

PROGRAMACIÓN LINEAL.

1º/ Un taller de fabricación de muebles de oficina dispone de 700 kg de hierro y 1000 kg de aluminio para la producción de sillas y sillones metálicos. Cada silla requiere 1 kg de hierro y 2 kg de aluminio y cada sillón 2 kg de hierro y 2 kg de aluminio para su fabricación. El beneficio por unidad fabricada es de 40 euros por silla y 50 euros por sillón. Se pide, justificando la respuesta:

- ¿Cuántas sillas y sillones deben fabricarse para obtener el máximo beneficio?
- Hallar el valor de dicho beneficio máximo.

2º/ En una granja hay un total de 9000 conejos. La dieta mensual mínima que debe consumir cada conejo es de 48 unidades de hidratos de carbono y 60 unidades de proteínas. En el mercado hay dos productos (A y B) que aportan estas necesidades de consumo. Cada envase de A contiene 2 unidades de hidratos de carbono y 4 unidades de proteínas y cada envase de B contiene 3 unidades de hidratos de carbono y 3 unidades de proteínas. Sabiendo que cada envase de A cuesta 0.24 euros y que cada envase de B cuesta 0.20 euros, determinar justificando las respuestas:

- El número de envases de cada tipo que deben de adquirir los responsables de la granja con objeto de que el coste sea mínimo y se cubran las necesidades de consumo mensuales de todos los conejos.
- El valor de dicho coste mensual mínimo.

3º/ Un almacén de papelería dispone para su venta de 600 cuadernos y 480 bolígrafos. Para ello realiza dos tipos de lotes, A y B. Cada lote A contiene 2 cuadernos y 2 bolígrafos con un beneficio de 2.5 euros. Cada lote B contiene 3 cuadernos y 1 bolígrafo con un beneficio de 1.5 euros. Si el número de lotes de tipo B no puede ser mayor que el de tipo A, determinar:

- El número de lotes de cada tipo que se deben realizar para obtener el máximo beneficio.
- El valor de dicho beneficio máximo.

Justificar las respuestas.

4º/ Una fábrica de muebles de oficina produce armarios y mesas. El proceso se realiza en dos talleres: uno de carpintería y otro de montaje y pintura. Cada armario requiere 3 horas de carpintería y 3 horas de montaje y pintura y cada mesa 3 horas de carpintería y 6 horas de montaje y pintura. El beneficio obtenido por cada armario es de 120 euros y por cada mesa de 200 euros, si sólo se dispone de 240 horas de carpintería y 360 horas de montaje y pintura, determinar:

- El número de armarios y mesas que deben fabricarse para obtener el máximo beneficio.
- El valor de dicho beneficio máximo.

Justificar las respuestas.

5º/ Un agricultor dispone de 24 hectáreas de tierra para plantar manzanos y perales. Cada año se requiere para cada hectárea de manzanos 100 m³ de agua y 150 jornadas de trabajo y para cada hectárea de perales 200 m³ de agua y 50 jornadas de trabajo. Sólo se dispone en total, para cada año, de 4000 m³ de agua y 3000 jornadas de trabajo. Sabiendo que el beneficio anual por cada hectárea de manzanos es de 2000 euros y por cada hectárea de perales es de 3600 euros, determinar justificando las respuestas:

- El número de hectáreas que dicho agricultor tiene que plantar de cada especie (manzanos y perales) con objeto de obtener los máximos beneficios anuales.
- El valor de dichos beneficios máximos anuales.

6º/ Una industria quesera elabora dos tipos de quesos (A y B) mezclando leche de oveja y de cabra. Cada queso de tipo A requiere 4 litros de leche de oveja y 2 litros de leche de cabra y cada queso de tipo B requiere 3 litros de leche de oveja y 3 litros de leche de cabra. Dicha industria sólo dispone diariamente de 1800 litros de leche de oveja y de 1500 litros de leche de cabra. Sabiendo que el beneficio obtenido por cada queso del tipo A es de 5 euros y por cada

queso del tipo B es de 4 euros, determinar justificando la respuesta:

- a) El número de quesos que ha de elaborar la industria diariamente para conseguir máximos beneficios.
- b) El valor de dichos beneficios máximos.

7º/ Una compañía distribuidora de aceites vegetales tiene almacenados 2400 litros de aceite de oliva y 1800 litros de aceite de girasol. Para su venta organiza dos lotes de productos (A y B). Cada lote A contiene 2 litros de aceite de oliva y 2 litros de aceite de girasol y cada lote B contiene 4 litros de aceite de oliva y 1 litro de aceite de girasol. Sabiendo que el beneficio generado por cada lote A es de 5 euros y por cada lote B es de 6 euros y que el número de lotes del tipo A ha de ser mayor o igual que los del tipo B, determinar justificando la respuesta:

- a) El número de lotes de cada tipo que ha de organizar la compañía distribuidora con objeto de que sus beneficios sean máximos.
- b) El valor de dichos beneficios máximos.

