



Última modificación oficial: 24 feb 2026

Para una mejor experiencia usamos la suite de Google.

Técnicas usadas: Bulletpoints + Estilo Cornell + Tablas y gráficos visuales

Puedes borrar el contenido de la sección de palabras clave o anotaciones para que puedas escribir las tuyas. ¡Éxitos!

CONTENIDO


S01: Fundamentos y Resolución por Método Gráfico	3
1 ¿CÓMO TRADUCIR PROBLEMAS DE NEGOCIOS A MATEMÁTICAS PURAS?	3
Lógica causal:	3
Condiciones de Borde (Supuestos Innegociables):	3
Mnemotecnia: "FO-RE-SI"	4
Resumen Express:	4
2 ¿CÓMO ENCONTRAR LA RESPUESTA MILLONARIA USANDO SOLO UN DIBUJO?	4
Lógica de la Analogía (El Globo y el Viento):	4
Reglas / Condiciones:	4
Mecanismo / Proceso (Paso a Paso):	4
La Trampa:	5
Sugerencia de Ilustración:	5
Resumen Express:	5
3 ¿QUÉ PASA SI SOBRAN RECURSOS O SI CHOCAMOS CONTRA LA PARED?	6
Lógica causal:	6
Tabla Comparativa: Tipos de Restricciones	6
Reglas / Condiciones:	6
Resumen Express:	6
4 ¿CÓMO SE VE ESTO EN EL MUNDO REAL (Y EN EL EXAMEN)?	7
Lógica causal:	7
Mecanismo / Proceso en Acción:	7
Dato del Mundo Real:	8
Resumen Express:	8



S01: Fundamentos y Resolución por Método Gráfico

FICHA TÉCNICA:

- Curso:** Investigación de Operaciones / Modelamiento Matemático
- Unidad:** Programación Lineal (PL)
- Objetivo:** Formular modelos matemáticos de optimización y encontrar la solución exacta usando el Método Gráfico y álgebra básica.

[PROGRESO]:  6% Completado (Semana 1 de 16)

Un sistema de restricciones crea un espacio con literalmente *infinitas* soluciones posibles. Sin embargo, gracias al comportamiento matemático lineal, no tienes que probar infinitos puntos: la respuesta óptima (la que te hace millonario o te ahorra millones) **siempre** estará secuestrada en una de las esquinas (vértices) de tu gráfico.

Aprenderás a tomar decisiones corporativas respaldadas por números duros. Ya no adivinarás cuánto producir o comprar; sabrás la cantidad *exacta* para maximizar tus ganancias o minimizar tus costos, traduciendo problemas de la vida real a un sistema simple de dos ejes.

1 ¿CÓMO TRADUCIR PROBLEMAS DE NEGOCIOS A MATEMÁTICAS PURAS?

Fundamentos de la Programación Lineal (PL)

Lógica causal:

Las empresas tienen objetivos claros (ganar más o gastar menos), pero viven en un mundo de recursos limitados (dinero, horas, material). La Programación Lineal (PL) es la técnica matemática que reconcilia este conflicto: busca el punto perfecto de tu objetivo, asfixiado por tus límites.

Condiciones de Borde (Supuestos Innegociables):

Para que la PL funcione, el "universo" del problema debe cumplir 4 reglas estrictas:

- **Proporcionalidad:** La contribución es constante (si 1 silla da \$5, 2 sillas dan \$10. No hay descuentos por volumen).
- **Aditividad:** Las variables no interactúan entre sí (producir sillas no afecta el costo de producir mesas).
- **Divisibilidad:** Se aceptan decimales (puedes producir 1.5 lotes).
- **Certidumbre:** Los números no cambian (sabes *exactamente* cuánto

Palabras claves/ Anotaciones

Qué tal! Espero te sirva este material. Si tienes dudas u observaciones, date una pasada por la página web y contáctame!

Para qué sirve en el mundo real?

Que aprenderé estudiando esta vaina?

MPL: Modelos de Programación Lineal

Estos son los principios que siguen TODOS los MPL



material tienes, no hay probabilidades).

Mnemotecnia: "FO-RE-SI"

Para que nunca olvides la estructura de un modelo matemático en tu examen, recuerda que todo modelo debe decir **FO-RE-SI**:

- **FO: Función Objetivo** (La meta: Maximizar Z o Minimizar Z).
- **RE: REstricciones** (Tus límites tecnológicos, de tiempo o recursos).
- **SI: SIgno** (Condición de no negatividad: $X_1, X_2 \geq 0$).

Resumen Express:

Componente	¿Qué hace en el modelo?	Ejemplo rápido
Meta (FO)	Define la dirección (Max/Min)	Max $Z = 12P + 10C$
Límites (RE)	Dibuja la "caja" de lo posible	$4P + 6C \leq 12$
Realidad (SI)	Evita absurdos físicos	$P \geq 0, C \geq 0$

Solo existen 4 partes importantes en los ejercicios de PL y son:

- Variables de Decisión
- Función Objetivo
- Restricciones
- Signos de no negatividad

Se podría resolver un MPL sin colocar explícitamente las variables de decisión, pero cómo es algo que nos piden en los exámenes, necesario para hacer la FO y las restricciones entonces no lo puse en la mnemotecnia. (Se sobreentiende)

¿CÓMO ENCONTRAR LA RESPUESTA MILLONARIA USANDO SOLO UN DIBUJO?

