
Proyecto Final

Programación Lineal

Parte II

Federico Santacruz
José Alberto Márquez
Karen Arteaga
Leopoldo Rodríguez
Santiago Fernández

Resumen: Caso 4.1

Katherine, la dueña de una compañía de ropa llamada TrendLines, busca determinar la cantidad óptima de cada artículo que debe producir en diferentes escenarios para la próxima temporada de otoño, dados los cambios que se le van presentando a lo largo de su proceso de producción.





Restricciones

De manera general, Katherine enfrenta los siguientes tipos de limitaciones para producir:

- **Máximo y mínimo de artículos:**
Cotas inferiores y superiores de producción para algunos tipos de prendas.
- **Cantidad de materiales:**
Cuenta con una cantidad limitada de insumos para la producción.
- **Materiales usados por prenda:**
Cada artículo requiere cierta cantidad de insumos para ser producido.
- **Prendas condicionadas:**
La producción de ciertas prendas obliga a la producción de otras.



Variables de decisión

Katherine debe de decidir cuánto va a producir de cada uno de los siguientes tipos de prendas:

Pantalón de lana
Suéter de cashmere
Blusa de seda
Camisola de seda
Falda ajustada
Chaqueta de lana
Pantalón de terciopelo
Suéter de algodón
Minifalda de algodón
Camisa de terciopelo
Blusa de botones

Nuestra función a maximizar es la ganancia por producir cierta cantidad de prendas.

Restricciones de materiales:

Artículo	Requerimiento de materiales	Precio	Costos de mano de obra y maquilado
Pantalones de lana	3 yardas de lana	\$300	\$160
	2 yardas de acetato para forro		
Suéter de cashmere	1.5 yardas de cashmere		
Blusa de seda	1.5 yardas de seda	\$450	\$150
Camisola de seda	0.5 yardas de seda	\$180	\$100
Falda ajustada	2 yardas de rayón	\$120	\$ 60
	1.5 yardas de acetato para forro	\$270	\$120
Chaqueta de lana	2.5 yardas de lana	\$320	\$140
	1.5 yardas de acetato para forro		

Artículo	Requerimiento de materiales	Precio	Costos de mano de obra y maquilado
Pantalón de terciopelo	3 yardas de terciopelo	\$350	\$ 175
	2 yardas de acetato para forro		
Suéter de algodón	1.5 yardas de algodón	\$130	\$ 60
Minifalda de algodón	0.5 yardas de algodón	\$ 75	\$ 40
Camisa de terciopelo	1.5 yardas de terciopelo	\$200	\$ 160
Blusa de botones	1.5 yardas de rayón	\$120	\$ 90

Material	Precio por yarda
Lana	\$ 9.00
Acetato	\$ 1.50
Cashmere	\$60.00
Seda	\$13.00
Rayón	\$ 2.25
Terciopelo	\$12.00
Algodón	\$ 2.50



Observación:

En general, Katherine puede devolver los materiales que no se usen al distribuidor, pero no recibe reembolsos por las sobras de materiales usados.

Restricciones de cantidades:

Artículo	Cantidad	Cota inferior	Cota superior
Pantalones	4200		5500
Camisas	6000		6000
Suéter de cashmere	4000		4000
Blusa de seda	9000		12000
Camisola de seda	9000		15000
Pantalones de lana	4200	4200	7000
Faldas ajustadas	8066	2800	
Chaquetas de lana	5000	3000	5000

Condiciones de prendas:

- La producción de una blusa de seda implica la producción de una camisola de seda
- La producción de un suéter de algodón implica la producción de una minifalda de algodón.
- Las implicaciones no son reversibles.

Escenarios y preguntas

Katherine es cuestionada por Ted y, posteriormente, se dan algunos cambios que están fuera de su control. Debe encontrar la manera de adaptarse y eso le lleva a plantear varias preguntas.

Presentaremos cada uno de los casos y su solución a continuación.





