**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Entrenamiento 2** ‐ IIND2103 ‐ Principios de Optimización 2024-10

**PROFESORES**: Andrés Medaglia, Camilo Gómez, Daniel Yamín, Juan Diego Aristizábal.

**ASISTENTES**: Laura Levy, Juliana Sánchez, Andrés Rueda.

**DOBLE MONITOR:** Luis Cortés.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nombre Completo** | **Código** | **Login** | **Sección Magistral** | **Sección Complementaria** | **Envía por**  **Bloque**  **Neón** |
| Abraham Jesús Bohórquez Gómez | 202222026 | a.bohorquezg | 5 | 4 | **X** |
| Juan José Murillo Aristizábal | 202116898 | j.murilloa | 9 | 5 |  |

Problema 1 - Simplex y Dualidad

Max

s.a.

Max

s.a.

1. Para encontrar una solución básica factible se utilizó el método de las dos fases. Para ello, se crea una variable artificial con índice 11.

MIN

s.a.

**Iteración 0:**

6,7,8,11,10}

Revisión de optimalidad

Dirección de movimiento

|  |  |
| --- | --- |
| **Entra** | X3 |

Longitud de movimiento

|  |  |
| --- | --- |
| **Sale** | X6 |

Actualización

**Iteración 1:**

3,7,8,11,10}

Revisión de optimalidad

Dirección de movimiento

|  |  |
| --- | --- |
| **Entra** | X5 |

Longitud de movimiento

|  |  |
| --- | --- |
| **Sale** | X11 |

Actualización

**Iteración 2:**

3,7,8,5,10}

Revisión de optimalidad

**Iteración 0:**

Revisión de optimalidad

Dirección de movimiento

|  |  |
| --- | --- |
| **Entra** | X2 |

Longitud de movimiento

|  |  |
| --- | --- |
| **Sale** | X8 |

Actualización

**Iteración 1:**

Revisión de optimalidad

Dirección de movimiento

|  |  |
| --- | --- |
| **Entra** | X4 |

Longitud de movimiento

|  |  |
| --- | --- |
| **Sale** | X10 |

Actualización

**Iteración 2:**

Revisión de optimalidad

Dirección de movimiento

|  |  |
| --- | --- |
| **Entra** | X3 |

Longitud de movimiento

|  |  |
| --- | --- |
| **Sale** | X6 |

Actualización

**Iteración 3:**

Revisión de optimalidad

s.a.

s.a.

Max

s.a.

s.a.

Max

s.a.

s.a.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | **Solución básica del problema primal** | | | | | | |  |  |
| ¿Factible? | 𝑥1 | 𝑥2 | 𝑥3 | 𝑥4 | 𝑥5 | 𝑠1 | 𝑠2 | 𝑠3 | 𝑠4 | 𝑠5 | 𝑍𝑃 |
| SI | 0 | 0 | 0 | 0 | -120 | 105 | 765 | 220 | 0 | 345 | -1200 |
|  |  |  | **Solución básica del problema dual** | | | | | | |  |  |
| ¿Factible? | 𝑤1 | 𝑤2 | 𝑤3 | 𝑤4 | 𝑤5 | 𝑟1 | 𝑟2 | 𝑟3 | 𝑟4 | 𝑟5 | 𝑍𝐷 |
| NO | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | -27 | -30 | -16 | -5 | 0 | -1200 |

Max

s.a.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | **Solución básica del problema primal** | | | | | | |  |  |
| ¿Factible? | 𝑥1 | 𝑥2 | 𝑥3 | 𝑥4 | 𝑥5 | 𝑠1 | 𝑠2 | 𝑠3 | 𝑠4 | 𝑠5 | 𝑍𝑃 |
| SI | 0 | 220 | 7 | 39.66 | 106 | 0 | 171 | 0 | 0 | 0 | 5710.33 |
|  |  |  | **Solución básica del problema dual** | | | | | | |  |  |
| ¿Factible? | 𝑤1 | 𝑤2 | 𝑤3 | 𝑤4 | 𝑤5 | 𝑟1 | 𝑟2 | 𝑟3 | 𝑟4 | 𝑟5 | 𝑍𝐷 |
| SI | 1.29 | 0 | 30 | 11.67 | 1.67 | 10.36 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5710.33 |

Problema 2 – Dualidad

1. Problema primal explícito

Variables de decision:

En estas variables de decision explícitas, buscamos saber cuántos litros de helado se van a comprar a cada sucursal.

Función Objetivo:

Esta función objetivo minimiza todos los costos de compra de sabores de helado en todas las sucursales.

Restricciones:

Restricciones de suplir con la demanda de cada sabor de helado:

Restricciones de no exceder la capacidad de producción de cada sucursal:

Naturaleza de las variables:

1. Problema dual explícito

Variables de decisión:

Estas variables de decisión están asociadas a cada restricción de nuestro problema primal.

