MATEMÁTICAS II Grupo GT T1a

APELLIDOS: ______________________________ NOMBRE____________________

1. **(*)** Comprueba que el problema siguiente cumple las hipótesis del teorema de Weierstrass:

$$\begin{array}{rl} \text{Max.} & 3x + 2yz \\ \text{s.a} & x^2 - y^2 + z \leq 2 \\ & x^2 + 5y \leq 100 \\ & y + 2z \leq 30 \\ & x + y + z \geq 1 \\ & y,\, z \geq 0 \end{array}$$

RESPUESTA:

(a) La ____________________ es ____________________.
Justificación: Porque...

(b) El __________________________ es _______________, es decir, __________ y __________.
Justificación:

(c) El ____________________ es no _______________.
Justificación:

2. **(0.5 ptos.)** Por lo tanto, el teorema de Weierstrass nos asegura que:

3. **(*)** Estudia si $(1, 1, 1)$ es una solución infactible, factible interior o factible de frontera del problema anterior. Según del tipo que sea, pon ejemplos de soluciones de los otros dos tipos y comprueba que son del tipo que afirmas.

4. **(*)** Estudia si el problema siguiente cumple las hipótesis del teorema local-global con objetivo de maximizar y/o minimizar.

$$\begin{array}{rl} \text{Opt.} & -x^2 - y^2 + z^2 + 4xy + 2yz \\ \text{s.a} & x^2 + 2y^2 - 5z \leq 100 \\ & 3x - y - z \geq 1 \\ & x,\, y,\, z \geq 0 \end{array}$$

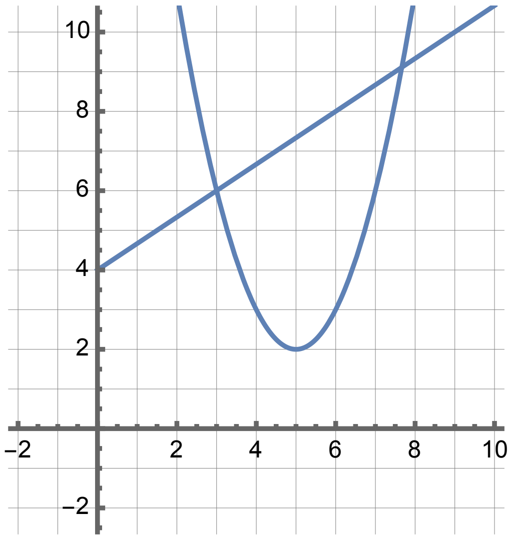
Respuesta:

(a) El __________________________ tiene que ser ____________________.
Haz las comprobaciones en otra hoja y marca la conclusión: ☐ Sí lo es, ☐ No lo es.

(b) La ____________________ tiene que ser _______________ para el objetivo de _______________
y ____________________ para el objetivo de _______________.
Haz las comprobaciones en otra hoja y marca la conclusión:
☐ Se cumple para maximizar, ☐ Se cumple para minimizar, ☐ No se cumple para ninguno.

5. **(2 ptos.)** Resuelve gráficamente (en esta misma hoja) el problema siguiente representando todo lo necesario, incluyendo las curvas de nivel óptimas.

$$\begin{array}{rl} \text{Opt.} & 3x + 6y \\ \text{s.a} & x^2 + y^2 \geq 9 \\ & y \leq x^2 - 10x + 27 \\ & 3y - 2x \leq 12 \\ & x,\ y \geq 0 \end{array}$$




6. Considera el problema siguiente:

$$\begin{array}{rl} \text{Max} & 3x + 6y + 5z \\ \text{s.a} & x + 3y + z \geq 50 \\ & x + 3y \leq 1 \\ & z \leq 2 \\ & x,\ y,\ z \geq 0 \end{array}$$

   (a) **(0.5 ptos.)** ¿Es de programación lineal?
   ☐ Sí, ☐ No, ¿por qué?

   (b) **(0.5 ptos.)** ¿Es de programación no lineal? ☐ Sí, ☐ No, ¿por qué?

   (c) **(0.5 ptos.)** Razona si tiene óptimo global, es infactible o no acotado.

7. **(0.3 ptos.)** Pon un ejemplo de problema que tenga un máximo local, pero que no tenga máximo global.

