95 = \$ \text{aprox. ventas } 33 \text{ sándwich } 32,66 \text{ por día}$$

Uni./día	(Uní./días precio de venta de venta)	
32,66	\$ 96,34	
32,66	\$ 26,13	
23,33	\$ 36,16	
23,33	\$ 17,49	
14,00	\$ 39,89	
	\$ 216,00	

es decir, satisfactoriamente, pues las ventas actuales superan a las del punto de equilibrio en unos 17 500.00 pesos, manteniendo la correspondencia de los costos variables con las ventas.

Pero este resultado bien merece un análisis más pormenorizado. En efecto, de acuerdo a los datos iniciales, el costo variable por peso de venta (18 000.00 / 30 000.00) es de 60 centavos e igual magnitud se mantiene después de calcular el Punto de Equilibrio (7 500.00 / 12 500.00 = 0.60). Supongamos que lo previsto fuera de 50 centavos, entonces, la pregunta que nos viene a la mente es: ¿Se mantendrá el mismo nivel de venta de equilibrio si la *operación* se hubiese realizado con el nivel de eficiencia previsto?

### Otro ejemplo

Supongamos un Restaurante con capacidad de 20 mesas (80 clientes) y que en el mismo se produce una venta promedio mensual de 30 000.00 pesos, en cuyo período son ocupadas unas 300 mesas. El costo fijo de la instalación es de unos 5 000.00 pesos mensuales y el costo variable alcanza los 18 000.00 pesos cada mes. La pregunta a responder es: ¿Cuál debe ser el por ciento de ocupación del Restaurante para alcanzar el Punto de Equilibrio?

$$\text{VENTAS /MESA} = 30.000/300 = 100 \text{ MESAS} = b$$

$$\text{CV/MESA} = 18.000/300 = 60 \text{ MESAS} = a$$

$$\text{PE} = 5.000 / (100 - 60) = 60 \text{ MESAS}$$

**ESTADO DE RESULTADOS** Hay que considerar que si la mezcla de producto o sea la proporción en que se venden los diferentes productos no se mantiene, el punto de equilibrio real cambia,

A continuación se presenta la aplicación de la técnica del Punto de Equilibrio, así como el Estado de Resultados que se elabora a partir de la información resultante.

El Margen de Contribución o Margen Unitario, es la parte del precio que no es consumida por los costos variables unitarios y que por lo tanto queda para cubrir los costos fijos.

Sustituyendo los valores en la fórmula, obtendremos:

#### ESTADO DE RESULTADOS

Ventas Netas (100.00 x 125).....	\$12 500.00
Costo Variable (60.00 x 125).....	\$7 500.00
Costo Fijo .....	\$5 000.00
Costo Total.....	\$12 500.00
Utilidad.....	0.00

La literatura sobre el tema nos diría que: a partir de un nivel de venta superior a los 12 500.00 pesos, el restaurante obtendrá utilidad, ello significa que con sólo el 42% de las ventas actuales se alcanzaría el punto de equilibrio.

Hasta aquí, todo parece ir sobre ruedas

Ventas Netas (100.00 x 125).....	\$12 500.00
Costo Variable (60.00 x 125).....	\$7 500.00
Costo Fijo .....	\$5 000.00
Costo Total.....	\$12 500.00
Utilidad.....	0.00

La literatura sobre el tema nos diría que: a partir de un nivel de venta superior a los 12 500.00 pesos, el restaurante obtendrá utilidad, ello significa que con sólo el 42% de las ventas actuales se alcanzaría el punto de equilibrio.

Hasta aquí, todo parece ir bien es decir, , pues las ventas actuales superan a las del punto de equilibrio en unos 17 500.00 pesos, manteniendo la correspondencia de los costos variables con las ventas.

Es decir se obtiene utilidad

Pero este resultado bien merece un análisis más pormenorizado. En efecto, de acuerdo a los datos iniciales, el costo variable por peso de venta (18 000.00 / 30 000.00) es de 60 centavos e igual magnitud se mantiene después de calcular el Punto de Equilibrio (7 500.00 / 12 500.00 = 0.60). Supongamos que lo previsto fuera de 50 centavos, entonces, la pregunta que nos viene a la mente es: ¿Se mantendrá el mismo nivel de venta de equilibrio si la operación se hubiese realizado con el nivel de eficiencia previsto?