

PROGRAMACIÓN LINEAL

PROBLEMA Nº 2: TEXTIL DEL SUR

x1: suéter A

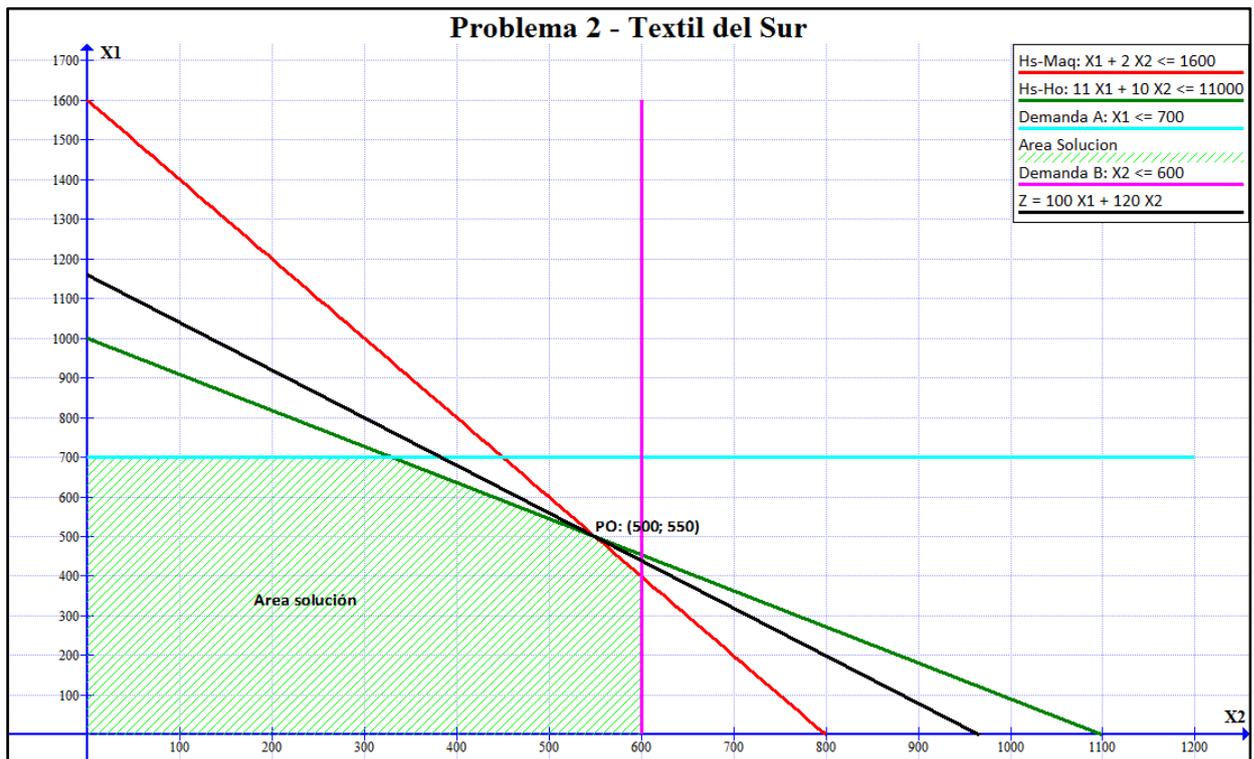
x2: suéter B

$$\begin{cases} \text{Hs-Maq:} & x1 + 2 x2 \leq 1600 \\ \text{Hs-Ho:} & 11 x1 + 10 x2 \leq 11000 \\ \text{Demanda A:} & x1 \leq 700 \\ \text{Demanda B:} & x2 \leq 600 \\ \text{No-negatividad:} & x1 \geq 0 \\ \text{No-negatividad:} & x2 \geq 0 \end{cases}$$

