

Dados 2 productos A y B:

La producción de A no debe superar a 100 Kg.

$$x_1 \leq 100$$



Dados 2 productos A y B:

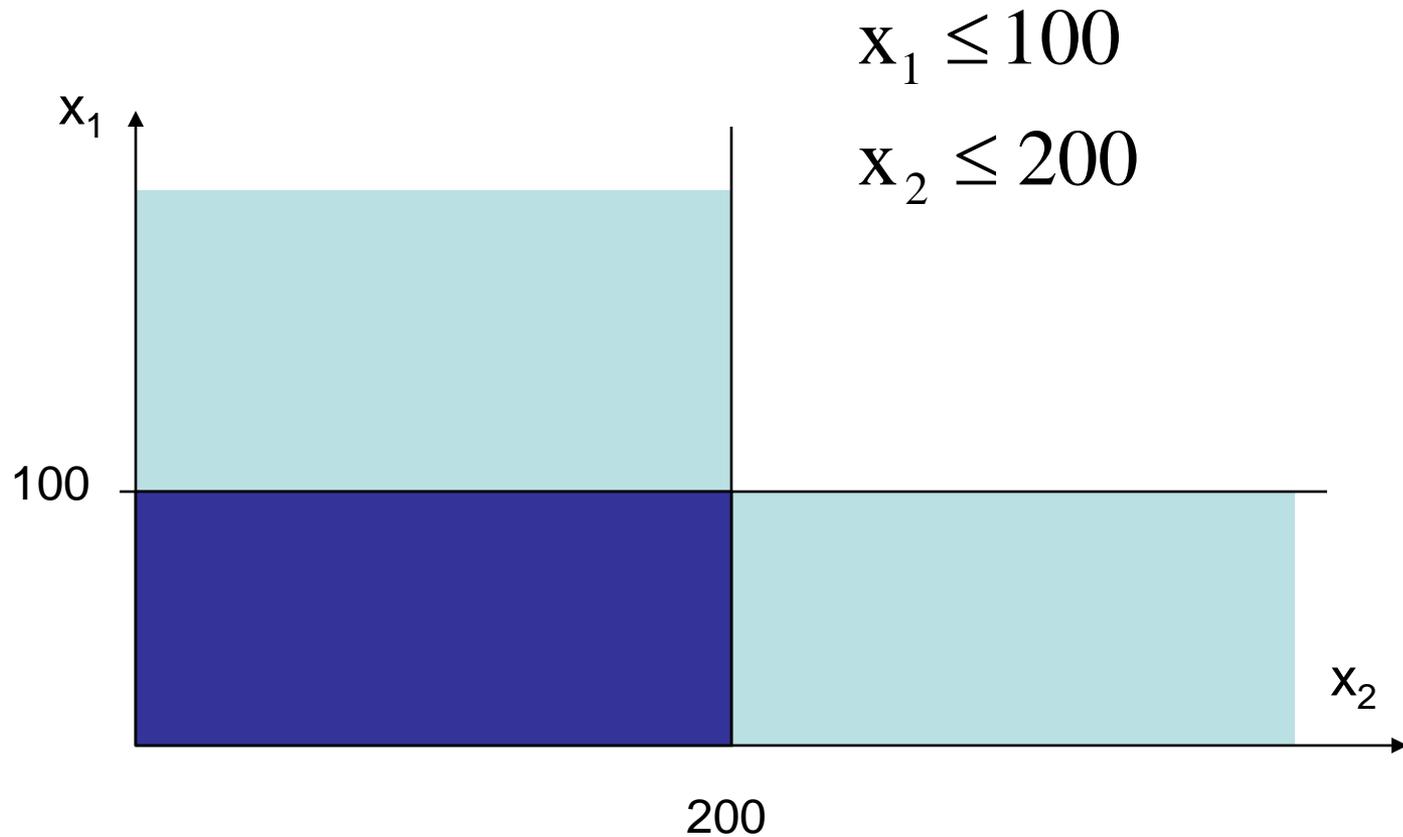
La producción de A debe ser igual a 100 Kg.

$$x_1 = 100$$



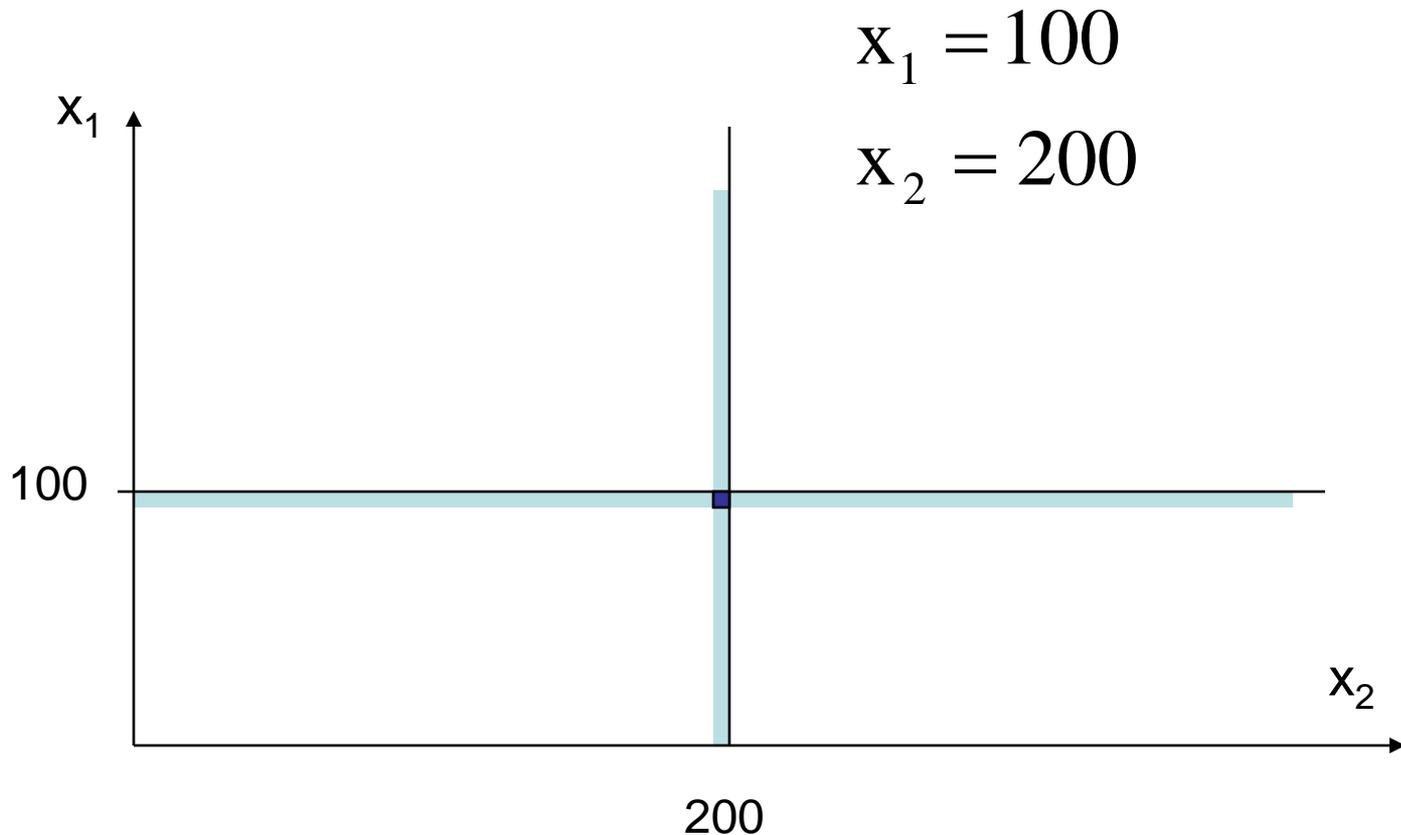
Dados 2 productos A y B:

La producción de A no debe superar a 100 Kg.
y la de B no debe superar a 200 Kg.



