GRUPOS EDUARDO
microeconomía, macroeconomía, economía de la empresa
www.ecocirculo.com ; móvil: 695.424.932 ; emorerac@cemad.es

Introducción a la Economía de la Empresa

Una pequeña muestra de los cuadernos de prácticas que utilizan nuestros alumnos.

Contienen mas de 650 ejercicios

Del cuaderno de prácticas (01), selección

criterios de decisión

101 En la siguiente matriz se recogen los resultados favorables asociados a cada una de las Estrategias (E_1, E_2 y E_3) que puede seguir la empresa Truned, S.A., según cual sea el estado de la naturaleza (S_1, S_2 o S_3) que se presente

	S_1	S_2	S_3
E_1	150	165	210
E_2	135	195	180
E_3	165	180	174

Según el criterio de Hurwicz:

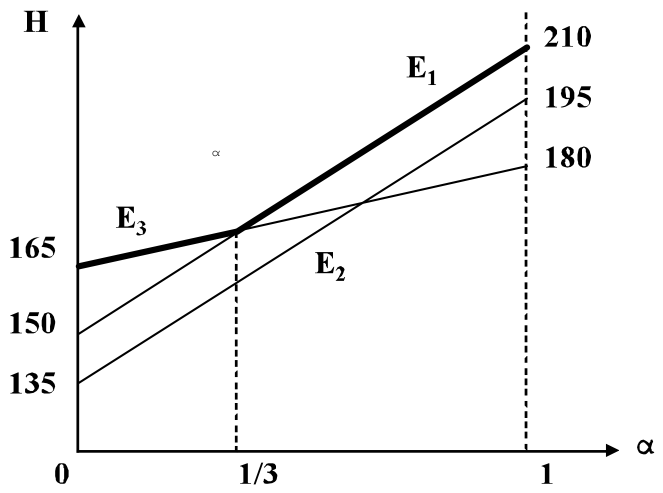
a) La E_3 es preferible para todo α menor que 2/3
b) La E_1 es preferible para todo α menor que 1/3
c) La E_2 es preferible para todo α superior que 2/3
d) Ninguna de las anteriores.

SOLUCIÓN:
Para cada estrategia formamos una combinación lineal entre el mejor y el peor de los sucesos.

$$H_1 = \alpha\ 210 + (1 - \alpha)\ 150$$
$$H_2 = \alpha\ 195 + (1 - \alpha)\ 135$$
$$H_3 = \alpha\ 180 + (1 - \alpha)\ 165$$

A partir de aquí se va probando cada valor de α

Representemos las tres funciones:



La estrategia 2 está siempre dominada por cualquiera de las otras. Hasta $\alpha = 1/3$ es preferible la E_3, para $\alpha > 1/3$ es preferible la E_1

juegos de estrategia

103 En la siguiente matriz P es el perdedor y G es el ganador. ¿Cuántos puntos de silla existen?

		Estrategias del Perdedor		
		X	**Y**	**Z**
Estrategias del Ganador	**A**	**0**	**50**	**120**
	B	**200**	**50**	**80**
	C	**120**	**80**	**90**

a) Ninguno **b) Uno** c) Dos d) Infinitos

SOLUCIÓN:

GANADOR	PERDEDOR
Mínimos: 0, 50, 80 **Max-min: 80**	Máximos: 200, 80, 120 **Min-max: 80**

Como Max-min de G = Min-max de P, tenemos un punto de silla.

104 En la siguiente matriz, P es el perdedor, y G es el ganador. ¿Cuántos puntos de silla existen?

		Estrategias del Perdedor		
		X	**Y**	**Z**
Estrategias del Ganador	**A**	**0**	**150**	**120**
	B	**200**	**50**	**80**
	C	**120**	**80**	**90**

a) Dos **b) Ninguno** c) Uno d) Ninguna de las otras.
SOLUCIÓN:

GANADOR	PERDEDOR
Mínimos: 0; 50; 80 **Maxi-Min: 80**	Máximos: 200; 150, 120 **Mini-Max: 120**

Maxi-min de G ≠ Mini-max de P. No hay punto de silla

entropía

109 ¿Cuál es la entropía asociada al lanzamiento de una moneda perfecta, si la información se mide en bits?
a) Un nit **b) Un bit** c) $-\log_2 (2)$ d) Más de dos bits
SOLUCIÓN:
La cantidad de información ligada a un suceso, **h**, es una función de la probabilidad del suceso, **P**.

Si medimos esa cantidad en *bits,*: $h(P) = -\log_2(P)$

Si **P,** como en este caso, vale 0,5: $h(0,5) = -\log_2(0,5) = 1$ bit

ENTROPÍA = Esperanza matemática del valor de la información

$$H = P_{CARA}.h(P_{CARA}) + P_{CRUZ}.h(P_{CRUZ})$$

$$H = 0,5.1\,\text{bit} + 0,5.1\,\text{bit} = 1\,\text{bit}$$

110 ¿Cuál es la entropía asociada al lanzamiento de una moneda perfecta, si la información se mide en nits?
a) 0,6931 nits b) 1 nit
c) 0,9 nits d) Ninguna de las otras.
SOLUCIÓN:
Si utilizamos el Logaritmo neperiano , la información viene medida en "nits"

Cantidad de información: h(P) = Ln (1/P) = - Ln (P)

Siendo P: Probabilidad del Suceso
Sean: P_c = Probabilidad "cara" = 0,5
P_x = Probabilidad "cruz" = 0,5

$$h(P_c) = h(P_x) = h(0,5) = -L_n(0,5) = 0,6931471 \text{ nits}$$

Calculo de la Entropía: $H = P_c.h(P_c) + P_x.h(P_x)$

H = 0,5(0,6931471 nits) + 0,5(0,6931471 nits) = 0,6931471 nits

información de canal

112 La probabilidad a priori de que un mercado responda a la publicidad de un producto es del 50%, siendo del otro 50% la de que no responda. Tras una investigación de mercado, se sabe que existe una probabilidad del 25% de que responda y otra del 75% de que no responda. ¿Cuál es la información de canal del mensaje proporcionado por la investigación, si la información se mide en nits?

a) 0,37 nits b) 0,44 nits **c) 0,13 nits** d) 0,61 nits

SOLUCIÓN:

$$\text{Antes del mensaje:} \begin{cases} \text{Probabilidad SI} \ldots P_S = 0,5 \\ \text{Probabilidad NO} \ldots P_N = 0,5 \end{cases}$$

$$\text{Después del mensaje:} \begin{cases} \text{Probabilidad SI} \ldots Q_S = 0,25 \\ \text{Probabilidad NO} \ldots Q_N = 0,75 \end{cases}$$

Utilizando:

$$IC = Q_S \, . \, \text{Ln}\left(\frac{Q_S}{P_S}\right) + Q_N \, . \, \text{Ln}\left(\frac{Q_N}{P_N}\right)$$

$$IC = 0,25 \, . \, \text{Ln}\left(\frac{0,25}{0,5}\right) + 0,75 \, . \, \text{Ln}\left(\frac{0,75}{0,5}\right) = 0,13 \text{ nits}$$

valor esperado de la información perfecta

116 Si se lanza un producto y tiene éxito, se ganan 50.000 u.m., pero si no tiene éxito se pierden 20.000 u.m. La probabilidad de que no tenga éxito es del 60%.
¿Cuál es el límite máximo que se puede pagar por cualquier información relativa al éxito del producto?

a) 32.000 u.m. b) 50.000 u.m.
c) 20.000 u.m. d) 40.000 u.m.
SOLUCIÓN:
Como máximo pagaríamos el valor esperado de la información perfecta.

"Hay éxito": P = 0,4 ; "No hay éxito": P = 0,6
VEIP = 50.000.(0,4) + 0.(0,6) = 20.000

122 Para conseguir una información perfecta debemos pagar 6.000 u.m. y el resultado de la misma puede ser el suceso A, con el que ganaríamos 40.000 u.m., o el suceso B, con el que perderíamos 20.000.u.m.
la probabilidad de que suceda A es del 60%
¿Cuál es el valor esperado neto de la información perfecta?
a) 16.000 u.m. b) 10.000 u.m.
c) 18.000 u.m. d) 24.000 u.m.
SOLUCIÓN:
Observese la palabra **neto**. En el manual se habla del "resultado neto esperado de la información perfecta"
Siguiendo el manual, sea H = 6.000, el coste de conseguir esa información perfecta.

Si la información perfecta resultara ser el suceso A, pagando 6.000 obtendríamos 40.000; si la información perfecta fuera el suceso B, pagaríamos las 6.000 pero no seguiríamos adelante.

Según el manual, **el resultado neto sería** :
0,6 (40.000 - H) + 0,4(0 - H) = 0,6(40.000) + 0,4 (0) - H =

VEIP - H = 24.000 - 6.000 = 18.000

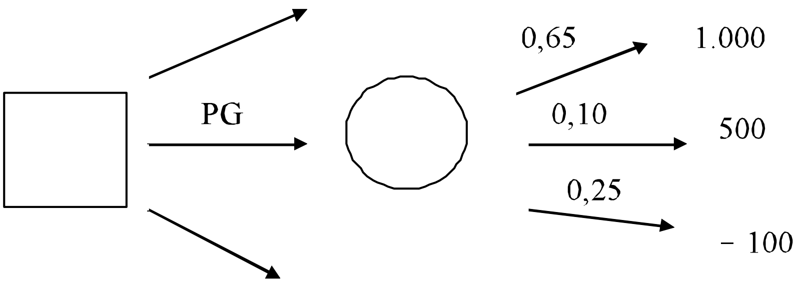
arboles de decisión

123 Del primer nudo de un árbol de decisión parten sólo dos ramas, A y B. Sobre la rama A que tiene su destino en un nudo cuyo valor asociado es 1.000, se ha situado una probabilidad del 40%. La rama B tiene su destino en un nudo cuyo valor asociado es 2.000 ¿Cuál es el valor asociado al primer nudo?

a) Falta un dato **b) Es incorrecto.** c) 1.600 d) 1.400
SOLUCIÓN:
El primer nudo es siempre decisional.

124 Del primer nudo de un árbol de decisión parten varias ramas. Una de ellas (la rama PG) tiene su destino en un nudo aleatorio del que parten tres ramas.
La primera tiene una probabilidad de 0,65 y finaliza en un resultado final de 1.000.
La segunda tiene una probabilidad de 0,10 y finaliza en un resultado de 500.
La tercera tiene una probabilidad de 0,25 y un resultado final de -100.
¿Cuál es la desviación típica de la decisión correspondiente a la rama PG?
a) 675 **b) 471** c) 221,875 d) 455,625

SOLUCIÓN:



Cálculo de **la Esperanza**
E = 0,65 (1.000) + 0,1 (500) + 0,25 (-100) = 675

Cálculo de **la Varianza**

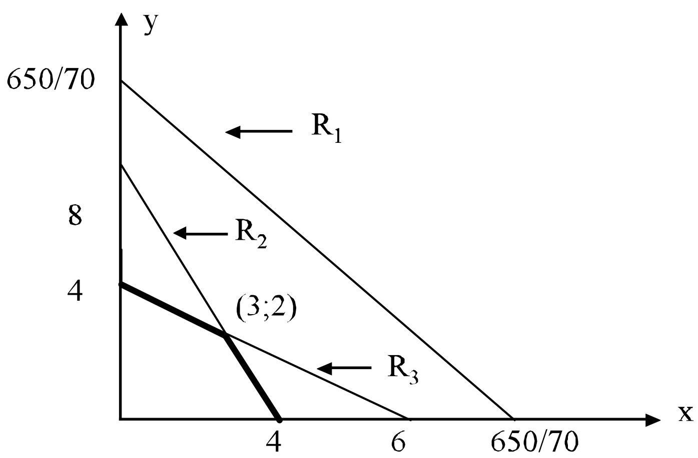
$$\sigma^2 = (1.000 - 675)^2 . 0,65 + (500 - 675)^2 . 0,1 + (-100 - 675)^2 . 0,25 = 221.875$$

Cálculo de **la desviación típica** $\sigma = \sqrt{221.875} = 471,03$

(02), selección

programación lineal

Gráfico para 201 y 202.
Si nos fijamos, son los mismos datos. Partiendo de los datos del problema 201, los del 202 se obtienen multiplicando por 4.



Hemos representado las tres restricciones, señalando en trazo grueso el polígono valido, uno de sus vértices será (seguramente) la solución.