El Algoritmo del Método Gráfico

Lógica de la Analogía (El Globo y el Viento):

Imagina que la *Región Factible* (tus restricciones) es el plano de una habitación con paredes irregulares. La *Función Objetivo* es una ráfaga de viento constante en una dirección. Si sueltas un globo en esa sala, el viento lo empujará hasta que se atasque en una esquina. Ese punto exacto de choque es tu Solución Óptima.

Reglas / Condiciones:

- **Límite dimensional:** Este método es **EXCLUSIVO** para modelos de exactamente 2 variables de decisión (X e Y , o X_1 y X_2). Más de dos variables requieren métodos algebraicos (como el Simplex).

Mecanismo / Proceso (Paso a Paso):

1. **Definir el Modelo:** Escribe tu "FO-RE-SI".
2. **Graficar Restricciones:** Convierte los \leq o \geq en igualdades (= temporalmente. Tabula los cruces con los ejes (si $X = 0$ cuánto vale Y ; si $Y = 0$ cuánto vale X) y traza las líneas.
3. **Identificar la Región Factible (RF):** Sombrea el polígono común que

EL simplex se explica a mitad de ciclo chill

Hasta el primer examen es hacer método gráfico y escribir el MPL

Procedimiento una vez que tengas el MPL para graficar en plano cartesiano



cumple *todas* las inecuaciones al mismo tiempo. (Si no hay área común, el modelo es "Infactible").

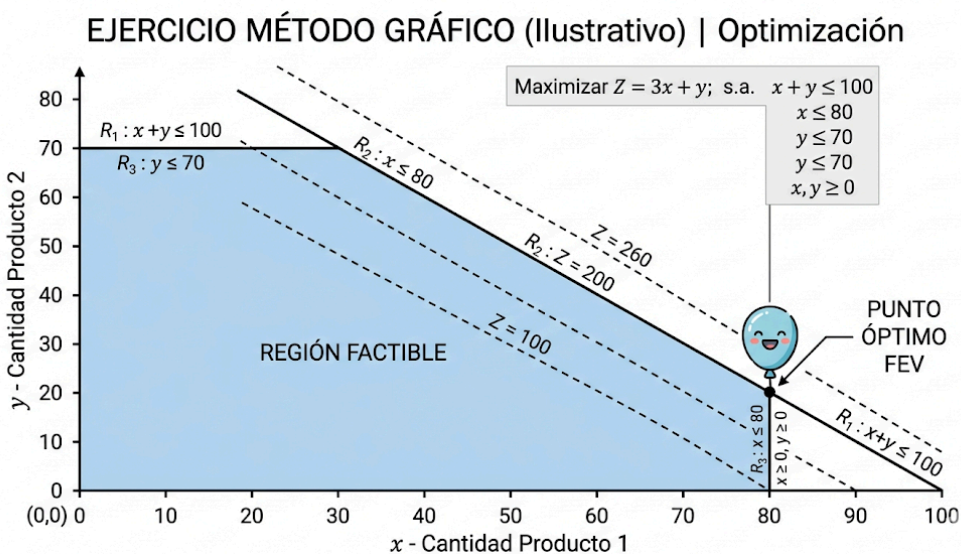
4. **Trazar Isoutilidad / Isocosto:** Dale un valor arbitrario a Z y dibuja la recta de la Función Objetivo.
5. **Hallar la Solución Óptima:** Desplaza la recta paralelamente. (Aleja para Maximizar, acerca al origen para Minimizar) hasta chocar con el último/primer vértice.
6. **Cálculo Analítico Exacto:** Resuelve el sistema de ecuaciones de las dos líneas que forman ese vértice ganador.

! La Trampa:

"El Ojo Engaña". Muchos estudiantes dibujan a mano alzada, ven que el vértice "parece" caer en $X = 3, Y = 2$, lo asumen como cierto y arruinan el cálculo de la Z^* . **NUNCA** adivines el punto en el gráfico. **SIEMPRE** resuelve algebraicamente el sistema de 2 ecuaciones en el vértice final.

- **Bonus Track:** Olvidar escribir $X_i \geq 0$ resta puntos automáticamente, porque sin ello, la matemática permitiría producir "-5 sillas" para ganar dinero infinito.

🧠 Sugerencia de Ilustración:



El "Globo" 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.

💡 Resumen Express:

El método gráfico traduce ecuaciones a rectas. Cruzas las rectas → pintas el área común → empujas la línea de ganancia hasta la última esquina → calculas el cruce exacto de esa esquina con álgebra básica.

Cómo saber qué lado de la ecuación cumple? Solo tienes que escoger un punto y reemplazarlo en la ecuación que estés evaluando. Si no cumple con la condición, entonces pertenece al otro lado de la recta.