8. **(0.7 ptos.)** Explica por qué son falsas estas definiciones de problema no acotado y da una definición correcta:

   (a) Un problema es no acotado si tiene infinitas soluciones factibles.

   (b) Un problema es no acotado si tiene infinitas soluciones óptimas.

   (c) Un problema es no acotado si. . .

MATEMÁTICAS II    Grupo GT    T2a

APELLIDOS: ______________________ NOMBRE______________

Resuelve el problema siguiente por el método de ramificación y acotación usando LINGO para resolver los problemas intermedios. Escribe el árbol correspondiente y razona por qué termina cada rama. En caso de que puedas ramificar varias variables, elige la menor en orden alfabético, y en caso de que puedas ramificar varios nodos elige el de mejor valor de la función objetivo. El valor óptimo de la función objetivo del primer problema debe darte 928.3.

$$\begin{array}{rl} \text{Max.} & 100x + 110y + 170z \\ \text{s.a} & 51x + 30y + 70z \leq 340 \\ & x + 3y + 7z \leq 19 \\ & x,\ y,\ z \geq 0 \text{ enteras} \end{array}$$

APELLIDOS: ________________________________________ NOMBRE______________________

1. **(*)** Comprueba que el problema siguiente cumple las hipótesis del teorema de Weierstrass:

$$\begin{array}{rl} \text{Opt.} & 10x + 5y - 3z \\ \text{s.a} & x^2 + 2y^2 + z \leq 100 \\ & 100x - x^2 - y^2 + 2xy - z^2 \geq 100 \\ & x + 3y \leq 6 \\ & z \geq 0 \end{array}$$

RESPUESTA:

(a) La ______________________ es ______________________.
Justificación: Porque...

(b) El ____________________________ es ________________, es decir, ___________ y ___________.
Justificación:

(c) El ______________________ es no ________________.
Justificación:

2. **(0.5 ptos.)** Por lo tanto, el teorema de Weierstrass nos asegura que:

3. **(*)** Estudia si el problema anterior cumple las hipótesis del teorema local global con objetivo de maximizar y/o minimizar.

Respuesta:

(a) El ____________________________ tiene que ser ______________________.
Haz las comprobaciones en otra hoja y marca la conclusión: ☐ Sí lo es, ☐ No lo es.

(b) La ______________________ tiene que ser ________________ para el objetivo de ________________ y ______________________ para el objetivo de ________________.
☐ Se cumple para maximizar, ☐ Se cumple para minimizar, ☐ No se cumple para ninguno.
Porque...

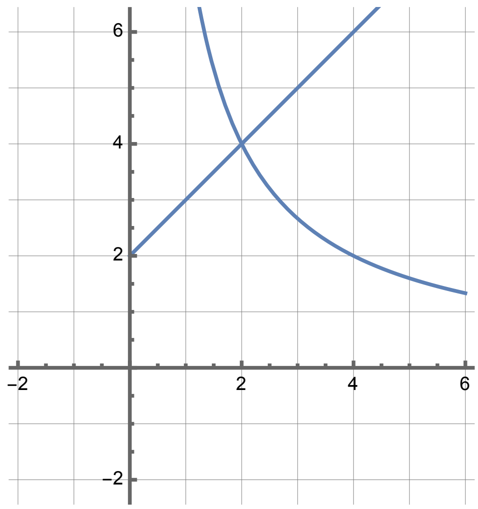
4. **(0.5 ptos.)** Por lo tanto, el teorema local-global nos asegura que:

5. **(*)** Estudia si $(9, -2, 0)$ es una solución infactible, factible interior o factible de frontera del problema anterior. Calcula el valor de la función objetivo en dicha solución.

6. **(1 pto.)** Razona si $(100, 100, 100)$ y $(2, 0, 2)$ pueden ser o no máximos globales del problema.

7. **(2 ptos.)** Resuelve gráficamente (en esta misma hoja) el problema siguiente representando todo lo necesario, incluyendo las curvas de nivel óptimas.

$$\begin{array}{rl} \text{Opt.} & -x-2y \\ \text{s.a} & xy \leq 8 \\ & y-x \leq 2 \\ & x^2+y^2 \geq 4 \\ & x,\, y \geq 0 \end{array}$$




8. **(0.3 ptos.)** Cambia algo en el problema anterior para que ya no sea un problema de programación no lineal.

