



Universidad de Chile  
Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas  
Departamento de Ingeniería Industrial  
IN34A – Optimización

Profesores: Guillermo Durán  
Daniel Espinoza  
Auxiliares: André Carboni  
Leonardo López  
Rodrigo Wolf

**CTP 3**  
**4 de Junio, 2008**

**Problema1:**

La prestigiosa empresa de artículos electrónicos LEANDRO S.A. cuenta actualmente con 2 marcas de televisores altamente reconocidas: CHRONO y ZIPPY.

Para construir estos televisores se necesitan varias componentes, sin embargo sólo una de ellas es importante en cuanto a costos y el resto se puede despreciar. Dicho insumo cuesta \$200 y el televisor CHRONO requiere de 3 unidades de éste, mientras que el televisor ZIPPY requiere de 4 unidades. El presupuesto diario para dicho insumo es de \$5300.

Por otra parte, para construir los televisores se requiere de mano de obra. Se ha evaluado que para construir un televisor CHRONO se necesita de una cantidad de personal equivalente a \$710, mientras que para un ZIPPY sólo se necesitan \$400. La empresa cuenta con un presupuesto diario de \$3700 destinado a mano de obra.

Se sabe que cada televisor CHRONO generará utilidades de \$500, mientras que uno ZIPPY generará \$400.

- 1) (1 pto.) Plantee el modelo de programación lineal entera que debe resolver la empresa para maximizar sus utilidades diarias.
- 2) (5 pts.) Entregue la solución del problema usando el algoritmo de Branch & Bound (Ramificación y acotamiento). Recuerde que puede resolver los subproblemas gráficamente.

## Solución:

### 1) Variables de decisión:

X = Cantidad de televisores CHRONO producidos  
Y = Cantidad de televisores ZIPPY producidos

### Restricciones:

1. Insumo:

$$600*X + 800*Y \leq 5300$$

2. Mano de obra:

$$710*X + 400*Y \leq 3700$$

3. Naturaleza de las variables

$$X, Y \in \mathbb{N}$$

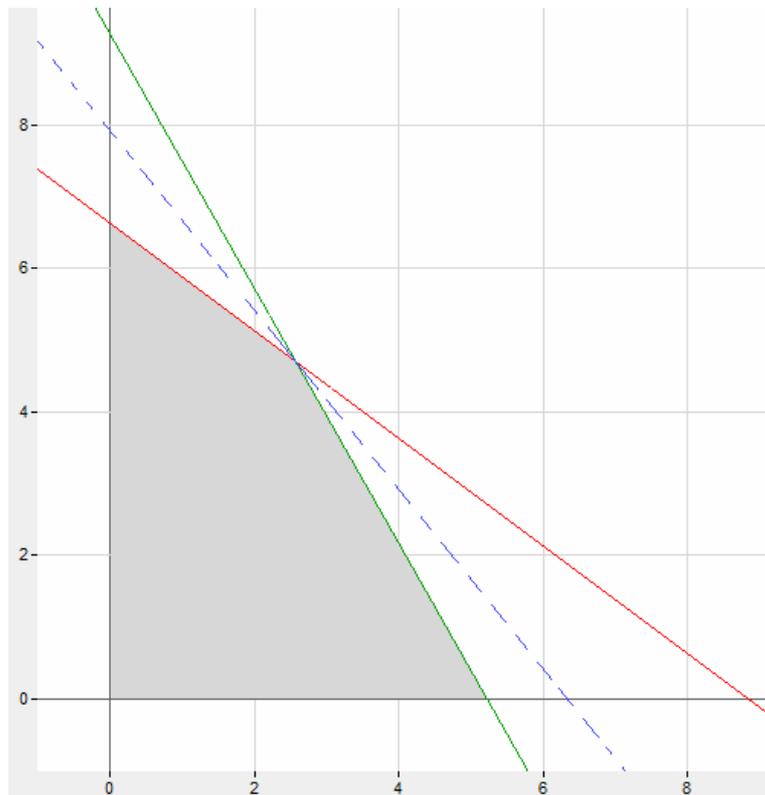
### Función objetivo:

$$\text{Max } z = 500*X + 400*Y$$

2) Debemos resolver el siguiente problema:

$$\begin{aligned} \text{Max } z &= 500x + 400y \\ \text{s.a. } &600x + 800y \leq 5300 \\ &710x + 400y \leq 3700 \\ &x, y \in \mathbb{N} \end{aligned}$$

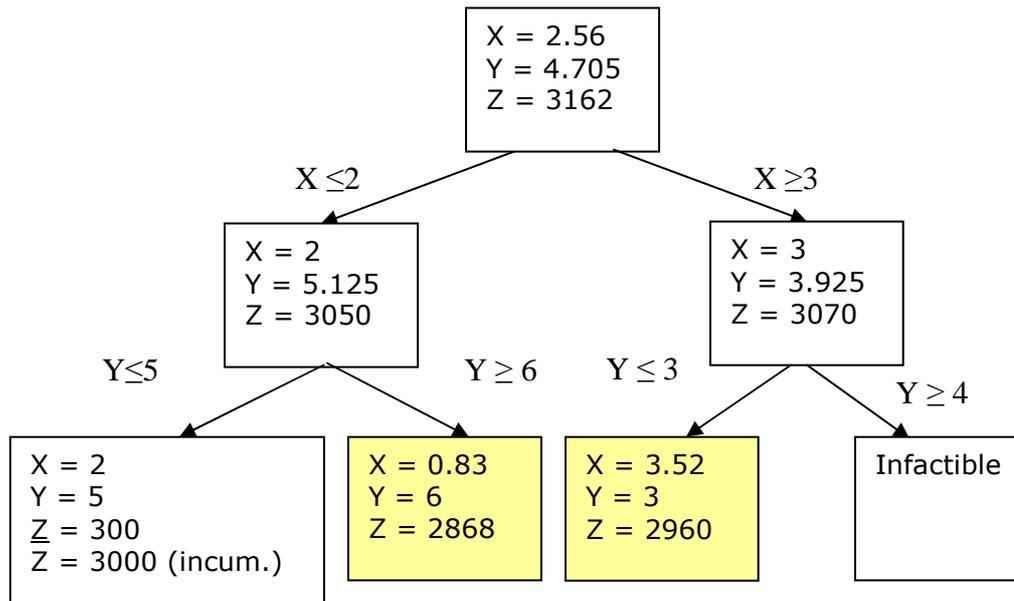
Gráficamente:



Primero se resuelve el problema relajado, donde intersectando las restricciones obtenemos que  $X=2.56$ ,  $Y=4.705$  y  $Z=3162$

Luego se procede a la ramificación, comenzando con el incumbente  $z = -\infty$ . La resolución se muestra en el árbol siguiente, es importante aclarar que cada nodo contiene además de la restricción que se especifica en el mismo, las restricciones de toda la rama superior a él.

La solución entera es  $X=2$ ,  $Y=5$  y  $Z=3000$ .



Observaciones:

- 1.- En los nodos amarillos se dejó de ramificar pues en ellos el valor de Z es peor que el incumbente.
- 2.- Se puede comenzar a ramificar por la variable Y, y se debe llegar al mismo resultado.

**Dudas y/o comentarios a:**  
**André Carboni**  
[acarboni@ing.uchile.cl](mailto:acarboni@ing.uchile.cl)