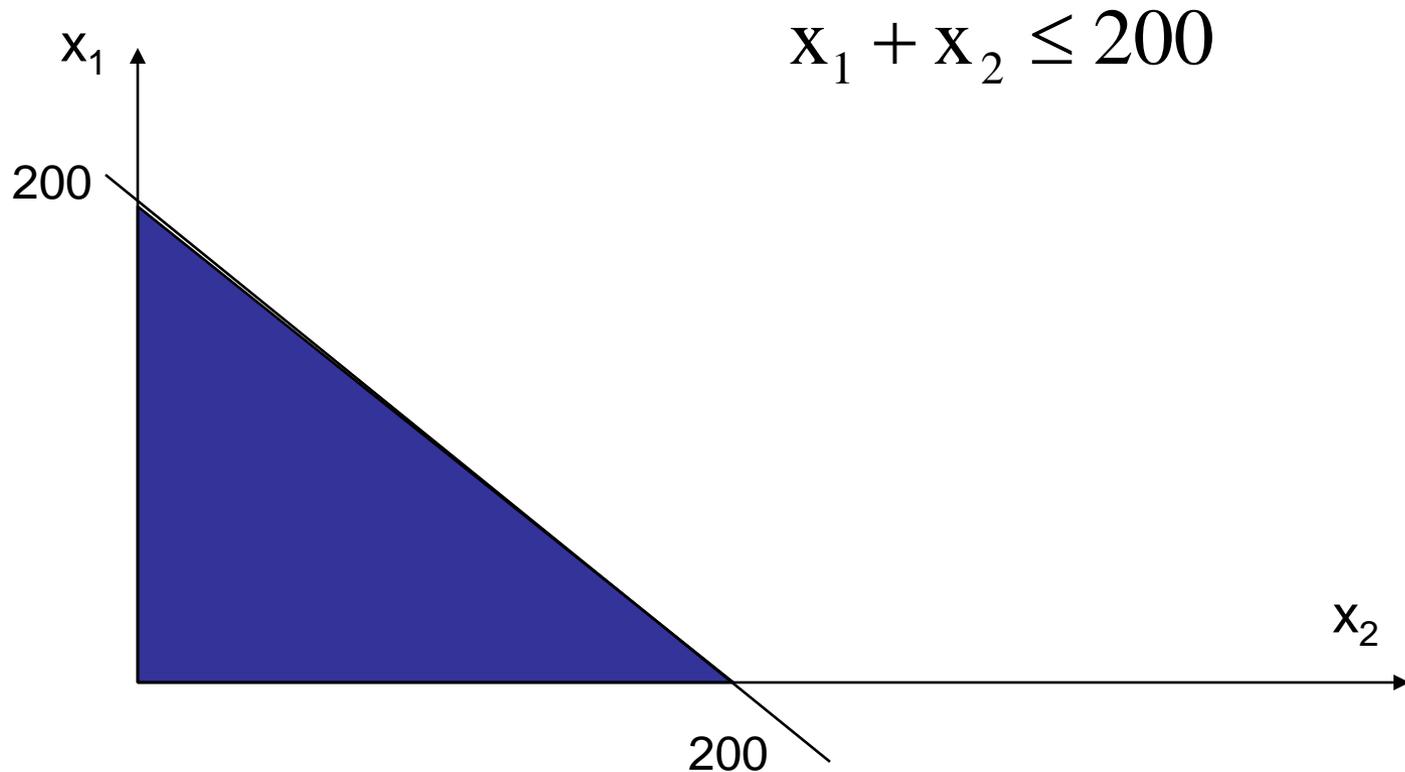
Dados 2 productos A y B:

La producción de A debe ser igual a 100 Kg.
y la de B debe ser igual a 200 Kg.



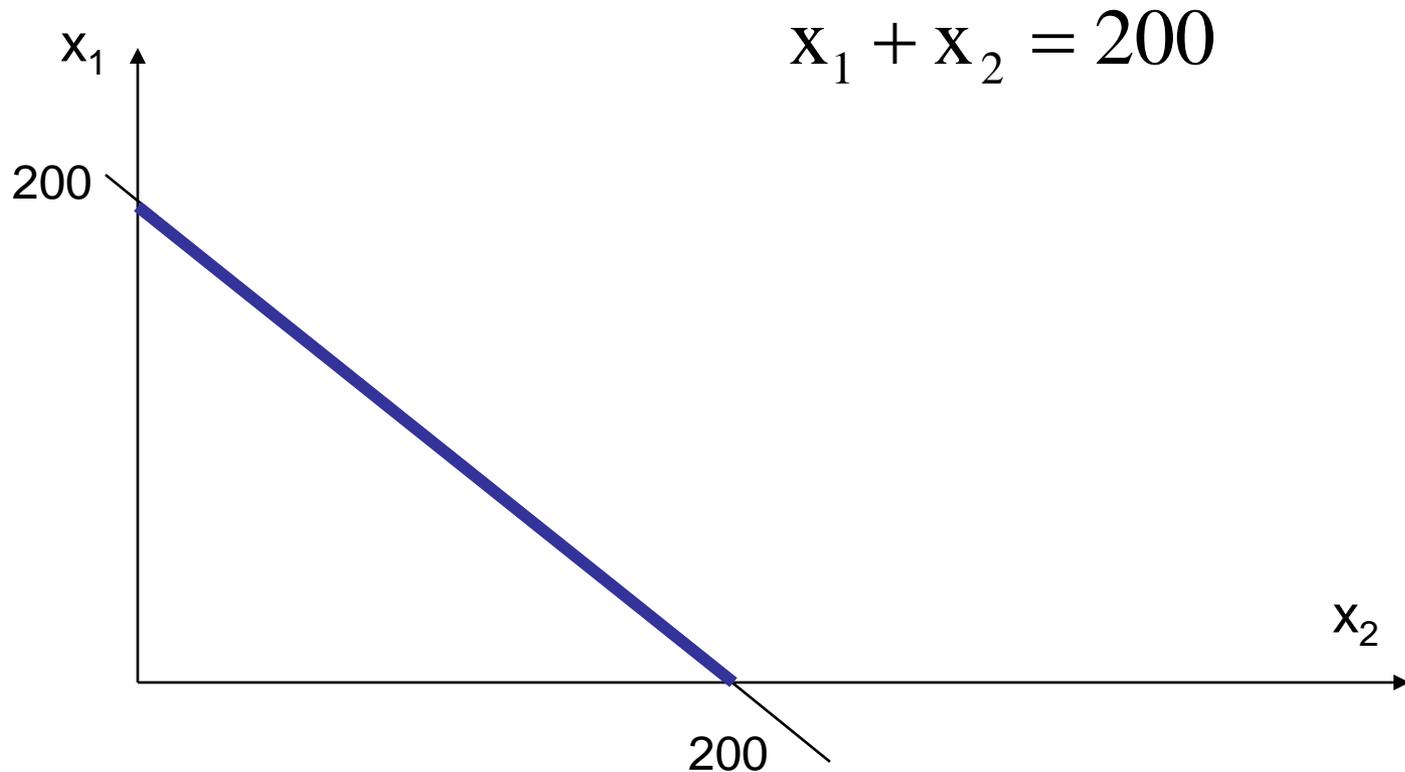
Dados 2 productos A y B:

La producción conjunta de A y de B no debe superar a 200 Kg.