201 En el programa lineal:

$$\text{Max. } Z = 40x + 25y \text{ , Restricciones} \begin{cases} 70x + 70y \le 650 & (R_1) \\ 50x + 75y \le 300 & (R_2) \\ 70x + 35y \le 280 & (R_3) \\ x , y \ge 0 \end{cases}$$

a) La solución es x = 3 ; y = 2
b) Ninguna de las otras
c) No existe solución
d) Existe más de una solución correcta

SOLUCIÓN:
La primera de las restricciones es innecesaria pues está anulada por la segunda.

Calculemos la intersección entre R_2 y R_3

$$\left.\begin{array}{l} 50x + 75y = 300 \\ 70x + 35y = 280 \end{array}\right\} \quad (x = 3 \ ; \ y = 2)$$

Los vértices a considerar y el valor de Z asociado a cada uno es:

$$\left.\begin{array}{l} (0;4) \\ \mathbf{(3;2)} \\ (4;0) \end{array}\right\} \quad Z = \begin{cases} 40 . \mathbf{0} + 25 . \mathbf{4} = 100 \\ 40 . \mathbf{3} + 25 . \mathbf{2} = \mathbf{170} \\ 40 . \mathbf{4} + 25 . \mathbf{0} = 160 \end{cases}$$

La solución es (3,2)

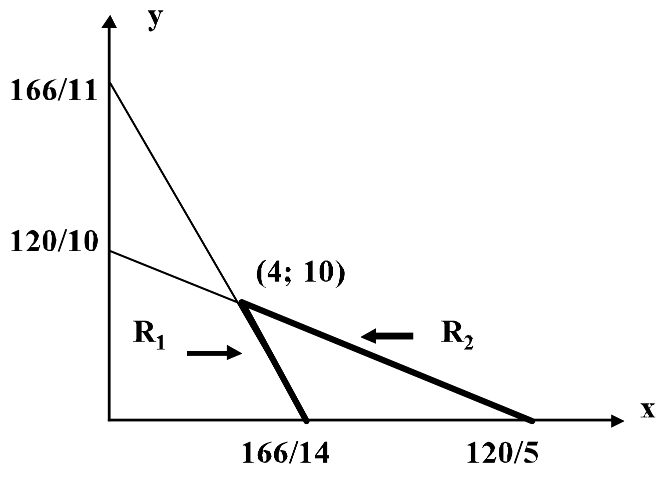
202. ¿Cuantas soluciones tiene el siguiente programa lineal?

$$\text{Max. } Z = 160x + 100y \text{ , Restricciones} \begin{cases} 280x + 280y \le 2.600 & (R_1) \\ 200x + 300y \le 1.200 & (R_2) \\ 280x + 140y \le 1.120 & (R_3) \\ x , y \ge 0 \end{cases}$$

a) Una ; b) Dos ; c) tres ; d) infinitas.

SOLUCIÓN:
Se trata de las ecuaciones del problema anterior, multiplicadas por 4.
La solución es la misma, sólo que el valor de Z también viene multiplicado por 4.

Gráfico para 204 y 205



204 En el programa lineal:

$$\text{Max. } Z = 100x + 50y \text{ , Restricciones } \begin{cases} 14x + 11y \geq 166 & (R_1) \\ 5x + 10y \leq 120 & (R_2) \\ x, y \geq 0 \end{cases}$$

a) Ninguna de las otras.
b) Existe más de una solución correcta.
c) La solución es x = 4 ; y = 10.
d) No existe solución.

SOLUCIÓN:
Tras la representación vemos que queda eliminada el área por debajo de R_1 y el área por encima de R_2.
El vértice correspondiente a la intersección de las dos restricciones se obtiene resolviendo el sistema:

$$\left.\begin{array}{l} 14x + 11y = 166 \\ 5x + 10y = 120 \end{array}\right\} \quad x = 4 \ ; \ y = 10$$

Calculemos el valor de **Z** en cada vértice:

$$\left.\begin{array}{c} (4\ ;\ 10) \\ \left(\dfrac{166}{14}\ ;\ 0\right) \\ (24\ ;\ 0) \end{array}\right\} \ Z = \begin{cases} 100\,.\,\mathbf{4} + 50\,.\,\mathbf{10} = 900 \\ 100\,.\,\dfrac{\mathbf{166}}{\mathbf{14}} + 50\,.\,\mathbf{0} = 1.142,85 \\ 100\,.\,\mathbf{24} + 50\,.\,\mathbf{0} = \mathbf{2.400} \end{cases}$$

La solución es x = 24 ; y = 0

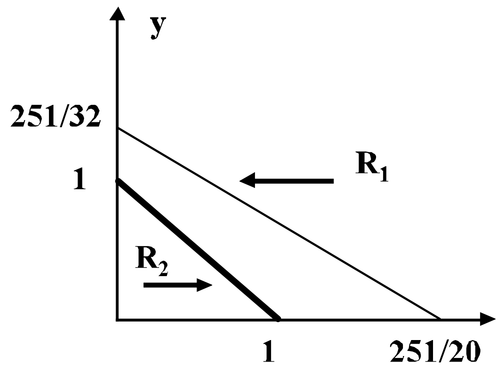
205 El mismo enunciado, otras alternativas:
a) una b) Dos c)Ninguna d) Infinitas

211 ¿Cuántas soluciones existen en el siguiente programa lineal?

$$\text{Minimizar } Z = 80X + 60Y, \text{ condicionado a } \begin{cases} 20X + 32Y \leq 251 & (R_1) \\ X + Y = 1 & (R_2) \\ X, Y \geq 0 \end{cases}$$

a) Una. b) Ninguna. c) Dos. d) infinitas.

SOLUCIÓN:



No hay intersección entre las restricciones. La primera restricción va , en todo su recorrido, por encima de la segunda. La segunda restricción obliga a que la posible (o posibles soluciones, si hay mas de una, que no es el caso) esté sobre ella.

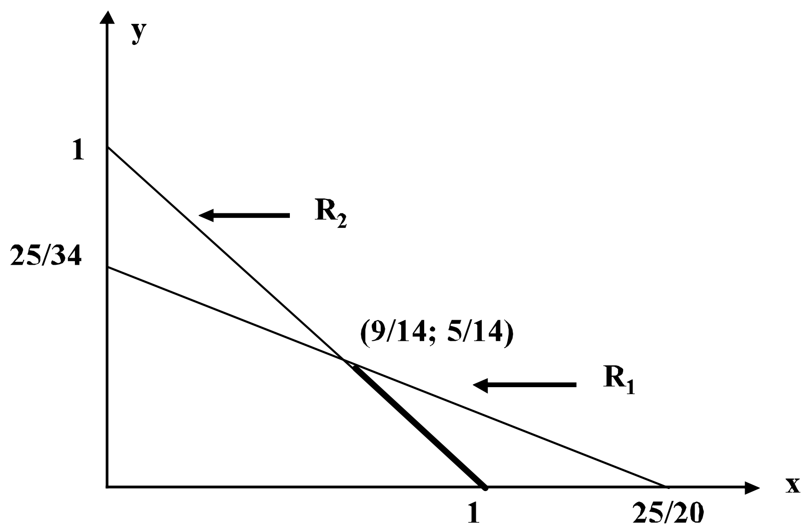
El menor valor de Z se logra para (X = 0; Y = 1).

213 En el programa lineal:

$$\text{Min. } Z = 15x + 15y, \text{ Restricciones } \begin{cases} 20x + 34y \leq 25 \\ x + y = 1 \\ x, y \geq 0 \end{cases}$$

a) La solución es x = 0,75 ; y = 0,25
b) la solución es x = 0,5833; y = 0,4167
c) Existe más de una solución correcta
d) Ninguna de las otras.

SOLUCIÓN:



Las posibles soluciones tienen que estar sobre la recta x + y = 1, cuya pendiente coincide con la función objetivo, en el tramo que está por debajo de la recta 20x + 34y = 25.

Son soluciones correctas todos los puntos de la recta x + y = 1 comprendidos entre (0,5834; 0,4166) y (1;0).

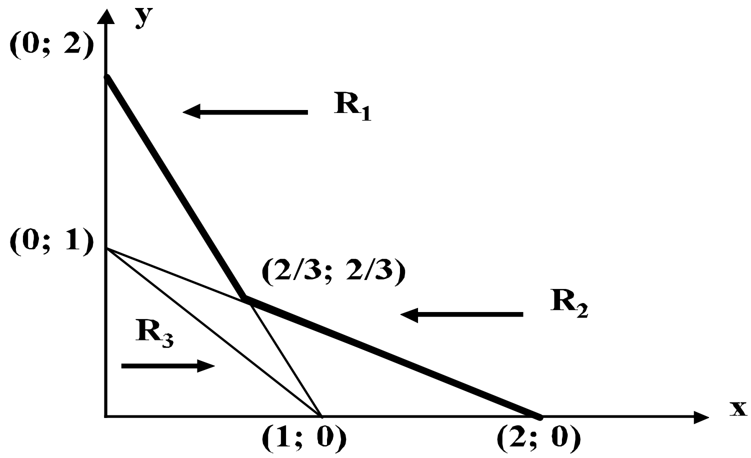
218 ¿Cuántas soluciones existen en el siguiente programa lineal?

$$\text{Min. } Z = 16x + 8y \text{ , condicionado a } \begin{cases} 4x + 2y \geq 4 & (R_1) \\ 3x + 6y \geq 6 & (R_2) \\ x + y \geq 1 & (R_3) \\ x, y \geq 0 \end{cases}$$

a) Ninguna. b) Una. c) Dos **d) Infinitas.**

<u>SOLUCIÓN:</u>

Las restricciones R_2 y R_1 eliminan los puntos situados por debajo de ellas y convierten en no operativa a la restricción R_3.



Para determinar la intersección entre R_1 y R_2 resolvemos el sistema:

$$\left.\begin{array}{r} 4x + 2y = 4 \\ 3x + 6y = 6 \end{array}\right\} \quad x = y = 2/3$$

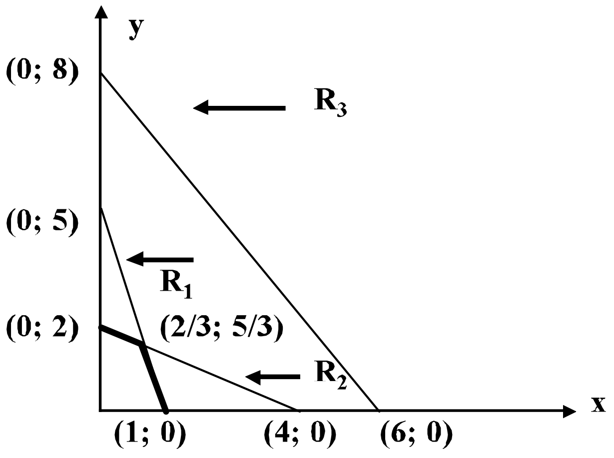
Observamos que la pendiente de R_1 coincide con la pendiente de la función objetivo, tenemos un caso de infinitas soluciones. Valen los puntos de la R_1 situados entre (0; 2) y (2/3; 2/3)

220 ¿Cuántas soluciones existen en el siguiente programa lineal?

$$\text{Min } Z = 12x + 9y \text{ , condicionado a } \begin{cases} 5x + y \leq 5 & (R_1) \\ x + 2y \leq 4 & (R_2) \\ 4x + 3y \leq 24 & (R_3) \\ x, y \geq 0 \end{cases}$$

a) Ninguna. **b) Una.** c) Dos d) Infinitas.