$$Z = 100 x1 + 120 x2$$

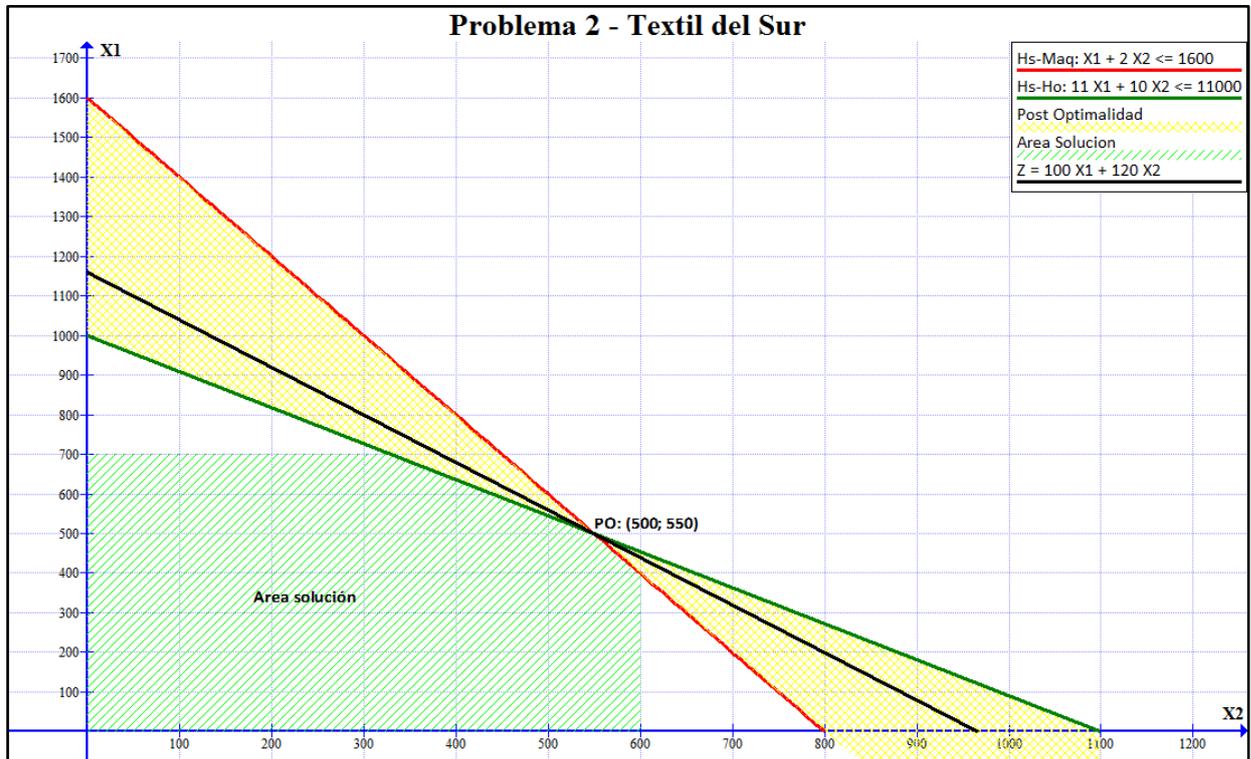
Punto Óptimo: $x1 = 500$; $x2 = 550$

$$Z = 100 * (500) + 120 * (550) \Rightarrow \underline{\underline{Z = \$ 116.000}}$$



ANÁLISIS DE POST-OPTIMALIDAD

RANGO DE VARIABILIDAD DE LA FUNCIÓN OBJETIVO (NO CAMBIA EL PUNTO ÓPTIMO)



ANÁLISIS DE POST-OPTIMALIDAD PARA c_1 . SÓLO RESTRICCIONES CON EXCEDENTE IGUAL CERO (0).

