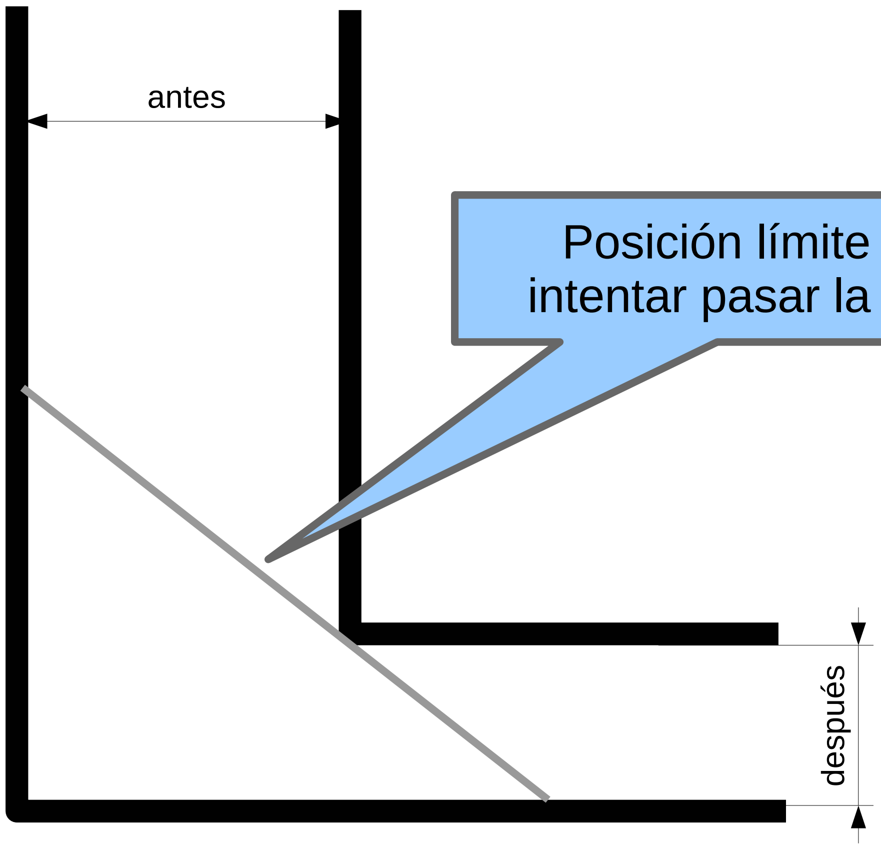
1. Enunciado

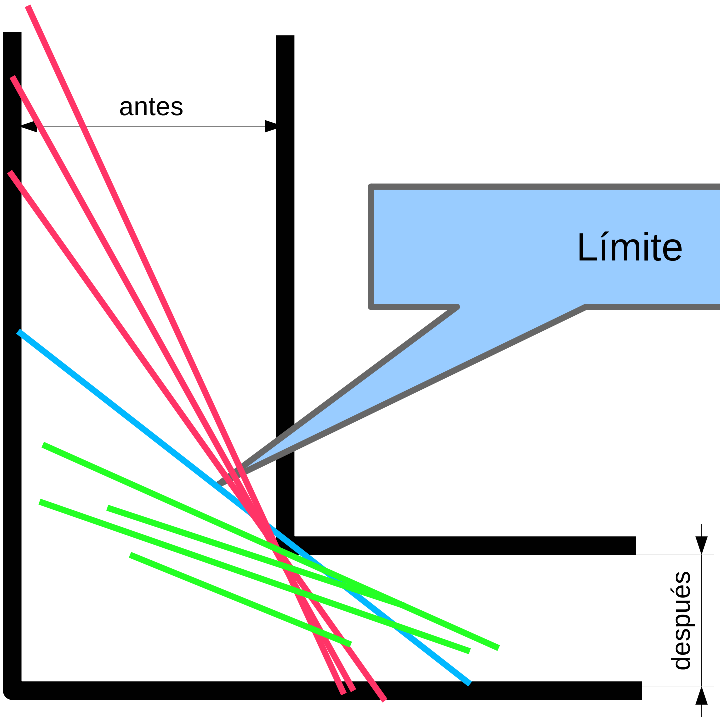
Tenemos un pasillo con un giro en ángulo recto y queremos transportar una larga chapa por él, que tiene el mismo alto que el pasillo y que no se puede doblar. Debido al giro, no pasa entera (se acodalaría allí) así que tenemos que cortarla y pasarla en trozos Para hacer los menos cortes posibles, nos interesa saber cuál es la máxima longitud que podemos pasar sin acodalarla ¿Cuál es? (Aviso: este problema no es lineal, así que mejor lo resuelves con Excel en vez de con Calc)