8º/ Una hamburguesería necesita diariamente un mínimo de 180 kilogramos de carne de cerdo y 120 kilogramos de carne de ternera. Hay dos mataderos A y B que pueden suministrarle la carne requerida pero ha de ser en lotes. El lote del matadero A contiene 6 kilogramos de carne de cerdo y 2 kilogramos de carne de ternera siendo su coste 25 euros y el lote del matadero B contiene 4 kilogramos de carne de cerdo y 3 kilogramos de carne de ternera siendo su coste 35 euros. Determinar, justificando la respuesta:

- a) El número de lotes que debe adquirir la hamburguesería en cada matadero con objeto de garantizar sus necesidades diarias con el mínimo coste.
- b) El valor de dicho coste diario mínimo.

9º/ Una tienda de artículos de piel necesita para su próxima campaña un mínimo de 80 bolsos, 120 pares de zapatos y 90 cazadoras. Se abastece de los artículos en dos talleres: A y B. El taller A produce diariamente 4 bolsos, 12 pares de zapatos y 2 cazadoras con un coste diario de 360 euros. La producción diaria del taller B es de 2 bolsos, 2 pares de zapatos y 6 cazadoras siendo su coste de 400 euros cada día. Determinar, justificando la respuesta:

- a) El número de días que debe trabajar cada taller para abastecer a la tienda con el mínimo coste.
- b) El valor de dicho coste mínimo.

10º/ Una empresa fabricante de automóviles produce dos modelos A y B en dos fábricas situadas en Cáceres y Badajoz. La fábrica de Cáceres produce diariamente 6 modelos del tipo A y 4 del tipo B con un coste de 32000 euros diarios y la fábrica de Badajoz produce diariamente 4 modelos del tipo A y 4 del tipo B con un coste de 24000 euros diarios. Sabiendo que la fábrica de Cáceres no puede funcionar más de 50 días y que para abastecer el mercado del automóvil se han de poner a la venta al menos 360 modelos del tipo A y 300 modelos el tipo B determinar, justificando la respuesta:

- a) El número de días que debe funcionar cada fábrica con objeto de que el coste total sea mínimo.
- b) El valor de dicho coste mínimo.

SOLUCIONES:

1º Un taller de fabricación de muebles de oficina dispone de 700 kg de hierro y 1000 kg de aluminio para la producción de sillas y sillones metálicos. Cada silla requiere 1 kg de hierro y 2 kg de aluminio y cada sillón 2 kg de hierro y 2 kg de aluminio para su fabricación. El beneficio por unidad fabricada es de 40 euros por silla y 50 euros por sillón. Se pide, justificando la respuesta:

- ¿Cuántas sillas y sillones deben fabricarse para obtener el máximo beneficio?
- Hallar el valor de dicho beneficio máximo.

PLANTEAMIENTO:

$x = \text{n}^\circ$ de sillas; $y = \text{n}^\circ$ de sillones

Maximizar $z = 40x + 50y$

sujeta a las restricciones:

$$x + 2y \leq 700$$

$$2x + 2y \leq 1000$$

$$x \geq 0, \quad y \geq 0$$

SOLUCIÓN ÓPTIMA: $x=300$ sillas; $y=200$ sillones; BENEFICIOS MÁXIMOS: 22000 €

2º En una granja hay un total de 9000 conejos. La dieta mensual mínima que debe consumir cada conejo es de 48 unidades de hidratos de carbono y 60 unidades de proteínas. En el mercado hay dos productos (A y B) que aportan estas necesidades de consumo. Cada envase de A contiene 2 unidades de hidratos de carbono y 4 unidades de proteínas y cada envase de B contiene 3 unidades de hidratos de carbono y 3 unidades de proteínas. Sabiendo que cada envase de A cuesta 0.24 euros y que cada envase de B cuesta 0.20 euros, determinar justificando las respuestas:

- El número de envases de cada tipo que deben de adquirir los responsables de la granja con objeto de que el coste sea mínimo y se cubran las necesidades de consumo mensuales de todos los conejos.
- El valor de dicho coste mensual mínimo.