9. **(0.3 ptos.)** Pon un ejemplo de problema que tenga un mínimo local, pero que no tenga mínimo global.

10. **(0.4 ptos.)** Un problema de programación lineal ¿puede tener un mínimo local que no sea un mínimo global?

MATEMÁTICAS II   Grupo GT   T2b

APELLIDOS: ____________________ NOMBRE____________________

Resuelve el problema siguiente por el método de ramificación y acotación usando LINGO para resolver los problemas intermedios. Escribe el árbol correspondiente y razona por qué termina cada rama. En caso de que puedas ramificar varias variables, elige la menor en orden alfabético, y en caso de que puedas ramificar varios nodos elige el de mejor valor de la función objetivo. El valor óptimo de la función objetivo del primer problema debe darte 5 434.

$$
\begin{array}{rl}
\text{Max.} & 50x + 80y + 40z \\
\text{s.a} & x + y + 5z \leq 407 \\
 & 15x + 35y + 5z \leq 1133 \\
 & x + 7y + z \geq 120 \\
 & x,\ y,\ z \geq 0 \text{ enteras}
\end{array}
$$

MATEMÁTICAS II Grupo GT T1c

APELLIDOS: ________________________________________ NOMBRE______________________

1. **(*)** Comprueba que el problema siguiente cumple las hipótesis del teorema de Weierstrass:

$$\begin{array}{rl} \text{Min.} & x^2+y^2+2xy-z^2 \\ \text{s.a} & 2x^2+y^2+z \leq 100 \\ & x-y+z \leq 2 \\ & x+y+3z \geq 3 \\ & z \geq 0 \end{array}$$

   Respuesta:

   (a) La ______________________ es ______________________.
   Justificación: Porque...

   (b) El ____________________________ es ________________, es decir, ___________ y ___________.
   Justificación:

   (c) El ______________________ es no ________________
   Justificación:

2. **(0.5 ptos.)** Por lo tanto, el teorema de Weierstrass nos asegura que:

3. **(*)** Estudia si el problema anterior cumple las hipótesis del teorema local global:
   Respuesta:

   (a) El ____________________________ tiene que ser ______________________.
   Haz las comprobaciones en otra hoja y marca la conclusión: ☐ Sí lo es, ☐ No lo es.

   (b) La ______________________ tiene que ser ________________.
   Haz las comprobaciones en otra hoja y marca la conclusión: ☐ Sí lo es, ☐ No lo es.
   Por lo tanto:
   ☐ Se cumple el teorema local-global, ☐ No se cumple.

4. **(0.5 ptos.)** ¿Cuál sería la solución óptima del problema si cambiamos la última restricción por $z \geq 500$? ¿Se cumplen en tal caso las hipótesis del teorema de Weierstrass?

5. Considera el problema

$$
\begin{array}{rl}
\text{Min.} & x + y + 5z \\
\text{s.a} & 3x - y + z \geq 3 \\
 & x - 2y + 2z = 8 \\
 & x - 3y + z \leq 6 \\
 & x,\ y,\ z \geq 0
\end{array}
$$

(a) **(*)** Razona si las soluciones siguientes son factibles o infactibles, interiores o de frontera, y calcula el valor que toma en ellas la función objetivo:

$$(1, 1, 1), \qquad (12, 2, 0), \qquad (0, 0, 4).$$

(b) **(0.5 ptos.)** Sabiendo que una de ellas es óptima, razona cuál es.

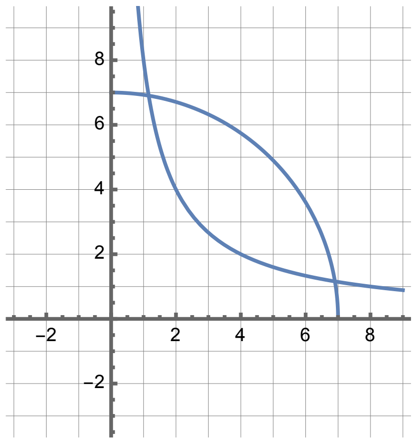
(c) **(0.5 ptos.)** ¿Es $(4, 0, 2)$ una solución óptima?

(d) **(0.5 ptos.)** ¿Es el problema de programación lineal? ☐ Sí, ☐ No, ¿por qué?

