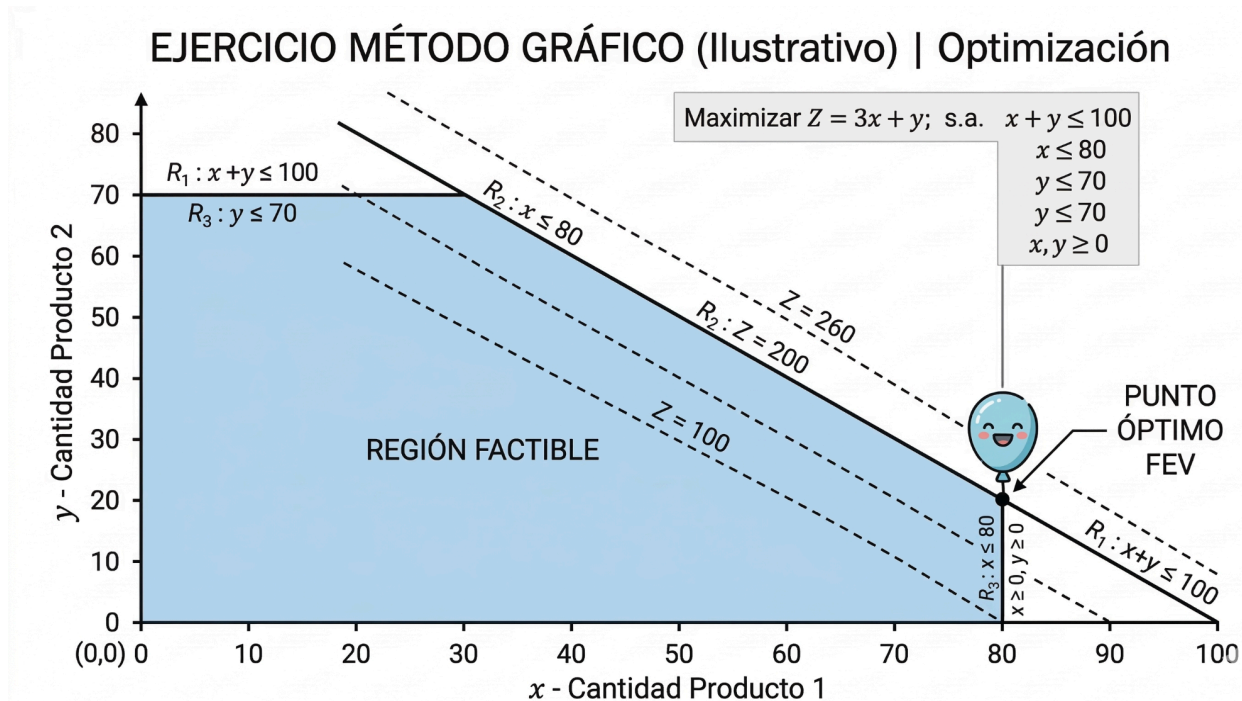




## Ejercicio con gráfico de ejemplo

S01: Recursos adicionales (4)

### 1. Interpretación a partir de un gráfico



Observa cómo las líneas discontinuas (rectas de isoutilidad,  $Z=100$ ,  $Z=200$ ,  $Z=260$ ) se mueven en paralelo, como olas en el mar de datos, avanzando hacia la esquina superior derecha. Esto representa el proceso de maximización.

Finalmente, el globito está atascado *exactamente* en el vértice óptimo (80,20), que es el punto de la región factible más lejano del origen en la dirección del crecimiento del beneficio. De ahí, un puntero te lleva directo al texto crucial: **"PUNTO ÓPTIMO FEV"**, demostrando cómo el gráfico nos dice la decisión óptima ( $X=80$ ,  $Y=20$  en este caso ilustrativo) para maximizar nuestra función objetivo ( $Z=260$ ).

### ¿Cualquier punto que pertenezca a la recta $Z = 200$ puede ser punto óptimo?

¡Muy buena pregunta amiguito! Y te detengo ahí mismo porque acabas de pisar una de las trampas más clásicas de la primera semana del curso.

La respuesta corta es: **No. Ningún punto en la recta  $Z=200$  es el óptimo.** Vamos a ir paso a paso para que no te queden dudas:

#### ● ¿Por qué $Z = 200$ no es el óptimo?

En los problemas de **Maximización**, la variable  $Z$  representa tus ganancias, tu utilidad o, si lo vemos como un videojuego, tu puntaje total (XP).

