

INDICE

1. Introducción	
1.1. El problema de la propagación lineal	13
1.2. Ejemplos de problemas lineales	19
1.3. Solución geométrica	25
1.4. El espacio de requerimientos	29
1.5. Notación	34
Ejercicios	35
Notas y bibliografía	46
2. Resultados de algebra lineal y análisis convexo	
2.1. Vectores	47
2.2. Matrices	53
2.3. Ecuaciones lineales simultaneas	62
2.4. Conjuntos conexos y funciones convexas	65
2.5. Conjuntos poliédricos y conos poliédricos	72
2.6. Representación de conjuntos poliédricos	73
2.7. Teorema de Farkas	77
Ejercicios	79
Notas y bibliografía	87
3. El método de simplex	
3.1. Puntos extremos y optimalidad	89
3.2. Soluciones básicas factibles	93
3.3. Mejoramiento de una solución básica factible	101
3.4. Terminación: optimalidad y no acotamiento	108
3.5. El método simplex	114
3.6. El método simplex en formact de tableau	119
3.7. Pivoteo en bloque	127
Ejercicios	128
Notas y bibliografía	139
4. Solución inicial y convergencia	
4.1. La solución básica factible inicial	141
4.2. El método de dos fases	145
4.3. El método de penalización	156
4.4. La técnica de una sola variable artificial	165
4.5. Degeneración y ciclado	167
4.6. Validación lexicografita de la prevención de ciclado	172
Ejercicios	175
Notas y bibliografía	187
5. Variaciones del método simplex y las condiciones de optimalidad	
5.1. El método simplex revisado	189
5.2. El método simplex para variables acotadas	200
5.3. Las condiciones de Kuhn-Tucker y el método simplex	211
Ejercicios	218
Notas y bibliografía	231
6. Dualidad y sensibilidad	
6.1. Formulación del problema dual	233
6.2. Relaciones primal-dual	238

6.3. Interpretación económica del dual	244
6.4. El método dual simplex	246
6.5. El método primal-dual	252
6.6. Determinación de una solución inicial dual factible. La técnica de restricción artificial	259
6.7. Análisis de sensibilidad	261
6.8. Análisis paramétrico	271
Ejercicios	279
Notas y bibliografía	296
7. El principio de descomposición	
7.1. El algoritmo de descomposición	298
7.2. Ejemplo numérico	302
7.3. Iniciación	310
7.4. El caso de una región X no acotada	311
7.5. Estructura diagonal en bloque	318
Ejercicios	326
Notas y bibliografía	339
8. Los problemas de transporte y asignación	
8.1. Definición del problema de transporte	341
8.2. Propiedades de la matriz A	344
8.3. Representación de un vector no básico en términos de los vectores básicos	352
8.4. El método simplex para problemas de transporte	354
8.5. Un ejemplo del algoritmo de transporte	360
8.6. Degeneración en el problema de transporte	363
8.7. El tableau simplex asociado con un tableau de transporte	
8.8. El problema de asignación	367
8.9. El problema de transbordo	375
Ejercicios	376
Notas y bibliografía	385
9. Flujo con costo mínimo en redes	
9.1. El problema de flujo con costo mínimo en una red	387
9.2. Propiedades de la matriz A	390
9.3. Representación de un vector no básico en términos de los vectores básicos	393
9.4. El método simplex para problema de flujo en redes	395
9.5. Un ejemplo del método simplex para redes	400
9.6. Determinación de una solución inicial básica factible	401
9.7. Flujo en redes con cotas superior e inferior	402
9.8. El tableau simplex asociado con un problema reflujo en redes	406
Ejercicios	407
Notas y bibliografía	419
10. El algoritmo de desviaciones	
10.1. La formulación de desviaciones de un problema de flujo con costo mínimo en una red	421
10.2. Estrategia del algoritmo de desviaciones	426
10.3. Resumen del algoritmo de desviaciones	438
10.4. Un ejemplo del algoritmo de desviaciones	439
Ejercicios	442

Notas y bibliografía	451
11. Problemas de flujo máximo, de ruta mas corta, y de flujo de bienes múltiples	453
11.1. El problema de flujo máximo	
11.2. El problema de la ruta o trayectoria mas corta	462
11.3. Flujo con bienes múltiples	470
11.4. Caracterización de una base para el problema de flujo con costo mínimo para bienes múltiples	480
Ejercicios	484
Notas y bibliografía	497
Apéndice. Demostración del teorema de representación	499
Bibliografía	507
Índice	531