(e) **(0.5 ptos.)** ¿Y de programación no lineal? ☐ Sí, ☐ No, ¿por qué?

6. **(2 ptos.)** Resuelve gráficamente (en esta misma hoja) el problema siguiente representando todo lo necesario, incluyendo las curvas de nivel óptimas.

$$
\begin{array}{rl}
\text{Opt.} & -2x - 3y \\
\text{s.a} & xy \geq 8 \\
 & y \leq x^2 \\
 & x^2 + y^2 \leq 49 \\
 & x,\ y \geq 0
\end{array}
$$



MATEMÁTICAS II    Grupo GT    T2c

APELLIDOS: ______________________ NOMBRE______________________

Resuelve el problema siguiente por el método de ramificación y acotación usando LINGO para resolver los problemas intermedios. Escribe el árbol correspondiente y razona por qué termina cada rama. En caso de que puedas ramificar varias variables, elige la menor en orden alfabético, y en caso de que puedas ramificar varios nodos elige el de mejor valor de la función objetivo. El valor óptimo de la función objetivo del primer problema debe darte 591.6.

$$
\begin{array}{rl}
\text{Max.} & 45x + 25y + 26z \\
\text{s.a} & x + 3y \leq 49 \\
 & 7x + 3y + 5z \leq 79 \\
 & x,\, y,\, z \geq 0 \text{ enteras}
\end{array}
$$

APELLIDOS: ______________________________ NOMBRE____________________

La empresa automovilística RENARD S.A. considera que sus tres fábricas en España (situadas en Xove, Yanguas y Zafra) no son rentables, y planea trasvasar parte de su producción a la república de LOS COCOS, que le ofrece condiciones laborales más ventajosas. Para ello considera el problema siguiente, que determina cuántos automóviles conviene dejar de producir diariamente en cada fábrica minimizando el número de trabajadores despedidos para conseguir una reducción de gastos diarios de al menos 5 550 u.m. sin que el descenso en la producción supere los 550 vehículos diarios y sin que las indemnizaciones por los despidos asciendan a más de 17 100 u.m.

$$\begin{array}{rll}
\text{Mín.} & 30x + 15y + 11z & \text{Trabajadores despedidos} \\
\text{s.a} & 15x + 10y + 3z \geq 5\,550 & \text{Reducción de gasto} \\
& x + y + z \leq 550 & \text{Reducción de producción} \\
& 42x + 30y + 18z \leq 17\,100 & \text{Indemnizaciones} \\
& x,\, y,\, z \geq 0 &
\end{array}$$

| Variable | Value | Reduced Cost |
|---|---|---|
| X | 10.00000 | 0.000000 |
| Y | 540.0000 | 0.000000 |
| Z | 0.000000 | 17.00000 |

| Row | Slack or Surplus | Dual Price |
|---|---|---|
| TRABAJADORES_DESPEDIDOS | 8400.000 | -1.000000 |
| REDUCCION_GASTO | 0.000000 | -3.000000 |
| REDUCCION_PRODUCCION | 0.000000 | 15.00000 |
| INDEMNIZACIONES | 480.0000 | 0.000000 |

Objective Coefficient Ranges:

| Variable | Current Coefficient | Allowable Increase | Allowable Decrease |
|---|---|---|---|
| X | 30.00000 | INFINITY | 7.500000 |
| Y | 15.00000 | 5.000000 | INFINITY |
| Z | 11.00000 | INFINITY | 17.00000 |

Righthand Side Ranges:

| Row | Current RHS | Allowable Increase | Allowable Decrease |
|---|---|---|---|
| REDUCCION_GASTO | 5550.000 | 200.0000 | 50.00000 |
| REDUCCION_PRODUCCION | 550.0000 | 5.000000 | 180.0000 |
| INDEMNIZACIONES | 17100.00 | INFINITY | 480.0000 |

Responde a las preguntas siguientes. Excepto en la 1 y la 2, responde con el formato (A), (B), (C) que hemos usado siempre en clase, y además, cuando proceda, completa los huecos y marca las casillas del enunciado.

1. **(0.1 ptos.)** Indica brevemente qué es (qué interpretación tiene) el miembro izquierdo y el miembro derecho de cada restricción.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Reducción de gasto | ____________________ | $\geq$ | ____________________ |
| Reducción de producción | ____________________ | $\leq$ | ____________________ |
| Indemnizaciones | ____________________ | $\leq$ | ____________________ |

2. **(0.1 ptos.)** Di con palabras cuál es la solución óptima del problema (y no digas nada más que la solución óptima del problema).