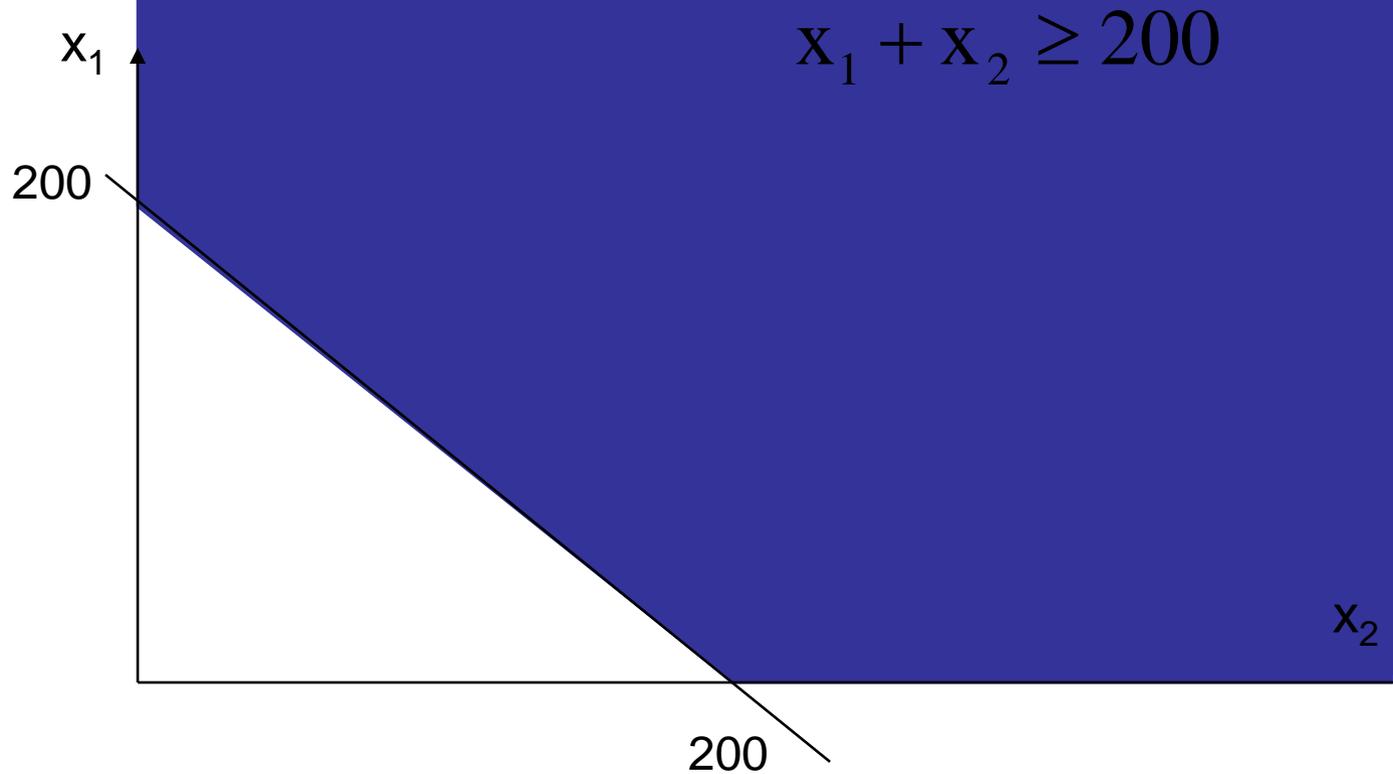
Dados 2 productos A y B:

La producción conjunta de A y de B debe ser igual a 200 Kg.



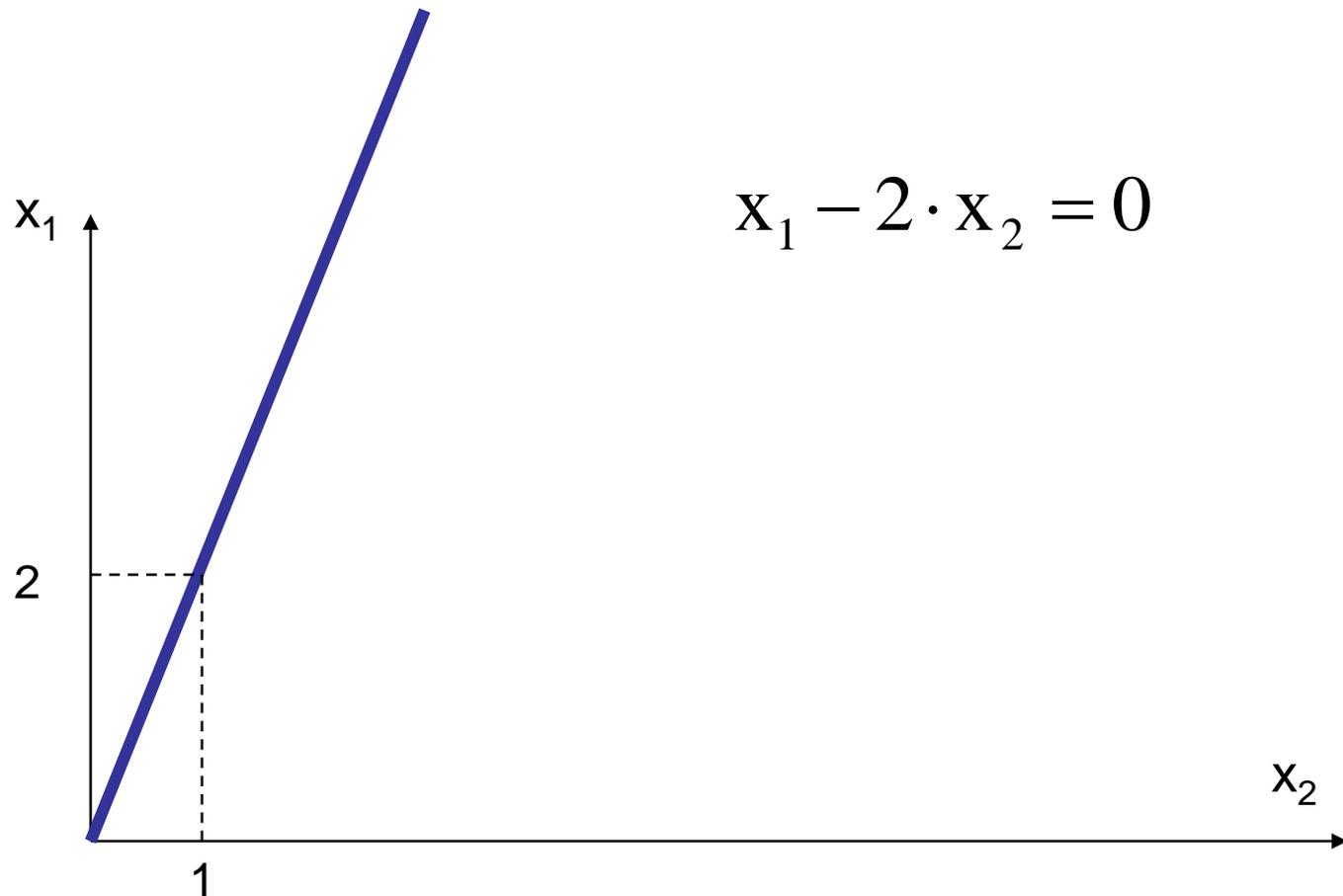
Dados 2 productos A y B:

La producción conjunta de A y de B debe superar a 200 Kg.