El planteamiento de Ted

Ted afirma que no se deben producir camisas de terciopelo

- **Contribución:**
\$22 por camisa
- **Cantidad:**
Como máximo, 6,000 camisas
- **Ganancia vs costo fijo:**
132,000 vs 500,000
- **Conclusión:**
El costo fijo se va a recuperar en 3 temporadas. Sería ilógico no producir si ya se invirtió el dinero.

Resolución inicial del PPL:

	Artículo	Precio	Costo	Lana	Acetato	Cashmere	Seda	Rayón	Terciopelo	Algodón
Profesional	Pantalón de lana	\$ 300	\$ 160	3	2					
	Suéter de cashmere	\$ 450	\$ 150			1.5				
	Blusa de seda	\$ 180	\$ 100					1.5		
	Camisola de seda	\$ 120	\$ 60					0.5		
	Falda ajustada	\$ 270	\$ 120		1.5			2		
	Chaqueta de lana	\$ 320	\$ 140	2.5	1.5					
Informal	Pantalón de terciopelo	\$ 350	\$ 175		2				3	
	Suéter de algodón	\$ 130	\$ 60							1.5
	Minifalda de algodón	\$ 75	\$ 40							0.5
	Camisa de terciopelo	\$ 200	\$ 160						1.5	
	Blusa de botones	\$ 120	\$ 90					1.5		

Material	Ordenado	Precio	Utilizado	Costo
Lana	45000	\$ 9.00	25100	\$ 225,900.00
Acetato	28000	\$ 1.50	27999	\$ 41,998.50
Cashmere	9000	\$ 60.00	6000	\$ 360,000.00
Seda	18000	\$ 13.00	18000	\$ 234,000.00
Rayón	30000	\$ 2.25	29998	\$ 67,495.50
Terciopelo	20000	\$ 12.00	9000	\$ 108,000.00
Algodón	30000	\$ 2.50	30000	\$ 75,000.00
Total				\$ 1,112,394.00

Demanda	Producidos	Cota inferior	Cota superior
Pantalones	4200		5500
Camisas	6000		6000
Suéter de cashmere	4000		4000
Blusa de seda	9000		12000
Camisola de seda	9000		15000
Pantalones de lana	4200	4200	7000
Faldas ajustadas	8066	2800	
Chaquetas de lana	5000	3000	5000
Faldas			

Artículo	No. produc	Ingreso	Costo	Lana	Acetato	Cashmere	Seda	Rayón	Terciopelo	Algodón
Pantalón de lana	4200	\$ 1,260,000	\$ 672,000	12600	8400	0	0	0	0	0
Suéter de cashmere	4000	\$ 1,800,000	\$ 600,000	0	0	6000	0	0	0	0
Blusa de seda	9000	\$ 1,620,000	\$ 900,000	0	0	0	13500	0	0	0
Camisola de seda	9000	\$ 1,080,000	\$ 540,000	0	0	0	4500	0	0	0
Falda ajustada	8066	\$ 2,177,820	\$ 967,920	0	12099	0	0	16132	0	0
Chaqueta de lana	5000	\$ 1,600,000	\$ 700,000	12500	7500	0	0	0	0	0
Pantalón de terciopelo	0	\$ -	\$ -	0	0	0	0	0	0	0
Suéter de algodón	0	\$ -	\$ -	0	0	0	0	0	0	0
Minifalda de algodón	60000	\$ 4,500,000	\$ 2,400,000	0	0	0	0	0	0	30000
Camisa de terciopelo	6000	\$ 1,200,000	\$ 960,000	0	0	0	0	0	9000	0
Blusa de botones	9244	\$ 1,109,280	\$ 831,960	0	0	0	0	13866	0	0
Total	114510	\$ 16,347,100	\$ 8,571,880	25100	27999	6000	18000	29998	9000	30000

Ganacia	\$ 6,662,826.00
---------	-----------------



No se aceptan devoluciones

El proveedor de textiles ya no recibirá el terciopelo restante:

→ Cambio de planes:

- ◆ Pasa de usar 9,000 a 12,900 unidades de terciopelo.
- ◆ Comienza a producir pantalones de lana (1,300).

