

ASIGNATURA: OPTIMIZACIÓN CODIGO 2025971

Periodo 2021\_02

**Método Simplex Revisado, Dualidad y Análisis de Sensibilidad****Tarea 4      Fecha asignación: diciembre 14/2021      Fecha entrega: enero 14/2022****Objetivo de aprendizaje**

Desarrollar, analizar y evaluar modelos de programación lineal a problemas del mundo real utilizando el Método Simplex Revisado, Dualidad, Análisis de Sensibilidad y la utilización de software de alto nivel o especializado (Matlab)

**A. Instrucciones generales**

1. El grupo de trabajo debe resolver todos los problemas en el orden establecido, aplicando la rúbrica – tarea\_04.
2. Enviar la tarea al correo [pdsistemico@gmail.com](mailto:pdsistemico@gmail.com) utilizando el identificador del grupo de trabajo (Ej: OPT\_105\_T4) y figurando las personas que participarán activamente en el desarrollo de la misma. Adicionalmente, enviar la tarea al grupo coevaluador. **Enero 14 /2022.**
3. Entregar un archivo excel con las matrices de autoevaluación y la coevaluación asignada según se establece en la rubrica.  
El correo debe utilizar el identificador del grupo (Ej:OPT\_105\_T4\_EV). Enviar al correo [pdsistemico@gmail.com](mailto:pdsistemico@gmail.com) en **Enero 17/2022**
4. Enviar el resultado de la coevaluación al grupo coevaluado en **Enero 17/2022**  
**Nota: El trabajo de cada grupo es independiente**

**B. Tutoriales Matlab**

1. Lesson 1.7: Introduction to Plotting in MATLAB  
[https://www.youtube.com/watch?v=DlzzX\\_MOXck](https://www.youtube.com/watch?v=DlzzX_MOXck)
2. Lesson 4.1: Introduction to the Programmer's Toolbox  
<https://www.youtube.com/watch?v=JDCEM1P3s5c>
3. Lesson 4.4: Plotting <https://www.youtube.com/watch?v=Mc5h70afolU>
4. Lesson 4.5: Debugging <https://www.youtube.com/watch?v=bpTqpQS8bMM>
5. Tutorial 12 de MATLAB en español - Gráficos 2D  
<https://www.youtube.com/watch?v=01wKIE3IZUM>
6. Tutorial 13 de MATLAB en español - Gráficos 3D  
<https://www.youtube.com/watch?v=GJgCwIIKA64>

**C. Problemas**

1. Para el problema dado:  
☐ Formular el modelo primal y dual

- ☐ Formular el problema primal en forma estándar
- ☐ Formular el problema primal en forma Canónica
- ☐ Resolver utilizando el Método Simplex revisado
- ☐ Resolver utilizando el Software Matlab
- ☐ Desarrollar y aplicar programa en Matlab o Java que resuelva problemas de PL por el Método Simplex Revisado utilizando la forma producto de la inversa y los conceptos de pre y pos-multiplicación.

$$\begin{array}{ll}
 \text{Maximize} & 4x_1 + 5x_2 + 7x_3 - x_4 \\
 \text{subject to} & x_1 + x_2 + 2x_3 - x_4 \geq 1 \\
 & 2x_1 - 6x_2 + 3x_3 + x_4 \leq -3 \\
 & -2x_1 + 4x_2 + 2x_3 + 2x_4 = -5 \\
 & x_1, \quad x_2, \quad x_4 \geq 0 \\
 & x_3 \text{ unrestricted.}
 \end{array}$$

## 2. Problema.

Una compañía desea utilizar la madera de uno de sus bosques en su aserradero o su planta de celulosa. Esto significa que la madera puede convertirse en cualquier combinación de tablas de madera aserrada y celulosa. Para producir 1000 pies de tablas de madera hace falta 1000 pies de Pino tipo A o 3000 pies de Pino tipo B. Para producir 1000 Kg. de celulosa hace falta 2000 pies de Pino tipo A o 4000 pies de Pino tipo B. Este bosque cuenta con 32000 pies de Pino tipo A y 72000 pies de Pino tipo B. Compromisos de venta nos obligan a producir al menos 4000 pies de tablas de madera y 12000 Kg. de celulosa. Los beneficios son \$40 por cada 1000 pies de tablas de madera y \$60 por cada 1000 Kg. de celulosa.

