

PROYECTO MÓDULO 1

06/03/2023

Optimización en nuestras carreras

Daniel Pastrana 733982 daniel.pastrana@iteso.mx

Juan Pablo Dominguez

Rodolfo Magdaleno 735075



Programación Lineal



Para empezar es importante tener un concepto claro de lo que es la programación lineal, en palabras del autor: “un método matemático que sirve para optimizar (maximizar o minimizar según se requiera) una función cuyas variables están sujetas a restricciones, siempre y cuando la función y las restricciones sean linealmente dependientes de las variables.” (Zapata, 2020)

Por lo general sus aplicaciones surgen cuando hay limitantes con los que trabajar y se busca rendir de la mejor forma, respetando esas limitaciones. Estas limitantes suelen ser desigualdades.

Objetivo general

Encontrar la forma de repartir el número y tipo de columnas para cumplir con los requisitos y gastar lo menos posible



Objetivos específicos

- Cumplir con los requerimientos de cada tipo de columna que nos imponen para que el proyecto se apruebe.
- Cumplir con los mínimos y máximos de cada tipo de pilar que nos imponen para que el proyecto cumpla los contratos del proveedor
- Reducir el gasto en material

Problema

El ITESO quiere construir un nuevo edificio. Contactan a una constructora, y les dan indicaciones para que el gasto sea lo menor posible. Ahora están tratando la parte de los pilares que sostienen el edificio. La universidad pide pilares de 3m , 5m y 7m, y que los pilares sean de acero o de concreto.

Cada metro de acero o concreto representa un kilo del mismo.

El kilo de acero cuesta \$35, mientras que el kilo de concreto cuesta \$45.



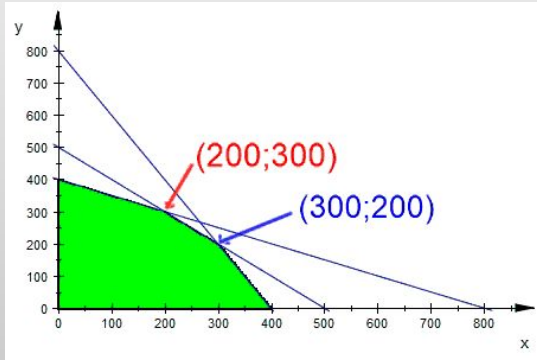
Problema



Para construir el edificio, se requieren máximo 25 pilares de 3m, y por lo menos 10 pilares de 5m.

El ITESO dice que entre todos los pilares no deben ser más de 20 hechos de acero. En total deben de ser 50 pilares

Modelo Matemático del problema



Para este tipo de problemas hay modelos existentes que nos afirman que al optimizar y representarlo gráficamente, uno de los vértices será la mejor opción. Teniendo en cuenta esto, ahora solo debemos entender de qué forma expresamos nuestras limitaciones y nuestra función de costo.

Por ejemplo, es claro que una limitante serán las desigualdades que nos piden cumplir con los tipos de columna.

Paso 1. Criterio de optimización:

Hay que **minimizar** el gasto dirigido a la construcción de los pilares o columnas.



Paso 2. Variables que afectan mi criterio de optimización y tengo control:

Cantidad de columnas que utilizo según su tamaño y su material.

- Tamaño A = 3.0m

- Tamaño B = 5.0m

- Tamaño C = 7.0m

- Material D = acero

- Material E = concreto

$$f(x_{AD}, x_{AE}, x_{BD}, x_{BE}, x_{CD}, x_{CE})$$

Paso 3. Función de costo:



Es la suma del costo de cada posible pilar o columna.

$$f(x_{AD} \dots x_{CE}) = 105x_{AD} + 135x_{AE} + 175x_{BD} + 225x_{BE} + 245x_{CD} + 315x_{CE}$$

Paso 4. Restricciones:



Restricciones de material:

$$x_{AD} + x_{BD} + x_{CD} \leq 20$$

Restricciones de material:

$$\begin{aligned} x_{AD} + x_{AE} &\leq 25 \\ x_{BD} + x_{BE} &\geq 10 \end{aligned}$$

Restricciones de material:

$$x_{AD} + x_{AE} + x_{BD} + x_{BE} + x_{CD} + x_{CE} = 50$$

Resultados del problema



Gasto total mínimo: \$8000

Distribución del gasto:

- 0 pilares de acero de 3 metros.
- 25 pilares de concreto de 3 metros.
- 20 pilares de acero de 5 metros.
- 25 pilares de concreto de 5 metros.
- 0 pilares de acero de 7 metros.
- 0 pilares de concreto de 7 metros.

Conclusiones

Gracias a las múltiples etapas de este proyecto, nos topamos con varios retos interesantes, exigentes y diferentes.

Durante este proceso aprendimos algo que nos ha llamado la atención siempre, ¿Cómo se crea un problema? paso por paso para que el lector lo comprenda y aprenda de forma natural y fluida.

Es evidente que la programación lineal y específicamente la optimización, tienen un papel importante en el mundo actual y su dominio puede ser la diferencia entre 2 rumbos muy distintos.

Nos ha costado ser capaces de diseñar un problema real y creativo, que pudiéramos resolver con lo visto en estas semanas.

Al final pienso que ahora tendremos mucho más clara la forma para proceder a la hora de encontrarnos con un problema de este estilo.





Referencias

Zapata, F. (9 de marzo de 2020). *Lifeder*. Obtenido de <https://www.lifeder.com/programacion-lineal/>