$$\begin{aligned} \text{Hs-Maq:} \quad & x_1 + 2 x_2 = 1600 \quad \Rightarrow \quad x_2 = 800 - 1/2 x_1 \\ \text{Hs-Ho:} \quad & 11 x_1 + 10 x_2 = 11000 \quad \Rightarrow \quad x_2 = 11000 - 11/10 x_1 \\ \text{Función Objetivo:} \quad & c_1 x_1 + 120 x_2 = Z \quad \Rightarrow \quad x_2 = Z/120 - c_1/120 x_1 \end{aligned}$$

De acuerdo al gráfico, la pendiente de Z está entre las pendientes de Hs-Maq y Hs-Ho:

$$- 1/2 \geq - c_1/120 \geq - 11/10 \quad \Rightarrow \quad 60 \leq c_1 \leq 132$$

La variación permisible para $c_1 = \$ 100$ es de $-\$ 40$ y $+\$ 32$.

ANÁLISIS DE POST-OPTIMALIDAD PARA c_2 . SÓLO RESTRICCIONES CON EXCEDENTE IGUAL CERO (0).

$$\begin{aligned} \text{Hs-Maq:} \quad & x_1 + 2 x_2 = 1600 \quad \Rightarrow \quad x_1 = 1600 - 2 x_2 \\ \text{Hs-Ho:} \quad & 11 x_1 + 10 x_2 = 11000 \quad \Rightarrow \quad x_1 = 1000 - 10/11 x_2 \\ \text{Función Objetivo:} \quad & 100 x_1 + c_2 x_2 = Z \quad \Rightarrow \quad x_1 = Z/100 - c_2/100 x_2 \end{aligned}$$

De acuerdo al gráfico, la pendiente de Z está entre las pendientes de Hs-Maq y Hs-Ho:

$$-10/11 \geq - c_2/100 \geq - 2 \quad \Rightarrow \quad 90,91 \leq c_2 \leq 200$$

La variación permisible para $C_2 = \$120$ es de $-\$ 29,09$ y $+\$ 80$.

