

Clase # 15

Método simplex simplificado para el problema del transporte.

15-1

Antes de ver cómo se aplica el método simplex a problemas del transporte se desarrollará un ejemplo.

Primero lo llevaremos a la forma apropiada del problema del transporte, para finalmente hallar la solución.

15-2

Ejemplo - Distribución de recursos hidráulicos.

El Distrito Metro es una dependencia que administra la distribución de agua en cierta región geográfica grande. El distrito debe comprar y traer agua desde fuera de ella.

Las fuentes de agua son 3 ríos y se debe proveer de agua a 4 ciudades. Los costos varían entre ciudades y ríos.

→ Veamos la tabla

15-3

	Costo por acre pie				Recursos
	Destino				
	Berdoo	Los Devils	San Go	Holly-glass	
Río Colombo	16	13	22	17	
Río Sacron	14	13	19	15	
Río Calorie	19	20	23	-	
Mín necesario					
Solicitado					

Nota: No hay forma de abastecer HollyGlass con agua del río Calorie.

15-4

La administración tiene que resolver el problema de cómo asignar el agua disponible durante el próximo verano.

Los ríos tienen cierta cantidad disponible, y el distrito se compromete a distribuir unas cantidades mínimas.

Además las ciudades pueden solicitar agua por encima de los requerimientos mínimos.

Se desea minimizar el costo total.

→ Veamos la tabla

15-5

	Costo por acre pie				Recursos
	Destino				
	Berdoo	Los Devils	San Go	Holly-glass	
Río Colombo	16	13	22	17	50
Río Sacron	14	13	19	15	60
Río Calorie	19	20	23	-	50
Mín necesario	30	70	0	10	En millones de acres-pie
Solicitado	50	70	30	10	

Nota: Por ejemplo Berdoo aceptaría hasta 20 millones de acres-pie por encima del mínimo requerido.

15-6

Planteamiento: La tabla anterior está casi como una tabla de costos y requerimientos, donde:

Ríos → Orígenes

Ciudades → Destinos

15-7

La cantidad de agua que debe recibirse en cada uno (excepto en los Devils) es una variable de decisión con cota superior e inferior.

La cota superior es la cantidad solicitada a menos que exceda la cantidad total disponible después de cumplir con las necesidades mínimas de las otras ciudades, en cuyo caso, esta cantidad disponible se convierte en la cota superior.

15-8

La ciudad de Hollyglass tiene una cota superior de:

$$(50+60+50) - (30+70+0) = 60$$

Oferta total disponible Requerimientos mínimos

Las cantidades solicitadas pueden tomarse como la demanda en el planteamiento de este problema, pero después de hacer un ajuste. Se debe crear un nodo ficticio de oferta para satisfacer el exceso en la capacidad de demanda.

15-9

La cantidad imaginaria de recursos para este origen ficticio es el excedente de la suma de las demandas sobre la suma de los recursos reales

$$(50+70+30+60) - (50+60+50) = 50$$

Demanda total Oferta total

Veamos la tabla →

15-10

	Costo por acre pie				Recursos
	Destino				
	Berdoo	Los Devils	San Go	Holly-glass	
Río Colombo	16	13	22	17	50
Río Sacron	14	13	19	15	60
Río Calorie	19	20	23	M	50
(4F) Ficticio	0	0	0	0	50
Demanda	50	70	30	60	

Nota: Las asignaciones ficticias no cuestan.

15-11

Veamos ahora como resolver el problema de los requerimientos mínimos.

San Go → No estableció requerimientos mínimos.

Hollyglass → Demanda (60) excede en 10 la cantidad disponible del origen ficticio (50). Le debe llegar desde los orígenes reales por lo menos 10 en cualquier solución factible.
Su necesidad mínima de 10 quedará garantizada.

→ Sigue

15-12

Los Devils → Necesidad mínima igual a la cantidad solicitada. Debe satisfacer su demanda completa de 70 con agua de los orígenes reales y no del ficticio. (Usamos método de la M grande)

En Berdoo → Necesidad mínima de 30. Se deben hacer ajustes para evitar que el origen ficticio contribuya en más de 20 al abastecimiento total (50) de Berdoo. Se divide Berdoo en 2 destinos.

→ Veamos la tabla

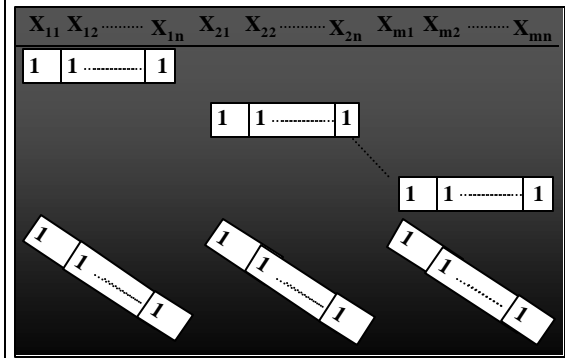
Orígenes	Costo por acre pie					Recursos
	Destino					
	Berdoo (min)	Berdoo (adic)	Los Devils	San Go	Holly- glass	
Río Colombo	16	16	13	22	17	50
Río Sacron	14	14	13	19	15	60
Río Calorie	19	19	20	23	M	50
(4F) Ficticio	M	0	M	0	0	50
Demanda	30	20	70	30	60	

Método simplex simplificado para el problema del transporte.

El problema del transporte es un tipo especial de problemas de P.L y puede resolverse tal y como se ha estudiado en clases anteriores.

Sin embargo la estructura especial que tiene este tipo de problemas permite resolverlos con un método que ahorra muchos cálculos.

Estructura especial



¿Por qué es más conveniente este método?

- No se necesitan variables artificiales.
- Existe una forma simplificada de obtener el renglón (0) (mediante U_i y V_j)
- La variable básica que sale se identifica de manera sencilla.
- No se tiene que hacer ninguna tabla simplex y tampoco actualizarla.

¿Qué se necesita ?

- C_{ij} , s_i , d_j
- Se necesita la s.b.f actual (conjunto de V.B).
- U_i : Precio sombra de la restricción de oferta i
- V_j : Precio sombra de la restricción de demanda j
- $C_{ij} - U_i - V_j$ para cada V.N.B

Para ello se usa la tabla simplex del transporte.

		Destino				Recursos	U_i
		1	2	.....	n		
Origen	1	C_{11}	C_{12}	.....	C_{1n}	s_1	
	2	C_{21}	C_{22}	.....	C_{2n}	s_2	
		
	m	C_{m1}	C_{m2}	.....	C_{mn}	s_m	
Demanda		d_1	d_2	.....	d_n	$Z =$	
V_i							

15-19

Información adicional en cada celda.

C_{ij}
X_{ij}

Si X_{ij} es una V.B

C_{ij}
$C_{ij} - U_i - V_j$

Si X_{ij} es una V.N.B

15-20

Procedimiento para solucionar problemas del transporte.

1. Inicialización.

- Con la inicialización se pretende hallar una S.B.F inicial.
- El número de V.B de una S.B.F de un problema del transporte es igual a $m + n - 1$.
- Esto se debe a que se manejan restricciones de igualdad y este conjunto de $m + n$ ecuaciones tiene una ecuación adicional, que se puede obviar. Esto es, cualquiera de las restricciones se satisface siempre que las $m + n - 1$ ecuaciones restantes se satisfacen.

15-21

Existen varios procedimientos para hallar una S.B.F inicial.

- Regla de la esquina noroccidental.
- Método de Vogel.
- Método de Russel

15-22