- (a) Plantear el problema lineal y resolverlo mediante el método simplex Revisado. Expresar la solución en términos económicos.
- (b) Verificar gráficamente la solución.
- (c) Expresar el problema dual asociado e interpretarlo económicamente.
- (d) Suponga que es posible adquirir un bosque adyacente con 10000 pies de Pino tipo A. ¿Debemos adquirirlo? ¿Hasta cuanto estaremos dispuestos a pagar por este bosque?
- (e) Suponga que el beneficio por las tablas de madera cambia a \$ 40+w. ¿Para qué valores de w la base actual permanecerá óptima?

## 3. Problema.

Dorian Auto fabrica autos y camionetas de lujo para hombres y mujeres. La empresa desea hacer avisos de 1 minuto en programas de humor y en partidos de fútbol. Cada aviso en un programa de humor cuesta \$50000 y es visto por 7 millones de mujeres y 2 millones de hombres. Cada aviso en un partido de fútbol cuesta \$100000 y es visto por

2 millones de mujeres y 12 millones de hombres. ¿Cómo puede hacer Dorian para hacer llegar su aviso a 28 millones de mujeres y 24 millones de hombres con el menor costo?

- Resuelva mediante simplex revisado el problema dado.
- Basándose en la última tabla del simplex calcule la última tabla del dual.
- Plantee el modelo matemático del problema dual e interprételo económicamente.
- Encuentre el intervalo de los valores del costo de un comercial en programas de humor, para los cuales la base permanece óptima.
- Encuentre el intervalo de los valores del costo de un comercial en partidos de fútbol, para los cuales la base permanece óptima.
- Encuentre el intervalo de los valores de la cantidad de hombres y mujeres a los cuales hacer llegar el aviso para los cuales la base permanece óptima.
- Encuentre los precios sombra de cada restricción. Qué significan?

#### 4. Problema.

Dakota Muebles fabrica escritorios, mesas y sillas. Cada producto necesita madera, trabajo de carpintería y trabajo de acabado; como se describe en la tabla. Como máximo se pueden vender 5 mesas por semana. Maximice la ganancia semanal.

Recurso	Escritorio	Mesa	Silla	Disponibilidad
Madera (pies)	8	6	1	48
Horas de acabado	4	2	1.5	20
Horas de carpintería	2	1.5	0.5	8
Demanda máxima	ilimitada	5	ilimitada	
Precio (\$)	60	30	20	

- Resuelva mediante simplex el problema dado.
- Demuestre que la base actual permanecerá óptima si  $c_3$  (el precio de las sillas) satisface  $15 \leq c_3 \leq 22.5$ .
- Si el precio de los escritorios es 55, demuestre que la nueva solución óptima incluirá la producción de escritorios.
- Encuentre e interprete los precios sombra.
- Si se dispusieran de 18 horas de acabado, ¿cuál sería el ingreso de Dakota?
- Si se dispusieran de 30 horas de carpintería, ¿por qué no se podría utilizar los precios sombra de la restricción de carpintería para determinar el nuevo valor de Z?
- Dakota muebles planea producir mesas para PC's. Una mesa para PC se vende a \$36 y requiere 6 pies de madera, 2 horas de acabado y 2 horas de carpintería. ¿La empresa tendría que fabricar algunas unidades de este producto?

#### 5. Problema.

Considere el siguiente problema:

$$\begin{array}{ll} \text{Minimizar} & z = 2x_1 + 15x_2 + 5x_3 + 6x_4 \\ \text{Sujeto a} & \end{array}$$

$$\begin{aligned} x_1 + 6x_2 + 3x_3 + x_4 &\geq 2 \\ -2x_1 + 5x_2 - 4x_3 + 3x_4 &\leq -3 \end{aligned}$$

$$x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0$$

- Escribir el problema dual.
- Resolver el dual geoméricamente.
- Utilizar la información acerca del problema dual y el teorema de la dualidad para resolver el problema primal.

6. Problema. Resolver el problema por el método Simplex generalizado

$$\text{Minimizar } Z = 2x_1 + 2x_3 - x_4$$

Sujeto a

$$\begin{aligned} x_1 + x_2 + x_3 + x_4 &\leq 8 \\ 2x_1 - x_2 + 3x_3 - 2x_4 &\geq 5 \end{aligned}$$

$$x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0$$

7. Problema. Resolver el problema por el método Simplex dual

$$\text{Minimizar } Z = 8x_1 + 7x_2 + 4x_3 + 2x_4 + 6x_5 + 7x_6$$

Sujeto a

$$\begin{aligned} x_1 + x_2 + x_3 &= 6 \\ &+ x_4 + x_5 + x_6 = 5 \\ x_1 + x_4 &= 5 \\ x_2 + x_5 &= 4 \\ x_3 + x_6 &= 2 \end{aligned}$$

$$x_j \geq 0 \text{ para } j = 1, 2, 3, 4, 5 \text{ y } 6$$