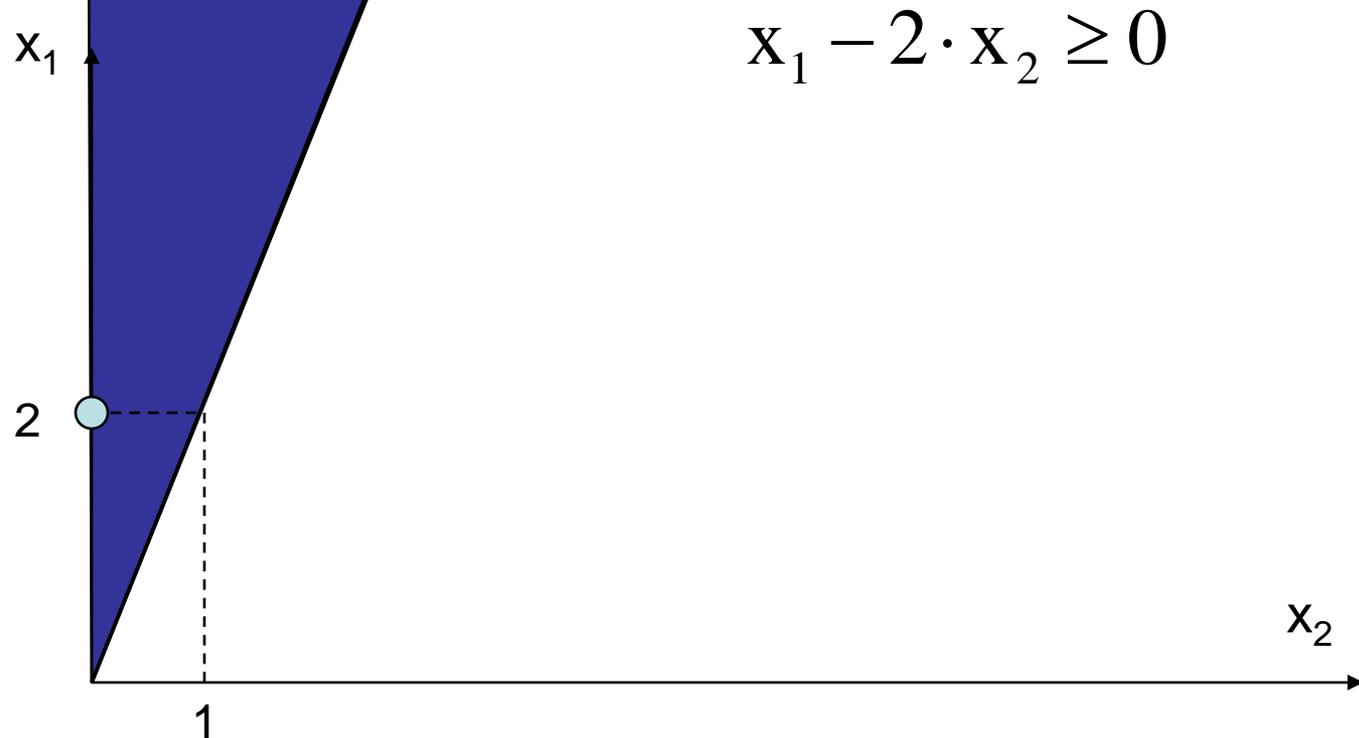
Dados 2 productos A y B:

La producción de A debe ser el doble de la de B



Dados 2 productos A y B:

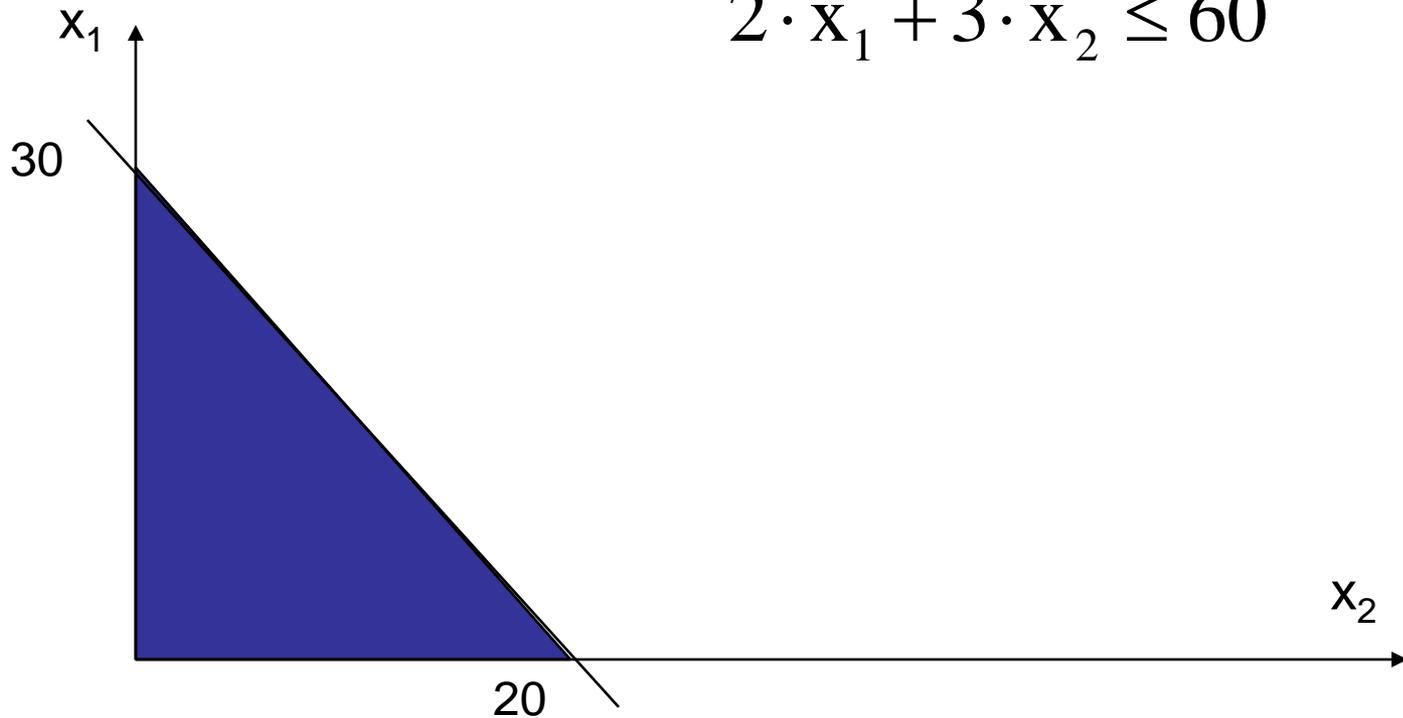
La producción de A debe ser mayor que el doble de la de B



Dados 2 productos A y B:

La fabricación de A insume 2 hs de MO y la de B, 3hs.
Se dispone de 60 hs por día de MO

