

## CASO PRACTICO

### KIWI COMPUTER

Kiwi Computer de Australia fabrica dos tipos de computadoras personales: un modelo portátil y uno para escritorio. Kiwi ensambla los gabinetes y las tarjetas de los circuitos impresos en su única planta, que también fabrica los gabinetes y monta los componentes en las tarjetas de circuitos. La producción mensual está limitada por las siguientes capacidades:

#### Capacidad mensual

OPERACION	PORTATIL	PARA ESCRITORIO
Producción de cajas	4000	2000
Montaje de circuitos	2500	3000
Ensamblado de portátiles	2000	—
Ensamblado para escritorio	—	1800

Por ejemplo, en un mes se pueden producir 4000 gabinetes para portátiles y ninguno para escritorio, o se pueden producir 2000 para escritorio y ninguno para portátil, o si se dedica el mismo tiempo a cada uno, se pueden producir 2000 gabinetes para portátiles y 1000 para escritorio. Para que sea factible la producción de computadoras portátiles y para escritorio de un mes, tiene que satisfacer, en forma simultánea, todas las restricciones. El grupo de planes de producción factibles es el área sombreada en la gráfica

Los precios para las tiendas de computadoras son \$1500 para la de escritorio y \$1400 para la portátil. Con el fin de ser competitiva, Kiwi tiene que fijar el precio de sus computadoras varios cientos de dólares por debajo de los de un fabricante de computadoras muy grande y con prestigio.

La participación de este fabricante ha ocasiona-

do un auge en la industria, mientras el mercado ha dejado de estar integrado principalmente por "aficionados" a la computación y se desplaza hacia los profesionales de los negocios. En la actualidad, Kiwi vende todas las computadoras que produce de cualquiera de los modelos. Durante el primer trimestre del año, Kiwi produjo 2000 portátiles y 600 para escritorio cada mes. Tanto el montaje de los circuitos

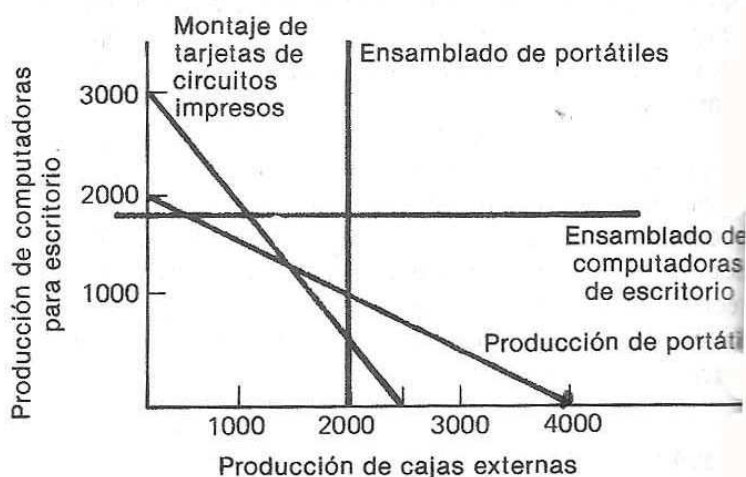


TABLA 2

	PARA ESCRITORIO	PORTATIL
Materiales directos	\$ 800	\$
Mano de obra directa		
Producción de cajas externas	\$ 20	\$15
Montaje de tarjetas	100	90
Ensamblado final	5	10
Gastos indirectos fijos		
Producción de cajas externas	\$ 95	\$ 95
Llenado de tarjetas	205	205
Montaje final	415	115
Total	\$1640	

como el ensamblado de las portátiles operaron a toda su capacidad, pero hubo retraso en la producción de los gabinetes y en el ensamblado de las computadoras de escritorio. Los contadores de costos determinaron los costos estándar y los gastos indirectos fijos que se muestran en las tablas 2 y 3. Los datos de los gastos indirectos fijos de la tabla 2 se derivaron de los totales de gastos indirectos fijos de la tabla 3.

**TABLA 3**

	<b>GASTOS INDIRECTOS FIJOS TOTALES (\$000)*</b>	<b>GASTOS INDIRECTOS FIJOS UNITARIOS</b>
Prod. cajas ext.	\$247	\$95
Montaje de tarjetas	533	205
Ensamb. comp. escritorio	249	415
Ensamb. portátiles	<u>230</u>	115
Total	<u>\$1259</u>	

\* Sobre la base de una producción mensual de 600 computadoras de escritorio y 2000 portátiles.

En la reunión trimestral de los ejecutivos de la compañía, el gerente de ventas señaló que la computadora de escritorio no estaba produciendo utilidades. Sugirió que se le diera de baja de la línea de productos.