Puedes usar puntos con coordenadas simples como (0,0) o (1,1) para evaluar más fácilmente.

Para darle un valor a Z lo más fácil es que sea múltiplo de los coeficientes de la función objetivo. (abajo hay un pequeño glosario de los elementos de un MPL o encuéntralo en Material Adicional)

Si quieres entender más a profundidad el gráfico mira los Recursos adicionales de la semana (creo que es el 4to)

EL RESÚMEN EXPRESS es un resumen del resumen.



3 ¿QUÉ PASA SI SOBРАН RECURSOS O SI CHOCAMOS CONTRA LA PARED?

 Anatomía de las Restricciones y Soluciones

 Lógica causal:

No todas las restricciones son iguales. Al encontrar la solución óptima, te darás cuenta de que algunos recursos se agotaron por completo (te frenaron), mientras que de otros te sobró material.

 Tabla Comparativa: Tipos de Restricciones

Tipo de Restricción	¿Qué significa en el vértice óptimo?	Efecto si la eliminas del modelo
Activa (Vinculante)	Pasa <i>exactamente</i> por el vértice óptimo. Lado Izquierdo = Lado Derecho. No hay holgura (sobrante) ni exceso.	Cambia completamente la Región Factible y el resultado.
Redundante	Está lejos del vértice o fuera de la zona útil.	NADA. La Región Factible y el vértice óptimo siguen siendo exactamente los mismos.

 Reglas / Condiciones:

- **Teorema de Soluciones de Vértice (FEV):** Si un problema de PL tiene una solución óptima única, está **obligatoriamente y sin excepción** se encuentra en un vértice de la Región Factible.

 Resumen Express:

Las restricciones activas son tus "cuellos de botella": dictan tu límite de ganancia. Las redundantes son puro ruido visual. Toda solución siempre vivirá en una esquina (Vértice).



4 ¿CÓMO SE VE ESTO EN EL MUNDO REAL (Y EN EL EXAMEN)?

Caso Tipo Resuelto: "Plasticaxi S.A."

Lógica causal:

Aterricemos la teoría. Queremos fabricar Platos (P) y Cubiertos (C) para ganar dinero, limitados por las horas de dos máquinas (A y B).

Mecanismo / Proceso en Acción:

1. Datos

- Utilidad: Platos \$12k / Cubiertos \$10k.
- Máquina A: Platos 4h / Cubiertos 6h (Máximo 12h).
- Máquina B: Platos 8h / Cubiertos 4h (Máximo 16h).
- Ventas: Todo lo producido se vende.

2. Definir Modelo:

- **FO:** $\text{Max } Z = 12P + 10C$ (Ganancia en miles)
- **RE 1:** $4P + 6C \leq 12$ (Horas Máquina A)
- **RE 2:** $8P + 4C \leq 16$ (Horas Máquina B)
- **SI:** $P \geq 0, C \geq 0$

3. Tabular Ejes:

- *Máquina A* ($4P+6C=12$): Intercepta en $(P = 3, C = 0)$ y en $(P = 0, C = 2)$.
- *Máquina B* ($8P+4C=16$): Intercepta en $(P = 2, C = 0)$ y en $(P = 0, C = 4)$.

4. Cálculo Analítico (El Vértice Ganador):

- Gráficamente, vemos que la isoutilidad se atora en la intersección de *ambas* rectas (A y B).
- Resolvemos el sistema:

$$4P + 6C = 12$$

$$8P + 4C = 16$$
- *Resultado algebraico:* **P = 1.5** (lotes de platos) , **C = 1** (lote de cubiertos).

5. Hallar la Ganancia (Z):*

- Sustituimos en la FO: $Z^* = 12(1.5) + 10(1) = 18 + 10 = 28$.
- **Ganancia Máxima:** \$28,000 dólares.

• Programación:
Porque la solución es precisamente un programa o un plan.

• Lineal:
Porque las expresiones matemáticas son lineales (de grado 1).

Si quieres un problema resuelto paso a paso puedes ir más abajo, más que resolver el problema explicó la lógica y metodología que se debe seguir para aplicarlo a cualquier ejercicio de forma sencilla



Dato del Mundo Real:

En empresas como General Motors o Amazon, este mismo principio se usa pero con millones de variables. Al ser imposible dibujar en millones de dimensiones, se delega esto a motores algorítmicos que "saltan" de vértice en vértice matemáticamente.

Resumen Express:

El Método Gráfico se reduce a formular bien \rightarrow dibujar interceptos \rightarrow encontrar las dos rectas que chocan en el punto ganador \rightarrow despejar el sistema de ecuaciones 2×2 . Si haces bien tu álgebra, la ganancia máxima sale sola.

Genial! Si llegaste hasta aquí es más que suficiente para entender la semana. Pero si quieres profundizar alguna parte o concepto puedes visitar los recursos adicionales.

Utiliza ese material como guía o complemento, de todas formas tienes que darle una repasada, ESE EXÁMEN NO SE VA A PASAR POR ARTE DE MAGIA. TU PUEDES!