<u>SOLUCIÓN</u>:



Las restricciones R1 y R2 eliminan a la R3

Su intersección se verifica en el punto (2/3; 5/3)

Probando los vértices del polígono:

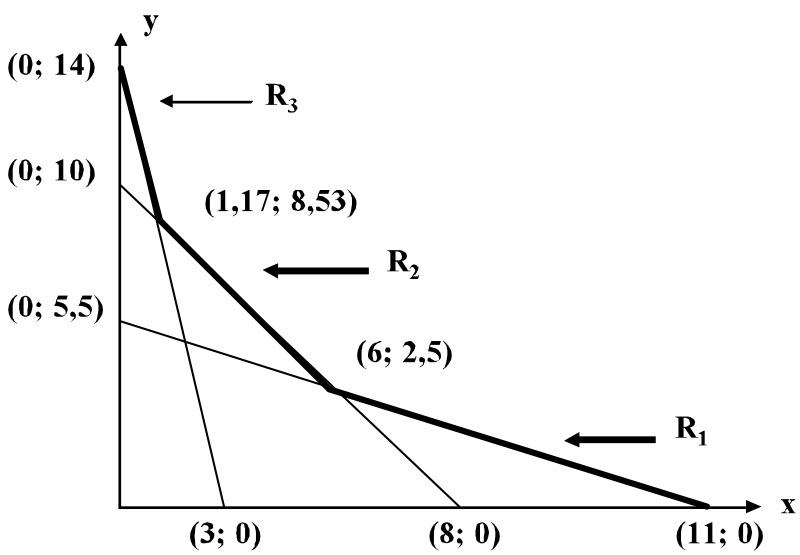
Punto (0; 2): Z = 12(0) + 9 (2) = 18
Punto (2/3; 5/3) Z = 12 (2/3) + 9 ((5/3) = 23
Punto (1; 0) Z = 12 (1) + 9 (0) = 12 (menor valor)

223 ¿Cuántas soluciones existen en el siguiente programa lineal?

$$\text{Min. } Z = 15X + 12Y \text{ , condicionado a } \begin{cases} 4X + 8Y \geq 44 & (R_1) \\ 50X + 40Y \geq 400 & (R_2) \\ 14X + 3Y \geq 42 & (R_3) \\ X,Y \geq 0 \end{cases}$$

a) Una. b) Dos. **c) Infinitas.** d) Ninguna.

SOLUCIÓN:



Para encontrar las intersecciones:

Intersección entre R_1 y R_2:

$$\left.\begin{array}{l} 4x + 8y = 44 \\ 50x + 40y = 400 \end{array}\right\} \quad x = 6 \;\; ; \;\; y = 2{,}5$$

Intersección entre R_2 y R_3

$$\left.\begin{array}{l} 50x + 40y = 400 \\ 14x + 3y = 42 \end{array}\right\} \quad x = 1{,}17 \;\; ; \;\; y = 8{,}53$$

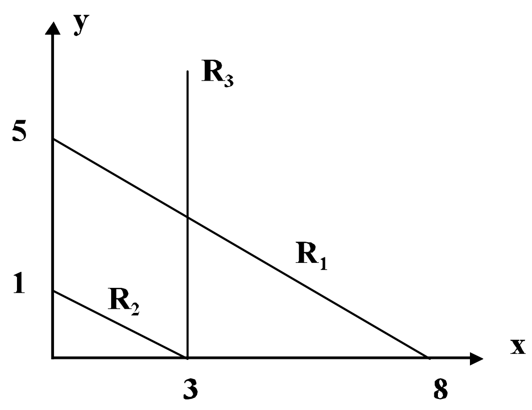
Observemos que la pendiente de R_2 coincide con la pendiente de la función objetivo, luego todos los puntos de dicha restricción comprendidos entre las coordenadas (1,17 ; 8,53) y (6 : 2,5) son soluciones del programa.

225 ¿Cuantas soluciones tiene el siguiente programa lineal?

$$\textbf{Maximizar } x \left\{\begin{array}{ll} 8y + 5x \geq 40 & (R_1) \\ 3y + x \leq 3 & (R_2) \\ x \leq 3 & (R_3) \\ x, y \geq 0 & \end{array}\right.$$

a) Una. b) Dos. c)Infinitas **d) Ninguna de las otras.**

SOLUCIÓN:

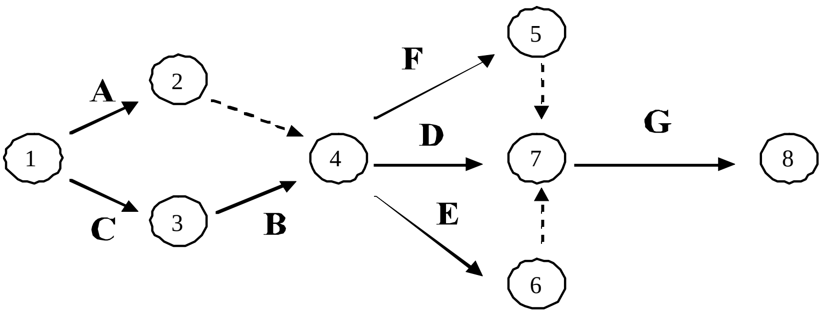


La Primera restricción elimina todos los puntos situados por debajo de la recta R_1, la segunda elimina todos los puntos situados por encima de R_2. Entre las dos se cargan todo el plano. Por cierto, y por si faltara poco, la tercera elimina todos los puntos situados a la izquierda de R_3

Del cuaderno de prácticas (03), selección

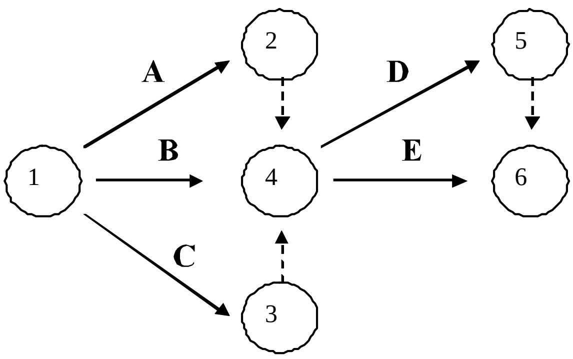
pert-tiempo

304 ¿Es correcto el siguiente grafo PERT?



a) Si. **b) No.** c) Sólo bajo un supuesto.
d) Sólo bajo más de un supuesto.
SOLUCIÓN:
No tiene sentido la ficticia que va del nudo 2 al 4.

303 Un proyecto consta de cinco actividades. Las actividades A, B y C preceden a las actividades D y E. ¿Cuantas actividades ficticias existen en el grafo PERT correspondiente?
a) Dos **b) Tres** c) Cuatro
d) Ninguna de las otras respuestas es correcta.
SOLUCIÓN: (1999)

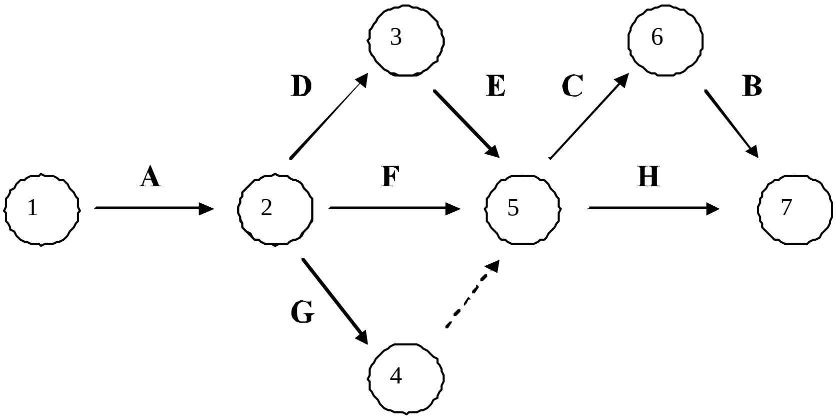


Suponemos que la actividad D es más rápida que la E (consume menos tiempo) por eso ha de esperar y por tanto la tercera ficticia va del nudo 5 al nudo 6.

305 En un proyecto que consta de 8 actividades, la actividad A precede a las actividades D, F y G; la actividad D precede a la E; las actividades E, F y G preceden a la C y a la H; y la C precede a la B. ¿Cuántas actividades ficticias existen en el grafo-Pert correspondiente?
a) Ninguna b) dos **c) Una** d) tres

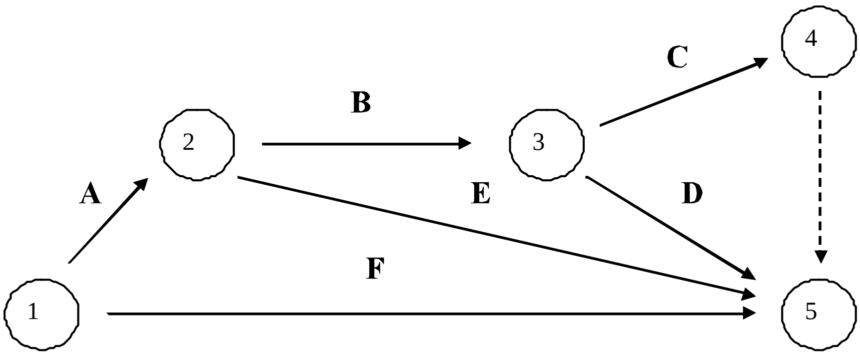
SOLUCIÓN:
Construcción de la tabla de precedencias.

Actividades	A	B	C	D	E	F	G	H
Actividades Precedentes		C	E,F,G	A	D	A	A	E,F,G



308 En un proyecto que consta de 6 actividades (A, B, C, D, E y F), la actividad A precede a la B y a la E ; la actividad B precede a la C y a la D. ¿Cuantas actividades ficticias existen en el grafo-PERT correspondiente?
a) 3 b) 2 **c) 1** d) Ninguna
SOLUCIÓN:

Actividades	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**
Actividades Precedentes		**A**	**B**	**B**	**A**	



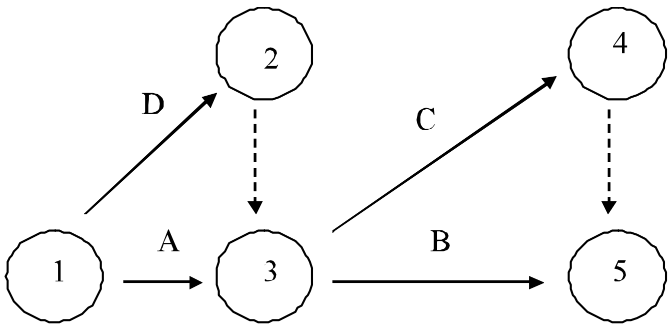
313 En un grafo PERT sólo existen cuatro actividades reales y dos ficticias. La flecha de la actividad A parte del nudo 1 y termina en el 3, la de la actividad B parte del 3 y termina en el 5, la de la actividad D parte del 1 y termina en el 2. Una actividad ficticia

parte del nudo 2 y termina en el 3, y la otra parte del 4 y termina en el 5. ¿Es correcto.

a) No, porque sobra una actividad ficticia,
b) No, porque los nudos están mal numerados.
c) No, porque sobra una actividad ficticia y un nudo.
d) Ninguna de las otras.

SOLUCIÓN:

Construcción del grafo

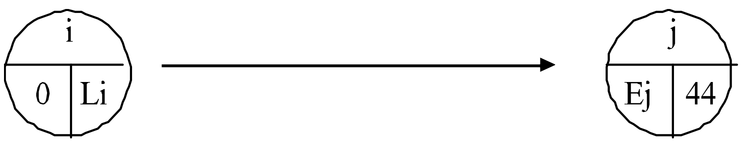


oscilaciones y holguras

314 **En un grafo PERT, la flecha de una actividad que dura 10, parte de un nudo que tiene una oscilación de 3, y un tiempo early de 20 y tiene su destino en un nudo que tiene una oscilación de 2 y un tiempo last de 44 ¿Cuánto vale su holgura independiente?**

a) 11 **b) 9** c) 12 d) Ninguna de las otras.

SOLUCIÓN:



Oscilación nudo j: $O_j = L_j - E_j$

introduciendo los datos: $2 = 44 - E_j$

$$\left.\begin{array}{l} O_j = L_j - E_j \\ 2 = 44 - E_j \end{array}\right\} E_j = 42$$

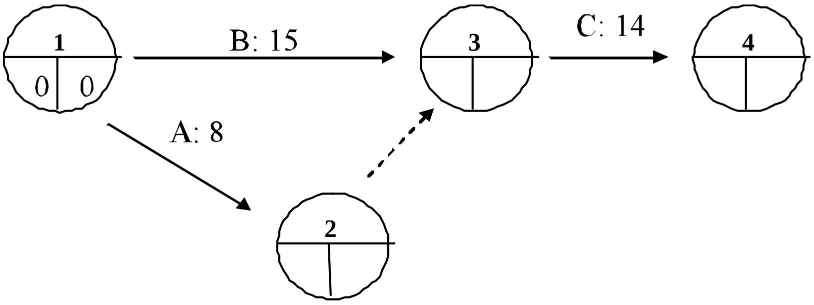
Holgura independiente:

319 **Un proyecto está formado por tres actividades: la actividad A, que dura 8 días, la B, que dura 15 días, y la C que dura 14 días. La única restricción de precedencia es que las actividades A y B preceden a la C. En el PERT correspondiente:**

a) La flecha de la actividad B parte del nudo 1 y finaliza en el 3.
b) No hay ninguna actividad ficticia.
c) El tiempo early del nudo número 3 vale 8 días.
d) Ninguna de las otras.