El contralor se opuso, su argumento fue: "Si producimos más computadoras de escritorio podemos rebajar el costo fijo de \$415 del ensamblado final. Ahora es alto porque estamos produciendo muy pocas unidades".

El gerente de producción respondió: "Podemos aumentar la producción si subcontratamos externamente el montaje de circuitos. Podríamos proporcionar las tarjetas y los componentes y pagarle al subcontratista sus gastos indirectos y de mano de obra".

El presidente terminó la reunión pidiéndole al gerente de ventas, al contralor y al gerente de producción que se reunieran y le presentaran una recomendación en relación con la mezcla de productos de la compañía y con la subcontratación. Les dijo que supusieran que la demanda se mantendría alta y que la capacidad actual permanecería fija.

## Preguntas

### Parte A No se permite subcontratación.

1. En la tabla 2 el costo estándar de gastos indirectos asignados a las computadoras de escritorio para el ensamblado final es de \$415. Muestre con claridad cómo se obtuvo esta cifra.

2. (a) ¿Las unidades para escritorio hacen una aportación a las utilidades? En otras palabras, sabiendo que los costos de gastos indirectos son fijos a corto plazo, ¿es más alta la utilidad de la compañía de lo que sería si no se produjeran unidades para escritorio?  
(b) Un cálculo correcto de las utilidades por unidad mostrará que la portátil es más rentable que la de escritorio. ¿Significa esto que se deben producir más portátiles (o sólo portátiles)? ¿Por qué?
3. Al contestar esta pregunta suponga que no es posible que se monten los circuitos con un subcontratista. Formule un programa lineal para determinar la mezcla óptima de productos.
4. Ejecute su modelo usando LINDO o cualquier paquete de programación lineal disponible y señale la mezcla óptima de computadoras de escritorio y portátiles. Para este problema se aceptan respuestas no enteras.
5. Determine la mejor respuesta factible entera que se pueda lograr redondeando la respuesta de la pregunta 4 a los números enteros más cercanos.
6. (a) Retroceda y vuelva a calcular los "costos estándar" de la compañía usando las respuestas enteras obtenidas en la pregunta 5 y compárelos con los de la tabla 2.  
(b) ¿En cuánto es mayor la utilidad si se usa la nueva mezcla (si se usan las respuestas enteras de la pregunta 5) en comparación con la antigua (es decir, 600 computadoras de escritorio y 2000 portátiles)?

### Parte B Se permite la subcontratación.

Ahora se permite que los subcontratistas monten alguno de los circuitos. Suponga que la producción de una computadora con una tarjeta de circuitos montada por el subcontratista requiere la misma cantidad de tiempo, en cuanto a la producción del gabinete y el ensamblado final, que la producción de una computadora con la tarjeta de circuitos terminada en la fábrica.

7. Supóngase que el subcontratista cobrará \$110 por cada tarjeta de circuito para una computadora de escritorio y \$100 por cada tarjeta para una computadora portátil. Kiwi le proporciona a los subcontratistas los materiales necesarios. ¿Debe utilizar Kiwi subcontratistas para montar las tarjetas de circuitos? Argumente por qué o por qué no, sin formular y resolver un nuevo programa lineal.
8. Ahora formule un programa lineal que incluya la subcontratación. En su formulación distinga entre las computadoras producidas con tarjetas de circuitos montadas interna y externamente. Soluciónelo usando LINDO o algún otro paquete de PL.
9. Suponga que además del cargo por tarjeta de circuitos, ahora el subcontratista incluirá un cargo fijo

por montar un lote de tarjetas (el mismo cargo, independientemente del número de tarjetas o de su tipo). ¿Qué cargo fijo hará que a Kiwi le sea indiferente subcontratar o montar todas las tarjetas internamente?

### Parte C Análisis de sensibilidad.

10. Consulte la formulación de programación lineal en la pregunta 8. ¿Es degenerada la solución óptima? Explíquelo.
11. Consulte la formulación de programación lineal en la pregunta 8. ¿Existen óptimos alternativos? Explíquelo.
12. Consulte la formulación de programación lineal en la pregunta 8. En la actualidad el subcontratista cobra \$110 por cada tarjeta de circuitos para computadoras de escritorio montada. ¿Cuánto tendría que disminuir este cargo para que fuera óptimo para Kiwi hacer que el subcontratista termine los circuitos impresos para computadoras de escritorio? ¿Por qué?
13. Consulte la formulación de programación lineal en la pregunta 3. Suponga que Kiwi pudiera aumentar su capacidad para montar tarjetas de circuitos de tal manera que se puedan completar 600 tarjetas de circuitos adicionales para computadoras de escritorio o 500 adicionales para portátiles o cualquier combinación equivalente. ¿Debe aumentar su capacidad Kiwi si el costo fuera de \$175,000 por mes? Conteste *sin* resolver el programa lineal.
14. Consulte la formulación de programación lineal en la pregunta 3. Suponga que se ha rediseñado la unidad de escritorio para que use menos "chips", lo que reduce el costo de los materiales directos en \$200. ¿Le dicen los resultados producidos por su computadora si cambiará el plan óptimo de producción? Explíquelo.