PLANTEAMIENTO:

$x = \text{n}^\circ$ envases A; $y = \text{n}^\circ$ envases B

Minimizar $z = 0,24x + 0,20y$

sujeta a las restricciones:

$$2x + 3y \geq 432000$$

$$4x + 3y \geq 540000$$

$$x \geq 0, \quad y \geq 0$$

SOLUCIÓN ÓPTIMA: $x=0$ envases A; $y=180000$ envases B; COSTE MÍNIMO: 36000 €

3º Un almacén de papelería dispone para su venta de 600 cuadernos y 480 bolígrafos. Para ello realiza dos tipos de lotes, A y B . Cada lote A contiene 2 cuadernos y 2 bolígrafos con un beneficio de 2.5 euros. Cada lote B contiene 3 cuadernos y 1 bolígrafo con un beneficio de 1.5 euros. Si el número de lotes de tipo B no puede ser mayor que el de tipo A , determinar:

- El número de lotes de cada tipo que se deben realizar para obtener el máximo beneficio.
- El valor de dicho beneficio máximo.

Justificar las respuestas.

PLANTEAMIENTO:

$x = \text{n}^\circ$ lotes A ; $y = \text{n}^\circ$ de lotes B

Maximizar $z = 2,5x + 1,5y$

sujeta a las restricciones:

$$2x + 3y \leq 600$$

$$2x + y \leq 480$$

$$y \leq x$$

$$x \geq 0, \quad y \geq 0$$

SOLUCIÓN ÓPTIMA: $x = 210$ lotes A ; $y = 60$ lotes B ; BENEFICIOS MÁXIMOS: 615 €

4º Una fábrica de muebles de oficina produce armarios y mesas. El proceso se realiza en dos talleres: uno de carpintería y otro de montaje y pintura. Cada armario requiere 3 horas de carpintería y 3 horas de montaje y pintura y cada mesa 3 horas de carpintería y 6 horas de montaje y pintura. El beneficio obtenido por cada armario es de 120 euros y por cada mesa de 200 euros, si sólo se dispone de 240 horas de carpintería y 360 horas de montaje y pintura, determinar:

- El número de armarios y mesas que deben fabricarse para obtener el máximo beneficio.
- El valor de dicho beneficio máximo.

Justificar las respuestas.

$x = \text{n}^\circ$ de armarios; $y = \text{n}^\circ$ de mesas

Maximizar $z = 120x + 200y$

sujeta a las restricciones:

$$3x + 3y \leq 240$$

$$3x + 6y \leq 360$$

$$x \geq 0, \quad y \geq 0$$

SOLUCIÓN ÓPTIMA: $x = 40$ armarios; $y = 40$ mesas; BENEFICIOS MÁXIMOS: 9600 €

5º Un agricultor dispone de 24 hectáreas de tierra para plantar manzanos y perales. Cada año se requiere para cada hectárea de manzanos 100 m³ de agua y 150 jornadas de trabajo y para cada hectárea de perales 200 m³ de agua y 50 jornadas de trabajo. Sólo se dispone en total, para cada año, de 4000 m³ de agua y 3000 jornadas de trabajo. Sabiendo que el beneficio anual por cada hectárea de manzanos es de 2000 euros y por cada hectárea de perales es de 3600 euros, determinar justificando las respuestas:

- El número de hectáreas que dicho agricultor tiene que plantar de cada especie (manzanos y perales) con objeto de obtener los máximos beneficios anuales.
- El valor de dichos beneficios máximos anuales.

$x =$ Ha manzanos; $y =$ Ha perales

Maximizar $z = 2000x + 3600y$

sujeta a las restricciones:

$$100x + 200y \leq 4000$$

$$150x + 50y \leq 3000$$

$$x \geq 0, \quad y \geq 0$$

SOLUCIÓN ÓPTIMA: $x = 16$ Ha manzanos; $y = 12$ Ha perales; BENEFICIO MÁXIMO: 75200 €

6º Una industria quesera elabora dos tipos de quesos (A y B) mezclando leche de oveja y de cabra. Cada queso de tipo A requiere 4 litros de leche de oveja y 2 litros de leche de cabra y cada queso de tipo B requiere 3 litros de leche de oveja y 3 litros de leche de cabra. Dicha industria sólo dispone diariamente de 1800 litros de leche de oveja y de 1500 litros de leche de cabra. Sabiendo que el beneficio obtenido por cada queso del tipo A es de 5 euros y por cada queso del tipo B es de 4 euros, determinar justificando la respuesta:

- El número de quesos que ha de elaborar la industria diariamente para conseguir máximos beneficios.
- El valor de dichos beneficios máximos.

