

**Escuela Superior Politécnica del Litoral**  
**Ingeniería en Logística y Transporte**  
**Modelización y Gestión del transporte y Flota**  
**Examen de la I evaluación.**

**Prof.** Erwin Delgado Bravo

**Nombres:**.....**Firma:** ..... **Julio 04 de 2011**

**Tema 1 (40 %)**

Una empresa posee un conjunto de  $n$  fábricas, cada una de ellas con posibilidad de producir  $m$  productos. Actualmente posee una cartera de  $R$  clientes, cada uno de ellos con una demanda por producto y por periodo de tiempo  $d_{Rmt}$ , para  $t = 1, \dots, T$ . Sin embargo, debido a que sus productos son de consumo masivo, la empresa ha detectado una disminución del nivel de servicio por la poca facilidad de accesibilidad de los clientes a las fábricas. Por ello, ha considerado aperturar por lo menos  $P$  centros de distribución ( $P \geq 2$ ). Se dispone de  $\{w_1, w_2, \dots, w_s\}$  opciones de localización de los nuevos centros de distribución ( $S > P$ ), cada uno de los cuales posee costos fijos iniciales de operación de  $f_s$ . Sin embargo, si se apertura la bodega  $w_1$  entonces se debe aperturar la bodega  $w_2$ . Considere además los siguientes parámetros:

$c1_{ij}$ : Costos de producción y transportación desde la fábrica  $i$  hasta la bodega  $j$ , para  $i = 1, \dots, n$   
 $j = 1, \dots, s$ .

$c2_{jk}$ : Costos de transportación desde la bodega  $j$  hasta el cliente  $k$ , para  $k = 1, \dots, R$   $j = 1, \dots, s$ .

$imax_j$ : Inventario máximo de la bodega  $j$  para  $j = 1, \dots, s$ .

Formule un modelo MIP que permita establecer la forma de distribución de los productos, y las bodegas a aperturar a un mínimo costo. Describa cada una de las variables a utilizar.

**Tema 2 (40%)**

- a. Establezca por lo menos 5 diferentes factores a considerar en el análisis de la conveniencia de tercerizar la distribución de bienes de consumo masivo.
- b. Establezca por lo menos 5 diferentes factores a considerar en el análisis de la elección del modo de transportación.
- c. Indique por lo menos dos indicadores de eficiencia en costos, y por lo menos dos indicadores de efectividad del servicio.
- d. Explique porque la inversión en infraestructura es un elemento en la economía del transporte.

**Tema 3 (20%)**

Considere el problema de localización de bodegas. Se desea instalar una nueva bodega para atender la demanda de un conjunto de 5 clientes. Se posee la siguiente información:

| $i$ | $x_i$ | $y_i$ | $V_i$ | $R_i$ |
|-----|-------|-------|-------|-------|
| 1   | 3     | 4     | 2000  | 0.050 |
| 2   | 5     | 5     | 3000  | 0.050 |
| 3   | -1    | 3     | 2500  | 0.075 |
| 4   | 3     | -2    | 1000  | 0.075 |
| 5   | -5    | -3    | 1500  | 0.075 |

Aplicando el método de centro de gravedad, determine las coordenadas de la bodega a instalar. (Considere sólo tres iteraciones del algoritmo de solución)

**BONO (20%)**

Con respecto al ejercicio anterior, formule un LP para determinar la localización óptima de la instalación si se considera la métrica de Manhattan.