

71.14 - Modelos y Optimización 1

Mi 1er Coloquio 14/06/25

Alexander Coronado N

| USO IN- TER- NO | Nota de este examen: | <input type="text"/> C | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|------------------------|---|--------------------------|-----------------------------|------|--|--|--|----------|--|--|------------------------|--|--|----------|-------|--------------|----------|--------------|--------------------|----|----------|----------|----|-----------|-------------------|----|-----------|----------|----|-----------|--------------------|----|----------|----------|----|-----------|---------------------|-----|-------|-------------|-----------------------|--|--|-------|-----------|----------|-----|-------------|-----------------------------|-----|----------|-----------|------|-----------|--------------------|-----|------------|----------|----|-----------|---------------------|-----|----------|----------|----|------------|---------------------|--|--|--|----|-----------|----------------------|--|--|--|--|
| | Nota de Cursada: | <input type="text"/> 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nota en el acta: _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Evaluación integradora de Modelos y Optimización I (71.14 / 9104) /Teoría de Algoritmos (TB024) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Apellido y nombres: Coronado Nurhogisti, Alexander | | Nro. de Padrón: 111256 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 de julio de 2025 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A (1778) Francia es libre, la revolución está en marcha, pero los países vecinos, gobernados por reyes, la atacan para sacarle territorio y restaurar la monarquía. Pero la revolución se defiende, tiene buenos generales, uno de ellos, muy joven, que es el mejor de todos. Ahora se trata de abastecer de municiones a los ejércitos que combaten en el norte, este y sur. Cuentan con tres fábricas (las denominaremos F1, F2 y F3). Existen también otros dos puntos estratégicos desde los cuales se pueden enviar suministros a los ejércitos (a estos puntos los denominaremos A y B). La tabla que damos a continuación nos indica el tiempo necesario (en días) para mover los suministros desde el lugar i hasta el lugar j (las dk son constantes conocidas): | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| F1 | d1 | - | d7 | - | - | Cap1 | Cuando no se indica valor es porque no es factible hacer ese recorrido, la última columna nos indica la capacidad máxima de despacho de cada lugar, en toneladas. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| F2 | d2 | d4 | - | d9 | - | Cap2 | La cantidad de municiones disponibles en cada lugar (medida en toneladas) es la siguiente: G en F1, H en F2, J en F3, K en A y L en B. Los ejércitos norte, este y sur requieren, urgentemente, Nm, Em y Sm toneladas de municiones. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| F3 | - | d5 | - | - | d11 | Cap3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | - | d6 | - | - | d12 | Cap4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| B | d3 | - | d8 | d10 | d13 | Cap5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nota: G, H, K, L Nm, Em y Sm son constantes conocidas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ¿Qué es lo mejor que se puede hacer con la información disponible? | | | Se pide: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| b- | A1 Análisis del problema. Objetivo completo y claro. Hipótesis necesarias para su resolución, definición de variables. Modelo matemático para su resolución por Programación Lineal. Es importante resolverlo con un modelo y no por tanteo en base a los datos del problema. Si este punto no es lineal, el examen estará insuficiente. Recuerden que el análisis, el objetivo y las hipótesis tienen que ser los mismos para A1, A2 y A3. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| b- | A2 Un general propone la siguiente heurística de construcción para resolver este problema: Atender las necesidades del Ejército Norte desde F1, las del Ejército Este desde F2 y las del Ejército Sur desde F3 y si hubiere algún faltante tomarlo de A y de B. Indique qué inconvenientes o fallas tiene esta heurística con respecto al problema dado, si es que los tiene. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| b- | A3 Plantee una heurística de construcción para resolver el problema. Recuerde que su heurística debe tender al mejor resultado y que no debe tener los problemas que criticó en el punto A2. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| b) | B) Una empresa fabrica los productos X1 y X2 a partir de los recursos R1, R2 y R3. Además, hay una restricción de producción mínima de X2 de 20 unidades por mes. Aquí vemos el planteo y solución óptima del problema: $\begin{aligned} \text{DMIN}) \quad & X_2 \geq 20 \\ \text{R1}) \quad & X_1 + 2X_2 + X_3 \leq 80 \\ \text{R2}) \quad & 4X_1 + X_2 + 3X_3 \leq 200 \\ \text{R3}) \quad & 2X_1 + 2X_2 + 6X_3 \leq 90 \\ (\text{Max}) \quad & Z = 30X_1 + 50X_2 + 60X_3 \end{aligned}$ (los valores en el funcional son los precios de venta) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"><thead><tr><th colspan="3">OBJECTIVE FUNCTION VALUE</th><th colspan="3">RANGES IN WHICH THE BASIS IS UNCHANGED:</th></tr><tr><th colspan="3">2070.000</th><th colspan="3">OBJ COEFFICIENT RANGES</th></tr><tr><th>VARIABLE</th><th>VALUE</th><th>REDUCED COST</th><th>VARIABLE</th><th>CURRENT COEF</th><th>ALLOWABLE INCREASE</th></tr></thead><tbody><tr><td>X1</td><td>0.000000</td><td>2.000000</td><td>X1</td><td>30.000000</td><td>2.000000 INFINITY</td></tr><tr><td>X2</td><td>39.000000</td><td>0.000000</td><td>X2</td><td>50.000000</td><td>70.000000 5.000000</td></tr><tr><td>X3</td><td>2.000000</td><td>0.000000</td><td>X3</td><td>60.000000</td><td>90.000000 10.000000</td></tr><tr><th>ROW</th><th>SLACK</th><th>DUAL PRICES</th><th colspan="3">RIGHTHAND SIDE RANGES</th></tr><tr><td>DMIN)</td><td>19.000000</td><td>0.000000</td><td>ROW</td><td>CURRENT RHS</td><td>ALLOWABLE INCREASE DECREASE</td></tr><tr><td>R1)</td><td>0.000000</td><td>18.000000</td><td>DMIN</td><td>20.000000</td><td>19.000000 INFINITY</td></tr><tr><td>R2)</td><td>155.000000</td><td>0.000000</td><td>R1</td><td>80.000000</td><td>10.000000 31.666666</td></tr><tr><td>R3)</td><td>0.000000</td><td>7.000000</td><td>R2</td><td>200.000000</td><td>INFINITY 155.000000</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>R3</td><td>90.000000</td><td>190.000000 10.000000</td></tr></tbody></table> | | | | OBJECTIVE FUNCTION VALUE | | | RANGES IN WHICH THE BASIS IS UNCHANGED: | | | 2070.000 | | | OBJ COEFFICIENT RANGES | | | VARIABLE | VALUE | REDUCED COST | VARIABLE | CURRENT COEF | ALLOWABLE INCREASE | X1 | 0.000000 | 2.000000 | X1 | 30.000000 | 2.000000 INFINITY | X2 | 39.000000 | 0.000000 | X2 | 50.000000 | 70.000000 5.000000 | X3 | 2.000000 | 0.000000 | X3 | 60.000000 | 90.000000 10.000000 | ROW | SLACK | DUAL PRICES | RIGHTHAND SIDE RANGES | | | DMIN) | 19.000000 | 0.000000 | ROW | CURRENT RHS | ALLOWABLE INCREASE DECREASE | R1) | 0.000000 | 18.000000 | DMIN | 20.000000 | 19.000000 INFINITY | R2) | 155.000000 | 0.000000 | R1 | 80.000000 | 10.000000 31.666666 | R3) | 0.000000 | 7.000000 | R2 | 200.000000 | INFINITY 155.000000 | | | | R3 | 90.000000 | 190.000000 10.000000 | | | | |
| OBJECTIVE FUNCTION VALUE | | | RANGES IN WHICH THE BASIS IS UNCHANGED: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2070.000 | | | OBJ COEFFICIENT RANGES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VARIABLE | VALUE | REDUCED COST | VARIABLE | CURRENT COEF | ALLOWABLE INCREASE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| X1 | 0.000000 | 2.000000 | X1 | 30.000000 | 2.000000 INFINITY | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| X2 | 39.000000 | 0.000000 | X2 | 50.000000 | 70.000000 5.000000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| X3 | 2.000000 | 0.000000 | X3 | 60.000000 | 90.000000 10.000000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ROW | SLACK | DUAL PRICES | RIGHTHAND SIDE RANGES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DMIN) | 19.000000 | 0.000000 | ROW | CURRENT RHS | ALLOWABLE INCREASE DECREASE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| R1) | 0.000000 | 18.000000 | DMIN | 20.000000 | 19.000000 INFINITY | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| R2) | 155.000000 | 0.000000 | R1 | 80.000000 | 10.000000 31.666666 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| R3) | 0.000000 | 7.000000 | R2 | 200.000000 | INFINITY 155.000000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | R3 | 90.000000 | 190.000000 10.000000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| M | B1) Como sobra mucho R2 (155 kilos) se quiere analizar la posibilidad de incorporar un nuevo producto que tendría un precio de venta de \$43 y requiere 2 kilos de R1 y 10 de R2 ¿Cuál sería el consumo máximo de R3 para que este producto pueda resultar conveniente? Justificar la respuesta aplicando el método del lucro cesante para una unidad del nuevo producto. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| b | B2) Nos proponen 2 alternativas: a) comprar 12 kilos de R1 a \$200 en total, b) Vender 12 kilos de R1 a \$576 en total ¿Cuál resultaría más conveniente? Justificar la respuesta | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| b) | B3) Necesitamos sí o sí una unidad de X1. Podemos fabricarla o comprarla a \$3. ¿Conviene comprarla o fabricarla? Justificar la respuesta. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| NOTA: Los puntos B1, B2 y B3 se resuelven independientemente. Detalle de qué parte de la solución por software se obtienen los resultados. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Para aprobar debe tener Bien dos puntos de A y dos de B. Además, A1 no puede estar Mal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Legajo: 111256

