ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

LENIN SMITH APAZA CUENTAS

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

23 de octubre de 2024

Motivación para el Análisis de Sensibilidad

- Evalúa cómo los cambios en los parámetros afectan el resultado óptimo.
- Los coeficientes de restricciones y funciones objetivo son estimaciones que pueden variar.
- Útil para prever el impacto de estos cambios en la solución óptima.

Ejemplo en Excel: Lincoln Outdoors

Descripción del problema:

- **Función Objetivo:** Maximizar $P(x_1, x_2) = 60x_1 + 90x_2$
- **Restricciones:**
  - Corte: $x_1 + 2x_2 \leq 40$
  - Ensamblaje: $2x_1 + 3x_2 \leq 72$
  - $x_1, x_2 \geq 0$

Datos de Producción

Departamento	**Modelo Cabin**	**Modelo Frontier**	**Máx. horas por día**
Corte	1	2	40
Ensamblaje	2	3	72
Ganancia por bolsa	$60	$90	

Cuadro: Datos de producción para Lincoln Outdoors

Solución con Solver en Excel

Configuración del problema en Solver:

- Introducir la función objetivo y las restricciones.
- Método de solución: Simplex LP.
- Solver genera tres informes: Answer Report, Sensitivity Report y Limits Report.

Reporte de Solución

Answer Report:

- **Valor de la función objetivo:** $2,160
- **Solución óptima:** 24 unidades del Modelo Cabin y 8 unidades del Modelo Frontier.
- **Restricciones ligadas:** Corte y Ensamblaje usan el total de horas permitidas.

Reporte de Sensibilidad

Interpretación:

- **Costo Reducido:** 0 para ambas variables, indicando que la solución es óptima sin violar restricciones.
- **Precio Sombra:** Una hora adicional en ensamblaje incrementa las ganancias en $30.
- **Rango de Permisibilidad:** Los coeficientes pueden variar sin afectar la solución óptima.

Ejercicio 7.1 Resolver el problema de programación lineal en el Ejercicio 6.1 utilizando Solver. Proporcionar el Answer Report y el Limits Report generados por Solver. Explicar todos los detalles dados en estos reportes.
Paso 1: Planteamiento del problema El problema planteado es el siguiente:

$$
\begin{aligned}
\text{Minimizar } P(x,y) &= 5x + 2y \\
\text{sujeto a:} \quad x + y &\geq 2 \\
2x + y &\geq 4 \\
x, y &\geq 0
\end{aligned}
$$

Paso 2: Uso de Solver en Excel 1. Definir el problema en Excel:

- Definir las celdas para las variables x y y.
- Definir la celda de la función objetivo $5x + 2y$.
- Introducir las restricciones en Solver:
  - $x + y \geq 2$
  - $2x + y \geq 4$
  - $x \geq 0$
  - $y \geq 0$

2. Configurar Solver:

- Seleccionar “Minimizar” en la celda de la función objetivo.
- Definir las celdas de decisión para x y y.
- Seleccionar “Simplex LP” como el método de solución.

Paso 3: Interpretación del Answer Report El *Answer Report* generado por Solver proporciona los siguientes resultados:

- $x = 0$, $y = 2$
- Valor de la función objetivo $P(x, y) = 4$

Estado de las restricciones:

- **Restricción 1**: $x + y \geq 2$, el valor es 2 (ligada).
- **Restricción 2**: $2x + y \geq 4$, el valor es 2 (ligada).
- Ambas restricciones están activas en la solución óptima.

Paso 4: Interpretación del Limits Report El *Limits Report* muestra los rangos permitidos para los coeficientes de la función objetivo o los límites de las restricciones sin afectar la solución óptima.

- Para x, la solución óptima se mantiene en $x = 0$ mientras el coeficiente cambie dentro de ciertos límites.
- Para y, hay un rango permitido en el cual el coeficiente de la función objetivo puede cambiar sin alterar la solución óptima.

Ejercicio 7.2 Explicar por qué el Highlight es verdadero para problemas de programación lineal no degenerados con múltiples soluciones.

Explicación El *Highlight* describe cómo encontrar soluciones adicionales en problemas de programación lineal con múltiples soluciones. Para los problemas no degenerados, los valores básicos asociados con las soluciones óptimas no tienen variables "degeneradas", es decir, no hay más de una solución factible que corresponda a la misma combinación de variables básicas.

- En problemas no degenerados, cada conjunto de variables básicas proporciona una solución óptima única.
- Cuando hay múltiples soluciones, Solver puede generar una nueva solución moviéndose a lo largo del borde de la región factible, manteniendo el mismo valor de la función objetivo.
- Si los coeficientes cambian dentro del .^Allowable Increasez .^Allowable Decrease", es posible encontrar soluciones adicionales sin cambiar el valor de la función objetivo.

Por lo tanto, la técnica del *Highlight* es válida en problemas no degenerados, donde las soluciones adicionales se pueden encontrar explorando el rango permisible de los coeficientes y restricciones.

Conclusiones

- El análisis de sensibilidad ofrece una visión de cómo los cambios en los parámetros afectan la solución óptima.
- Solver es útil para encontrar soluciones óptimas y analizar variaciones en los parámetros del problema.