### Preguntas alternativas sobre Kiwi Computer

Kiwi está considerando consolidar el montaje de las computadoras para escritorio y de las portátiles en un departamento. El nuevo departamento tendría la capacidad de montar 3000 portátiles cada mes y ninguna para escritorio, o ninguna portátil y 2200 para escritorio o, si se dedicara el mismo tiempo para cada una de ellas, podría montar 1500 portátiles y 1100 para escritorio. Se estima que los gastos indirectos fijos mensuales para este departamento serían inferiores a \$479,000, el gasto indirecto combinado actual para los departamentos de montaje de computadoras para escritorio y portátiles. Al contestar las siguientes preguntas suponga que se combinarán los departamentos.

### Parte A No se permite subcontratación.

1. Suponga que  $D, P$  es igual a la tasa de producción mensual de computadoras para escritorio y portátiles,

respectivamente, y que  $F$  es el gasto indirecto fijo del nuevo departamento de montaje unificado. Presente la utilidad total como una función de  $D, P$  y  $F$ .

2. ¿Tiene que conocerse el valor de  $F$  para determinar la mezcla óptima de productos? Suponga que los gastos indirectos fijos no resultan afectados por los valores de  $D$  y  $P$ .
3. Al contestar esta pregunta suponga que un subcontratista no puede montar las tarjetas de circuitos. Formule un programa lineal para determinar la mezcla óptima de productos.
4. Ejecute su modelo utilizando LINDO o cualquier paquete de programación lineal de que disponga y señale la mezcla óptima de computadoras para escritorio y portátiles. Para este problema se aceptan respuestas no enteras.
5. Determine la mejor respuesta factible entera que se pueda lograr redondeando hasta los números enteros más próximos su respuesta a la pregunta 4.
6. Suponga que la utilidad óptima (el ingreso menos todos los costos) es de \$330,286, si no se combinan los dos departamentos de montaje. ¿Cuál sería la mayor cantidad de gastos indirectos fijos admisibles de un departamento de montaje combinado para que Kiwi todavía prefiera combinar los departamentos?

### Parte B Se permite la subcontratación.

7. Suponga que el subcontratista cobrará \$150 por cada tarjeta de circuito montada para computadora de escritorio y \$135 por cada portátil. Kiwi le proporciona al subcontratista todos los materiales necesarios. ¿Debe utilizar Kiwi al subcontratista para montar las tarjetas de circuitos? Argumente por qué o por qué no, sin formular y resolver un nuevo programa lineal.
8. Ahora formule un programa lineal que incluya la subcontratación. En su formulación distinga entre las computadoras producidas con tarjetas de circuitos montadas interna y externamente. Solucione utilizando LINDO o algún otro paquete de PL.
9. Suponga que además del cargo por tarjeta ahora el subcontratista incluirá un cargo fijo por montar un lote de tarjetas (el mismo cargo, independientemente del número de tarjetas o de su tipo). ¿Qué cargo fijo hará que a Kiwi le resulte indiferente subcontratar o montar todas las tarjetas internamente?

### Parte C Análisis de sensibilidad.

10. Consulte la formulación de programación lineal en la pregunta 8. ¿Es degenerada la solución óptima? Explíquelo.
11. Consulte la formulación de programación lineal en la pregunta 8. ¿Existen óptimos alternativos? Explíquelo.
12. Consulte la formulación de programación lineal en la pregunta 8. En la actualidad el subcontratista cobra \$150 por cada tarjeta de circuitos impresos montada

para computadoras de escritorio. ¿Podría el subcontratista disminuir este precio lo suficiente para que le resultara óptimo a Kiwi darle a montar las tarjetas de circuitos impresos para computadoras de escritorio? Explíquelo.

13. Consulte la formulación de programación lineal en la pregunta 3. Suponga que Kiwi puede aumentar la capacidad de montar tarjetas de circuitos impresos de tal manera que se pudieran terminar 600 tarjetas adicionales para computadoras de escritorio, o 500 para

portátiles o cualquier combinación equivalente. ¿Debe aumentar Kiwi la capacidad, si el costo fuera de \$175,000 por mes? Conteste sin resolver el programa lineal.

14. Consulte la formulación de programación lineal en la pregunta 3. Suponga que se rediseña la unidad para escritorio de manera que use menos “chips”, lo que reduce el costo de los materiales directos en \$200. ¿Le dicen los resultados de su computadora si cambiará el plan óptimo de producción? Explíquelo.