

Una empresa proveedora de servicios informáticos desea planificar la actividad para el año próximo. Al momento tiene en vista cuatro proyectos en el extranjero (E) y cuatro en el país (P). Los datos de los distintos proyectos son los siguientes:

Proyectos	Dedicación (meses)	Personal necesario	Gastos fijos (miles de U\$S)	Retorno (miles de U\$S)
P1	4	2	3	40
P2	8	5	6	90
P3	6	3	5	65
P4	10	3	8	100
E1	9	5	9	110
E2	6	3	5	80
E3	4	2	4	70
E4	6	4	5	65

Los honorarios de cada persona son de U\$S 1.500 al mes por proyecto. Por otra parte, la empresa está dispuesta a destinar a lo sumo U\$S 30.000 en total para los gastos fijos de los distintos proyectos.

Parte 1

Formular y resolver el problema en GLPK, para aconsejar a la dirección de la empresa en cuál de los proyectos le conviene invertir de manera de maximizar las ganancias, teniendo en cuenta que la dirección desea invertir al menos en dos proyectos en el país y a lo sumo dos en el exterior.

- ¿En qué proyectos conviene invertir?
- ¿Cuál es la ganancia total?
- ¿Cuál es el costo de cada proyecto?
- Si la dirección de la empresa no quisiera gastar más de U\$S 100.000 en honorarios: ¿Cómo cambia la solución del ítem a)? Brinde una explicación posible para el resultado obtenido.

Parte 2

Actualmente la empresa cuenta con solo 5 personas en el departamento de desarrollo para asignar a los nuevos proyectos seleccionados. Por experiencia, la dirección no quiere que una misma persona esté asignada a más de dos proyectos simultáneamente. Por otra parte, las personas que trabajen en dos proyectos recibirán un premio de U\$S 2.000 al final del año. Para disminuir los riesgos la dirección decide invertir solo en un proyecto en el exterior.

Adaptar y resolver la formulación de la parte anterior teniendo en cuenta esta nueva situación. Responder las siguientes preguntas:

- ¿En qué proyectos conviene invertir?
- ¿Cuál es la ganancia total?
- ¿Cuántos premios deberá otorgar la empresa al final del año?

- d) Suponiendo el mismo plan de inversión: ¿Cuántas personas debería contratar la empresa si no está dispuesta a tener personas trabajando en dos proyectos? ¿Qué le conviene más? Argumente su respuesta.

Parte 3

Para lograr una mayor ganancia la empresa estaría dispuesta a asociarse con otra empresa y considerar todos los proyectos sin ninguna restricción. Esta otra empresa invertiría un máximo de U\$S 15.000 para los gastos fijos e incorporaría hasta 5 personas más al sector de desarrollo. Los requerimientos que puso la nueva empresa son los siguientes:

- Cada proyecto debe comenzar en un mes distinto.
- Los proyectos para el exterior deben comenzar después de los proyectos en el país.
- Se debe dar prioridad a los proyectos con mayor retorno.
- Todos los proyectos deben terminar en el transcurso de un año.

Adaptar y resolver la formulación de la parte anterior para esta nueva situación. Responder las siguientes preguntas:

- a) ¿En cuál de los proyectos conviene invertir?
- b) ¿Cuál es la ganancia total?
- c) ¿Cuántas personas se dedican a proyectos en el país? ¿En el extranjero? ¿En ambos?
- d) Teniendo en cuenta los proyectos en que conviene invertir: ¿Cuál es el último mes donde se puede comenzar el primer proyecto de manera de finalizar todos ellos en el transcurso del año próximo? Indique para este caso un cronograma de inicio de cada uno de ellos y los meses de mayor y menor esfuerzo.