3. **(0.3 ptos.)** Interpreta la línea

```
                Row    Slack or Surplus      Dual Price
    REDUCCION_GASTO            0.000000       -3.000000
```

4. **(0.1 ptos.)** Supongamos que la solución hubiera sido:

```
                     Row    Slack or Surplus      Dual Price
         REDUCCION_GASTO            5.000000        0.000000
    REDUCCION_PRODUCCION            7.000000        0.000000
```

   Interpreta los dos valores de `Slack or Surplus`.

5. **(0.3 ptos.)** Los sindicatos de Xove han llevado a Renard s.a. una propuesta de reestructuración laboral por la que el número de trabajadores que sería necesario despedir al reducir en un automóvil la producción diaria de su fábrica puede reducirse a 25. ¿Convendría en tal caso reducir más la producción de Xove? ☐ Sí, ☐ No. ¿Afectaría a la producción de Yanguas? ☐ Sí, ☐ No. ¿Aumentaría o disminuiría el total de trabajadores despedidos? ☐ Aumentaría ☐ Disminuiría, ☐ No variaría.

6. **(0.3 ptos.)** Interpreta el intervalo de sensibilidad de la primera restricción.

7. **(0.4 ptos.)** Para evitar tensiones entre los sindicatos de Xove y los de Zafra, los directivos de Renard s.a. se plantean reducir la producción de Zafra en 10 automóviles diarios, pero los sindicatos de Zafra han logrado que el gobierno de España proponga a Renard s.a. que si no exige reducción alguna en Zafra le concederá unas ayudas con las que podría limitarse a reducir su producción total en a lo sumo 548 automóviles diarios. ¿Cuál de las dos alternativas daría lugar a menos despidos?

   ☐ Reducir la producción en Zafra, ☐ Reducir la producción total.

8. **(0.4 ptos.)** Ante presiones por parte del gobierno de España, Renard s.a se plantea contentarse con una reducción del gasto de 5 500 u.m. diarias. ¿Cómo afectaría a los despidos? (Habría que despedir a __________ trabajadores ☐ más / ☐ menos.) ¿Cuántos automóviles dejarían de producirse diariamente? (__________ automóviles) ¿Perjudicaría este cambio de planes a los trabajadores de Zafra? ☐ Sí, ☐ No.

MATEMÁTICAS II     Grupo GT                                                                                    M1a

APELLIDOS: ________________________________________ NOMBRE______________________

Laura está preparando su equipaje para un viaje en avión. Llevará una maleta y un bolso de mano. Después de meter lo imprescindible, le queda algo de espacio (para no pasarse del peso máximo permitido, le caben $750$ gramos en la maleta y $450$ en la bolsa de mano). La tabla siguiente muestra el peso de cada objeto y la utilidad que le supondría llevarlo en la maleta. Si lo lleva en la bolsa de mano, la utilidad sería $2$ unidades mayor:

| | Tablet | Libro | Chaqueta | Revista | Gafas |
|---|---|---|---|---|---|
| Peso | 420 | 390 | 270 | 240 | 15 |
| Utilidad | 5 | 3 | 4 | 7 | 3 |

Laura quiere llevar al menos algo de lectura, pero no contempla llevarse las gafas si no se lleva el libro, pues en tal caso puede prescindir de ellas.

Por otro lado, considera que llevar a la vez en la bolsa de mano la revista y las gafas le proporcionaría $10$ unidades extra de utilidad.

Determina qué objetos debe llevar Laura en la maleta y cuáles en la bolsa de mano para maximizar su utilidad.

Modeliza el problema indicando claramente el significado de cada variable, de la función objetivo y de cada restricción, resuélvelo con LINGO, indica la solución óptima (con palabras, es decir, de modo que se entienda lo que conviene hacer sin saber programación matemática) y comprueba que la solución que propones cumple todos los requisitos del problema.