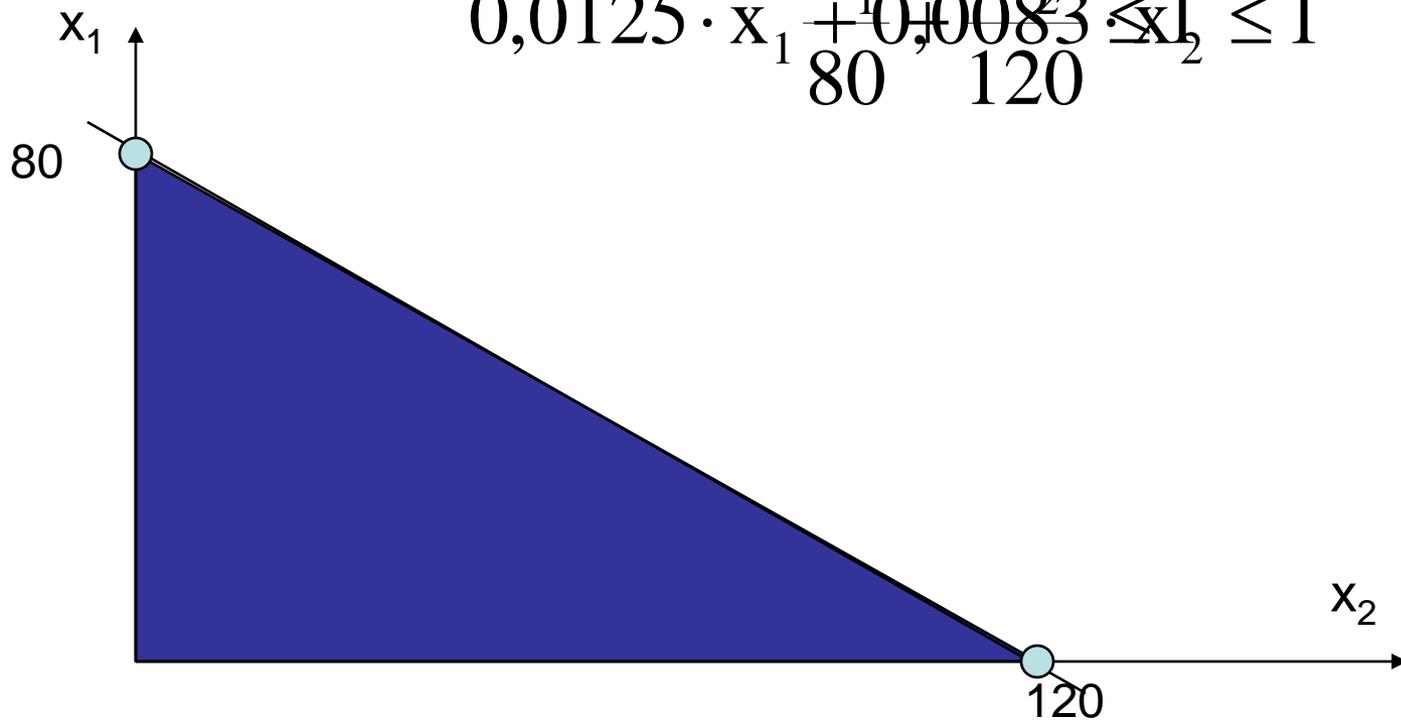
$$2 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \leq 60$$



Dados 2 productos A y B:

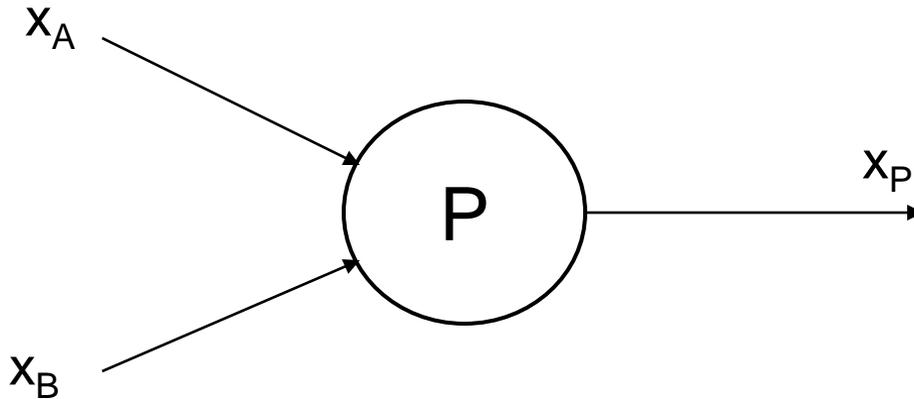
La capacidad de la planta es tal que se pueden producir 80 unidades de A o 120 unidades de B o una combinación

$$0,0125 \cdot x_1 + 0,0083 \cdot x_2 \leq 1$$



ECUACIONES DE BALANCE

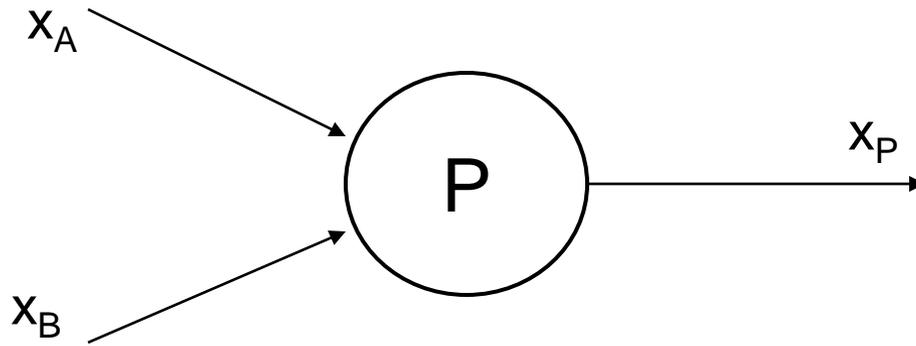
Se mezclan dos componentes A y B para formar el producto P



$$x_A + x_B - x_P = 0$$

REQUERIMIENTOS DE CALIDAD DE LA MEZCLA

El producto P no puede tener más de un 30% de A, ni menos del 20% de B



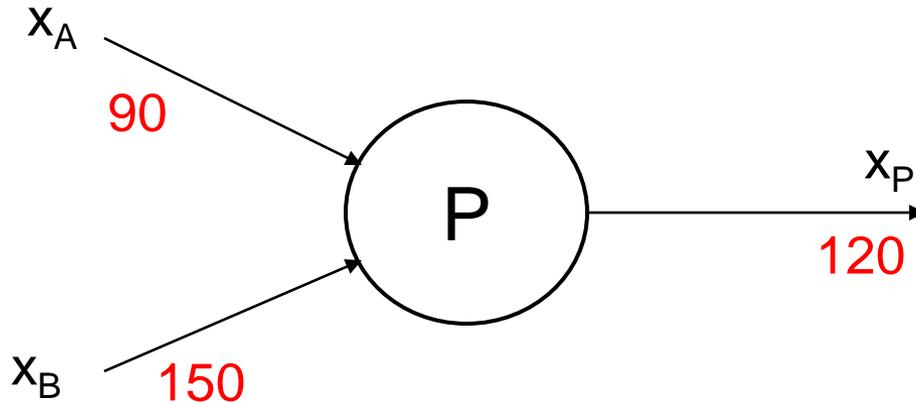
$$x_A + x_B - x_P = 0$$

$$x_A - 0,3 \cdot x_P \leq 0$$

$$x_B - 0,2 \cdot x_P \geq 0$$

REQUERIMIENTOS DE CALIDAD DE LA MEZCLA

Cada unidad de A contribuye con 90 Kcal, cada unidad de B contribuye con 150 Kcal. Se requiere que cada unidad de P no exceda las 120 Kcal.