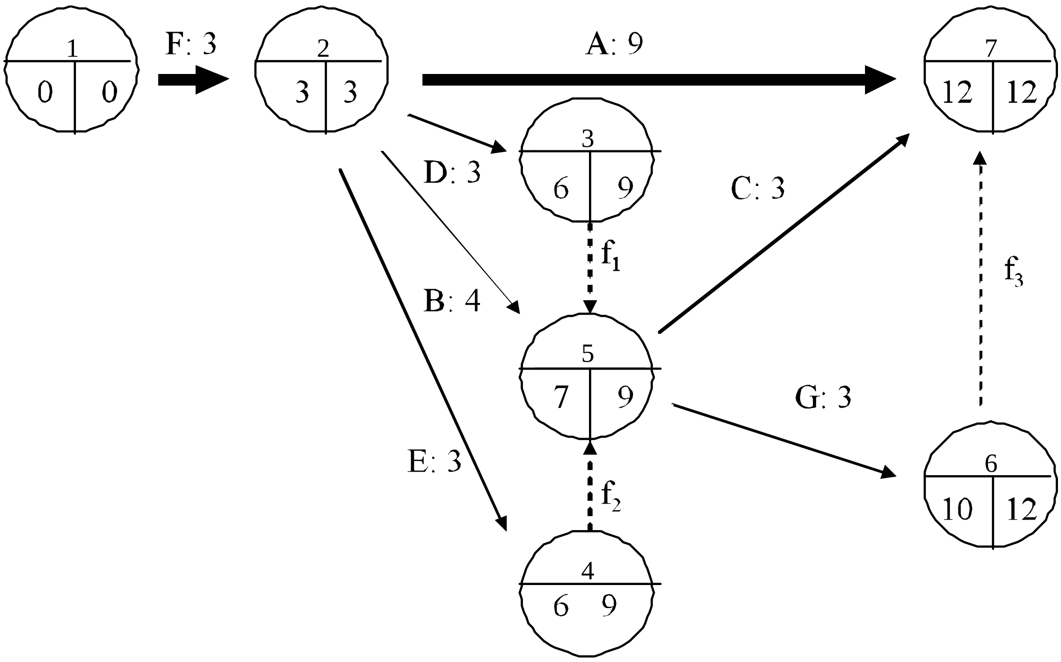
SOLUCIÓN:

Actividad	A	B	C
Precedentes			A,B
Duración	8	15	14



322 En un proyecto que consta de 7 actividades, la actividad A dura 9 u.t y la B 4 u.t. Las demás actividades (C, D, E, F y G) duran 3 u.t cada una.
Las actividades B,D y E preceden a la C y a la G. La actividad F precede a la A, a la B , a la D y a la E. En el Pert correspondiente ¿Cuánto dura el camino critico?
a) 10 u.t. b) 9 u.t. **c) 12 u.t.** d) 8.u.t
SOLUCIÓN:

Actividades	A	B	C	D	E	F	G
Actividades Precedentes	F	F	B,D,E	F	F		B.D.E
Duración, días	9	4	3	3	3	3	3



Para calcular los tiempos EARLY:
Nos movemos de izquierda a derecha, sumando y quedandonos con la mayor cifra.

Para calcular los tiempos LAST:
Nos movemos de derecha a izquierda quedandonos con la menor cifra.

Las flechas gruesas señalan el camino critico.

Pert en incertidumbre

328 Se sabe que los tiempos optimista, más probable y pesimista de una actividad valen 17,19 y 27 días, respectivamente ¿Cuánto vale su tiempo PERT?
a) 2,7778 **b) Ninguna de las otras** c) 19 d) 1,6667
SOLUCIÓN:
Sean:
tiempo optimista............. $t_o = 17$
tiempo mas probable.......... $t_m = 19$
tiempo pesimista............. $t_p = 27$

Aplicamos:

$$\text{tiempo Pert: } d = \frac{t_{opt} + 4t_{prob} + t_{pes}}{6} = \frac{17 + 4.19 + 27}{6} = 20$$

329 Se sabe que los tiempos optimista, más probable y pesimista de una actividad valen 17, 19 y 27 días, respectivamente. ¿Cuánto vale la desviación típica de su duración?
a) Ninguna de las otras b) 2,7778 **c) 1,6667** d) 20
SOLUCIÓN:

Sean: $t_p = 27$ (tiempo pesimista); $t_o = 17$ (tiempo optimista)

$$\text{La varianza vale: } \sigma^2 = \frac{(t_p - t_o)^2}{36} = \frac{(27 - 17)^2}{36} = 2{,}7777$$

$$\text{La desviación típica vale: } \sigma = \sqrt{2{,}7777} = 1{,}6666$$

Del cuaderno de prácticas (04), selección

beneficios, rentabilidades, ratios ...

401 Del balance y cuenta de resultados de una empresa se desprende que de su financiación total, integrada por 100 millones de u.m. el 60 por ciento está formada por financiación propia, compuesta por 60.000 acciones, y el 40 por ciento por capitales ajenos, a los que paga un

interés del 14 por ciento. Este año sus activos han generado un beneficio de 25 millones de u.m. y el impuesto sobre la renta de las sociedades tiene un tipo del 35 por ciento. Se desea determinar la rentabilidad financiera de esta empresa después de impuestos.
a) 21,02% b) 11,32% c) Ninguna de las otras d) 32,34%
SOLUCIÓN:

$$RF(\text{antes de impuestos}) = \frac{B^{os} - \text{Cargas Financieras}}{\text{Activo propio}}$$

$$RF_a = \frac{25.10^6 - 0{,}14.40.10^6}{60.10^6} = 0{,}3233$$

$$RF(\text{después de impuestos}) \dashrightarrow RF_d = (1-t)RF_a$$

$$RF_d = (1-0{,}35).0{,}3233 = 0{,}21016 \dashrightarrow RF_d = 21´016\%$$

405 ¿Cuánto ha valido la rentabilidad financiera de una empresa que ha obtenido un margen neto sobre ventas del 25%, cuyo activo ha rotado dos veces, y que financia el 60 por 100 de ese activo con deudas?
a) 30% b) 83,33% **c) 125%** d) Ninguna de las otras
SOLUCIÓN:
Se aplica el método Dupont

$$\left. \begin{array}{l} RF = \dfrac{BN}{V}\,\dfrac{V}{A}\,\dfrac{A}{K} \\ \text{del enunciado: } K = 0{,}4A \end{array} \right\} RF = 0{,}25.2.\frac{A}{0{,}4A} = 1{,}25 \dashrightarrow 125\%$$

408 El coeficiente de endeudamiento de una empresa es el 50%, y el coste de sus deudas es el 15% ¿Para qué nivel de rentabilidad económica sería nula su rentabilidad financiera?
a) 4% b) 15% **c) 5%** d) 10%
SOLUCIÓN:
Sean:
Coeficiente de endeudamiento............. $L = 0{,}5$
Coste de las deudas...................... $K_i = 0{,}15$
Rentabilidad Económica................... RE
Rentabilidad Financiera.................. RF

Hay que aplicar: **$RF = RE + (RE - K_i).L$**
Como queremos RF = 0 ----> $RE + (RE - K_i).L = 0$

411 Una empresa financia el 25% de sus activos con deudas, a las que abona un interés del 12% anual. ¿Para que nivel de rentabilidad económica anual de esta empresa sería nula su rentabilidad financiera anual?
a) 2% **b) 3%** c) 4,2% d) 5%
SOLUCIÓN:
Como se financia en un 25% con deudas., deducimos que se financia en un 75% con capital propio.
Tendremos que aplicar

$$RF = RE + (RE - k_i)L \text{ , siendo } L = \frac{0,25}{0,75} = \frac{1}{3}$$

$$0 = RE + (RE - 0,12)\frac{1}{3} \text{ ; } 0 = \frac{4}{3}RE - 0,04 \longrightarrow \mathbf{RE = 0,03}$$

periodo medio de maduración

415 Una empresa tiene un período medio de maduración económico de 7 días y paga a sus proveedores en un plazo de 4 días. Diariamente consume 1.000 u.f. de materias primas, que tienen un precio unitario de 125 u.m. Se desea conocer el importe del fondo de maniobra que necesita esta empresa para pago de primeras materias.

a) 500.000 u.m. **b) 375.000 u.m.**
c) 875.000 u.m. d) Ninguna de las otras.

SOLUCIÓN:

El gasto diario en materias primas será:

1.000 x 125 = 125.000 pts.

El ciclo económico dura siete días, sin financiación ajena, necesitaríamos:

125.000 x 7 = 875.000 pts.

Como los proveedores nos financian cuatro de esos siete días

125.000 x 4 = 500.000pts.

Necesitaríamos financiarnos solo tres días

125.000 x 3 = 375.000 pts.

Ese es el Fondo de Maniobra necesario

418 Una empresa cuyo período medio de maduración económico es de 83 días, paga al contado todos sus gastos salvo las materias primas, de las que adquiere y consume 20.000 u.m. al año. Se desea conocer su período medio de maduración financiero, sabiendo que mantiene una deuda media con sus proveedores de 4.000 u.m.

a) 73 días **b) 10 días** c) 93 días d) 30 días

SOLUCIÓN:

Sean:

Período medio de maduración económico .... PM

Período medio de maduración financiera .... PM_F

Período medio de maduración proveedores ...... $PM_p = 365 \frac{p}{P}$

Donde: p = saldo medio proveedores.
P = compra anual de materias primas.

Entonces: $PM_F = PM - PM_p = PM - 365\frac{p}{P} = 83 - 365\frac{4.10^3}{20.10^3} = 10$ días

punto muerto y apalancamientos

423 Se sabe que el producto de cierta empresa tiene un margen bruto unitario de 10.000 u.m. un volumen anual de ventas de 2.000 u.f. y unos costes fijos no financieros de 1.000.000 u.m. al año. Esta empresa tiene un volumen de deudas de 20.000.000 u.m. que tienen un tipo de interés del 14%. En tal caso:

a) El punto muerto vale 100 u.f.
b) El apalancamiento operativo vale 2.
c) El punto muerto vale 100 u.m.
d) Varias de las respuestas son correctas.

SOLUCIÓN:

$$X = \frac{C_F}{p - C_v} = \frac{C_F}{m} = \frac{1.000.000}{10.000} = 100$$

De acuerdo con la definición de punto muerto:

425 Los costes fijos anuales de una empresa valen 100 u.m. Si el coste variable unitario de su producto es igual a 10 u.m. y vende la unidad en 6 u.m , el punto muerto:

a) Vale 0 b) Es infinito c) Vale -25 **d) No existe.**

SOLUCIÓN:

Para el cálculo del punto muerto: $X = \frac{C_F}{p - C_v}$; siendo $X \geq 0$

Como el denominador es negativo ningún volumen de producción puede cubrir el coste fijo.