→ Explicación económica intuitiva:

- ◆ No le queda de otra más que usar las 20,000 unidades de terciopelo.
- ◆ Ya producía el máximo de camisas (6,000), entonces debe producir pantalones.

Artículo	No. producido	Ingreso	Costo
Pantalón de lana	4200	\$1,260,000	\$672,000
Suéter de cashmere	4000	\$1,800,000	\$600,000
Blusa de seda	9000	\$1,620,000	\$900,000
Camisola de seda	9000	\$1,080,000	\$540,000
Falda ajustada	6333	\$1,710,000	\$760,000
Chaqueta de lana	5000	\$1,600,000	\$700,000
Pantalón de terciopelo	1300	\$455,000	\$227,500
Suéter de algodón	0	0	0
Minifalda de algodón	60000	\$4,500,000	\$2,400,000
Camisa de terciopelo	6000	\$1,200,000	\$960,000
Blusa de botones	11555	\$1,386,667	\$1,040,000
Total	116388	\$16,611,667	\$8,799,500

Lana	Acetato	Cashmere	Seda	Rayón	Terciopelo	Algodón
12600	8400	0	0	0	0	0
0	0	6000	0	0	0	0
0	0	0	13500	0	0	0
0	0	0	4500	0	0	0
0	9500	0	0	12666	0	0
12500	7500	0	0	0	0	0
0	2600	0	0	0	3900	0
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	30000
0	0	0	0	0	9000	0
0	0	0	0	17333	0	0
25100	28000	6000	18000	29999	12900	30000



Incremento de costos

Al costurero se le dificulta el corte de las mangas de las chaquetas de lana, o sacos, por lo que la mano de obra incrementa en 80 dólares:

→ Cambios en la producción:

- ◆ Antes se producía el máximo de sacos (5,000).
- ◆ Ahora se produce el mínimo (3,000).

→ Efectos en otras prendas:

- ◆ Lo único que se afecta es la producción de minifaldas, que aumenta por ser del mismo material y dar una mayor utilidad.

	Artículo	Precio	Costo
Profesional	Pantalón de lana	\$ 300	\$ 160
	Suéter de cashmere	\$ 450	\$ 150
	Blusa de seda	\$ 180	\$ 100
	Camisola de seda	\$ 120	\$ 60
	Falda ajustada	\$ 270	\$ 120
	Chaqueta de lana	\$ 320	\$ 220
Informal	Pantalón de terciopelo	\$ 350	\$ 175
	Suéter de algodón	\$ 130	\$ 60
	Minifalda de algodón	\$ 75	\$ 40
	Camisa de terciopelo	\$ 200	\$ 160
	Blusa de botones	\$ 120	\$ 90

Artículo	No. producc	Ingreso	Costo
Pantalón de lana	4200	\$ 1,260,000	\$ 672,000
Suéter de cashmere	4000	\$ 1,800,000	\$ 600,000
Blusa de seda	9000	\$ 1,620,000	\$ 900,000
Camisola de seda	9000	\$ 1,080,000	\$ 540,000
Falda ajustada	10066	\$ 2,717,820	\$ 1,207,920
Chaqueta de lana	3000	\$ 960,000	\$ 660,000
Pantalón de terciopelo	0	\$ -	\$ -
Suéter de algodón	0	\$ -	\$ -
Minifalda de algodón	60000	\$ 4,500,000	\$ 2,400,000
Camisa de terciopelo	6000	\$ 1,200,000	\$ 960,000
Blusa de botones	6577	\$ 789,240	\$ 591,930
Total	111843	\$ 15,927,060	\$ 8,531,850



Más acetato

El proveedor de acetato le ofrece las 10,000 unidades adicionales que otro cliente declinó.

→ Efecto acetato:

- ◆ A Katherine le conviene usar todo el acetato posible
- ◆ Antes usaba 28,000 unidades. Ahora usa 38,000..