APELLIDOS: ______________________________ NOMBRE____________________

El fondo de inversión GRIND AND PROFIT planea comprar pisos a tres constructoras en tres urbanizaciones de futura construcción. La tabla siguiente indica el precio de cada piso y el beneficio que previsto que proporcionaría:

| | Constructora 1 | Constructora 2 | Constructora 3 |
|---|---|---|---|
| Precio | 15 | 12 | 20 |
| Beneficio | 200 | 210 | 300 |

Para reducir riesgos, el gestor del fondo no quiere comprar a cada constructora más del $50\%$ del total de pisos adquiridos.

Por otro lado, las constructoras 1 y 2 le ofrecen la posibilidad de invertir en la construcción de las urbanizaciones. La primera le pide $50$ u.m. y le garantiza con ello un beneficio de $300$ u.m., mientras que la segunda le pide $60$ u.m. y le garantiza $320$ u.m. de beneficio. Además, participar en la construcción le supondría una serie de ventajas que aumentaría en $20$ u.m. el beneficio de cada piso (de la urbanización correspondiente).

Además, de nuevo para no incurrir en riesgos excesivos, el gestor no quiere invertir a la vez en las dos constructoras.

Determina cuántos pisos conviene que GRIND AND PROFIT compre a cada constructora y si le conviene o no invertir en la construcción de las dos primeras para maximizar el beneficio si dispone de un presupuesto de $1\,200$ u.m.

Modeliza el problema indicando claramente el significado de cada variable, de la función objetivo y de cada restricción, resuélvelo con LINGO, indica la solución óptima (con palabras, es decir, de modo que se entienda lo que conviene hacer sin saber programación matemática) y comprueba que la solución que propones cumple todos los requisitos del problema.

APELLIDOS: ______________________________ NOMBRE____________________

La empresa OILYCREAMS LDT. va a sacar al mercado tres nuevos cosméticos, las cremas AIR DU FLEURS, SWINDLE DE LUXE y SWINDLE FOR COMMONERS. La tabla siguiente muestra las demandas previstas según el precio de venta, así como el coste de producción unitario:

| | AIR DU FLEURS | S. DE LUXE | S. FOR COMMONERS |
|---|---|---|---|
| Demanda | $100 - 2p_1$ | $150 - 3p_2$ | $200 - 5p_3$ |
| Coste | 2 | 3 | 5 |

La empresa quiere fijar los precios de venta para garantizar una demanda total de al menos 250 u.p. sin gastar más del presupuesto disponible, de 900 u.m.

Además, OILYCREAMS LTD. quiere vender al menos dos veces más cara SWINDLE DE LUXE que SWINDLE FOR COMMONERS, para reforzar la imagen de calidad de la primera.

Por otro lado, existe la posibilidad de invertir 18 u.m. en una campaña publicitaria que se calcula que aumentaría en un 20% la demanda de cada producto.

Determina a qué precio debe vender OILYCREAMS LTD. cada uno de los productos para maximizar el beneficio, así como si le conviene o no llevar a cabo la inversión en publicidad, siempre sin exceder el presupuesto disponible.

Modeliza el problema indicando claramente el significado de cada variable, de la función objetivo y de cada restricción, resuélvelo con LINGO, indica la solución óptima (con palabras, es decir, de modo que se entienda lo que conviene hacer sin saber programación matemática) y comprueba que la solución que propones cumple todos los requisitos del problema.

APELLIDOS: ________________________________________ NOMBRE______________________

1. Una empresa puede producir cuatro artículos en cantidades $x, y, z, u$. La producción requiere tres materias primas. Las dos primeras son perecederas y hay que emplear todas las existencias para que no se estropeen. De la primera se puede comprar más si conviene, mientras que de la segunda no. De la tercera sólo se dispone de una cantidad limitada, pero no es perecedera y se puede guardar lo que sobre.

   El problema siguiente determina las cantidades que conviene producir de cada uno de ellos para minimizar el coste de producción de modo que se gestionen correctamente los stocks de las materias primas:

$$\begin{array}{rlll}
\text{Min.} & 3x+3y+2z+u & & \text{Coste} \\
\text{s.a} & x+2y+2z & \geq 400 & \text{Primera materia prima} \\
 & \quad 4y+6z+u & = 1500 & \text{Segunda materia prima} \\
 & \quad\ \ y+2z & \leq 300 & \text{Tercera materia prima} \\
 & x, y, z, u \geq 0 & &
\end{array}$$

   (a) **(*)** La empresa planea producir únicamente 300 kg del segundo producto y otros 300 kg del cuarto. Calcula (sin iterar) la tabla del símplex correspondiente a esta solución.