Dejar puestas unas celdas en la hoja de cálculo para poner el ancho del pasillo antes y después del giro, según el esquema:



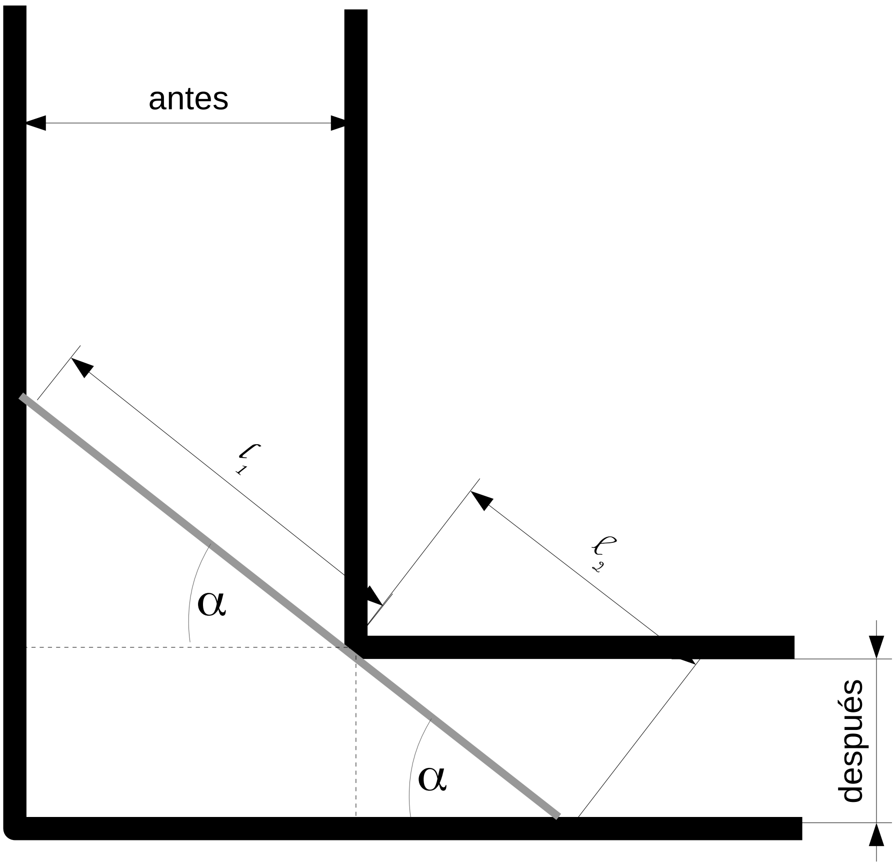
2. Planteamiento

Las planchas muy largas se acodalan, las muy cortas giran y pasan. Lo que nos piden es el límite: la más grande que pasa, o lo que es igual, la más pequeña que se acodala. Como lo de acodalarse se ve bien como apoyo en pa pared, vamos a plantearlo como la mínima que se acodale: calculamos la longitud de una posible acodalada (hay muchas, dependiendo de la posición) y le decimos que busque la mínima, variando su posición.



A continuación se plantean varias posibiidades de obtener la solución (vale cualquiera de ellas, y también seguramente otras que se te ocurran). Se acompañan de una captura de Excel con las fórmulas y la ventana de Solver abierta.