→ Efectos en las prendas:

- ◆ Esto lleva a que los sacos vuelvan a llegar a su máximo (5,000)
- ◆ Se produce la mayor cantidad de minifaldas posible..

Material	Ordenado	Precio	Utilizado	Costo
Lana	45000	\$ 9.00	25100	\$ 225,900.00
Acetato	38000	\$ 1.50	38000	\$ 57,000.00
Cashmere	9000	\$ 60.00	6000	\$ 360,000.00
Seda	18000	\$ 13.00	18000	\$ 234,000.00
Rayón	30000	\$ 2.25	30000	\$ 67,500.00
Terciopelo	20000	\$ 12.00	9000	\$ 108,000.00
Algodón	30000	\$ 2.50	30000	\$ 75,000.00
Total				\$ 1,127,400.00

Artículo	No. producic	Ingreso	Costo
Pantalón de lana	4200	\$ 1,260,000	\$ 672,000
Suéter de cashmere	4000	\$ 1,800,000	\$ 600,000
Blusa de seda	9000	\$ 1,620,000	\$ 900,000
Camisola de seda	9000	\$ 1,080,000	\$ 540,000
Falda ajustada	14733.3333	\$ 3,978,000	\$ 1,768,000
Chaqueta de lana	5000	\$ 1,600,000	\$ 700,000
Pantalón de terciopelo	0	\$ -	\$ -
Suéter de algodón	0	\$ -	\$ -
Minifalda de algodón	60000	\$ 4,500,000	\$ 2,400,000
Camisa de terciopelo	6000	\$ 1,200,000	\$ 960,000
Blusa de botones	355.555556	\$ 42,667	\$ 32,000
Total	112288.889	\$ 17,080,667	\$ 8,572,000

Acetato
8400
0
0
0
22100
7500
0
0
0
0
0
38000



Barata en noviembre

Todo lo que no se venda en septiembre y octubre se venderá con un 40% de descuento en noviembre. El límite es el inventario restante.

→ Efecto:

El poder vender a este precio en noviembre genera ganancias mayores que en cualquiera de los otros casos.

Ganancia: \$ 9,925,336.75

Costo total de los desfiles: \$5,400,000

Se cubre el costo.

Artículo	No. producido	No. Desc	Ingreso tempo	Ingreso desc	Costo
Pantalón de lana	4200	0	\$ 1,260,000	\$ -	\$ 672,000
Suéter de cashmere	6000	2000	\$ 2,700,000	\$ 540,000.0	\$ 900,000
Blusa de seda	9000	0	\$ 1,620,000	\$ -	\$ 900,000
Camisola de seda	9000	0	\$ 1,080,000	\$ -	\$ 540,000
Falda ajustada	2800	0	\$ 756,000	\$ -	\$ 336,000
Chaqueta de lana	10266	5266	\$ 3,285,120	\$ 1,011,072.0	\$ 1,437,240
Pantalón de terciopelo	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
Suéter de algodón	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
Minifalda de algodón	60000	0	\$ 4,500,000	\$ -	\$ 2,400,000
Camisa de terciopelo	13333	7333	\$ 2,666,600	\$ 879,960.0	\$ 2,133,280
Blusa de botones	16266	0	\$ 1,951,920	\$ -	\$ 1,463,940
Total	130865	14599	\$ 19,819,640	\$ 2,431,032.0	\$ 10,782,460

Lana	Acetato	Cashmere	Seda	Rayón	Terciopelo	Algodón	Max
12600	8400	0	0	0	0	0	5500
0	0	9000	0	0	0	0	4000
0	0	0	13500	0	0	0	12000
0	0	0	4500	0	0	0	15000
0	4200	0	0	5600	0	0	NA
25665	15399	0	0	0	0	0	5000
0	0	0	0	0	0	0	5500
0	0	0	0	0	0	0	NA
0	0	0	0	0	0	30000	NA
0	0	0	0	0	19999.5	0	6000
0	0	0	0	24399	0	0	NA
38265	27999	9000	18000	29999	19999.5	30000	