443 Del informe sobre la estructura de los costes de una empresa se deduce que, en relación al beneficio generado por los activos de la empresa, los costes fijos no financieros representan el 25% y que los financieros representan el 10%. ¿En qué porcentaje aumentará su beneficio neto si sus ventas aumentan un 100%?:

a) En un 125% b) En un 111% **c) En un 139%** d) 100%

SOLUCIÓN:

$$A_o = \frac{(p-C_v)}{(p-C_v)-C_F} = \frac{BE + C_F}{BE} = \frac{BE + 0,25\ BE}{BE} = 1,25$$

$$A_f = \frac{BE}{BE - F} = \frac{BE}{BE - 0,1\ BE} = \frac{1}{0,9}$$

$$A_t = A_o \cdot A_f = \frac{1,25}{0,9} = 1,3888889$$

Por ultimo aplicamos la definición de apalancamiento total:

$$A_t = \frac{\frac{\Delta BN}{BN}}{\frac{\Delta V}{V}} \dashrightarrow \frac{\Delta BN}{BN} = A_t \cdot \frac{\Delta V}{V} = 1{,}3888889 \dashrightarrow 138{,}88889\ \%$$

444 El beneficio neto de una empresa dúplica sus costes financieros. Si las ventas de su producto de una empresa triplican su punto muerto, ¿Cuánto vale su apalancamiento total?

a) 2,25 b)2,67 c) 6 d) Ninguna de las otras

SOLUCIÓN:

Aplicando las definiciones de Apalancamiento operativo y Apalancamiento financiero, legaríamos al Apalancamiento total:

$$A_o = \frac{(p - C_v)V}{(p - C_v)V - C_f} = \frac{V}{V - X} = \frac{3X}{3X - X} = \frac{3}{2}$$

$$A_f = \frac{BE}{BN} = \frac{BN + F}{BN} = \frac{2F + F}{2F} = \frac{3}{2}$$

$$A_t = A_0 \,.\, A_f = \frac{3}{2} \,.\, \frac{3}{2} = 2{,}25$$

447 Se conocen los siguientes datos relativos a una empresa que cuenta con un activo de 200.000.000 u.m. financiado con deudas en un 25%

- **Margen bruto unitario de su producto: 12.330 u.m.**
- **Coste fijo no financiero por unidad física de producto: 2.577 u.m.**
- **Coste financiero por unidad física de producto: 352 u.m.**

Al analizar sus coeficientes de apalancamiento:

a) El operativo vale 1,07 y el financiero vale 1,37.
b) El operativo vale 1,31
c) El total vale 1,4659.
d) El operativo vale 1,26 y el financiero vale 1,04

SOLUCIÓN:

$$A_o = \frac{(p - C_v)V}{(p - C_v)V - C_f} = \frac{12.330}{12.330 - 2.577} = 1{,}264$$

$$A_f = \frac{(p - C_v)V - C_f}{(p - C_v)V - C_f - F} = \frac{12.330 - 2.577}{12.330 - 2.577 - 352} = 1{,}037$$

450 El beneficio económico de una empresa es el cuádruple de sus costes fijos no financieros. Si sus ventas aumentan en un 15%, ¿en que porcentaje variará su beneficio económico?

a)3,75% b) 60% **c) 18,75%** d) Ninguna de las otras

SOLUCIÓN:

$$A_o = \frac{\frac{\Delta BE}{BE}}{\frac{\Delta V}{V}} \dashrightarrow \frac{\Delta BE}{BE} = A_0 \cdot \frac{\Delta V}{V} \dashrightarrow \frac{\Delta BE}{BE} = A_0 (15\%)$$

$$BE = (p - C_v)V - C_F \; ; \; BE + C_F = (p - C_v)V$$

$$A_0 = \frac{(p - C_v)V}{(p - C_v)V - C_F} = \frac{BE + C_F}{BE} = \frac{4C_F + C_F}{4C_f} = 1,25$$

$$\frac{\Delta BE}{BE} = A_0(15\%) = 1,25(15\%) = 18,75\%$$

Del cuaderno de prácticas (05), selección

equivalencias financieras

506 ¿Qué tipo de interés ha de aplicar un banco, en los préstamos que concede, si desea obtener un tipo de rentabilidad neto de inflación del 12 por 100 anual acumulativo y la tasa media de crecimiento de los precios es del 9 por 100, también anual y acumulativo?

a) 5,69% b) Ninguna de las otras **c) 22,08%** d) 21%

SOLUCIÓN:

Sea: tasa de inflación: $g = 0,09$
interés neto de inflación: $i = 0,12$
interés nominal a aplicar: $K = ?$

Aplicamos:

$K = i + g + i.g$

$K = 0,12 + 0,0\ 9 + (0,12)(0,09) = 0,2208$ ----> 22,08%

507 Un banco desea calcular la rentabilidad real de un préstamo que tiene un tipo de interés del 16%, sabiendo que la inflación anual es el 6%:

a) 16%. b) 20,75% **c) 9,43%.** d) 10,64%.

SOLUCIÓN:

Utilizaremos la expresión:

$$r_r = \frac{r_n - g}{1 + g} = \frac{0,16 - 0,06}{1+0,06} = 0,0943 \dashrightarrow 9,43\%$$

van, tir

511 Una inversión requiere un desembolso inicial de 3.000 u.m. y dura dos años, en el primero de los cuales genera un flujo de caja de 2.000 u.m., siendo de 4.500 el generado en el segundo. Se desea saber su

VAN, para una inflación anual del 6% y una rentabilidad anual requerida del 8%

a) Ninguna de las otras
b) 2.180,66 u.m.
c) 1.867,35 u.m.
d) 2.217 u.m.

SOLUCIÓN:

Tipo de cálculo a considerar:

$$K = i + g + i.g = 0{,}08 + 0{,}06 + 0{,}08.0{,}06 = 0{,}1448$$

$$VAN = -3.000 + \frac{2.000}{(1+0{,}1448)} + \frac{4.500}{(1+0{,}1448)^2} = 2.180{,}6766$$

512 **¿Cuánto vale la tasa de rentabilidad interna de la inversión de la pregunta anterior?**

a) Ninguna de las otras
b) 60,26%
c) 69,88%
d) 51,19%

SOLUCIÓN:

Calculemos, en primer lugar, la tasa "aparente" o nominal.

$$-3.000 + \frac{2.000}{1+r_A} + \frac{4.500}{(1+r_A)^2} = 0 \quad ; \quad r_A = 0{,}6026$$

Teniendo en cuenta la tasa de inflación, la real es:

$$r_r = \frac{r_A - g}{1+g} = \frac{0{,}6026 - 0{,}06}{1 + 0{,}06} = 0{,}5119 \longrightarrow 51{,}19\%$$

renta anual equivalente

520 **¿Cuánto vale la renta anual constante que es equivalente a un bien de equipo que dura 6 años y cuyo valor actual neto es de 92,81 u.m. para un tipo de descuento del 10%?**

a) 18,03
b) 22,1111
c) 21,31
d) 24,62

SOLUCIÓN:

$$\text{Sabemos que: } VAN = Q\, a_{n\rceil k} \longrightarrow Q = \frac{VAN}{a_{n\rceil k}}$$

$$a_{n\rceil k} = a_{6\rceil 0{,}1} = \frac{1-(1+0{,}1)^{-6}}{0{,}1} = 4{,}53526$$

$$\text{finalmente: } Q = \frac{92{,}81}{4{,}453526} = 21{,}3098$$

proyectos mutuamente excluyentes.

527 **Los proyectos de inversión A y B tienen el mismo riesgo, requieren unos desembolsos iniciales de 2.000 y 1.000 u.m, respectivamente y generan ilimitadamente unos flujos de caja anuales constantes iguales a 1.000 u.m. la inversión A, y 500 u.m. la inversión B ¿Qué inversión es preferible según el VAN antes de resolver la discrepancia?**

a) Son indiferentes entre sí **b) La A** c) La B
d) Depende del tipo de descuento que se aplique.
SOLUCIÓN:

$$VAN_A = -2000 + \frac{1000}{r_A}; \quad \text{Su TIR: } -2000 + \frac{1000}{r_A} = 0 \dashrightarrow TIR_A = 0,5$$

$$VAN_B = -1000 + \frac{500}{r_B}; \quad \text{Su TIR: } -1000 + \frac{500}{r_B} = 0 \dashrightarrow TIR_B = 0,5$$

Los dos proyectos tienen el mismo TIR, y para tasas de descuento superiores a 0,5 sus respectivos VAN resultarían negativos y resultarían no realizables.
Para tasas de descuento inferiores, por ej: 0,4

$$VAN_A = -2000 + \frac{1000}{0,4} = 500; \; VAN_B = -1000 + \frac{500}{0,4} = 250 \dashrightarrow VAN_A > VAN_B > 0$$

Resulta preferible el primer proyecto, por tener un VAN superior.

528 Al resolver la discrepancia de la pregunta anterior, ¿qué es preferible según el TIR?
a) Son indiferentes entre sí
b) La B
c) La A
d) Depende del tipo de descuento que se aplique.
SOLUCIÓN:
Las dos alternativas serían equivalentes en términos del TIR.

inversiones excluyentes, prima de riesgo

533 Se están analizando las dos inversiones mutuamente excluyentes, A y B, cuyas características mas relevantes son:
Inversión A: rentabilidad esperada 15%; prima de riesgo 4%
Inversión B: rentabilidad esperada 18%; prima de riesgo 8%
El coste de financiación de la empresa es el 10% y la rentabilidad del activo libre de riesgo es el 5%. ¿Cuánto vale la rentabilidad requerida de la inversión A?
a) 14% b) 19% c) 13% d) 66%
SOLUCIÓN:
Sean K_i = 10%, Coste de financiación de la empresa.
R_f = 5%, Rentabilidad del activo libre de riesgo.
r_B = 18%, Rentabilidad *esperada* de la Inversión B.
p_B = 8%, Prima de riesgo de la Inversión B.
r_A = 15%, Rentabilidad *esperada* de la Inversión A.
p_A = 4%, Prima de riesgo de la Inversión A.

La rentabilidad requerida de la Inversión A, será el mayor de los tres valores siguientes:

$$rr_A = \text{Max}\begin{cases} K_i = 0,10 \\ R_f + p_A = 0,05 + 0,04 = 0,09 \\ (r_B - p_B) + p_A = 0,10 + 0,04 = 0,14 \end{cases}$$

plazo de recuperación

538 Se desea conocer el plazo de recuperación con descuento de una inversión que requiere un desembolso inicial de 5.000 u.m. y que genera unos flujos de caja de 1.100 u.m. el primer año, 2.420 el segundo, 2.662 el tercero y 3.600 el cuarto y último de su duración. La rentabilidad requerida de esta inversión es el 10% anual.

a) Dos años y 250 días. **b) Tres años.**
c) Dos años y 183 días. d) Dos años y 203 días.

SOLUCIÓN:

El primer año se recuperan $\dfrac{1.100}{1+0,1} = 1.000\ u.m$

El segundo año se recuperan $\dfrac{2.420}{(1+0,1)^2} = 2.000\ u.m$

El tercer año se recuperan $\dfrac{2.662}{(1+0,1)^3} = 2.000\ u.m$

Al final del tercer año se ha recuperado el desembolso inicial.
El plazo de recuperación con descuento es de tres años.

539 Una inversión genera ad infinitum un flujo de caja anual constante de 200 u.m. y su rentabilidad requerida es del 10% anual. ¿Qué VAN mínimo ha de exigirsele para que sea congruente con la exigencia de que su plazo de recuperación simple no sobrepase los 5 años?

a) 600 u.m. b) 450.u.m. **c) 1.000 u.m.** d) 750 u.m.

SOLUCIÓN:

Plazo de recuperación .... P = 5
Desembolso inicial .... D
Flujo de caja cte. .... Q = 200
Rentabilidad requerida .... K = 0,1

De acuerdo con el plazo de recuperación simple:

$$P = \frac{D}{Q} \dashrightarrow D = P.Q \quad [1]$$

Como la duración es ilimitada: $VAN = -D + \dfrac{Q}{K}$ [2]

Introduciendo [1] en [2]: $VAN = -P.Q + \dfrac{Q}{K} = Q\left(\dfrac{1}{K} - P\right)$

Introduciendo los datos: $VAN = 200\left(\frac{1}{0,1} - 5\right) = 1.000\,u.m.$

coste de la financiación

544 Una empresa emite un empréstito de 100.000 obligaciones que tienen un nominal de 1.000 u.m. cada una y un plazo de amortización de dos años, sin prima ni quebranto de emisión ni de reembolso, siendo su tipo de interés anual el 15%. El sindicato bancario encargado de colocar la emisión entre sus clientes le cobra a la empresa un 5% del importe emitido. ¿Cuál es el coste de este empréstito?

a) 15% **b) 18,2%** c) 21,22% d) 16,37%

SOLUCIÓN:

La cuantía nominal del empréstito es el resultado de multiplicar el número de obligaciones por el nominal de cada una, a saber:

$(100.000).\ (1.000) = 100.10^6$ u.m.

Como el banco, por su intermediación cobra un 5%, la empresa recibe:

95.10^6 u.m.

Cada uno de los dos años ha de abonar a los obligacionistas el correspondiente interés:

$0,15\ (100.10^6)$ u.m. $= 15.10^6$ u.m.

