

# Auxiliar 10

Programación de proyectos y operaciones

**Profesores: Rodrigo Mahaluf, Andrés Weintraub y Pablo Jofre**

Auxiliares: Gonzalo Alfaro, Vicente Bossa, Camilo Escalante, Rocío Figueroa, Agustín Hilcker, Camila Jauregui, Catalina Lagos, Leonardo Meneses, Mariana Quiroga y Diego Riveros

## Pregunta 1 - Programación de proyectos (CPM)

Usted se encuentra realizando su práctica en una reconocida constructora nacional, específicamente, en el área de operaciones. Su tutor, le solicita ayuda para programar la construcción de un edificio, pues él sabe que usted posee conocimientos en el ámbito de la programación de proyectos. Este proceso consta de nueve etapas, cada una de ellas con un tiempo de realización determinista, las cuales deben ser realizadas en un orden específico (Usted entenderá que no pueden montar las cerámicas sin antes haber construido el piso, por ejemplo). Su tutor le entrega la siguiente tabla con la información necesaria, asuma que cada mes de trabajo en el proyecto (independiente de las etapas que estén operando), tiene un costo fijo de \$1 millón de pesos.

| Act | Tiempo | CV | Predec.  | C. Reducir | T. Mínimo |
|-----|--------|----|----------|------------|-----------|
| A   | 4      | 3  | -        | 3          | 2         |
| B   | 7      | 3  | A        | 3          | 5         |
| C   | 9      | 2  | A        | 1          | 6         |
| D   | 4      | 4  | B y C    | 0          | 4         |
| E   | 8      | 5  | D        | 3          | 6         |
| F   | 9      | 4  | D        | 3          | 6         |
| G   | 8      | 5  | D        | 4          | 6         |
| H   | 3      | 5  | E, F y G | 4          | 2         |
| I   | 2      | 4  | H        | 0          | 2         |

Detalles de la tabla:

- **Act** es el nombre de la actividad.
- **Tiempo** medido en meses, muestra la duración estándar en que se realiza una tarea.
- **CV** medido en millones, es el costo variable mensual de realizar la actividad específica.
- **Preced.** es el detalle de la actividad que precede en cada caso.
- **C. Reducir** medida en millones, corresponde al costo de reducir en un mes el tiempo necesario para realizar la actividad en cuestión.

- **T. Mínimo** está medido en meses, corresponde a la mínima cantidad de meses en que puedo realizar una actividad.

Asumiendo que realiza las tareas en un tiempo estándar

1. Dibuje el diagrama del proyecto, calculando inicio y final más próximo, inicio y final más lejano y tiempo de holgura de cada actividad.
2. Obtenga la ruta crítica, su tiempo de duración y costo asociado al proyecto.
3. Realice la carta gant del proyecto, asumiendo que comienza cada etapa en su inicio más próximo.
4. Si dispusiera de \$11 millones para gastos, se le pide utilizarlos con el objetivo de reducir el tiempo total del proyecto, independiente de lo que puede ahorrar ¿qué etapas reduciría y en cuanto?, repita 1. y obtenga la ruta crítica para esta nueva condición. Se debe incluir el desarrollo del proceso, no solo la respuesta final.

## Pregunta 2 - Programación de proyectos (CPM + PERT)

Considere la siguiente tabla con actividades y los tiempos optimistas, más probables y pesimistas.

| Actividad | Precedente | Optimista | Más probables | Pesimista |
|-----------|------------|-----------|---------------|-----------|
| A         |            | 4         | 8             | 10        |
| B         | A          | 2         | 8             | 24        |
| C         | A          | 8         | 12            | 16        |
| D         | A          | 4         | 6             | 10        |
| E         | B          | 1         | 2             | 3         |
| F         | E,C        | 6         | 8             | 20        |
| G         | E,C        | 2         | 3             | 4         |
| H         | F          | 2         | 2             | 2         |
| I         | F          | 6         | 6             | 6         |
| J         | D,G,H      | 4         | 6             | 12        |
| K         | I,J        | 2         | 2             | 3         |

1. Calcule los tiempos estimados y las desviaciones estándar
2. Dibuje el diagrama del proyecto, calculando inicio y final más próximo, inicio y final más lejano y tiempo de holgura de cada actividad.
3. Obtenga la ruta crítica, calcule su tiempo esperado y la desviación estándar esperada.
4. ¿Cuál es la probabilidad de terminar el proyecto antes de la semana 36?

### Pregunta 3 - Programación de operaciones

Un aeropuerto pequeño cuenta con una única pista de aterrizaje y una estación para la descarga de maletas. La estación de control del aeropuerto está encargada de definir el orden en que los vuelos que están llegando aterrizan en la pista. Por política de la administración, la descarga de equipaje de cada vuelo se realiza en la misma secuencia que aterrizaron. El tiempo que tarda el aterrizaje y la descarga de equipaje varía entre los vuelos (es función de su posición y carga), indicados en la tabla adjunta.

Tabla 1

| Vuelo             | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  |
|-------------------|----|----|----|----|----|
| Aterrizaje (mins) | 26 | 11 | 19 | 16 | 23 |
| Maletas (mins)    | 21 | 32 | 40 | 35 | 37 |

1. El consumo de combustible de un avión es directamente proporcional al tiempo que espera para aterrizar (alrededor de 25 kg por minuto). Si el objetivo es minimizar el consumo de combustible: ¿en qué secuencia deberían aterrizar los aviones? ¿Cuál es el consumo total de combustible bajo este esquema?
2. ¿Cómo cambia la secuencia en que deben aterrizar si el objetivo es minimizar el tiempo total de procesar todos los aviones, incluyendo el tiempo de aterrizaje y el tiempo de descarga de equipaje? (Indicación: considere la pista de aterrizaje como la maquina 1 y la estación de descarga de equipaje como la maquina 2).