



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS**  
**DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS**

|                    |          |                    |                            |
|--------------------|----------|--------------------|----------------------------|
| <b>AÑO:</b>        | 2016     | <b>PERIODO:</b>    | SEGUNDO TÉRMINO            |
| <b>MATERIA:</b>    | ICM02246 | <b>PROFESORES:</b> | ALFREDO ARMIJOS DE LA CRUZ |
| <b>EVALUACIÓN:</b> | SEGUNDA  | <b>FECHA:</b>      | 14-FEB-2017                |

**COMPROMISO DE HONOR**

Yo, ..... al firmar este compromiso, reconozco que el presente examen está diseñado para ser resuelto de manera individual, que puedo usar una calculadora ordinaria para cálculos aritméticos, un lápiz o esferográfico; que solo puedo comunicarme con la persona responsable de la recepción del examen; y, cualquier instrumento de comunicación que hubiere traído, debo apagarlo y depositarlo en la parte anterior del aula, junto con algún otro material que se encuentre acompañándolo. No debo además, consultar libros, notas, ni apuntes adicionales a las que se entreguen en esta evaluación. Los temas debo desarrollarlos de manera ordenada.

*Firmo al pie del presente compromiso, como constancia de haber leído y aceptar la declaración anterior.*

"Como estudiante de ESPOL me comprometo a combatir la mediocridad y actuar con honestidad, por eso no copio ni dejo copiar".

Firma

NÚMERO DE MATRÍCULA:.....

PARALELO:.....

**EXÁMEN DE INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES (AUDIT.)**

**Tema No.1 (20 puntos)**

Corporación La Favorita necesita realizar un análisis de las siguientes tareas (en semanas) relacionadas a la apertura de un nuevo centro comercial en la región insular del país:

| Actividad | Predecesoras | T. Optimista | T. Más Probable | T. Pesimista |
|-----------|--------------|--------------|-----------------|--------------|
| A         | --           | 2            | 3               | 4            |
| B         | --           | 4            | 6               | 8            |
| C         | --           | 2            | 5               | 8            |
| D         | A            | 3            | 4               | 5            |
| E         | B            | 6            | 7               | 8            |
| F         | C            | 4            | 7               | 10           |
| G         | A            | 1            | 5               | 9            |
| H         | B            | 2            | 5               | 8            |
| I         | C            | 3            | 5               | 7            |
| J         | D,G          | 2            | 2               | 2            |
| K         | E,H          | 4            | 4               | 4            |
| L         | E,I          | 3            | 3               | 3            |

- Formule un modelo de programación matemática que resuelva de manera integral el problema de Corporación La Favorita, mediante el **método CPM**.
- Represente gráficamente el **diagrama de red PERT** y determine la(s) ruta(s) crítica(s) del proyecto y la duración total de la iniciativa estratégica de Corporación La Favorita.

**Tema No.2 (20 puntos)**

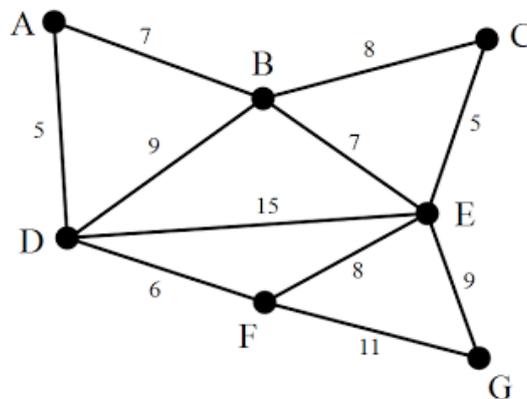
Holcim Ecuador S.A. posee plantas en tres localidades y en la actualidad se encuentra trabajando en tres grandes proyectos de construcción, ubicados en diferentes sitios. En la tabla adjunta, se proporciona el costo de envío por camión cargado de concreto, la capacidad de la planta y los requisitos del proyecto.

| De/A              | Proyecto A | Proyecto B | Proyecto C | Capacidad |
|-------------------|------------|------------|------------|-----------|
| Planta I          | \$10       | \$4        | \$11       | 70        |
| Planta II         | \$12       | \$5        | \$8        | 50        |
| Planta III        | \$9        | \$7        | \$6        | 30        |
| Req. del Proyecto | 40         | 50         | 60         | 150       |

- Formule un modelo de programación matemática y represente gráficamente el esquema que permita resolver de manera integral el **problema de transporte** de Holcim Ecuador S.A.
- Compara la solución básica factible de inicio (SBFI) obtenida por cada uno de los métodos (esquina noroeste, costo mínimo y aproximación de Vogel) y recomiende la mejor para Holcim Ecuador S.A.

### Tema No.3 (10 puntos)

La M.I. Municipalidad de Guayaquil está planificando la construcción de un “underground” que conecte 7 zonas principales de la ciudad. (A, B, C, D, E, F, G), donde los kilómetros entre ellas se representan con un número en la arista correspondiente al diagrama detallado a continuación.



Cada kilómetro de construcción tendrá un costo estándar proyectado de 4 millones de dólares. El cabildo desea acortar la distancia de traslación entre las 7 zonas, pero asegurando no gastar demasiado del presupuesto. Es decir, desea optimizar la construcción por kilómetro recorrido.

- Determine, mediante un **árbol de mínima expansión (MST)**, una distribución óptima de rutas que permita minimizar el recorrido del sistema de transporte, considerando las distancias entre las zonas

### Tema Bono (10 puntos)

Se estudia un plano para determinar la ruta más corta hasta su destino. Según la ruta que elija, hay otras cinco ciudades por las que puede pasar en el camino. El plano muestra las millas de cada carretera que son una conexión directa entre dos ciudades sin que otra intervenga. Estas cifras se resumen en la siguiente tabla, donde un guion indica que no hay conexión directa sin pasar por otras ciudades.

| Ciudad | Millas entre ciudades adyacentes |    |    |    |    | Destino |
|--------|----------------------------------|----|----|----|----|---------|
|        | A                                | B  | C  | D  | E  |         |
| Origen | 40                               | 60 | 50 | —  | —  | —       |
| A      |                                  | 10 | —  | 70 | —  | —       |
| B      |                                  |    | 20 | 55 | 40 | —       |
| C      |                                  |    |    | —  | 50 | —       |
| D      |                                  |    |    |    | 10 | 60      |
| E      |                                  |    |    |    |    | 80      |

- Utilice el **algoritmo de Dijkstra** para resolver este problema de la ruta más corta desde el nodo origen al nodo destino definido en la tabla.