   (b) **(0.2 ptos.)** A partir de la tabla, razona si la empresa puede conseguir un coste de producción menor que el que le proporciona la solución anterior. ☐ Sí, ☐ No. ¿Cómo lo sabes?

   (c) **(*)** Si aplicamos el método símplex a la tabla anterior:
   Entra la variable ______ ¿cómo lo sabes? ________________________________________
   Sale la variable ______ ¿cómo lo sabes? ________________________________________
   (No respondas con frases genéricas. Indica lo que miras o calculas para saber la respuesta.)

   (d) **(*)** Itera la tabla anterior hasta llegar a la solución óptima.
   ¿Cuántas veces has iterado? ______ (cada vez que pasas de una tabla a otra, eso es una iteración.)
   ¿Por qué no sigues iterando? ____________________________________________

   (e) **(*)** Di con palabras la solución óptima:

   (f) **(*)** Considera de nuevo la tabla del apartado (a) y modifica únicamente un número de su primera fila (encima de las variables) para que la tabla corresponda a una solución óptima de arista. Escribe la tabla modificada en otra hoja, pero di aquí si la solución sería ☐ de arista finita, ☐ de arista infinita. ¿Por qué?

   (g) **(*)** Considera de nuevo la tabla del apartado (a), pero supón que el objetivo fuera maximizar. Si aplicamos el símplex:
   Entra la variable ______ ¿cómo lo sabes? ________________________________________
   Sale la variable ______ ¿cómo lo sabes? ________________________________________
   ¿Qué podemos concluir del problema de maximizar? ______________________________

**En lo que sigue no tengas en cuenta ninguno de los cambios de las dos últimas preguntas (como si no estuvieran las preguntas f y g).**

(h) **(1 pto.)** Calcula el intervalo de sensibilidad del coste de producción de cada kg del segundo artículo.

(i) **(0.8 ptos.)** Calcula por postoptimización la nueva solución óptima en caso de que la empresa tuviera en stock 600 kg de la primera materia prima. Haz el cálculo en otra hoja, pero exprésala aquí con palabras:

(j) **(0.8 ptos.)** Calcula los precios duales y, a partir de ellos, razona qué coste tendría para la empresa que se le estropearan 10 kg de la tercera materia prima.

(k) **(0.5 ptos.)** Si la empresa fabricara 10 kg del primer producto y con ello pudiera aumentar sus ingresos en 25 u.m., ¿le convendría? ☐ Sí, ☐ No. ¿Por qué?

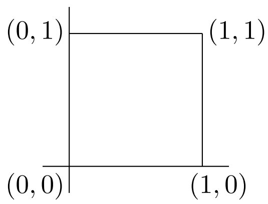
(l) **(0.5 ptos.)** Estudia si $(x, y, z, u) = (0, 375, 0, 0)$ es una solución básica del problema. ☐ Sí, ☐ No.

(m) **(0.5 ptos.)** Estudia si existe una solución factible básica con variables básicas $x, y, s$ (donde $s$ es la variable de holgura de la primera restricción). ☐ Sí, ☐ No.

2. Considera el problema

$$\begin{array}{rl} \text{Max.} & f(x,y) \\ \text{s.a} & x+s=1 \\ & y+t=1 \\ & x,\ y,\ s,\ t \geq 0 \end{array}$$

cuyo conjunto de oportunidades es el cuadrado:




(a) **(0.1 ptos.)** ¿Cuántas soluciones factibles básicas tiene? ______ ¿Cómo lo sabes?

(b) **(0.2 ptos.)** ¿Cuáles son las variables básicas de la solución $(0, 1)$? ______

(c) **(0.2 ptos.)** Al aplicar el método símplex, ¿que variable tendría que entrar en la base para pasar del punto anterior al punto $(1, 1)$? ______ ¿Cuál saldría? ______

(d) **(0.2 ptos.)** Marca las casillas de las posibilidades que podrían darse para este problema, según cuál fuera la función objetivo:

☐ Problema infactible, ☐ Problema no acotado, ☐ Solución óptima de vértice, ☐ Solución óptima de arista finita, ☐ Solución óptima de arista infinita.