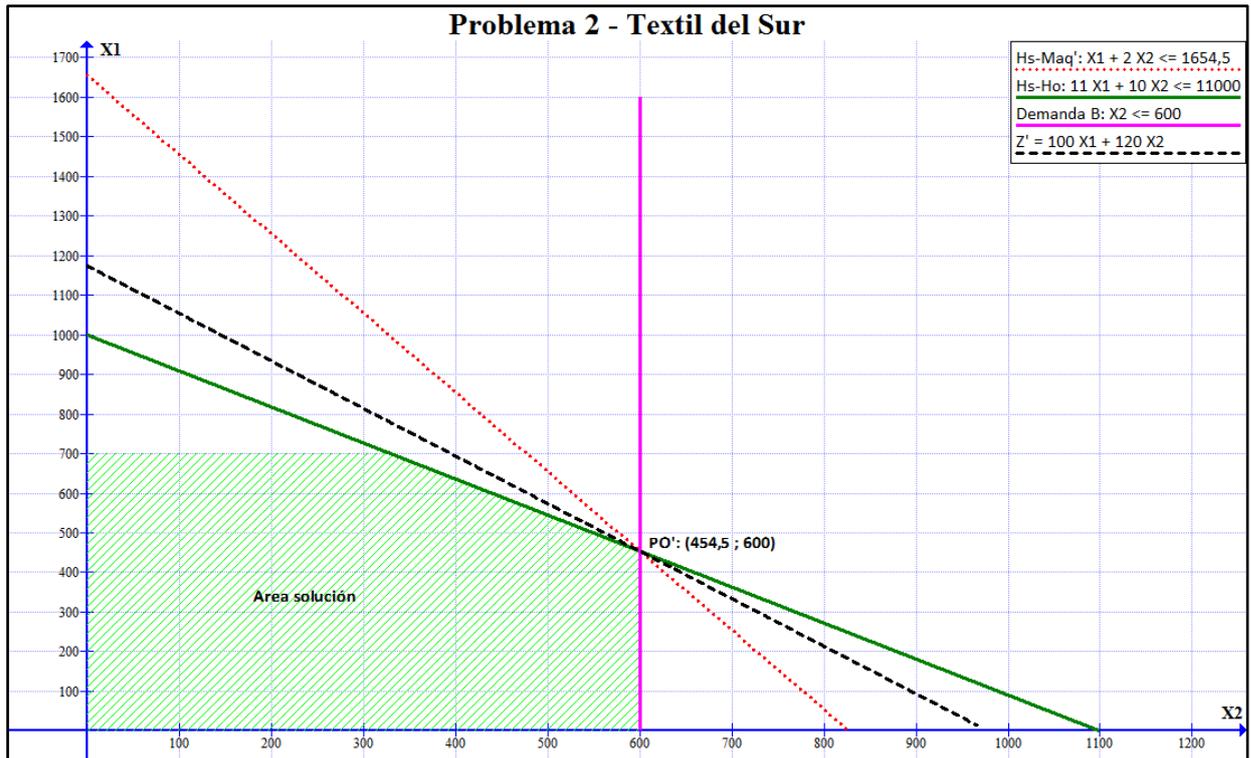
ANÁLISIS DE LOS LADOS DERECHOS

RANGO DE VARIACIÓN DEL LADO DERECHO DE LAS RESTRICCIONES (PRECIO DUAL)

Variables de decisión que forman el Punto Óptimo:

- Horas Máquina.
- Horas Hombre.

1. Horas Máquina (valor máximo)



Se mantiene fija la recta de <Hs-Ho> y se desplaza la recta <Hs-Maq>.

El valor máximo del lado derecho de <Horas Máquina> está en la intersección de ésta recta (Hs-Maq) con la recta <Demanda de Suéter B>, que coincide además con <Hs-Ho>.

- Punto de intersección:

$$\begin{cases} \text{Hs-Maq'}: & x1 + 2 x2 = 1600 + C \\ \text{Hs-Ho}: & 11 x1 + 10 x2 \leq 11000 \\ \text{Demanda B}: & x2 \leq 600 \end{cases}$$

- Intersección en: $x1 = 454,5 ; x2 = 600$ (nuevo PO')

Buscamos la nueva ecuación de la nueva recta Horas Máquina:

$$\text{Hs-Maq'}: \quad x1 + 2 x2 = 1600 + C$$

Reemplazando $x1$ y $x2$ encontrados en el punto anterior ubicamos el cambio en la ordenada al origen:

$$454,5 + 2 * 600 = 1600 + C \Rightarrow C = 54,5: \text{máxima incremento del lado derecho}$$

La nueva recta Horas Máquina:

$$\text{Hs-Maq'}: \quad x1 + 2 x2 = 1654,5$$

Esto implica que se puede incrementar el lado derecho de las <Horas Máquina> en 54,5 horas y las restricciones <Horas Máquina> y <Horas Hombre> continúan formando la solución del problema.

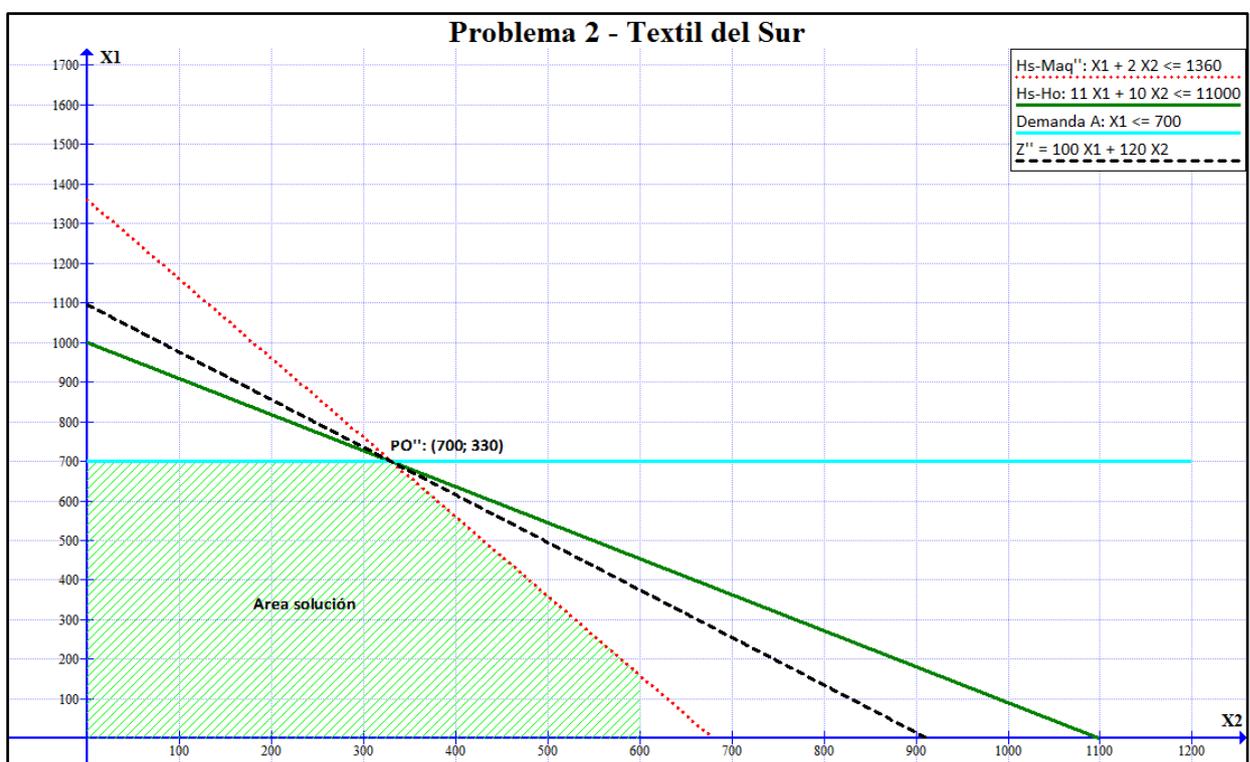
Precio dual de las <Horas Máquina>:

$$Z' = 100 * (454,5) + 120 * (600) \Rightarrow Z' = \$ 117.450$$

$$\text{Precio dual} = \frac{Z' - Z}{|R' - R|} = \frac{117450 - 116000}{|1654,5 - 1600|} \Rightarrow \text{Precio Dual [Hs-Maq]} = \$ 26,67 / \text{unidad}$$

2. Horas Máquina (valor mínimo)

Se mantiene fija la recta de <Hs-Ho> y se desplaza la recta <Hs-Maq>.



El valor mínimo del lado derecho de <Horas Máquina> está en la intersección de ésta recta (Hs-Maq) con la recta <Demanda de Suéter A>, que coincide además con <Hs-Ho>.

- Punto de intersección:

$$\begin{cases} \text{Hs-Maq}': & x_1 + 2 x_2 = 1600 + C \\ \text{Hs-Ho}: & 11 x_1 + 10 x_2 \leq 11000 \\ \text{Demanda B}: & x_1 \leq 700 \end{cases}$$

- Intersección en: $x_1 = 700 ; x_2 = 330$ (nuevo PO'')

Buscamos la nueva ecuación de la nueva recta Horas Máquina:

$$\text{Hs-Maq}': \quad x_1 + 2 x_2 = 1600 + C$$

Reemplazando x_1 y x_2 encontrados en el punto anterior ubicamos el cambio en la ordenada al origen:

$$700 + 2 * 330 = 1600 + C \Rightarrow C = -240: \text{máxima disminución del lado derecho}$$

La nueva recta Horas Máquina:

$$\text{Hs-Maq}' : x_1 + 2 x_2 = 1360$$

Esto implica que se puede decrementar el lado derecho de las <Horas Máquina> en 240 horas y las restricciones <Horas Máquina> y <Horas Hombre> continúan formando la solución del problema.

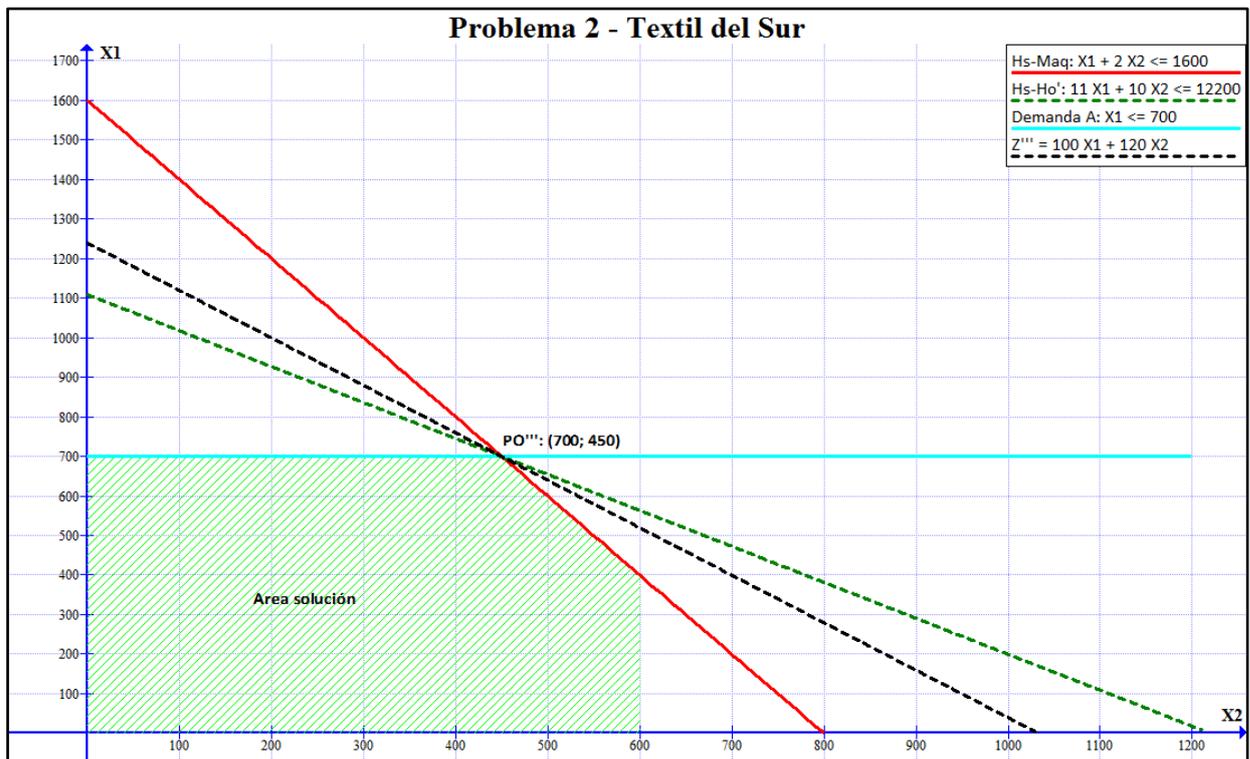
Precio dual de las <Horas Máquina>: (esto es sólo para verificar el cálculo anterior, ya que no debe variar)

$$Z' = 100 * (700) + 120 * (330) \Rightarrow Z' = \$ 109.600$$

$$\text{Precio dual} = \frac{Z' - Z}{|R' - R|} = \frac{109600 - 116000}{|1360 - 1600|} \Rightarrow \text{Precio Dual [Hs-Maq]} = \$ 26,67 / \text{unidad}$$

3. Horas Hombre (valor máximo)

Se mantiene fija la recta de <Hs-Maq> y se desplaza la recta <Hs-Ho>.



El valor mínimo del lado derecho de <Horas Máquina> está en la intersección de ésta recta (Hs-Maq) con la recta <Demanda de Suéter A>, que coincide además con <Hs-Ho>.

- Punto de intersección:

$$\begin{cases} \text{Hs-Maq}' : & x_1 + 2 x_2 = 1600 \\ \text{Hs-Ho} : & 11 x_1 + 10 x_2 \leq 11000 + C \\ \text{Demanda B} : & x_1 \leq 600 \end{cases}$$

- Intersección en: **$x_1 = 700 ; x_2 = 450$** (nuevo PO''')

Buscamos la nueva ecuación de la nueva recta Horas Máquina:

$$\text{Hs-Ho': } 11x_1 + 10x_2 = 11000 + C$$

Reemplazando x_1 y x_2 encontrados en el punto anterior ubicamos el cambio en la ordenada al origen:

$$11 * (700) + 10 * (450) = 11000 + C \Rightarrow C = 1200: \text{máxima incremento del lado derecho}$$

La nueva recta Horas Máquina:

$$\text{Hs-Ho': } 11x_1 + 10x_2 = 12200$$

Esto implica que se puede incrementar el lado derecho de las <Horas Hombre> en 1200 horas y las restricciones <Horas Máquina> y <Horas Hombre> continúan formando la solución del problema.

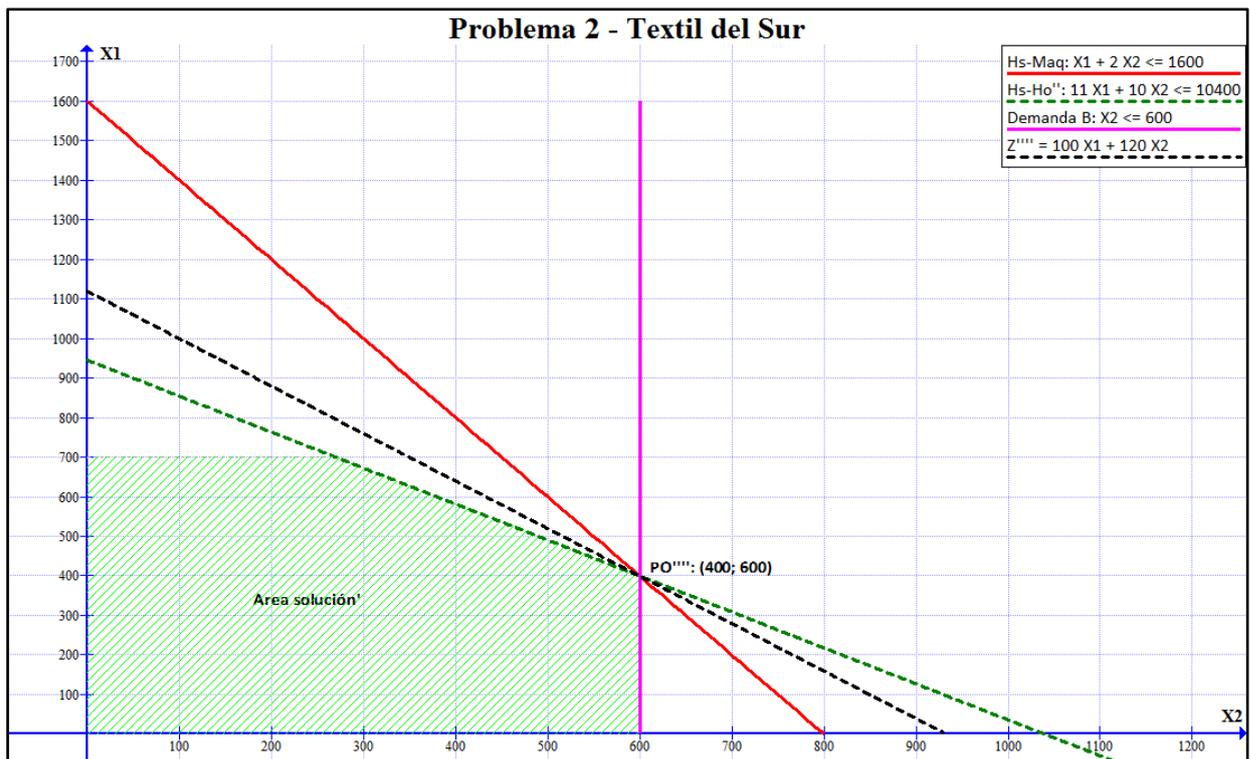
Precio dual de las <Horas Hombre>:

$$Z' = 100 * (700) + 120 * (450) \Rightarrow Z' = \$ 124.000$$

$$\text{Precio dual} = \frac{Z' - Z}{|R' - R|} = \frac{124000 - 116000}{|12200 - 11000|} \Rightarrow \text{Precio Dual [Hs-Ho]} = \$ 6,67 / \text{unidad}$$

4. Horas Hombre (valor máximo)

Se mantiene fija la recta de <Hs-Ho> y se desplaza la recta <Hs-Maq>.



El valor mínimo del lado derecho de <Horas Máquina> está en la intersección de ésta recta (Hs-Maq) con la recta <Demanda de Suéter A>, que coincide además con <Hs-Ho>.

- Punto de intersección:

$$\begin{cases} \text{Hs-Maq:} & x_1 + 2x_2 = 1600 \\ \text{Hs-Ho'':} & 11x_1 + 10x_2 \leq 11000 + C \\ \text{Demanda B:} & x_1 \leq 600 \end{cases}$$

- Intersección en: $x_1 = 400 ; x_2 = 600$ (nuevo PO''''')

Buscamos la nueva ecuación de la nueva recta Horas Máquina:

$$Hs-Ho'': \quad 11 x_1 + 10 x_2 = 11000 + C$$

Reemplazando x_1 y x_2 encontrados en el punto anterior ubicamos el cambio en la ordenada al origen:

$$11 * (400) + 10 * (600) = 11000 + C \Rightarrow C = -600: \text{máxima decremento del lado derecho}$$

La nueva recta Horas Máquina:

$$Hs-Ho'': \quad 11 x_1 + 10 x_2 = 10400$$

Esto implica que se puede decrementar el lado derecho de las <Horas Hombre> en 600 horas y las restricciones <Horas Máquina> y <Horas Hombre> continúan formando la solución del problema.

SOLUCIÓN DEL PROBLEMA CON EXCEL + SOLVER INFORME DE CONFIDENCIALIDAD

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Microsoft Excel 14.0 Informe de confidencialidad								
2	Hoja de cálculo: [Libro1]Hoja1								
3	Informe creado: 18/08/2013 16:07:40								
4									
5									
6	Celdas de variables								
7			Final	Reducido	Objetivo	Permisible	Permisible		
8	Celda	Nombre	Valor	Coste	Coficiente	Aumentar	Reducir		
9	\$B\$9	PO Sueter A	500	\$ -	\$ 100,00	\$ 32,00	\$ 40,00		
10	\$C\$9	PO Sueter B	550	\$ -	\$ 120,00	\$ 80,00	\$ 29,09		
11									
12	Restricciones								
13			Final	Sombra	Restricción	Permisible	Permisible		
14	Celda	Nombre	Valor	Precio	Lado derecho	Aumentar	Reducir		
15	\$D\$11	Hs-Maq	1.600	26,67	1.600	54,55	240,00		
16	\$D\$12	Hs-Ho	11.000	6,67	11.000	1.200,00	600,00		
17	\$D\$13	Demanda	500	-	700	1E+30	200,00		
18	\$D\$14	Demanda	550	-	600	1E+30	50,00		
19									
20									