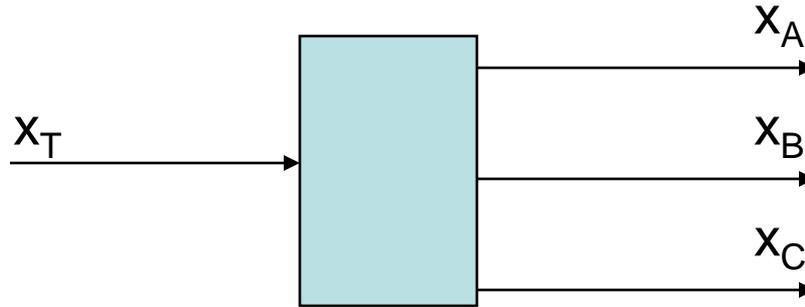


$$x_A + x_B - x_P = 0$$

$$90 \cdot x_A + 150 \cdot x_B - 120 \cdot x_P \leq 0$$

PROCESOS DE DESAGREGADO O EXTRACCIÓN

Por cada Kg de T se extraen 0,5 Kg. de A, 0,3 Kg. de B y
0,2 Kg. de C



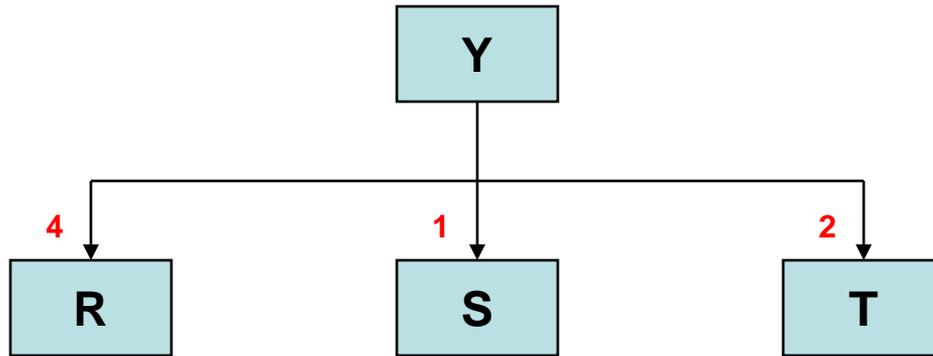
$$X_A - 0,5 \cdot X_T = 0$$

$$X_B - 0,3 \cdot X_T = 0$$

$$X_C - 0,2 \cdot X_T = 0$$

ENSAMBLE

El producto Y lleva 4 componentes R, 1 componente S y dos componentes T



$$R - 4 \cdot Y = 0$$

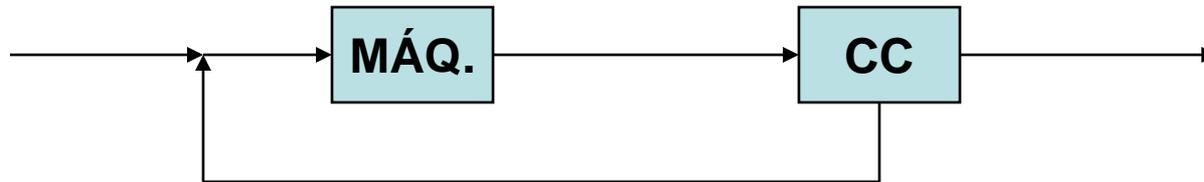
$$S - Y = 0$$

$$T - 2 \cdot Y = 0$$

RECICLADO

Cada pieza A insume 3 hs. de Máquina; cada pieza B insume 2 hs. de Máquina. Luego del control de calidad, el 10% de A y el 20% de B, se deben volver a procesar en la Máquina.

La disponibilidad de Máquina es de 24 hs.



$$\frac{3 \cdot x_A}{0,9} + \frac{2 \cdot x_B}{0,8} \leq 24$$

PROGRAMACIÓN MULTI-TIME

i = período de tiempo

S_i = Stock final del período i

P_i = Producción del período i

V_i = Venta del período i

$$S_i - S_{i-1} - P_i + V_i = 0$$

COSTO DIFERENCIAL DE UN EXCEDENTE

- Cada pieza A insume 3 hs de MO, c/pieza B insume 4 hs de MO.
- La disponibilidad de MO es de 60 hs, pero se pueden contratar hasta 20 hs extras adicionales.
- Costo de MO normal: \$5, Costo de MO extra: \$8

$$3 \cdot X_A + 4 \cdot X_B - H_N - H_E = 0$$

$$H_N \leq 60$$

$$H_E \leq 20$$

$$Z = \dots - 5 \cdot H_N - 8 \cdot H_E \dots \Rightarrow \text{Max}$$

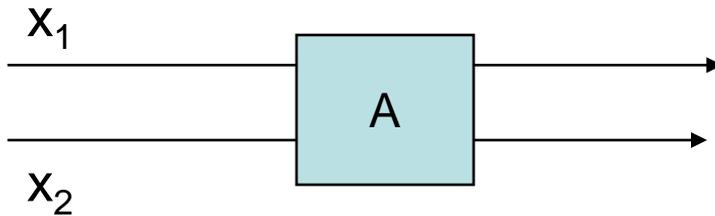
TASA DE FABRICACIÓN DE UN PRODUCTO

En la máquina A, se fabrican 2 productos (I y II)

El producto I se fabrica a una velocidad de 30 unidades/hora.

El producto II se fabrica a una velocidad de 40 unidades /hora.

Se dispone de 24 horas.

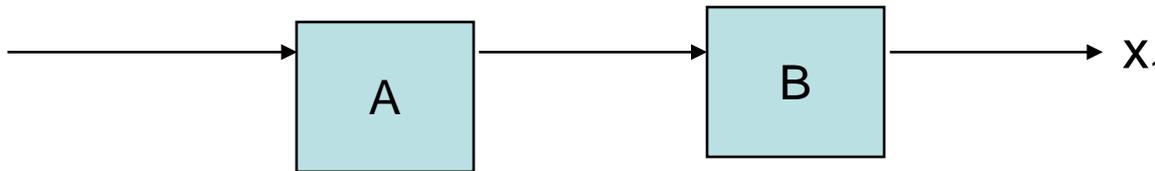


$$\frac{x_1}{30} + \frac{x_2}{40} \leq 24$$

PROCESOS EN SERIE CONTINUOS

El equipo A fabrica el producto X_1 a una tasa de 30 litros/hora.
El B a una tasa de 40 litros /hora.

Se dispone de 24 horas.



$$\frac{x_1}{[30;40]_{\text{MIN}}} \leq 24$$

PROCESOS EN SERIE CONTINUOS

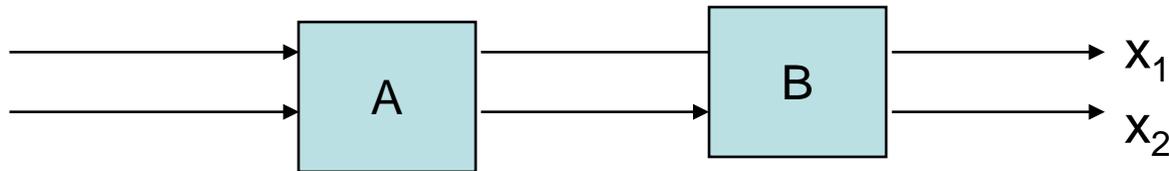
El equipo A fabrica el producto X_1 a una tasa de 30 litros/hora.

El equipo B lo fabrica a una tasa de 40 litros /hora.

El equipo A fabrica el producto X_2 a una tasa de 20 litros/hora.

El B a una tasa de 50 litros /hora.