Las líneas punteadas representan diferentes "niveles" de ganancia.

- Si te paras en la recta  $Z=100$ , estás ganando 100 dólares. Es un punto válido (está dentro del área azul), pero es mediocre.



- Si "empujas" la línea más arriba y llegas a  $Z=200$ , genial! Estás ganando más cash y sigues respetando las reglas de la empresa (sigues dentro de la Región Factible).

**PERO, ¿por qué conformarte con 200 si puedes exprimir más el sistema?**

### La regla del "Globo y el Viento" (Aparece en el apunte de la S01)

Piensa en las líneas punteadas de la Función Objetivo como una ráfaga de viento, y la Región Factible (lo azul) como una habitación con paredes en ángulos. Si sueltas un globo de helio en esa sala, el viento lo va a empujar en paralelo.

El globo pasará por  $Z=100$ , luego pasará por  $Z=200$ ... ¡y no se va a detener ahí porque todavía hay espacio en la habitación! El globo seguirá avanzando hasta que **se quede atascado en la última esquina** posible antes de salir volando por la ventana.

Ese último vértice donde el globo se atasca es la coordenada **(80, 20)**. En ese punto exacto, si calculas la ganancia, llegas al límite absoluto de tus recursos:  **$Z=260$** . Si intentas empujar la recta un milímetro más, te sales del área azul (es decir, estarías usando materiales u horas que no tienes).

### Resumen del Teorema de Vértices:

1. Cualquier punto dentro del área azul es una "Solución Factible" (se puede hacer, pero no es la mejor).
2. El **Punto Óptimo** SIEMPRE será el **último vértice** que la recta de la Función Objetivo toque justo antes de abandonar la Región Factible por completo.

### ¿Entonces por qué no podría ser el otro punto de la recta, que es el vértice (30,70)?

El punto **(30, 70)** efectivamente es un **vértice** (una esquina de nuestra habitación azul) y es una solución 100% factible. De hecho, si miras la imagen con cuidado, es el punto donde chocan la restricción del techo ( $y \leq 70$ ) y la restricción diagonal ( $x + y \leq 100$ ).

Entonces, si también es una esquina, **¿por qué el globo no se atascó ahí y prefirió irse hasta (80, 20)?**

Aquí es donde entra la matemática pura (y dura) de la Función Objetivo. Vamos a resolverlo como verdaderos ingenieros:

### La Prueba de Fuego (El Cálculo de Z)

Nuestra misión (Función Objetivo) en ese gráfico es: **Maximizar  $Z = 3x + y$**

Esto significa que el Producto 1 (x) te da **3 monedas** de ganancia, mientras que el Producto 2 (y) solo te da **1 moneda**.

Vamos a evaluar a los dos competidores:

- **Candidato A: El punto (30, 70)**  
Si fabricas 30 del Producto 1 y 70 del Producto 2:  
 $Z = 3(30) + 1(70) = 90 + 70 = 160$  de ganancia.  
(Mira que este punto ni siquiera llega a la recta de  $Z=200$ , ¡se queda muy atrás!)



- **Candidato B: El punto (80, 20)**

Si fabricas 80 del Producto 1 y 20 del Producto 2:

$$Z = 3(80) + 1(20) = 240 + 20 = \mathbf{260 \text{ de ganancia.}}$$
 🏆

### 💡 **La Dirección del Viento (Por qué gana el de la derecha)**

Volviendo a nuestra analogía del "Globo y el Viento" (que está en el Resumen Locaso de la Semana 1): El viento no sopla en diagonal perfecta. Como el Producto x paga el triple que el Producto y (3 contra 1), **la ráfaga de viento empuja con mucha más fuerza hacia la derecha que hacia arriba.**

Por eso el globo ignora la esquina superior izquierda (30, 70) y es arrastrado violentamente hacia la esquina más a la derecha posible dentro de los límites: (80, 20).

💡 **Regla de Oro del Profesor:** Todos los vértices son soluciones "factibles" extremas, pero el vértice que se corone como el "**Punto Óptimo FEV**" dependerá EXCLUSIVAMENTE de los coeficientes (los precios o pesos) que tenga tu Función Objetivo. Si mañana el mercado cambia y el Producto 2 (y) empieza a pagar 10 monedas y el Producto 1 (x) solo 1... te apuesto lo que quieras a que el viento cambiaría de dirección y tu punto (30, 70) pasaría a ser el nuevo campeón absoluto.