http://bienestarsocial.fach.cl/imagenes_noticias/2011/Logo_udechile/1G_logo_udechile.jpg

Profesores: Andrés Weintraub, Fabián Medel, Rodrigo Wolf

Auxiliares: Rodrigo Arriagada, Paulina Briceño, Juan Neme, Matías Siebert, María José Gorigoitía

**IN4703 – Gestión de Operaciones I**

**Auxiliar 3**

**Pregunta 1**

Un grupo de inversionistas está considerando crear una red de preuniversitarios en la capital, pero tienen problemas ya que no saben en qué zonas de la ciudad se deben construir las sedes del PREU. Debido a que están conscientes de que ustedes estudian en la mejor universidad del país han decidido contratarlos como consultores para que les indique mediante un modelo matemático dónde y cuántas sedes se deben construir con el fin de maximizar utilidades.

Existe un conjunto de zonas posibles donde se pueden construir las sedes del PREU. En cada una de estas zonas sólo se puede construir una sede. Además se sabe que existen 3 tipos de sedes que varían sólo en su tamaño (grande, mediana, chica) y que sus capacidades son , donde es el tipo de sede. Dado que dependiendo de la zona en donde se quiera construir la sede los costos de construir ahí (terrenos, patentes, etc.) son diferentes y que lógicamente los costos de construcción también dependen del tamaño de la sede, se tiene que el costo de construir una sede de tamaño en la zona está dado por . Por otro lado existe un conjunto de zonas donde sí o sí debe construirse una sede del PREU ya que son zonas estratégicas definidas previamente por el grupo de inversionistas.

En cada zona viven personas, donde se sabe que el porcentaje de alumnos cursando 4to medio es y que de esa fracción de estudiantes sólo un porciento estaría interesada en estudiar en el PREU (Asuma que todo la gente que está interesada puede costear el PREU) haciendo un pago anual denominado por . Si la empresa está dispuesta a construir en la zona entonces debe ser capaz de satisfacer completamente la demanda que tendrá en dicha zona. **Nota:** y son valores entre 0 y 1.

Por otro lado se debe decidir la cantidad y calidad de los profesores a contratar. Se tiene un conjunto de profesores donde se sabe que la calidad de cada profesor está dada por el parámetro . Además se sabe que el costo de cada profesor viene dado por la asignación de este a cada zona (por costos de traslado y de tiempos de transporte), es por esto que sabemos que el sueldo a pagar al profesor si es ubicado en una sede en la zona es . Además se tiene que, para cumplir con la capacidad, se necesitan profesores para las sedes de tipo . Dado que la red PREU quiere ser reconocida por su calidad (dada por la calidad de los profesores), es por esto que la calidad mínima exigida para cada sede debe ser .

Se le pide que haga un modelo de programación lineal entera que abarque todo lo antes exigido y que maximice las utilidades para el grupo de inversionistas sabiendo que se tiene un presupuesto fijo.

**Solución**

**VARIABLES DE DECISIÓN**

**RESTRICCIONES:**

**1) Naturaleza de Variable**

**2) A lo más 1 colegio por zona y de 1 sólo tipo.**

**3) Se debe construir colegios en zonas estratégicas.**

**4) Satisfacer demanda en cada zona siempre y cuando se haya decidido construir en dicha zona**

**Nota:** También sirve poner la restricción de la siguiente manera:

**5) Sólo se asigna profesor “p” en zona “i” si se ha construido PREU en dicha zona.**

**6) Cumplir con cantidad mínima de profesores para cada PREU si es que se decide construirlo.**

**7) Cumplir con la calidad en cada sede si es que se decide construirla.**

**8) Cada profesor puede hacer clases a lo más en 1 sede.**

**9) Cumplir con el presupuesto.**

**Nota:** DEBE ir esta restricción no importa que argumenten que al maximizar utilidades se van a minimizar costos y por eso no la pusieron. Por ejemplo, al maximizar utilidades y no restringir por el presupuesto quizás lo óptimo sería construir sedes en todas las zonas pero al estar restringidos por el presupuesto sólo se deben elegir las sedes que más utilidades generen.

**FUNCIÓN OBJETIVO:**

**Pregunta 2**

Una empresa de mudanzas dispone de *M* camiones, donde la capacidad del camión *i* es *Vi*. Para un día determinado esta empresa ha contratado mudanzas con *N* clientes distintos. La carga a transportar del cliente *j* es *Rj* . Cada mudanza debe realizarse mediante un único flete y en cada flete no puede llevarse más de una mudanza. Un mismo camión puede hacer varios fletes en el día, siendo *Li* el número máximo de fletes diarios que puede hacer el camión *i*. Si el camión *i* hace la mudanza del cliente *j* se tiene un beneficio *Bij* .Además, debe tomarse en cuenta que los clientes *s* y *t* deben ser atendidos por camiones diferentes y los clientes *v* y *w* deben ser atendidos por un mismo camión en viajes diferentes. Por último, debe considerarse que si el camión *M* no fuera asignado a mudanza alguna en este día entonces puede contratarse para él un flete interurbano si

así conviniera, cuyo destino puede ser La Calera, Valparaíso o Rancagua. El Beneficio del camión *M* al efectuar este único flete del día está dado por la expresión *B*+*bx*, donde *B* y *b* son constantes y *x* representa la distancia a recorrer en el viaje. La distancia a La Calera, Valparaíso y Rancagua es *D*1, *D*2 y *D*3 respectivamente.

Con estos antecedentes construya un modelo matemático de programación lineal que asegure atender a todos los clientes y que maximice el beneficio diario de esta empresa.

**Solución**

**VARIABLES DE DECISIÓN**

**RESTRICCIONES:**

**1) Capacidad de los camiones.**

**2) Cada cliente debe ser atendido por un solo camión.**

**3) Un camión debe hacer un número limitado de fletes al día.**

**4) Los clientes “s” y “t” deben ser atendidos por camiones diferentes.**

**5) Los clientes “v” y “w” deben ser atendidos por un mismo camión en viajes diferentes.**

**6) Sólo se puede realizar un viaje interurbano al día.**

**7) Si se realiza un viaje interurbano no se puede realizar mudanzas con ese camión.**

**Nota:** Dado que la cantidad de viajes que cada camión “i” puede hacer diariamente por , entonces podemos tomar , con lo que la restricción quedaría:

Además con esta restricción se podría eliminar la restricción #3.

**8) Naturaleza de las variables.**

**FUNCIÓN OBJETIVO**