$x =$ n° quesos leche oveja; $y =$ n° quesos leche cabra

Maximizar $z = 5x + 4y$

sujeta a las restricciones:

$$4x + 3y \geq 1800$$

$$2x + 3y \geq 1500$$

$$x \geq 0, \quad y \geq 0$$

SOLUCIÓN ÓPTIMA: $x = 150$ quesos leche oveja; $y = 450$ quesos leche cabra; BENEFICIOS MÁXIMOS: 2550 €

7º Una compañía distribuidora de aceites vegetales tiene almacenados 2400 litros de aceite de oliva y 1800 litros de aceite de girasol. Para su venta organiza dos lotes de productos (A y B). Cada lote A contiene 2 litros de aceite de oliva y 2 litros de aceite de girasol y cada lote B contiene 4 litros de aceite de oliva y 1 litro de aceite de girasol. Sabiendo que el beneficio generado por cada lote A es de 5 euros y por cada lote B es de 6 euros y que el número de lotes del tipo A ha de ser mayor o igual que los del tipo B, determinar justificando la respuesta:

- El número de lotes de cada tipo que ha de organizar la compañía distribuidora con objeto de que sus beneficios sean máximos.
- El valor de dichos beneficios máximos.

$x = \text{n}^\circ \text{ lotes A}; y = \text{n}^\circ \text{ lotes B}$

Maximizar $z = 5x + 6y$

sujeta a las restricciones:

$$2x + 4y \leq 2400$$

$$2x + y \leq 1800$$

$$x \geq y$$

$$x \geq 0, \quad y \geq 0$$

SOLUCIÓN ÓPTIMA: $x=900$ lotes A; $y=0$ lotes B; BENEFICIOS MÁXIMOS= 4500 €

8º Una hamburguesería necesita diariamente un mínimo de 180 kilogramos de carne de cerdo y 120 kilogramos de carne de ternera. Hay dos mataderos A y B que pueden suministrarle la carne requerida pero ha de ser en lotes. El lote del matadero A contiene 6 kilogramos de carne de cerdo y 2 kilogramos de carne de ternera siendo su coste 25 euros y el lote del matadero B contiene 4 kilogramos de carne de cerdo y 3 kilogramos de carne de ternera siendo su coste 35 euros. Determinar, justificando la respuesta:

- El número de lotes que debe adquirir la hamburguesería en cada matadero con objeto de garantizar sus necesidades diarias con el mínimo coste.
- El valor de dicho coste diario mínimo.

$x = \text{n}^\circ \text{ lotes matadero A}; y = \text{n}^\circ \text{ lotes matadero B}$

Minimizar $z = 25x + 35y$

sujeta a las restricciones:

$$6x + 4y \geq 180$$

$$2x + 3y \geq 120$$

$$x \geq 0, \quad y \geq 0$$

SOLUCIÓN ÓPTIMA: $x=30$ lotes A; $y=0$ lotes B; COSTE MÍNIMO: 750 €

9º/ Una tienda de artículos de piel necesita para su próxima campaña un mínimo de 80 bolsos, 120 pares de zapatos y 90 cazadoras. Se abastece de los artículos en dos talleres: A y B. El taller A produce diariamente 4 bolsos, 12 pares de zapatos y 2 cazadoras con un coste diario de 360 euros. La producción diaria del taller B es de 2 bolsos, 2 pares de zapatos y 6 cazadoras siendo su coste de 400 euros cada día. Determinar, justificando la respuesta:

- El número de días que debe trabajar cada taller para abastecer a la tienda con el mínimo coste.
- El valor de dicho coste mínimo.

$x = n^\circ$ días taller A; $y = n^\circ$ días taller B

Minimizar $z = 360x + 400y$

sujeta a las restricciones:

$$4x + 2y \geq 80$$

$$12x + 2y \geq 120$$

$$2x + 6y \geq 90$$

$$x \geq 0, \quad y \geq 0$$

SOLUCIÓN ÓPTIMA: $x = 15$ días taller A; $y = 10$ días taller B; COSTE MÍNIMO: 9400 €

10º/ Una empresa fabricante de automóviles produce dos modelos A y B en dos fábricas situadas en Cáceres y Badajoz. La fábrica de Cáceres produce diariamente 6 modelos del tipo A y 4 del tipo B con un coste de 32000 euros diarios y la fábrica de Badajoz produce diariamente 4 modelos del tipo A y 4 del tipo B con un coste de 24000 euros diarios. Sabiendo que la fábrica de Cáceres no puede funcionar más de 50 días y que para abastecer el mercado del automóvil se han de poner a la venta al menos 360 modelos del tipo A y 300 modelos el tipo B determinar, justificando la respuesta:

- El número de días que debe funcionar cada fábrica con objeto de que el coste total sea mínimo.
- El valor de dicho coste mínimo.

$X = n^\circ$ días fabrica Cáceres; $y = n^\circ$ días fábrica Badajoz

Minimizar $z = 32000x + 24000y$

sujeta a las restricciones:

$$6x + 4y \geq 360$$

$$4x + 4y \geq 300$$

$$x \leq 50$$

$$x \geq 0, \quad y \geq 0$$

SOLUCIÓN ÓPTIMA: $x = 30$ días fábrica Cáceres; $y = 45$ días fábrica Badajoz;
COSTE MÍNIMO: 2040000 €