Se dispone de 24 horas.



$$\frac{x_1}{[30;40]_{\text{MIN}}} + \frac{x_2}{[20;50]_{\text{MIN}}} \leq 24$$

PROCESOS EN SERIE NO CONTINUOS

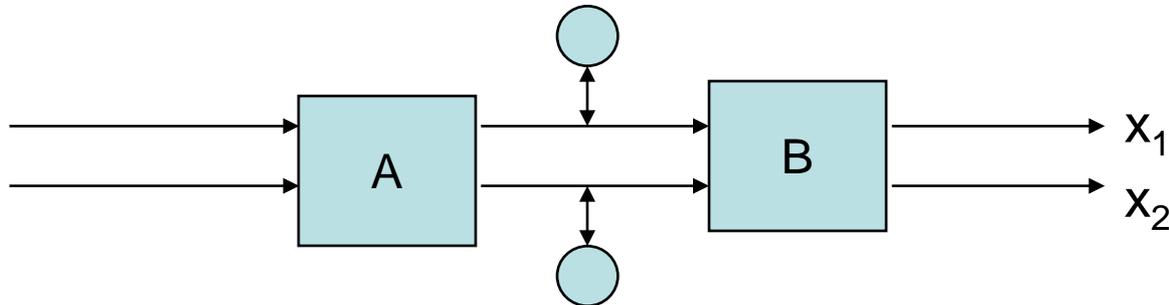
El equipo A fabrica el producto X_1 a una tasa de 30 litros/hora.

El B a una tasa de 40 litros /hora.

El equipo A fabrica el producto X_2 a una tasa de 20 litros/hora.

El B a una tasa de 50 litros /hora.

Se dispone de 24 horas.



$$\frac{x_1}{30} + \frac{x_2}{20} \leq 24$$

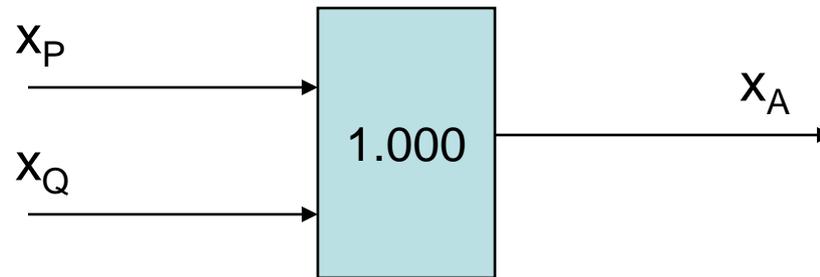
$$\frac{x_1}{40} + \frac{x_2}{50} \leq 24$$

PROCESO DE EXTRACCIÓN

En una planta se puede procesar P o Q por separado. Unidades: m^3 / mes

La capacidad de alimentación es de 1.000 m^3 por mes ($33,33 \text{ m}^3 / \text{día}$)

El rendimiento de P en A es del 60% y de Q en A es del 30%



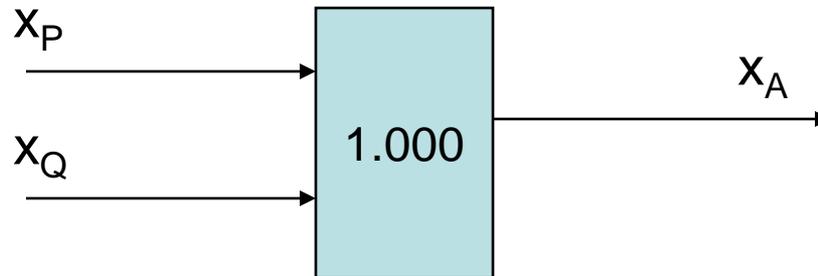
$$x_P + x_Q \leq 1.000$$

$$-x_A + 0,6 \cdot x_P + 0,3 \cdot x_Q = 0$$

VELOCIDAD DE EXTRACCIÓN

Para el caso anterior, además:

La velocidad de extracción máxima de A es de 15 m³ por día,



$$X_P + X_Q \leq 1.000$$

$$-X_A + 0,6 \cdot X_P + 0,3 \cdot X_Q = 0$$

Estaría bien agregar: $X_A \leq 450 \text{ m}^3$?

x_P

1000

750

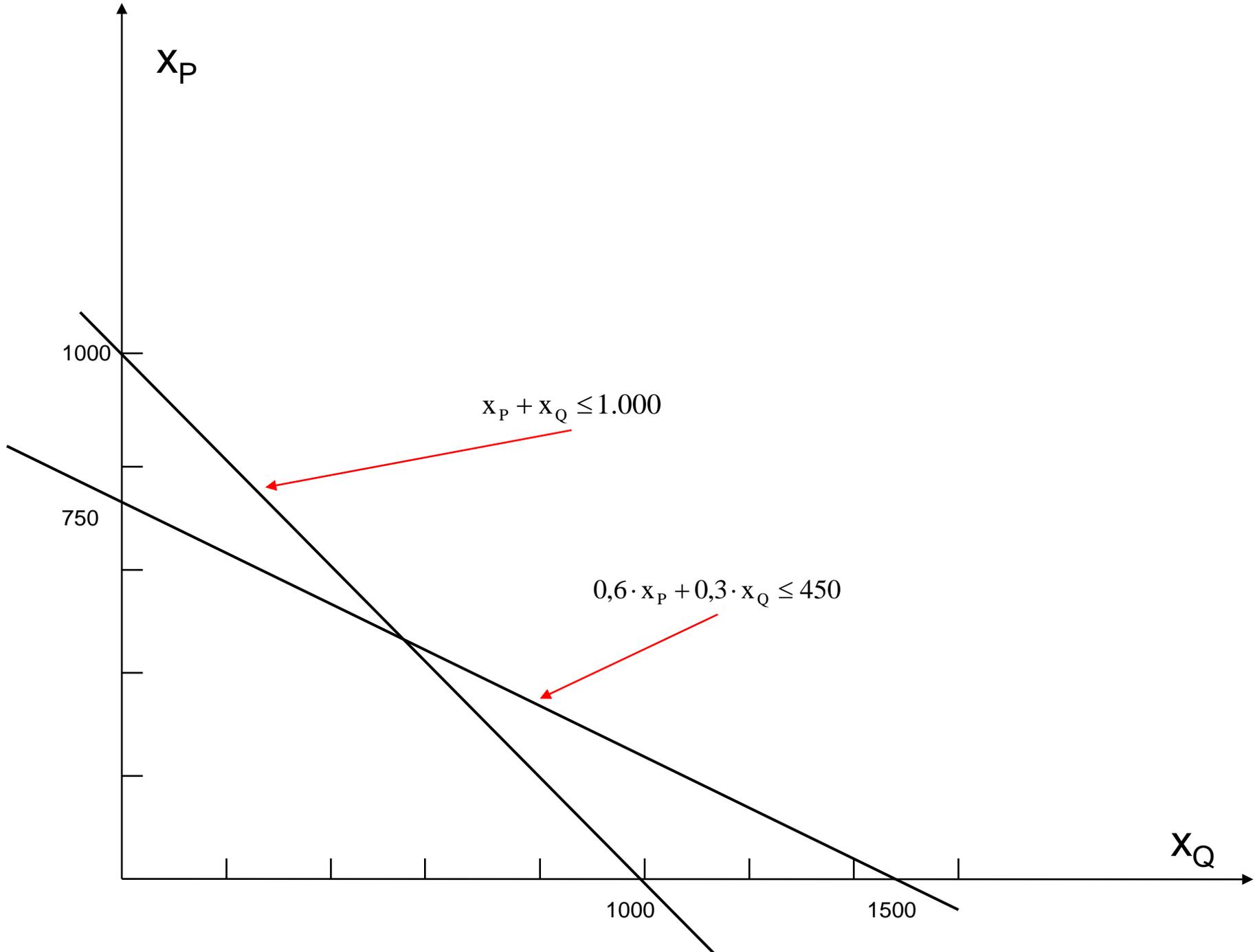
$x_P + x_Q \leq 1.000$

$0,6 \cdot x_P + 0,3 \cdot x_Q \leq 450$

1000

1500

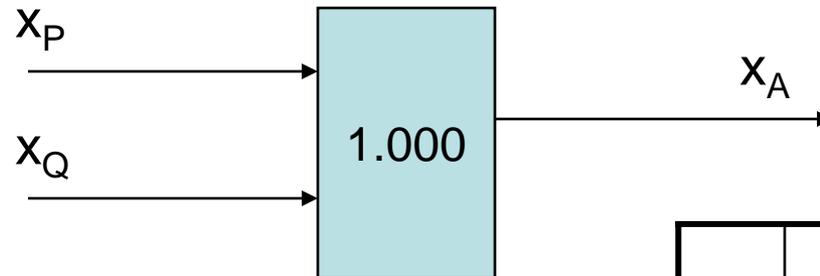
x_Q



VELOCIDAD DE EXTRACCIÓN

Para el caso anterior, además:

La velocidad de extracción máxima de A es de 15 m³ por día,



$$X_P + X_Q \leq 1.000$$

$$-X_A + 0,6 \cdot X_P + 0,3 \cdot X_Q = 0$$

~~$$X_A \leq 450$$~~

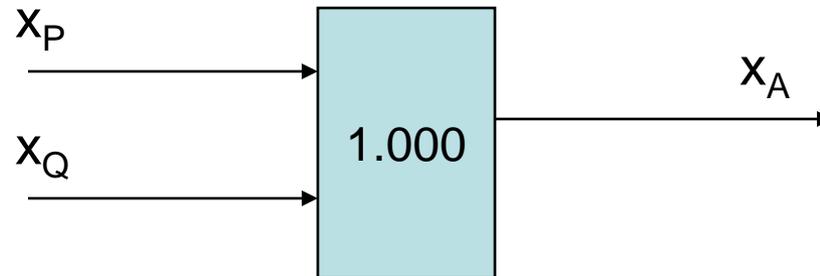
		Dias alim.	X_A	Tasa extr.
P	400	12	240	20
Q	600	18	180	10
	1000	30	420	

VELOCIDAD DE EXTRACCIÓN

Para el caso anterior, además:

La velocidad de extracción máxima de A es de 15 m³ por día,

Hay 30 días por mes,



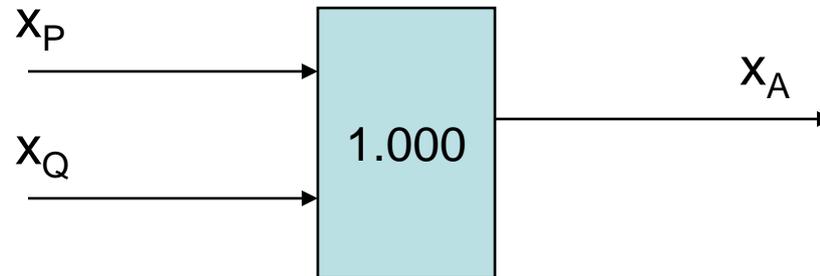
$$\frac{0,6 \cdot x_P}{450} + \frac{0,3 \cdot x_Q}{300} \leq 1$$

VELOCIDAD DE EXTRACCIÓN

Para el caso anterior, además:

La velocidad de extracción máxima de A es de 15 m³ por día,

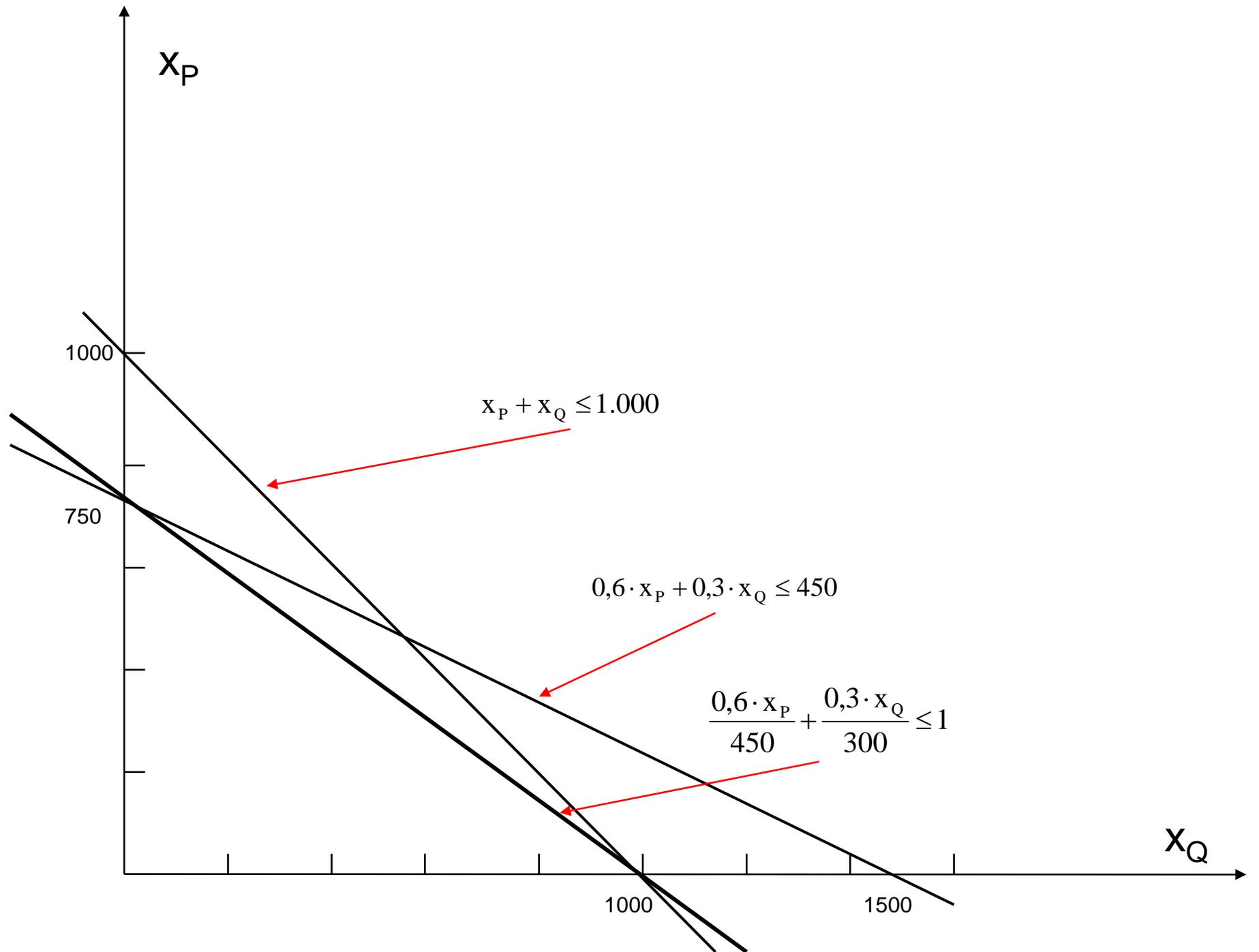
Hay 30 días por mes,



$$\frac{0,6 \cdot x_P}{450} + \frac{0,3 \cdot x_Q}{300} \leq 1$$

MINIMIMO VALOR ENTRE 600 Y 450

MINIMIMO VALOR ENTRE 300 Y 450



x_P

750

$$\frac{0,6 \cdot x_P}{450} + \frac{0,3 \cdot x_Q}{300} \leq 1$$

1000

x_Q

