

INVESTIGACION DE OPERACIONES

CÓMO PLANTEAR UN PROBLEMA DE PROGRAMACIÓN LINEAL

Las empresas tienen como meta obtener la mayor rentabilidad en sus actividades; para ello debe aprovechar al máximo sus recursos disponibles tales como: talento humano, insumos, equipos, planta, dinero, entre otros. La programación lineal se presenta como una herramienta muy útil, para ayudar a encontrar la mejor solución en las empresas para lograr esta meta. Los elementos de un problema de programación lineal, corresponden al de un proceso de optimización, donde tenemos:

1. Variables de decisión:

Son las variables que están bajo el control de la persona que toma las decisiones. Sus valores óptimos se determinarán al resolver el problema.

X_1 = Número de productos a fabricar en un mes

2. Función objetivo:

Expresa matemáticamente el objetivo que se pretende alcanzar en la solución del problema; ya sea minimizar o maximizar. Por ejemplo: maximizar las utilidades de la empresa o minimizar los costos de producción. Se representa de la siguiente forma:

$$\text{Max o Min } (Z) = C_1X_1 + C_2X_2 + C_3X_3 + \dots + C_nX_n$$

Donde:

$X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ = Variables de decisión

$C_1, C_2, C_3, \dots, C_n$ = Constantes

ING. ELLUZ LEMUS

INVESTIGACION DE OPERACIONES

3. Restricciones:

Son las limitaciones que restringen las opciones permisibles para las variables de decisión. Cada restricción se expresa matemáticamente con cualquiera de estos signos:

- Menor que o igual a (\leq). Cuando existe un límite superior, por ejemplo: las horas extras de trabajo no pueden ser mayor a 2 horas diarias
- Igual a ($=$). Indica una relación obligatoria, por ejemplo: el inventario final es igual al inventario inicial más la producción menos las ventas.
- Mayor que o igual a (\geq). Cuando existe un límite inferior, por ejemplo: la producción de cierto producto debe ser superior a la demanda pronosticada.

Cualquier problema de programación lineal debe presentar una o varias restricciones. Se debe considerar dentro de las restricciones la no negatividad de las variables de decisión.

Se representan de la siguiente forma:

$$A_{11}X_1 + A_{12}X_2 + A_{13}X_3 + \dots + A_{1n}X_n \geq 0 = 0 \leq B_1$$

$$A_{21}X_1 + A_{22}X_2 + A_{23}X_3 + \dots + A_{2n}X_n \geq 0 = 0 \leq B_2$$

.

.

.

$$A_{m1}X_1 + A_{m2}X_2 + A_{m3}X_3 + \dots + A_{mn}X_n \geq 0 = 0 \leq B_m$$

$$X_1, X_2, X_3, \dots, X_n \geq 0 \text{ (Restricción de no negatividad)}$$

Donde:

$X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ = Variables de decisión

A_{mn} y B_m = Constantes



ING. ELLUZ LEMUS

INVESTIGACION DE OPERACIONES

Usos de la Programación Lineal

Entre los usos de la programación lineal tenemos:

Planificación Agregada de Ventas y Operaciones:

Se busca **minimizar los costos de producción** en un corto plazo (tres y seis meses) que logre satisfacer la demanda esperada. Las limitantes que se presentan son: la capacidad de producción esperada, el tamaño de la fuerza de trabajo y los niveles de inventario. Los costos asociados en este tipo de problema son los salarios normales y de tiempo extra, contrataciones y despidos, subcontratación y costo de manejo de inventarios.

Planificación de productos:

Trata de encontrar la mezcla óptima de productos, considerando que los productos requieren diferentes recursos y tienen distintos costos. Como ejemplo podemos encontrar la mezcla óptima de elementos químicos para gasolina, pinturas, dietas para el ser humano y alimento para animales.

Flujo de producción:

Determinamos el flujo óptimo para fabricar un producto que debe pasar en secuencia por varias estaciones de trabajo, donde estación tiene sus costos y características de producción.



ING. ELLUZ LEMUS

INVESTIGACION DE OPERACIONES

Programación de transporte:

Sirve para **programar múltiples recorridos** de cierta cantidad de vehículos para atender a los clientes o llevar los materiales que se transportarán entre diferentes plazas. Cada vehículo puede tener diferente capacidad de carga y de desempeño.

Manejo de inventarios:

Encontrar la combinación óptima de productos que se tendrán en inventario dentro de una red de almacenes.

Programación de personal:

Cuando se requiere elaborar un plan de personal que permita atender la demanda variable esperada con el menor número posible de empleados.

Control de desperdicios:

Cuando se requiere cortar algunos materiales como el acero, cuero, tela o alguna lámina de material; mediante programación lineal se puede calcular cómo **reducir el desperdicio al mínimo**.

Estos son algunos de los usos más comunes donde se utiliza la programación lineal. En general, cualquier problema de optimización que cumpla las condiciones mencionadas puede ser resuelto con programación lineal.