

## MODELOS Y OPTIMIZACION I

Parcial 1ra. Oportunidad – TEMA 1 (19210-1)

2 de noviembre de 2019

Apellido y nombre: ..... Nro. de Padrón: .....

Turno de T.P.: (día y horario) ..... Ayudante/s: .....

Pregunta	A1	A2	A3	B1	B2	Total
Puntaje	4	11	50	15	20	100
Mínimos	5		25	15		60
Calificación						
Supervisión						

Corrigió: \_\_\_\_\_

Supervisó: \_\_\_\_\_

**A** Es Junio de 1948, y los Soviéticos se aprestan a cerrar los accesos terrestres a Berlín. Los generales aliados deben planificar el Puente Aéreo de Berlín: utilizando aviones militares de carga, deben proveer diariamente alimentos, carbón y combustible para el abastecimiento de la población. Se debe entregar al menos H toneladas de harina de trigo, Q toneladas de queso, P toneladas de papas deshidratadas y V toneladas de vegetales deshidratados. Además, son necesarios para calefacción y electricidad, CC toneladas de carbón y combustible diarios.

En primer lugar, las mercancías a transportar son procesadas en el centro de clasificación, donde son separadas. Esto lleva SEPARACION horas hombre por tonelada, y trabajan 100 operarios en 4 turnos de 6 horas. Debido a la manipulación, hay una merma del 3%.

Las papas y los vegetales pasan por el centro de deshidratación, para reducir el peso de la carga en un 70% en promedio. Funciona las 24 horas del día, y procesa DESHIDRATACION tn por hora.

Los productos deshidratados y el resto de los alimentos se organizan en el centro de embalaje. Este centro tiene muchos y muy veloces operarios, que acomodan EMBALAJE tn por hora, en turnos rotativos. Sin embargo, se pierde un 2% de la mercadería durante el proceso.

Finalmente, los alimentos, el combustible y el carbón son enviados hacia los aeropuertos de Hamburgo, Rhein y Wiesbaden, donde son embarcados en tres tipos de aviones de carga: C-47, Avro York y C-54, que pueden cargar hasta 3,5, 10 y 14 toneladas, respectivamente. En Hamburgo hay 70 C-47 y 40 AvroYork, en Rhein hay 220 C-54, y en Wiesbaden hay 110 C-54 y 80 C-47. Los aviones pueden despegar y volar hacia Berlín si tienen su capacidad de carga completa. Cada avión cuenta con T tripulaciones de recambio, lo que le permite hacer hasta T vuelos por día. Los vuelos son riesgosos y cansadores, así que se quiere realizar la menor cantidad posible.

En cada vuelo se puede llevar un solo tipo de mercancía, salvo que se tome la decisión de transportar la harina y las papas deshidratadas juntas en los mismos vuelos, en cuyo caso se reduciría en 0,5 tn la capacidad de dichos vuelos. Si se decide transportar juntas la harina y las papas deshidratadas en los mismos vuelos, no podrán transportarse por separado y el porcentaje de harina en cada uno de esos vuelos debe estar entre el 40 y el 50%.

Berlín tiene capacidad y personal de plataforma para recibir hasta 1400 vuelos diarios (casi un vuelo por minuto).

¿Qué es lo mejor que se puede hacer con la información disponible?

**NOTA:** H, Q, P, V, CC SEPARACION, DESHIDRATACION, EMBALAJE y T son constantes conocidas

**A1** Caracterizar la situación problemática en cinco renglones o mediante un gráfico.

**A2** Objetivo del problema, completo y claro. Hipótesis y supuestos.

**A3** Modelo matemático de programación lineal y variables utilizadas para la resolución. Indicar claramente qué función cumple cada ecuación. Tener en cuenta que **si el modelo no es lineal, este punto se anulará**.

**B1** Dada la siguiente tabla de simplex de un problema de máximo con restricciones de menor o igual, indique los valores que deben tomar A, B, C, D, E, F, G, H, J y K para que esta tabla que se presenta a continuación sea:

- a) Una tabla óptima con una única solución óptima  
b) Una tabla óptima con soluciones alternativas óptimas  
c) Una tabla con punto degenerado (no necesariamente óptimo)

NOTA: Justifique los valores obtenidos, los cuales deberán responder a las indicaciones que se dan en cada punto (ni más ni menos, sin supuestos adicionales)

			H	J	A	0	0	0
C	X	B	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A	X3	8	7	B	1	0	C	0
0	X4	K	-3	-1	0	1	-2	0
0	X6	5	D	-2	0	0	E	1
	Z=	16	F	G	0	0	9	0

**B2** Para el siguiente problema presentamos las dos tablas óptimas del problema (directo y dual) incompletas:

$2 X_1 + 2 X_2 \leq 160$  (kg. de R1/mes);  $X_1 + 2 X_2 \leq 100$  (kg de R2/mes);  $X_2 \geq 20$  (un./mes);

$Z = 60 X_1 + 40 X_2$  (MAXIMO) (60 es el beneficio por unidad de  $X_1$  y 40 es el beneficio por unidad de  $X_2$ )

**Optima Directo**      60      40

C	X	B	A1	A2	A3	A4	A5
60	X1			0	1/2		1
0	X4			0			1
40	X2			1	0		-1
	Z=		0	0		0	

**Optima Dual**      160      100      -20

B	Y	C	A1	A2	A3	A4	A5
	Y1	30	1	1/2	0	-1/2	0
	Y3	20	0		1		
	Z=	4400					

- Se pide:
- Completar ambas tablas óptimas justificando la inclusión de los números (es decir, por qué las completás de ese modo).
  - Indicar el rango de variación del beneficio de  $X_1$  para que la tabla siga siendo óptima.
  - ¿Será conveniente aumentar la disponibilidad de recurso R1 en 20 kilos pagando \$400 en total? Justifique sus cálculos