Y el último año (el 2º) ha de devolver el nominal del empréstito. Planteando la equivalencia financiera obtendremos el coste del empréstito.

$$-\ 95.10^6 + \frac{15.10^6}{(1 + k_i)} + \frac{(15.10^6 + 100.10^6)}{(1 + k_i)^2} = 0$$

$$10^6\left[-\ 95 + \frac{15}{(1 + k_i)} + \frac{115}{(1 + k_i)^2}\right] = 0$$

haciendo el cambio: $1 + k_i = x \longrightarrow -\ 95 + \frac{15}{x} + \frac{115}{x^2} = 0$

resolviendo: $x = 1,182 \longrightarrow k_i = 0,182 \longrightarrow 18,2\%$

547 Un proveedor permite aplazar el pago medio año y ofrece un descuento del 20% por el pago al contado. El impuesto sobre el beneficio es el 33% ¿Cuál es el coste anual neto de impuestos de este crédito comercial?

a) 37,69% b) 70,14% c) 67,23% **d) 36,31%**

SOLUCIÓN:

Sean:

Descuento por pago al contado......... $s = 0,2$
Días de aplazamiento.................. $D = 180$
Tipo impositivo s/Beneficios.......... $t = 0,33$
Cantidad a pagar...................... C

Cada vez que aplazamos un pago incurrimos en un coste:

$$h = \frac{s\,.\,C(1-t)}{C(1-s)} = \frac{s\,(1-t)}{(1-s)} = \frac{0{,}2\,(1-0{,}33)}{1-0{,}2} = 0{,}1675$$

Por diferir el pago se incurre en un coste financiero del 16,75% cada 180 días.
El coste anual:

$$K_a = (1+h)^{360/D} - 1 = (1+0{,}1675)^2 - 1 = 0{,}36305 \dashrightarrow 36{,}31\%$$

551 **Los inversores de cierto mercado de capitales esperan que el próximo dividendo por acción de cierta empresa sea de 200 u.m. y que posteriormente crezcan a una tasa interanual del 15%. La cotización actual de cada acción es de 1.000 u.m. ¿Cuál es el coste del capital obtenido mediante emisión de acciones de esta empresa?**
a) 35% b) 20% c) 17% d) Ninguna de las otras
SOLUCIÓN:
En este caso es de aplicación:

$$VAN = -P_e + \frac{d}{k_e - f} = 0$$

$$k_e = \frac{d}{P_e} + f = \frac{200}{1.000} + 0{,}15 = 0{,}35\;;\; k_e = 35\%$$

555 **Sabemos que los dividendos de una acción crecen un 10% cada año y que su cotización actual es de 3.500 u.m. ¿Cuál será su cotización dentro de dos años si se mantiene su rentabilidad requerida?**
a) 2.892,56 u.m. **b) 4.235 u.m.** c) 4.200 u.m. d) 3.850 u.m.
SOLUCIÓN:
Como el problema anterior, pero dentro de "dos años"

Los precios o cotizaciones, actual y después de dos años:

$$p_0 = \frac{d_0}{k_e - f} = 3.500 \dashrightarrow d_2 = d_0(1+0{,}1)^2$$

$$P_2 = \frac{d_2}{K_e - f} = \frac{d_0(1+0{,}1)^2}{K_e - f} = P_0(1+0{,}1)^2 = 3.500.(1{,}1)^2 = 4.235$$

Del cuaderno de prácticas (06), selección

duración óptima de un equipo

601 **En la siguiente tabla se recogen los valores de retiro (V_t) y el valor de los flujos restantes (VAR_t) de un equipo en los cuatro años de su duración técnica ¿Cuál es su duración óptima si el tipo de descuento es el 10%?**

Años(t)	V_t	VAR_t
1	150	205,035
2	95	135,535
3	60	59,999
4	0	0,000

a) Un año. b) Dos años. **c) Tres años.** d) Cuatro años.
SOLUCIÓN: Ampliaremos la tabla

Años (t)	V_t	VAR_t	$\frac{1}{(1+K)^t}(V_t - VAR_t)$
1	150	205,035	$\frac{1}{1+0,1}(150 - 205,035) < 0$
2	95	135,535	$\frac{1}{(1+0,1)^2}(95 - 135,535) < 0$
3	60	59,090	$\frac{1}{(1+0,1)^3}(60 - 59,090) = 0,6836$
4	0	0	$\frac{1}{(1+0,1)^4}(0 - 0) = 0$

Duración Óptima: 3 años

604 Una empresa tiene un equipo de producción que acaba de adquirir por 2.250 u.m. Sólo se puede vender por 250 u.m. cualquiera que sea el momento de su retiro. El coste medio anual de mantenimiento (CMAM) evoluciona conforme a la siguiente tabla:

Duración (años)	1	2	3	4	5	6	7
CMAM (u,m)	25	25	25,5	27	28,5	31	36

Está maquina, que se amortiza por método lineal, presenta unos costes anuales de inferioridad de servicio conforme a la expresión:

$$IS_t = 200t + 50$$

donde "t" es el número de años que dura el bien de equipo. ¿Cuál es su duración óptima según el método MAPI?

a) 4 años b) 5 años c) 6 años **d) 3 años**

SOLUCIÓN:

PARA LOS CÁLCULOS

Base amortizable: 2.250 - 250 = 2.000
Amortización anual: se emplea 2.000/t

Duración (años)	Amortización anual	Mantenimiento anual	Inferioridad de servicios	Coste anual total
1	2.000,00	25,0	250	2.275
2	1.000,00	25,0	450	1.475
3	666,66	25,5	650	1.342,16
4	500,00	27,0	850	1.377
5	400,00	28,5	1.050	1.478,50
6	333,33	31,0	1.250	1.614,33
7	285,71	36,0	1.450	1.771,71

El menor coste anual total es: 1.342,16 y se consigue manteniéndolo sólo tres años.

amortización de equipos e instalaciones

605 Todavía no se ha determinado la duración óptima de un equipo. Amortizándolo con el *método lineal* en *n* años, la cuota anual sería 87.500 u.m. y si se le amortizara en un año más, la cuota anual sería 70.000 u.m. ¿Cuánto vale la cuota del último año si se le amortiza en *n* años con el método de los números dígitos decrecientes?

a) 140.000 u.m. **b) 35.000 u.m.**
c) 18.000 u.m. d) Faltan datos.

SOLUCIÓN:

Lo primero que tenemos que determinar es la cuantía de lo amortizable (y de paso el valor de *n*), para ello utilizamos la información dada en lo correspondiente al método lineal.

$$\left.\begin{array}{l} \dfrac{M}{n} = 87.500 \text{ u.m.} \\[2ex] \dfrac{M}{n+1} = 70.000 \text{ u.m.} \end{array}\right\} \quad \mathbf{n = 4 \;\; ; \;\; M = 350.000}$$

La ultima cuota, de acuerdo con el método de los dígitos decrecientes se expresa:

$$A_n = \frac{2.1}{n(n+1)} M \dashrightarrow A_n = \frac{2}{4.5}(350.000) = 35.000 \text{u.m.}$$

606 Una empresa acaba de construir un complejo valorado en 100.000 u.m. Al final de los cuatro años de su duración se venderá el complejo en un valor residual estimado de 20.000 u.m. Se desea saber el tanto que hay

---

que aplicar para amortizarlo en el método del tanto fijo sobre una base amortizable decreciente.

a) 0,33126 b) 0,20 c) 0,10 d) Ninguna de las otras.

SOLUCIÓN:

Valor residual .... V_r = 20.000
Valor inicial .... V_0 = 100.000
Duración .... n = 4

$$\text{Aplicamos: } t = 1 - \left(\frac{V_r}{V_0}\right)^{1/n} = 1 - \left(\frac{20.000}{100.000}\right)^{1/4} = 0{,}33126$$

608 Un bien de equipo tiene un valor inicial de 5.000 u.m. y un valor residual de 1.000 u.m. Si se le amortizara por el método de los números dígitos crecientes, la cuota del segundo año sería 800 u.m. ¿Cuál será la cuota del segundo año si se aplica el método del tanto fijo sobre una base decreciente?

a) 1.107,63. b) 1.656,30. c) 1.324,21. d) 1.522,8.

SOLUCIÓN:

La Base Amortizable es: **M** = V_o - V_R = 5.000 - 1.000 = **4.000**

$$\text{Para calcular "n": } A_2 = \frac{2}{(n+1)\cdot n} \cdot 2M = \frac{4M}{(n+1)\cdot n} = 800$$

$$(n+1)\cdot n = \frac{4 \cdot 4.000}{800};$$ de aquí: **n = 4.**

Calculemos ahora el tanto fijo "t":

$$t = 1 - \left(\frac{V_R}{V_o}\right)^{1/n} = 1 - \left(\frac{1.000}{5.000}\right)^{1/4} = 0{,}3312597$$

Por el método del tanto fijo,

la 1ª cuota valdría:

$A_1 = t.V_o$ = 0,3312597 . (5.000) = 1.656,29

La 2ª cuota:

$\mathbf{A_2}$ = (1 - t) A_1 = 0,6687403. (1656,29) = **1.107,6292**

amortización financiera

612 ¿Cuánto vale la cuota mensual constante que amortiza un préstamo de 2.850 u.m. en cuatro años siendo la TAE aplicable el 20%?

a) 59,375 u.m. b) Ninguna de las otras

c) 84,27285 u.m. d) 47,5 u.m.

SOLUCIÓN:

Sean:

tipo de interés anual............ k_a
tipo de interés mensual.......... k_m

$$\text{Aplicamos: } (1+k_m)^{12} = 1 + k_a$$

$$k_m = (1 + k_a)^{1/12} - 1 = (1 + 0{,}2)^{1/12} - 1 = 0{,}0153095$$

La cuota mensual constante ha de cumplir:

$$2.850 - Q_m . a_{48\rceil 0,0153095} = 0; \text{ Esto es: } Q_m = \frac{2.850}{a_{48\rceil 0,0153095}}$$

$$a_{48\rceil 0,0153095} \frac{1-(1+0,0153095)^{-48}}{0,0153095} = 33,8187$$

$$\text{sustituyendo: } \frac{2.850}{33,8187} = 84,2729$$

valoración de empresas.

617 El beneficio neto anual disponible para los accionistas de Truned.S.A., es de 128 u.m., y su valor sustancial importa 900.u.m. ¿cuanto vale el fondo de comercio de esta empresa por el método directo, si sus accionistas pueden obtener en el mercado financiero un tipo de interés normal del 10%?

a) 3,8 u.m. **b) 380.u.m.** c) 90 u.m. d) 450u.m.

SOLUCIÓN:

Supondremos duración ilimitada y aplicaremos:

$$FC(d) = (B - k.VS)\frac{1}{k} = \frac{128 - 0,1(900)}{0,1} = 380$$

619 El valor sustancial de una empresa es de 50 u.m. y se espera que obtenga un beneficio anual de 25.u.m. Se desea conocer su *fondo de comercio por el método directo* considerando que el tipo de rentabilidad normal es del 12%, que, para actualizar los beneficios, ha de aplicarse un tipo del 15%, y que la empresa durará 15 años

a) 111,1 u.m. b) 86,1 u.m.
c) 380 u.m. d) 322,15 u.m.

SOLUCIÓN:

Sean:

B = 25 u.m., el beneficio anual
k = 0,12, la rentabilidad normal
k´= 0,15. interés para la actualización.
VS = 50, valor sustancial.

Aplicamos la correspondiente formula:

$$FC = (B - k.VS)a_{n\rceil k'} = [25 - 0,12.(50)]a_{15\rceil 0,15}$$

$$a_{15\rceil 0,15} = \frac{1 - (1 + 0,15)^{-15}}{0,15} = 5,8474$$

$$\mathbf{FC = (19).(5,8474) = 111,1006}$$

productividades.

625 En una empresa, la productividad global ha subido un 20% y, según el índice de Laspeyres, su producción se ha reducido un 20% ¿En qué porcentaje se ha modificado la cantidad de factores que ha utilizado, según ese índice?:

a) -40% b) -100% c) -50% **d) -33,33%**

SOLUCIÓN:

Indice de productividad Global: $IPG = 1,2$

Indice de productos, Laspeyres: $IL_P = 0,8$

Indice de factores, Laspeyres: $IL_F = ?$

$$IPG = \frac{IL_P}{IL_F} \text{ --------} \rightarrow IL_F = \frac{IL_P}{IPG} = \frac{0,8}{1,2} = 0,6666$$

Luego se han utilizado un 33,33% menos de factores.

626 Si la tasa de productividad global de una empresa ha sido el 21,8645% y su índice de evolución de los factores empleados de Laspeyres ha valido 98,47%, su índice de evolución de la producción de Laspeyres ha sido:

a) 120% b) 121,86% c) 135,33% d) 132,21%

SOLUCIÓN: (oficial)

Sean: TPG = Tasa de productividad global
IPG = Índice de productividad global

Sabemos que TPG = IPG - 1 y que:

$$IPG = \frac{IL_P}{IL_F}\text{, luego } TPG = \frac{IL_P}{IL_F} - 1 \dashrightarrow 0,218645 = \frac{IL_P}{0,9847} - 1$$

Del cuaderno de prácticas (07), selección

control del presupuesto.

