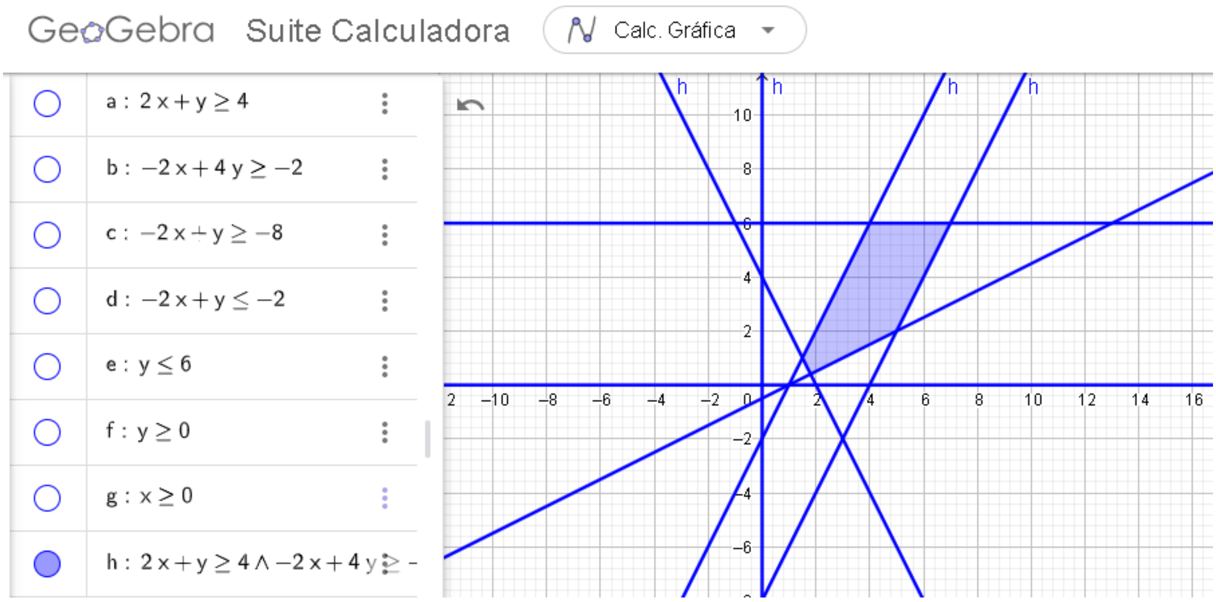
Instrucciones:

- ✓ Para responder a los ejercicios se debe utilizar los conceptos básicos vistos en clase.

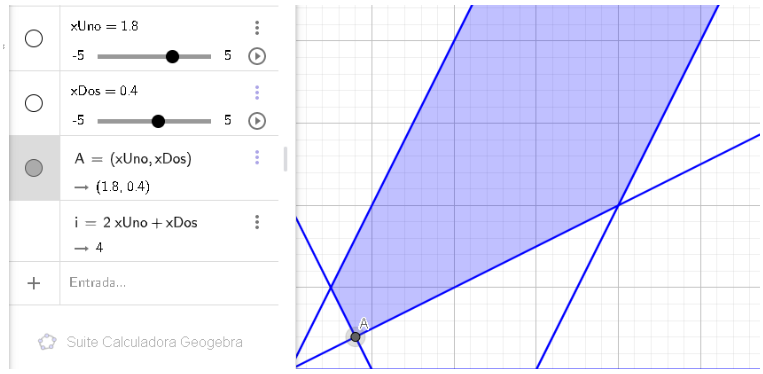
3. (10%) Resolver el siguiente problema de optimización usando el método gráfico.

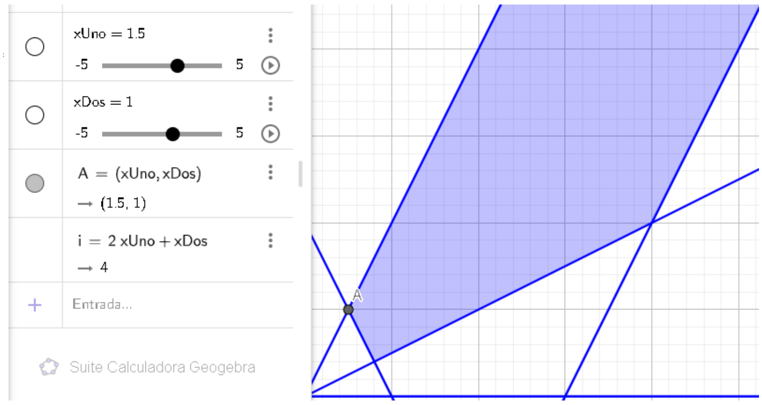
$$\begin{array}{ll} \textbf{Minimizar} & z = 2x_1 + x_2 \\ \textbf{sujeto a:} & 2x_1 + x_2 \geq 4 \\ & -2x_1 + 4x_2 \geq -2 \\ & -2x_1 + x_2 \geq -8 \\ & -2x_1 + x_2 \leq -2 \\ & x_2 \leq 6 \\ & x_1, x_2 \geq 0 \end{array}$$

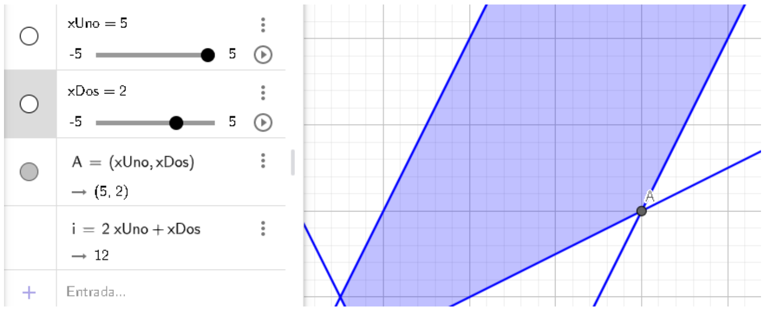
Comenzando con representar las restricciones del problema, es evidente que esta vez sí habrá solución debido a que se busca un mínimo dentro del área sombreada.



Y dado que buscamos el mínimo de una función de esta naturaleza, es posible intuir que entre más pequeños se le asignen los valores a cada parámetro, menor será el resultado de la función objetivo. Dicho esto, saltan a la vista los tres vértices inferiores de la figura, que al evaluar, arrojan los siguientes datos:







Y en base a esos resultados, es posible ver que, para este problema en específico, existen varios mínimos que arrojan el mismo valor en la función objetivo:

$$(1.8, 0.4) \rightarrow z = 4$$

$$(1.5, 1) \rightarrow z = 4$$

Ambos son soluciones para este problema. Ahora, al observar que dicha pareja de coordenadas resulta lo mismo en la función objetivo, quiere decir que hemos encontrado una **recta de soluciones**, que como dato adicional, vive en la restricción $2x_1 + x_2 \geq 4$. Es decir, es paralela a la función objetivo, y de esta forma, se puede garantizar que existen infinitas parejas x_1 y x_2 que dan el mismo valor, para este caso, el mínimo.