2.1. Longitud en función del ángulo



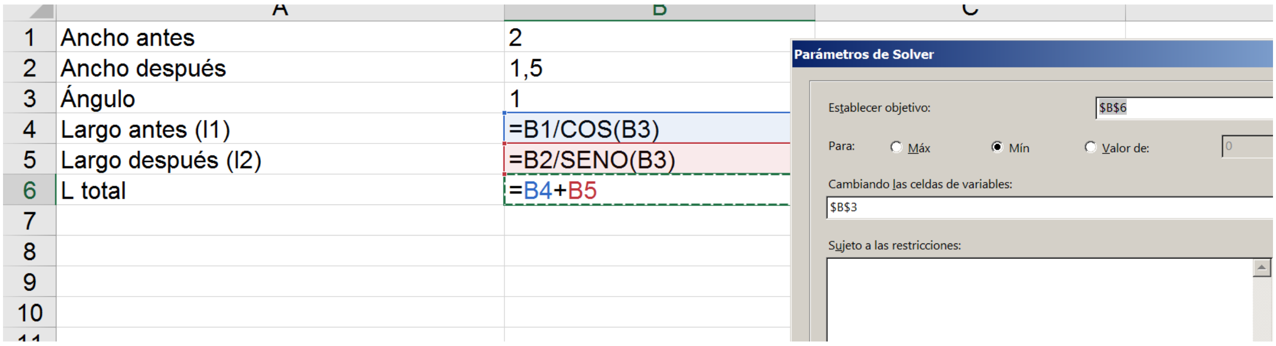
Tenemos:

$$\text{despues} = l_2 sen(\alpha) \Rightarrow l_2 = \frac{\text{despues}}{sen(\alpha)}$$

$$\text{antes} = l_1 cos(\alpha) \Rightarrow l_1 = \frac{\text{antes}}{cos(\alpha)}$$

$$l = l_1 + l_2$$

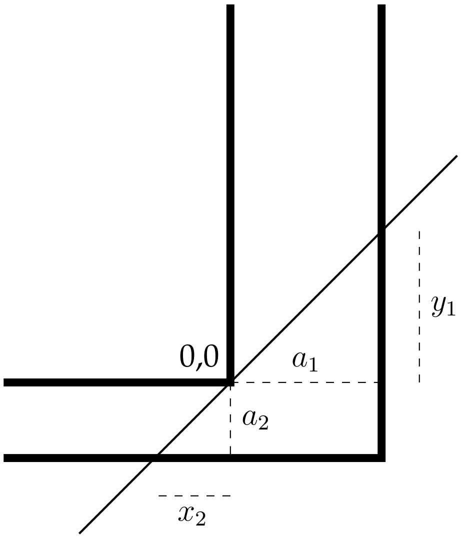
La hoja de cálculo sería:



	A	B
1	Ancho antes	2
2	Ancho después	1,5
3	Ángulo	1
4	Largo antes (l1)	=B1/COS(B3)
5	Largo después (l2)	=B2/SENO(B3)
6	L total	=B4+B5
7		
8		
9		
10		

2.2. Con la ecuación de la recta

Como es lo mismo para un lado que para otro, para verlo mejor lo giramos:



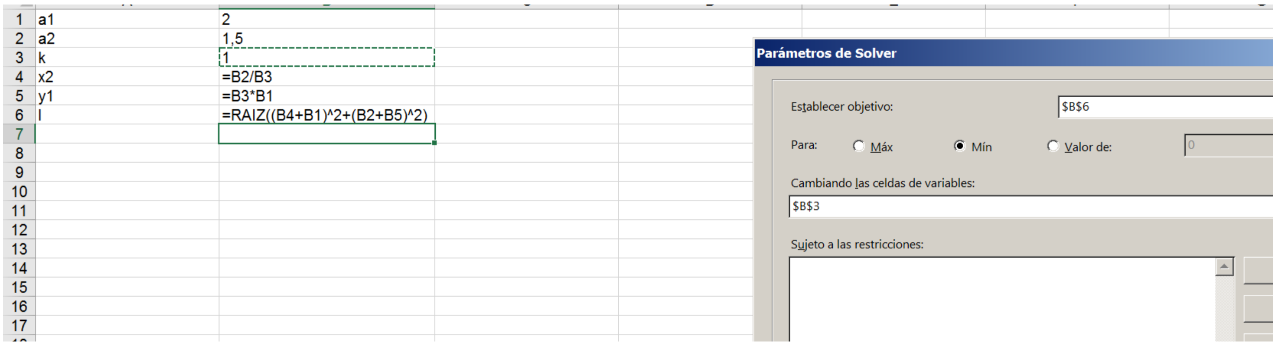
Tomando como origen el señalado, la recta que define la plancha es $y = kx$ Y entonces:

$$a_2 = kx_2 \Rightarrow x_2 = \frac{a_2}{k}$$

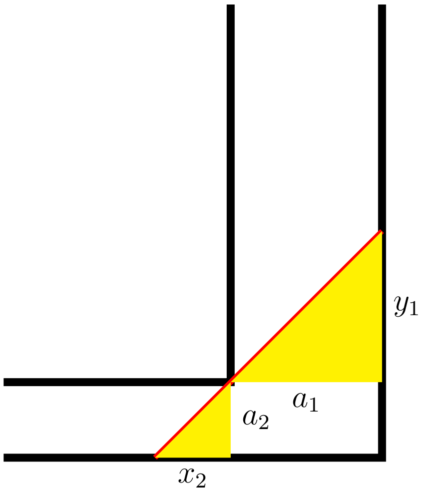
$$y_1 = ka_1$$

$$l = \sqrt{(x_2 + a_1)^2 + (a_2 + y_1)^2}$$

Minimizaríamos l variando k La hoja de cálculo sería:



2.3. Por equivalencia de triángulos



Como los dos triángulos sombreados son equivalentes, tenemos:

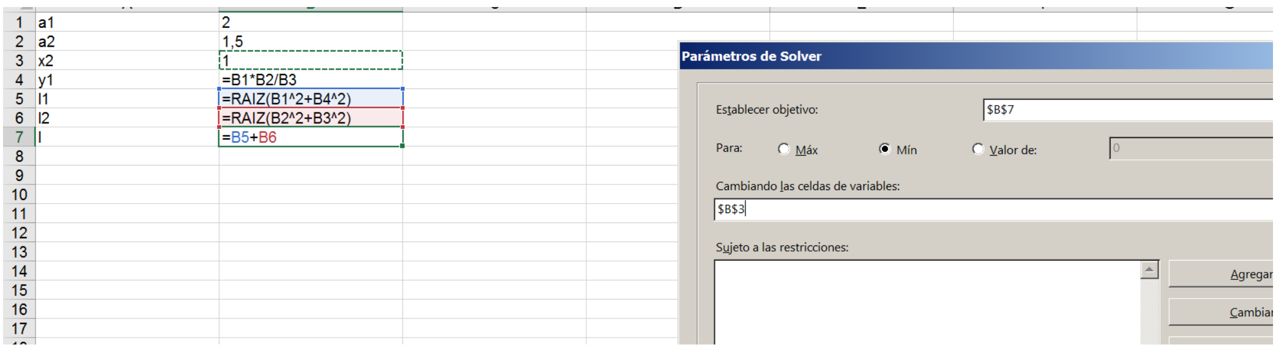
$$\frac{y_1}{a_1} = \frac{a_2}{x_2} \Rightarrow y_1 = \frac{a_2 a_1}{x_2}$$

$$l_1 = \sqrt{a_1^2 + y_1^2}$$

$$l_2 = \sqrt{x_2^2 + a_2^2}$$

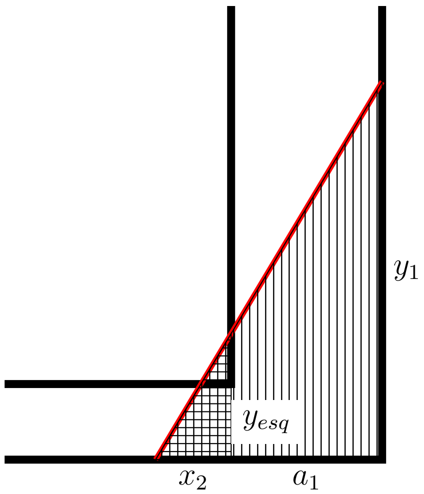
$$l = l_1 + l_2$$

Al final, queda en función de x_2 que es la variable que le diríamos a Solver que tocara para minimizar la longitud. La hoja de cálculo sería:



2.4. Que Solver haga que la plancha pase por la esquina

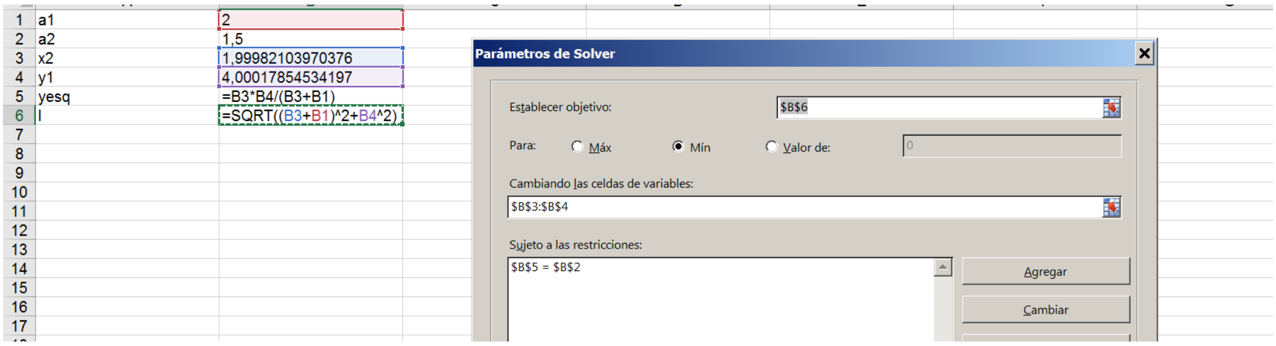
Cogemos un punto de apoyo en una pared y colocamos la plancha en una posición cualquiera. Algo como:



Como el triángulo de rayado horizontal es proporcional al de rayado vertical, tendremos:

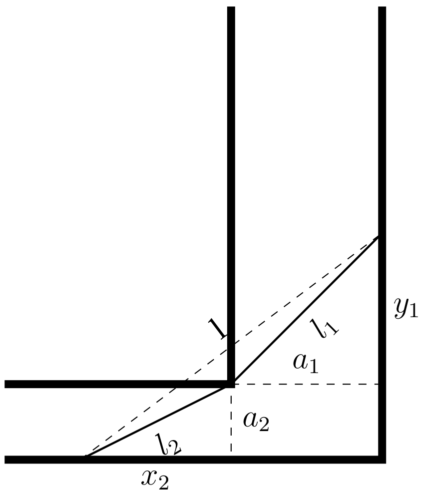
$$\frac{y_{esq}}{x_2} = \frac{y_1}{x_2 + a_1} \Rightarrow y_{esq} = \frac{x_2 y_1}{x_2 + a_1}$$
$$l = \sqrt{(x_2 + a_1)^2 + y_1^2}$$

Y le diríamos a Solver que minimice l variando x_2 y y_1 con la restricción de que y_{esq} tiene que valer a_2 La hoja de cálculo sería:



2.5. Que Solver oblique a que los dos trozos formen recta

Podemos plantear arbitrariamente los dos trozos de chapa en cada pasillo y poner como restricción que formen una recta. Por ejemplo:



Planteamos la longitud de cada tramo y la de extremo a extremo:

$$l_1 = \sqrt{a_1^2 + y_1^2}$$
$$l_2 = \sqrt{a_2^2 + x_2^2}$$
$$l = \sqrt{(a_1 + x_2)^2 + (a_2 + y_1)^2}$$

Y le pedimos a Solver que minimice l variando x_2 y y_1 con la restricción de que (para que forme una recta) l tiene que coincidir con $l_1 + l_2$ (prepararíamos una celda con esa suma) La hoja de cálculo sería: