

1ª Prueba de la evaluación continua de la asignatura

Introducción a la Investigación Operativa

Grado en Estadística

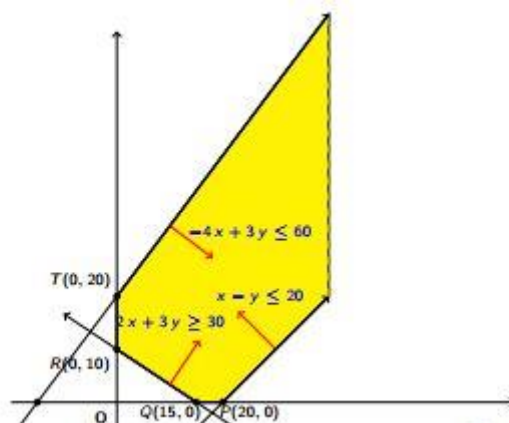
4 de marzo de 2016

NOMBRE Y APELLIDOS.....

INSTRUCCIONES: Las respuestas a las preguntas tienen que realizarse en el espacio disponible para ello en el propio enunciado de la prueba. Disponéis de una hoja adicional para cálculos y deducciones que en caso de utilizar podréis entregar junto al enunciado.

Para realizar el examen disponéis de 55 minutos, algo más de 5 minutos por pregunta, por lo que es preferible dejar para el final las que no tengáis claras. En total hay 8 preguntas que tienen la misma puntuación, 1,25 puntos cada una.

1. Sea la siguiente región factible que es ilimitada, es decir, las variables de decisión x e y pueden tomar valores tan grandes como se desee.



- a. Si el objetivo es $\text{Max } Z = -3x + y$, analizad cuál es la solución óptima (valores de las variables de decisión y función objetivo).

RESPUESTA: Vértice $(0, 20)$, es decir, $x=0$ e $y=20$, $Z^*=20$.

- b. Si el objetivo es $\text{Min } Z = -3x + y$, analizad cuál es la solución óptima (valores de las variables de decisión y función objetivo).

RESPUESTA: Solución ilimitada

- c. Si el objetivo es $\text{Min } Z = 2x + 3y$, analizad cuál es la solución óptima (valores de las variables de decisión y función objetivo).

RESPUESTA: Solución múltiple. Existen infinitas soluciones en el segmento cuyos extremos son los vértices $(15, 0)$ y $(0, 20)$, representadas por la combinación lineal convexa:

$$\alpha(15, 0) + (1 - \alpha)(0, 20), \forall 0 \leq \alpha \leq 1$$

2. Sea el siguiente modelo de producción con tres productos A, B y C y tres restricciones de recursos, donde X_1 representa la producción de A, X_2 la de B y X_3 la de C.

$$\text{Max } z = 90X_1 + 120X_2 + 150X_3$$

Sujeto a:

$$2X_1 + 2X_2 + 1X_3 \leq 400$$

$$3X_1 + 4X_2 + 6X_3 \leq 240$$

$$4X_1 + 6X_2 + 5X_3 \leq 320$$

$$X_1, X_2, X_3 \geq 0$$

Añada al modelo de programación lineal anterior las restricciones necesarias para que se cumpla las siguientes exigencias:

- a. La producción de A debe ser mayor que la de B.

$$X_1 - X_2 \geq 0$$

- b. La producción de C debe ser de al menos 10 unidades.

$$X_3 \geq 10$$

3. Sea el modelo de producción con tres variables de decisión dos restricciones de recursos y una exigencia de demanda:

$$\text{Max } z = 35X_1 + 40X_2 + 30X_3$$

Sujeto a:

$$X_2 \geq 300$$

$$1X_1 + 3X_2 + 4X_3 \leq 2000$$

$$5X_1 + 4X_2 + 2X_3 \leq 1500$$

$$X_1, X_2, X_3 \geq 0$$

Cuya solución obtenida con Solver de Excel es:

INFORME DE RESPUESTAS

Celda objetivo (Máx.)

Celda	Nombre	Valor original	Valor final
\$E\$5	Beneficio	0	16500

Celdas de variables

Celda	Nombre	Valor original	Valor final	Entero
\$B\$4:\$D\$4				
\$B\$4	Nº Unidades A	0	0	Continuar
\$C\$4	Nº Unidades B	0	300	Continuar
\$D\$4	Nº Unidades C	0	150	Continuar

Restricciones

Celda	Nombre	Valor de la celda	Fórmula	Estado	Demora
\$E\$10	Valor	300	\$E\$10>=\$F\$10	Vinculante	0
\$E\$8	Valor	1500	\$E\$8<=\$F\$8	No vinculante	500
\$E\$9	Valor	1500	\$E\$9<=\$F\$9	Vinculante	0
\$B\$4:\$D\$4 >= 0					
\$B\$4	Nº Unidades A	0	\$B\$4>=0	Vinculante	0
\$C\$4	Nº Unidades B	300	\$C\$4>=0	No vinculante	300
\$D\$4	Nº Unidades C	150	\$D\$4>=0	No vinculante	150

INFORME DE CONFIDENCIALIDAD

Celdas de variables

Celda	Nombre	Final Valor	Reducido Coste	Objetivo Coeficiente	Permisible Aumentar	Permisible Reducir
\$B\$4:\$D\$4						
\$B\$4	Nº Unidades A	0	-40	35	40	1E+30
\$C\$4	Nº Unidades B	300	0	40	20	1E+30
\$D\$4	Nº Unidades C	150	0	30	1E+30	10

Restricciones

Celda	Nombre	Final Valor	Sombra Precio	Restricción Lado derecho	Permisible Aumentar	Permisible Reducir
\$E\$10	Valor	300	-20	300	75	100
\$E\$8	Valor	1500	0	2000	1E+30	500
\$E\$9	Valor	1500	15	1500	250	300

- a. ¿Cuáles serían las variables básicas y no básicas en la solución óptima obtenida con el algoritmo Simplex?

RESPUESTA:

$$X^B = \begin{pmatrix} X_2 \\ X_3 \\ H_2 \end{pmatrix}, X^B = \begin{pmatrix} X_1 \\ E_1 \\ A_1 \\ H_3 \end{pmatrix}$$

- b. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por una unidad más del recurso 2, del que actualmente dispone de 1500 unidades? ¿Por qué?

RESPUESTA: 15 unidades monetarias, esta cantidad equivale al precio sombra (criterio de optimalidad) asociado a la variable de holgura de la tercera restricción del modelo de programación lineal.

- c. ¿Cuánto se vería reducido el objetivo si decidiera producir 1 unidad del producto A? ¿Por qué?

RESPUESTA: 40 unidades monetarias, esta cantidad equivale al coste reducido (criterio de optimalidad) asociado a la variable X_1 del modelo de programación lineal.