Caronzo Nuñez, Alexander.

HOJA N° 1 / 3

FECHA

B2]

La alternativa a) implica aumentar la ~~cantidad~~^{Contidad} de R1, pero esto analizamos sus riesgos el cual se indican en el "INCREASE" y "DECREASE", el cual valen 10 y 31,67 respectivamente. Esto nos da el siguiente rango teniendo en cuenta que $R1 = 80$ (valor en "CURRENT RMS"). Rango: [48,33; 90]

Como queremos comprar 12 kg en total, podemos únicamente aumentar en 10 kg sin que lo base óptima cambie, ~~si aumentamos los 2 kg faltantes no podemos calcular exactamente cuánto nos va a costar y es que para esto necesitamos resolver el modelo analizando el rango posterior.~~

Si ignoramos el rango, y teniendo en cuenta que el valor marginal se mantiene estacionario ~~cuando~~ $12(818) = \$216$ y pagamos \\$200, nos quedamos con beneficio de \\$16.

Pero como pasamos del INCREASE de 10, para los 2 kg restantes no podemos asegurar que el valor marginal se mantenga. Dicho valor sera menor que 16 y que como obtenemos mas cantidad del recurso su valor disminuye hasta perder valor cero.

No podemos asegurar que convenga la opción a) ya que si analizamos la base óptima para el rango $[91; \infty]$ el valor marginal puede valer 16 y teniendo mas periodo faltantes perdemos si el valor marginal vale entre 16 y 0).

La alternativa b) implica reducir la cantidad de R1, pero esto analizamos sus riesgos.

~~Si disminuimos el rango~~ Tomando el rango $[48,33; 90]$ nos permite reducir de 80 (el cual es lo que tenemos actualmente de R1) hasta 68 sin que la base óptima cambie.

Como su valor marginal se mantiene en 16, reducir en 12 un. de R1 implica perder $18(12) = \$216$, pero combina nos pagan \\$576 obteniendo un beneficio de $-216 + 576 = \$360$

RTA: Compraremos la opción b) ya que es la más segura. ~~Si~~

B3

P_{12} tener fun. de X_1 implica aumentar la cantidad (actualmente no se fabrica).

Su incremento marca que podemos aumentar 2 un. y su decrecimiento marca que podemos decrementarla ∞ P_{12} , que lo buscamos no combina, Común necesitamos 1 un. de X_1 . Nos permite estar en dicho punto.

El costo de oportunidad indica que por cada unidad fabricada, se pierde una utilidad bruta \$2, es decir, producir fun. de X_1 implica perder \$2 en materiales.

Si lo compramos a \$3 estaremos gastando 1 peso mas o diferencia de fabricarlo.

~~X~~ RTA: conviene fabricar X_1 ya que estamos gastoando \$1 o diferencia de comprarla.

D1 Analizamos el lucro cesante del nuevo producto

$$LC = \sum \text{Uso Recurso } i \cdot VM_i = 2(18) + 10(0) = 36$$

Como el lucro cesante (pérdida de ingresos futuros si metemos una unidad del nuevo producto) es menor al beneficio, puede ser conveniente.

~~X~~ Pues que sea conveniente el nuevo producto el consumo máximo de R_3 es como y_3 que el nuevo producto no usó R_3 . **No, es la incógnita**

Léjido: 111256

Gonzalo Muñoz, Alexander

HOJA N° 2/3
FECHA

A1

Análisis: Trata de un problema de asignación el cual debemos de asignar desde que origin conviene mandar municiones a algún destino teniendo en cuenta el tiempo que lleva. Tenemos una disponibilidad de municiones a mandar y una capacidad máxima de despacho.

Objetivo: Determinar los caminos para enviar las municiones para minimizar el tiempo que nos lleva en un periodo de tiempo T .

Hipótesis

- El tiempo que tarda del origen i al destino j se lo usó en la constante "d_{ij}" Siendo d_{F₁, A} lo que vale d₁, d_{F₂, A} lo que vale d₂ y así con el resto.
 \hookrightarrow Para los que tienen guion solo guarda con un valor M de tal forma que directamente no se elija al minimizar.
- Las capacidades de despacho se lo usó en la constante CAP_i siendo CAP_{F₁} lo que vale C_{F₁}, CAP_{F₂} lo que vale C_{F₂} y así con el resto.
- Debe cumplir la demanda de cada destino como mínimo
- Como estamos en guerra, se busca minimizar el tiempo que nos lleva hacer los envíos.

B_1 = Binario Cont = Continuo

VARIABLES

- Cont $\cdot X_{MUN}$: # toneladas de munición en el lugar "i" $\left[\frac{t_n}{T}\right]$ $i \in \text{Origen}$
- cont $\cdot X_{ENV}_{i,j}$: # toneladas de munición enviadas de "i" a "j" $\left[\frac{t_n}{T}\right]$ $i \in \text{Origen}$ $j \in \text{Destino}$
- Cont $\cdot X_{REC}_{i,j}$: # toneladas de munición recibidas de "i" a "j" $\left[\frac{t_n}{T}\right]$ $i \in \text{Origen}$ $j \in \text{Destino}$
- B_1 $\cdot Y_{ij} \begin{cases} 1 & \text{Si se envía desde } i \text{ a } j \\ 0 & \text{else} \end{cases}$ $i \in \text{Origen}$ $j \in \text{Destino}$

CONJUNTOS

$$\text{Destino} = \{A, B, N, E, S\}$$

$$\text{Origen} = \{F_1, F_2, F_3, A, B\}$$

$$\text{Exceduto} = \{N, E, S\}$$

CTES

- CAP_i: Indica la capacidad máxima de despacho del origen "i"
- d_{ij}: Indica el tiempo que tarda el envío desde el origen "i" al destino "j"

Leyendo: 111256

Coronado Mirhusti, Alexander

HOJA N° 3 / 3

FECHA

Disponibilidad de munición en cada origen

$$\begin{array}{lll} F_1) X_{MUN}_{F_1} = G & F_3) X_{MUN}_{F_3} = J & B) X_{MUN}_B = L \\ F_2) X_{MUN}_{F_2} = H & A) X_{MUN}_A = K & \text{ctes} \end{array}$$

La munición que tengo lo envío

$$F_1) X_{MUN}_{F_1} = \sum_{j \in \text{destino}} X_{ENV}_{F_1,j} \quad A) X_{MUN}_A + \sum_{i \in \text{origen}} X_{REC}_{i,A} = \sum_{j \in \text{destino}} X_{ENV}_{A,j}$$

↳ Idem: F₂, F₃

↳ Idem: B

Relación de envío con lo recibido

SON LOS MISMO \leftrightarrow VARIANZA

$$X_{ENV}_{i,j} = X_{REC}_{i,j} \quad \forall i \in \text{Origen} \quad \forall j \in \text{Destino}$$

Si el Camino no contiene no envío nada destino

$$X_{ENV}_{i,j} \leq M \cdot Y_{i,j} \quad ? \quad \forall i \in \text{Origen} \quad \forall j \in \text{Destino}$$

Requerimiento exento

Opción de envío (despacho)

$$\sum_{j \in \text{destino}} X_{ENV}_{i,j} \leq \text{CAP}_i \quad \forall i \in \text{Origen} \quad \text{cte}$$

$$\sum_{i \in \text{origen}} X_{REC}_{i,N} \geq N_m \quad \text{cte}$$

Si no contiene el Camino no hay envío

$$? X_{ENV}_{i,j} \leq M \cdot Y_{i,j} \quad \forall i \in \text{Origen} \quad \forall j \in \text{Destino}$$

$$\sum_{i \in \text{origen}} X_{REC}_{i,S} \geq S_m \quad \text{cte}$$

$$\text{Este}) \sum_{i \in \text{origen}} X_{REC}_{i,E} \geq E_m \quad \text{cte}$$

$$\text{MIN} \sum_{i \in \text{origen}} \sum_{j \in \text{destino}} Y_{i,j} \cdot d_{ij} \quad \times \text{NO MINIMA EL ÚLTIMO}$$

cte

A2)

Los heurísticos presentados tiene inconvenientes:

- Ignora completamente el tiempo del origen a destino: Se enfoca únicamente en satisfacer las necesidades y cumplirlas, pero el hecho de por ejemplo asociar F1 con el Ejército Norte puede que lleve mucho más tiempo si no lo asociamos con otro origen, lo mismo aplica para los demás destinos.
- No tiene en cuenta la capacidad máxima de despliega: Al asociar una función con un escuadrón, si tiene una capacidad baja, se esperaría que se satisfagan con A + B. No se tiene en cuenta cuántas unidades pueden enviar y que si la capacidad es baja y mi almacén es mayor entonces estaría ignorando por completo esto.
- No sigue el objetivo (como ignora los tiempos del origen al destino, no heurísticos no se enfoca en minimizar el tiempo).
- Ignora los destinos disponibles de A: a diferencia de B el cual puede enviar a los 3 ejércitos, A solo puede enviar al ejército ~~Norte~~^{Sur}. Si B ya distribuyó sus municiones y el ejército Norte necesita (por ejemplo), el punto A no podría enviarle.
- No tiene en cuenta la cantidad de municiones de cada origen: Ignora la cantidad que tengo en cada origen.

A3) No es así - NB

Corrección Parte B

Ejercicio B1

Se quiere saber cuánto R3 como máximo puede consumir X4 para que sea beneficioso. Sabemos que esto implicar tener en cuenta los siguientes datos:

- Costo de venta X4: \$43
- Uso R1: 2, VM R1: 18
- Uso R2: 10, VM R2: 0
- Uso R3: ?, VM R3: ?

Obtenemos el lucro cesante, el cual consiste en una estimación aproximada de cuánto nos va a costar fabricar X4, si supera el beneficio directamente no conviene, en caso contrario podría convenir.

$$\text{Lucro Cesante} = 2(18) + 10(0) = 36$$

Para que sea conveniente, la venta debe de ser \geq al lucro cesante + consumo de R3

$$\text{Beneficio} \geq \text{Lucro Cesante} + R3(7)$$

$$43 \geq 36 + 7R3 \rightarrow 7 \geq 7R3 \rightarrow 1 \geq R3$$

Rta: para que el nuevo producto sea conveniente se puede consumir como máximo 1kg de R3.

Ejercicio B2

La compra y venta de R1 conlleva a analizar su rango y datos

- $R1=80 ; INC=10 ; DECRE= 31,67$
- $VM= 18$

La opcion A) conlleva a aumentar la cantidad de R1 a 12 unidades, pero $INC = 10$. Por lo tanto con los primeros 10kg vamos a obtener una ganacia de $10(18) = \$180$. Luego, no podemos asegurar que tengamos una ganacia ya que entre mas cantidad de recurso tengamos, menos sera el valor marginal (puede tener una caida hasta 0 luego de sobrepasar el rango).

Con los datos del enunciado, no podemos asegurar si realmente conviene esta opcion, ya que para que haya una ganacia, el VM debe de valer

$$2(VM) \geq 20 \rightarrow VM \geq 10 \quad \text{Si el VM vale menos de 10, tendremos una perdida.}$$

La opcion B) conlleva a decrementar la cantidad de R1 a 12 unidades, como $DECRE = 31,67$ estamos dentro del rango.

La perdida de tenemos a quitar 12 unidades de R1 es $12(18) = \$216$, pero nos pagan $\$567$. El beneficio sera de $-216 + 567 = \$351$

RTA: la mejor opcion es B) ya que es la unica ganancia asegurada.

Ejercicio B3

Para tener una unidad de X1 significa incrementar 1 unidad de X1, para esto debemos analizar su rango para estar en la base optima.

- Venta X1: $\$30$
- $X1 = 0, C.O: 2$
- $INC X1: 2 \rightarrow$ podemos aumentar en una unidad y seguimos en la base optima.

Fabricar 1 unidad de X1 conlleva a tener una perdida del funcional de $\$2$, esto es el resultado de el costo de fabricacion mas el costo de venta, el cual sumando esto perdemos $\$2$ en el funcional

$$-X + 30 = -2 \rightarrow -X = -32 \rightarrow X = 32$$

Podemos ver que fabricarlo nos cuesta $\$32$, y al venderlo a $\$30$ perdemos $-\$2$. Debemos de vender X3 como **minimo** a $\$32$ para que no sea una perdida.

Comprar 1 unidad de X1 conlleva a gastar $\$3$, pero lo vendemos a $\$30$

$$\text{Beneficio} = -3 + 30 = \$27$$

RTA: Conviene comprar el producto, ya que estariamos ganando 27 pesos por cada unidad