

Universidad Nacional del Altiplano Puno

Escuela Profesional de Ingeniería Estadística e Informática

Modelo programación lineal para minimizar los costos de producción de una empresa de cintas adhesivas

Profesor:

Fred Torres Cruz

Presentado por:

Belinda paza Quispe

07 de mayo del 2025

Introduccion

Identificación del problema:

El estudio partio de una situaion en una empresa de Colombia que fabrica cintas adhesivas, la cual esta empresa enfrentaba altos costos de produccion debido a la planificacion de produccion poco eficiente. El objetivo era encontrar una forma de minimizar los costos totales de produccion, considerando diversos factores como:

- Costos de materias primas
- Costos de mano de obra directa
- Costos de almacenamiento e inventario
- Costos por cambios de línea (setup)
- Capacidad de las máquinas

Metodología

Metodologia aplicada:

Se desarrollo una metodologia en dos fases:

- **Fase 1:** Descomposicion del problema mediante unamatriz de incidencia, el cual permitio dividir el problema general en subproblemas.
- **Fase 2:** Formulacion y aplicacion de un modelo de programacion lineal para cada subproblema, con el fin de determinar los tamaños optimos de lote de produccion que minimicen los costos.

	P ₁	P ₂	P ₃			P ₁	P ₃	P ₂
M ₁	1	0	1	→	M ₁	1	1	0
M ₂	0	1	0		M ₃	1	1	0
M ₃	1	0	1		M ₂	0	0	1

Modelo Matemático

Funcion objetivo:

Minimizar el costo total de producción. Esto incluye:

- Costos de produccion
- Costos de inventario
- Costos de no satisfacer demanda
- Costos de setup

$$\text{mín } Z = \sum_{i,m,t} C_{\text{PROD}}(i, m)X_{imt} + \sum_{i,t} CI(i)I_{it} + \sum_{i,t} B(i)F_{it} + \sum_{i,m,t} CS(i, m)y_{imt}$$

Variables de decisión:

Representan la cantidad a producir de cada producto dentro de cada grupo.

Restricciones:

- Balance de inventario
- tiempo de produccion
- Inventario de seguridad
- Binaria (se produce o no); (1, 0)

Implementacion

Implementacion en la empresa:

Se inició con el cálculo de pronósticos con la herramienta Statgraphics. Resultaron 6 pronósticos para cada una. Luego se realizó la matriz de incidencia para identificar compatibilidad de las máquinas, y la generación de subproblemas.

		MÁQUINA				
		M-250	NGR-350	M-3000	ARROW	TS-200
PRODUCTOS	102C-12x5	1	0	0	0	0
	102C-12x20	1	0	0	0	0
	102C-12x30	0	1	0	0	0
	102C-12x40	0	1	0	0	0
	563C-18x23	0	0	1	0	0
	563C-18x40	0	0	1	0	0
	563C-24x23	0	0	1	0	0
	563C-24x40	0	0	1	0	0
	563C-12x23	0	0	0	1	0
	563C-12x40	0	0	0	1	0
	563C-48x25	0	0	0	1	0
	563C-48x40	0	0	0	1	0
	700C-48x23	0	0	0	0	1
	700C-48x40	0	0	0	0	1
	702C-48x40	0	0	0	0	1
	702-48x100	0	0	0	0	1

Programacion lineal

Para la obtención de los datos de entrada fue necesario que las unidades del modelo de programación lineal se definieran en bajadas de producción.

Se definió que los datos de entrada serian:

- Costos unitarios: (producción, setup, inventario, faltante)
- Tiempos: (setup, producción)
- Inventarios iniciales

Luego fueron calculados los diferentes costos que se ingresaron en el modelo de Programacion Lineal ya que cada uno trata con su propio modelo de programacion lineal.

Resultados:

El modelo fue validado con resultafos positivos, ya que al hacer la comparacion entre el costo real al costo del modelo, el cual los costos proyectados por el modelo fueron inferiores a los costos reales.

Subgrupo	Costo Real	Costo Modelo (Z)
1	\$55M	\$38M (-30 %)
2	\$37M	\$31M (-14 %)
3	\$148M	\$114M (-22 %)
4	\$270M	\$224M (-17 %)
5	\$475M	\$269M (-43 %)