701 Las ventas globales de un producto en todo el sector ha sido de 35 millones de u.f. Se preveía un margen de beneficio unitario estándar de 250 u.m. una cuota de ventas estándar de un 12,5% y un beneficio bruto estándar de 1.250 millones de u.m. *¿Cuál ha sido su desviación en el tamaño del mercado*, en millones de u.m.?

a) -156,25 b) 65,25 c) -312,5 d) Ninguna de las otras

SOLUCIÓN:

Sabemos que $D_G = m_s . t_s . Q_r - BB_s$, donde:

m_s = margen de beneficio unitario estandar = 250

t_s = cuota de ventas estandar = 0,125
Q_r = ventas globales realizadas = 35.10^6
BB_s = beneficio bruto estandar = 1250.10^6

Operando: $D_G = 250.(0,125).(35.10^6) - 1.250.10^6 = -156,25.10^6$

704 Una empresa tenía previsto para el pasado año obtener un margen unitario de 250 u.m. vendiendo su producto a un precio unitario de 1.000 u.m. En realidad, ha vendido 7.000.000 de unidades físicas con un coste variable unitario de 600 u.m. *¿Cuánto ha valido su desviación en costes?*

a) 1.050.000.000 u.m. b) Hacen falta más datos.
c) 1.750.000.000 u.m. d) Ninguna de las otras.

SOLUCIÓN:

Sean: $D_c = q_r(C_{vs} - C_{vf})$; $m_s = P_s - C_{vs}$, donde:

D_c = desviación en costes = ?
q_r = ventas reales (en uds. físicas) = 7.10^6
C_{vs} = coste variable unitario, supuesto = ?
C_{vr} = coste variable unitario, verdadero = 600 u.m.
m_s = margen, supuesto = 250 u.m.
P_s = precio, supuesto = 1000 u.m.

Comenzaremos por calcular cual es el coste variable unitario supuesto.

$$m_s = P_s - C_{vs} \longrightarrow C_{vs} = P_s - m_s = 1.000 - 250 = 750 \text{ u.m.}$$

Ahora aplicamos:

$$D_c = 7.10^6(750 - 600) = 1.050.10^6 \text{u.m.}$$

710 Una empresa tenía previsto para el ejercicio que ahora termina la venta de 600.000 u.f. de su producto, lo que supondría un margen de beneficio bruto de 12 millones de u.m. Si las ventas reales han sido de 400.000 u.f. y el beneficio bruto ha sido de 16 millones de u.m., *su desviación total* ha sido de:

a) 8 millones de u.m. **b) 4 millones de u.m.**
c) 6 millones de u.m. d) 2 millones de u.m.

SOLUCIÓN:

Es directa, $D_T = BB_r - BB_s = 16.10^6 - 12.10^6 = 4.10^6$

711 Una empresa ha obtenido, con la venta de su producto unos ingresos de 5.250.000 u.m. lo cual no coincidió con lo previsto, pues pensaba vender cada unidad a un precio de 1.000 u.m. y tuvo que hacerlo por 750. *¿Cuánto ha valido la desviación en precios?*

a) - 1.312.500.000 u.m. **b) - 1.750.000 u.m.**
c) 21.000.000 u.m. d) 750.000 u.m.

SOLUCIÓN:

La desviación en precios viene dada por: $D_p = q_r(p_r - p_s)$

q_r : Cantidad efectivamente vendida.
p_r = 750, Precio efectivamente cobrado.
p_s = 1.000, Precio esperado.

De acuerdo con el enunciado: $q_r . p_r = 5.250.000$; $q_r = \frac{5.250.000}{750}$

Utilizando la definición:

$$D_p = \frac{5.250.000}{750}(750 - 1.000) = - \frac{5.250.000}{3} = - 1.750.000$$

gestión de stocks.

714 Una empresa se dedica a comprar en Asia, por un precio unitario de 406.250 u.m., un producto que vende en Europa.
Cada año compra y vende 200 unidades físicas de producto.
El coste de gestión de cada pedido es de 781.250 u.m. y el coste de tener una unidad almacenada durante un año es de 84.375 u.m. excluyendo los costes financieros.
El coste de oportunidad del capital es del 10% anual.
¿Cuántos días transcurrirán entre cada pedido? Tómese el año comercial (360 días)
a) 24 días. b) 60 días. **c) 90 días.** d) 37 días.
SOLUCIÓN:

Cantidad comprada al año................ **q = 200 u.f.**
Coste de reaprovisionamiento............. **k = 781.250 u.m.**

Por almacenar una unidad al año
Coste no financiero................ 84.375 u.m.
Coste financiero 0,1(406.250)..... 40.625 u.m.
g = 125.000 u.m.

Tamaño óptimo del pedido:

$$Q = \sqrt{\frac{2k.q}{g}} = \sqrt{\frac{2(781.250)(200)}{125.000}} = 50$$

El número de pedidos al año: $\frac{q}{Q} = \frac{200}{50} = 4$

Como se hacen cuatro pedidos al año, se realizaran cada 90 días.

715 Las ventas de Almazuned S.A. siguen una distribución de probabilidad normal con una esperanza matemática igual a 200 u.f. y una desviación típica igual a 12 u.f. El stock de seguridad que ha de mantener esta empresa para evitar que se produzca una ruptura de stocks no supere el 10%, siendo ξ la variable normal de esperanza nula y desviación típica unitaria, es el valor de S tal que:
a) $P(\xi \geq S12 + 200) = 0,10$ b) $P(\xi \leq S12 - 200) \geq 0,5$
c) $P(\xi 12 + 200 > S) \leq 0,10$ d) $P(\xi 200 > S - 12) = 0,20$
SOLUCIÓN:
Tenemos que transformar la variable aleatoria q, N(200, 12) en la ξ, que es la N(0, 1), mediante la denominada TIPIFICACIÓN.

Se nos pide: $P[q > S] \leq 0,10$

Para transformar la variable q, en la variable ξ:

$$\xi = \frac{q - 200}{12} \dashrightarrow q = 12\xi + 200$$

Haciendo el cambio en $P[q > S] \le 0,10$ nos quedaría:

$$P[12\xi + 200 > S] \le 0,10$$

sistemas de remuneración.

720 Una persona tarda 3 horas en realizar una tarea cuyo tiempo previsto es de 4 horas. El salario del tiempo de trabajo efectivo es de 2.500 u.m. por hora. ¿Qué remuneración percibe esta persona por tarea realizada según el destajo?

a) 10.000 u.m. b) 6.500 u.m.
c) 9.375 u.m. d) Ninguna de las otras.

SOLUCIÓN:
Donde: S_o = remuneración por hora trabajada ... 2.500
t = tiempo efectivamente empleado ...... innecesario
T = tiempo previsto normalmente .... 4 horas

Sistema destajo.

Incentivo: $\mathbf{I} = \mathbf{S_0} = 2.500$

Prima: $\mathbf{P} = \mathbf{S_0(T-t)} = 2.500(T - t)$

Remuneración: $\mathbf{S} = \mathbf{S_0.t} + \mathbf{S_0(T-t)} = \mathbf{S_0T} = 2.500(4) = 10.000$

722 Una persona tarda 3 horas en realizar una tarea cuyo tiempo previsto es de 4 horas. El salario del tiempo de trabajo efectivo es de 2.500 u.m. por hora. ¿Qué remuneración percibe esta persona por tarea realizada según el sistema Rowan?

a) 10.000 u.m. b) 6.500 u.m.
c) 9.375 u.m. d) Ninguna de las otras.

SOLUCIÓN:
Donde: S_o = remuneración por hora trabajada ... 2.500
t = tiempo efectivamente empleado ...... 3 horas
T = tiempo previsto normalmente .... 4 horas

Sistema Rowan.

Incentivo: $\mathbf{I} = \mathbf{S_0}\frac{\mathbf{t}}{\mathbf{T}} = 2.500\ \frac{3}{4} = 1.875$

Prima: $\mathbf{P} = \left(\mathbf{S_0}\frac{\mathbf{t}}{\mathbf{T}}\right)\mathbf{(T-t)} = (1.875)(4 - 3) = 1.875$

Remuneración: $\mathbf{R} = \mathbf{S_0.t} + \left[\mathbf{S_0}\frac{\mathbf{t}}{\mathbf{T}}\mathbf{(T-t)}\right] = (2.500).3 + 1.875 = 9.375$

---

729 Cierto trabajador que percibe una remuneración de 1.000 u.m. por hora, realiza la tarea en dos horas menos del tiempo previsto para un rendimiento normal. Si trabajara a destajo, su remuneración por tarea sería de 12.000 u.m. ¿Cuál será su remuneración por tarea si se le aplica el sistema York?

a) 22.000 u.m. b) 11.000 u.m.
c) 11.66,67 u.m. d) 12.000 u.m.

SOLUCIÓN:
Según el **sistema YORK**, la remuneración por tarea es:

$$S = S_0\ (t + T)$$

Según el **DESTAJO**, la remuneración por tarea es:

$$S = S_0 . T$$

De acuerdo con los datos: 12.000 = 1.000 T, de donde **T = 12** y **t = 10**.
Yendo a la expresión de **YORK**: 1.000 (10 + 12) = **22.000**

o.p.r.

735 Un vendedor tiene un objetivo de ventas de 1.500 unidades, y su previsión es 1.600 ¿Cuánto vale su porcentaje de prima para unas ventas de 1.700 en el sistema OPR?

a) 140% **b) 132%** c) 128% d) Ninguna de las otras.

SOLUCIÓN:
Objetivo fijado por la empresa .... O = 1.500
Previsión del vendedor .... P = 1.600
Venta efectiva .... R = 1.700

$$\text{Como } P < R \dashrightarrow OPR = \frac{60\,(P+R)}{O} = \frac{60\,(1.600+1.700)}{1.500} = 132\%$$

fuerza de ventas.

737 La demanda anual de cierto producto responde a una función de laforma

$$q = \frac{N.a}{N + (1/t) - 1} \qquad \textbf{(N = Número de vendedores)}$$

siendo sus ventas potenciales anuales de 50.000 u.f. con un coeficiente de penetración del primer vendedor de 0,01. Cada u.f. se vende a 10.000 u.m. con un coste variable (excluido el coste del personal de ventas) de 2.000 u.m. Siendo el coste anual, por cada vendedor, de 1.000.000 u.m., se desea determinar el tamaño de la fuerza de ventas de esta empresa, que maximiza su beneficio anual.

a) 182 vendedores. b) Hacen falta más datos.
c) 100 vendedores. d) 199 vendedores.

SOLUCIÓN:
Ventas potenciales .... a = 50.000
Coeficiente de penetración .... t = 0,01

$$B = (P - C_v)\,q - C_F - w.N \quad , \text{ Como: } q = \frac{50.000\,N}{N + 99}$$

$$B = (10.000 - 2.000)\,\frac{50.000N}{N + 99} - C_F - (1.000.000).N$$

$$\text{simplificando: } B = \frac{(400).10^6 N}{N + 99} - C_F - 10^6 N$$

$$\frac{dB}{dN} = 0 \;\dashrightarrow\; \frac{(400).10^6 (N+99) - (400).10^6 N}{(N+99)^2} - 10^6 = 0 \;\dashrightarrow\; N = 100$$

Del cuaderno de prácticas (08), selección

demanda mercadotécnica.