Función Objetivo:

Esta función objetivo va en sentido contrario al problema primal.

Restricciones:

Restricciones asociadas a la cantidad en litros de helado de cada sabor que se puede comprar a cada sucursal.

Naturaleza de las variables

**BONO**:

**CONJUNTOS:**

**PARÁMETROS:**

***Problema Primal Indexado***

**VARIABLES DE DECISIÓN:**

**FUNCIÓN OBJETIVO:**

Esta función objetivo minimiza todos los costos de compra de sabores de helado en todas las sucursales.

**RESTRICCIONES:**

Restricciones de suplir con la demanda de cada sabor de helado:

Restricciones de no exceder la capacidad de producción de cada sucursal:

Naturaleza de las variables:

Respecto al número de variables de decisión, se puede decir que habrán 12 de ellas, esto se debe a que la cardinalidad del conjunto |S| es de 4 elementos, de igual modo se entiende que la cardinalidad del conjunto |H| es de 3 elementos también, y al tener la variable que mide los litros de helado comprado en una sucursal, se puede decir que tenemos 12 diferentes combinaciones de variables de decisión en este caso.

Por otro lado, hablando de las restricciones de demanda, se puede decir que únicamente hay 3 restricciones, esto se debe a que el para todo que se encuentra en la restricción indexada es el que nos indica la cantidad de restricciones que se necesitarán para condicionar respecto a cada uno de los tipos de helado. También podemos concluir respecto a las restricciones de capacidad, donde el para todo indica que para cada uno de los elementos del conjunto S se debe tener una restricción, es decir, para la cardinalidad del conjunto |S|, que es 4, se esperan tener 4 restricciones distintas respecto a dicho conjunto de sucursales. No podemos olvidar la naturaleza de las variables, donde al igual que la variable de decisión se tendrán 12 restricciones ya que se combinan la cardinalidad de ambos conjuntos y dan la naturaleza de las variables respecto a ambos conjuntos de elementos.

***Problema Dual Indexado***

**VARIABLES DE DECISIÓN:**

**FUNCIÓN OBJETIVO:**

**RESTRICCIONES:**

Naturaleza de las variables:

Hablando del número de variables de decisión en el problema dual, se puede observar que las variables w, que representan las restricciones de demanda del problema primal, son parte del conjunto H, donde se puede ver que la cardinalidad de dicho conjunto es de 3, por tanto, tenemos 3 variables de decisión relacionadas con dichas restricciones. De igual manera se puede analizar las variables π, que están asociadas con las restricciones de capacidad del problema primal y que pertenecen al conjunto de sucursales, donde su cardinalidad es de 4, y como solo están asociadas a este conjunto se puede decir que solo hay 4 variables relacionadas con estas restricciones. En total, se puede concluir que hay 7 variables de decisión diferentes.

Por otro lado, hablando de las restricciones del problema dual, se observó que las restricciones presentan en su forma indexada ambos conjuntos S y H, por tanto, se puede concluir que la combinación de las cardinalidades de ambos conjuntos dan 12 restricciones diferentes. Para finalizar es importante mencionar la naturaleza de las variables, donde se pueden ver igualmente 7 restricciones distintas gracias a la cardinalidad del primer grupo de variables de decisión w que es 3 y de las π que son 4, y al no estar asociadas entre sí, se puede decir que son la suma que da 7.

Escenario 1:

Se le recomienda al señor Jorge seleccionar la sucursal de Titán, esto se debe el problema que se presenta tiene una variable dual asociada que en el caso de aumentar la producción en un litro de helado en la sucursal de Titán se presentaría un cambio en los costos totales, siendo menor la función, lo cual lo beneficiaría mucho más que escoger la sucursal de Usaquén, Salitre o Chico, ya que prometen un cambio de -2000 para las dos primeras y de 0 en la función objetivo, sin embargo, la variable relacionada con la sucursal de Titán tiene una promesa de disminuir en 3000 la función objetivo, es decir los costos asociados a la compra, lo que sería mucho mejor para Jorge.

Escenario 2:

Se le recomienda al señor Jorge no incrementar el requerimiento mínimo de vainilla, esto debido a que si lo aumenta va a generar un gasto de $2,000 COP, no va a haber ganancia alguna, ya que el costo que implica dicho cambio es de $32,000 COP, por tanto, no se justifica dicho cambio al señor Jorge.

Problema 3 – Sensibilidad

a)

Función Objetivo:

Maximizar la utilidad de la producción

Restricciones:

No excederse en la cantidad de tiempo destinado para la producción

No pasarse de la cantidad de coco disponible

No pasarse de la cantidad de almendra disponible

No pasarse de los litros de agua disponibles

No pararse de la capacidad de producción

Naturaleza de las variables

b)

Gráfico, Gráfico de líneas

Descripción generada automáticamente