803 La función de demanda de un producto cuyo coste variable unitario de producción y de distribución vale 1.000 u.m. tiene la siguiente expresión:

$$q(p,A,F) = 1.000\, p^{-1,2} A^{0,25} F^{0,15}$$

¿Cuánto vale el precio que maximiza el beneficio?
a) 1.200 b) Ninguna de las otras c) 5.000 **d) 6.000**
SOLUCIÓN:

Aplicamos $P = \dfrac{l_P}{l_P - 1} C_V$

donde: l_P = Elasticidad precio = 1,2, C_V = 1.000

$$P = \frac{1,2}{1,2 - 1}.1.000 = 6.000$$

804 El coste variable unitario de producción y distribución de un producto es de 10 u.m., y la ecuación de su demanda es:

$$q = 25.000\, p^{-2} A^{1/3} F^{1/6}$$

Si el objetivo es maximizar el beneficio:
a) El precio (p) óptimo es 30 u.m.
b) El nivel óptimo de promoción (A) es 34.448,81.
c) El nivel óptimo de la fuerza de ventas (F) es 24.224,40.
d) Ninguna de las otras.
SOLUCIÓN:
Aplicamos:

$$P = \frac{l_P}{l_P - 1} C_V \dashrightarrow P = \frac{2}{2-1} 10 = 20$$

$$F = \frac{l_F}{l_P} .P.q \dashrightarrow F = \frac{1/6}{2} .20.q \ ; \ F = \frac{5}{3} q$$

$$A = \frac{l_A}{l_P} .P.q \dashrightarrow A = \frac{1/3}{2} .20.q \ ; \ A = \frac{10}{3} q$$

Sustituyendo en la demanda: $q = 25.000(20)^{-1/2}\left(\frac{10}{3}q\right)^{1/3}\left(\frac{5}{3}q\right)^{1/6}$

Después de mucho operar ... $q = 10.334,64$

$A = (10/3)\ q = (10/3)(10.334,64) = 34.448,8$

807 El objetivo de una empresa es maximizar su beneficio y, en el óptimo, la elasticidad de la demanda a corto plazo de su producto respecto a su fuerza de ventas vale 2,5, el nivel de la variable promocional vale 50 y el de la variable fuerza de ventas vale 100. ¿Cuanto vale, en el óptimo, la elasticidad de la demanda respecto a la promoción?

a) 1 b) 2 **c) 1,25** d) 5

SOLUCIÓN:

Sean: A variable promocional; L_A su elasticidad.
F variable fuerza de ventas; L_F su elasticidad.

Para la maximización del beneficio, ha de cumplirse:

$$P = \frac{l_p}{l_p - 1} \ ; \ F = \frac{l_F}{l_p}(P.q) \ ; \ A = \frac{l_A}{l_p}(P.q)$$

utilizando las dos ultimas condiciones:

$$\frac{A}{l_A} = \frac{F}{l_F} \dashrightarrow l_A = l_F \frac{A}{F} = 2,5 \frac{50}{100} = 1,25$$

808 En el nivel de demanda que maximiza el beneficio, las elasticidades de la demanda a corto plazo del producto de una empresa son las siguientes:

- Respecto a la fuerza de ventas, 0,25.
- Respecto a la promoción, 0,75.
- Respecto al precio, 2.

En el óptimo ¿qué proporción debe representar el presupuesto de fuerza de ventas respecto al ingreso de ventas?

a) 18% b) 33,33% c) 9,09% **d) 12,5%**

SOLUCIÓN:

Aplicaremos $F = \frac{l_F}{l_P} P.q$ donde:

F = fuerza de ventas;
P.q = ingreso de la empresa
L_F = elasticidad respecto a la fuerza de ventas
L_P = elasticidad - precio

La proporción pedida

es: $\frac{F}{P.q} = \frac{l_F}{l_P} = \frac{0,25}{2} = 0,125$ ---> 12,5%

809 En el nivel de demanda que maximiza el beneficio, las elasticidades de la demanda a corto plazo del producto de una empresa son las siguientes:
- **Respecto a la fuerza de ventas, 0,25**
- **Respecto a la promoción, 0,75.**
- **Respecto al precio, 2.**

En el óptimo, ¿qué proporción debe representar el presupuesto conjunto de promoción y fuerza de ventas, respecto al ingreso?

a) 9,09% **b) 50%** c) 33,33% d) Ninguna de las otras

SOLUCIÓN:
Sabemos que:

$$A = \frac{l_A}{l_P} P.q \longrightarrow \frac{A}{P.q} = \frac{l_A}{l_P} = \frac{0,75}{2} = 0,375$$

$$F = \frac{l_F}{l_P} P.q \longrightarrow \frac{F}{P.q} = \frac{l_F}{l_P} = \frac{0,25}{2} = 0,125$$

$$\frac{A}{P.q} + \frac{F}{P.q} = \frac{A + F}{P.q} = 0,375 + 0,125 = 0,5$$

En tanto por ciento: 50%

precios y canales

822 El canal por el que se distribuye cierto producto está formado por cuatro intermediarios, cada uno de los cuales fija su precio de venta aplicando un margen del 20% sobre el precio en el que lo vende. Si el precio en el que el fabricante se lo vende al primer intermediario es de 100 u.m. ¿en que precio lo adquiere el consumidor final?

a) 244,14 u.m. b) 207,36 u.m.
c) 195,31 u.m. D) Ninguna de las otras.

SOLUCIÓN:
Aplicamos:

$$P_0 = P_n(1 - K)^n \longrightarrow 100 = P_4(1 - 0,2)^4 \longrightarrow 100 = P_n(0,8)^4$$

Resolviendo: P_n = 244,14

producir o comprar

832 Una empresa necesita adquirir unos componentes que puede comprar en el exterior por 5.000 u.m. cada unidad, o fabricarlos ella con un coste variable de 2.500 u.m. y un coste fijo anual de 200.000 u.m. Se desea saber cuántos componentes debe necesitar al año como mínimo para que sea preferible fabricarlos.

a) 40 u.f. b) 20 u.f. **c) 80 u.f.** d) Ninguna de las otras.

SOLUCIÓN:

Sea "q" la cantidad a producir del componente.

$$C(q) = 2.500q + 200.000 \dashrightarrow \text{El coste medio: } 2.500 + \frac{200.000}{q}$$

Cuando este coste medio (de producción) sea igual al precio de adquirirlo en el exterior, será indiferente producirlo o comprarlo. Eso ocurrirá para una cantidad de "q" que cumpla:

$$2.500 + \frac{200.000}{q} = 5.000 \;, \quad q = 80$$

Esto es, a partir de q = 80 es preferible fabricarlo.

Del cuaderno de prácticas (09), selección

medios y soportes publicitarios

901 En una campaña publicitaria pueden utilizarse tres soportes: A, B y C.
Las penetraciones de cada uno de ellos son las siguientes, en tanto por uno: 0,6 el A, 0,2 el B, y 0,5 el C.
Las penetraciones conjuntas son: 0,1 el A y el B; 0,2 el A y el C; 0,1 el B y el C; y 0,025 el A, el B y el C.
¿Cuánto vale la penetración neta de los tres soportes en tanto por uno?

SOLUCIÓN:

a) 0,18 b) 0,8 **c) 0,925** d) ninguna.

La penetración neta se calcula:

$$P = (P_1 + P_2 + P_3) - (P_{12} + P_{13} + P_{23}) + P_{123}$$

$$\text{Donde, } P_i = \frac{\eta_i}{N} \text{, penetración individual}$$

$$P_{ij} = \frac{\eta_i + \eta_j}{N} \;; \quad P_{ijk} = \frac{\eta_i + \eta_j + \eta_k}{N} \quad \text{penetraciones conjuntas}$$

Introduciendo los datos:

$$P = (0,6 + 0,2 + 0,5) - (0,1 + 0,2 + 0,1) + 0,025 = 0,925$$

Si se quiere el resultado en porcentaje: 92,5%

previsión de cuotas, cadenas de Markov

907 La matriz de transición, que se supone estacionaria, de cierto mercado, en el que compiten tres marcas de un producto que se adquiere semanalmente es la siguiente:

$$\begin{pmatrix} p_{11} & p_{12} & p_{13} \\ p_{21} & p_{22} & p_{23} \\ p_{31} & p_{32} & p_{33} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,5 & 0,1 & 0,4 \\ 0,1 & 0,8 & 0,1 \\ 0,3 & 0,2 & 0,5 \end{pmatrix}$$

¿Hacia qué cuota tiende la marca 1 a largo plazo?
a) 0,4333 **b) 0,2666** c) 0,3 d) Ninguna de las otras
SOLUCIÓN:
donde:
L_i = cuota a la que tiende cada marca; M = matriz de transición.

$$\text{La operación: } (L_1, L_2, L_3) \begin{pmatrix} 0,5 & 0,1 & 0,4 \\ 0,1 & 0,8 & 0,1 \\ 0,3 & 0,2 & 0,5 \end{pmatrix}$$

Da lugar a un sistema de ecuaciones:

$$\left.\begin{array}{r} -0,5\,L_1 + 0,1\,L_2 + 0,3\,L_3 = 0 \\ 0,1\,L_1 - 0,2\,L_2 + 0,2\,L_3 = 0 \\ 0,4\,L_1 + 0,1\,L_2 - 0,5\,L_3 = 0 \end{array}\right\}$$

Como una cualquiera de ellas es combinación lineal de las otras dos, sustituimos la tercera por:

$L_1 + L_2 + L_3 = 1$; Resolviendo el sistema:

$$L_1 = 0,2666; \quad L_2 = 0,4333; \quad L_3 = 0,3$$

segmentación de mercados: método de la varianza

911 Una población se ha dividido en dos categorías dicotómicas A y B. Se ha tomado una muestra de 10.000 personas, de las que 6.800 resultaron pertenecer a la categoría A. El número de personas que resultaron ser consumidoras del producto en cuestión es de 2.000, de las que 670 pertenecen a la categoría B.
¿Cuánto vale el coeficiente que, en el método del análisis de la varianza permite determinar el criterio de segmentación que es preferible?
a) 98,90 **b) 0,41** c) 26,05 d) 9,89
SOLUCIÓN:

Categorías	**Muestra N_i**	**Consumidores E_i**	$\frac{N_A . N_B}{N}$	$y_i = \frac{E_i}{N_i}$
A	N_A: 6.800	E_A : 1.330	2176	Y_A = 0,195588
B	N_B: 3.200	E_B : 670		Y_B = 0,209375
	N: 10.000			

$$\frac{N_A . N_B}{N}(\overline{y_A} - \overline{y_B})^2 = 2.176(0,195588 - 0,209375)^2 = 0,4136$$

segmentación de mercados, método de la χ^2

917 La distribución por clases sociales de las 1.000 personas encuestadas y de las 100 que resultaron consumidoras del producto en cuestión, es la siguiente:

Clase social	Muestra	Consumidores
A	**350**	**20**
M	**350**	**30**
B	**300**	**50**

¿cuánto vale el coeficiente de discriminación del método de la χ^2, en la mejor segmentación posible?
a) 19,05 b) 5,71 c) 17,58 d) 9,81.
SOLUCIÓN:
Posibles agrupaciones binarias:

	MUESTRA	LO SON	DEBERÍAN SER (10%)	Dif	Dif²	Dif²/deb.ser	SUMA
A+M	700	50	70	-20	400	400/70 = 5,71	
B	300	50	30	20	400	400/30 = 13,3	19,04

	MUESTRA	LO SON	DEBERÍAN SER (10%)	Dif	Dif²	Dif²/deb.ser	SUMA
A+B	650	70	65	5	25	25/65 = 0,38	
M	350	30	35	-5	25	25/35 = 0,71	1,09

	MUESTRA	LO SON	DEBERÍAN SER (10%)	Dif	Dif²	Dif²/deb.ser	SUMA
M+B	650	80	65	15	225	225/65 = 3,46	
A	350	20	35	-15	225	225/35 = 6,42	9,88

experimentación comercial

922 Para estudiar la eficacia de la publicidad en vallas se han tomado tres ciudades similares, realizándose una campaña fuerte en la primera, una intermedia en la segunda y ninguna en la tercera. Transcurrido un tiempo, se midieron las ventas en ocho semanas, y se calcularon las ventas medias semanales, que resultaron ser 130 en la primera ciudad, 70 en la segunda, y 8 en la tercera. Se desea conocer la dispersión factorial.

a) 91.200 **b) 59.552** c) 217.782 d) 45.678

SOLUCIÓN:

Para calcular la dispersión factorial: $D_F = n \sum_{1}^{m} \bar{x}_k^2 - N(\bar{x})^2$

donde: **tiempo**: **n = 8 semanas**; **datos: N = 8.3 = 24**

Ventas medias	Cuadrados
$\bar{x}_A = 130$	$\bar{X}_A^2 = 16.900$
$\bar{x}_B = 70$	$\bar{X}_B^2 = 4.900$
$\bar{x}_C = 8$	$\bar{X}_C^2 = 64$
$\sum_{1}^{3} \bar{X}_K = 208$	$\sum_{1}^{3} \bar{X}_K^2 = 21.864$

$$\bar{X} = \frac{\sum_{1}^{3} \bar{X}_K}{3} = \frac{208}{3} = 69,3333 \; ; \quad (\bar{X})^2 = 4.807,1089 \; ;$$

$$N(\bar{X})^2 = 24(4.807,1088) = 115.370,61$$

$$n \sum_{1}^{8} \bar{X}_K^2 = 8(21.864) = 174.912$$

$$D_F = 174.912 - 115.370,61 = 59.541,39$$