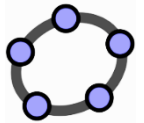


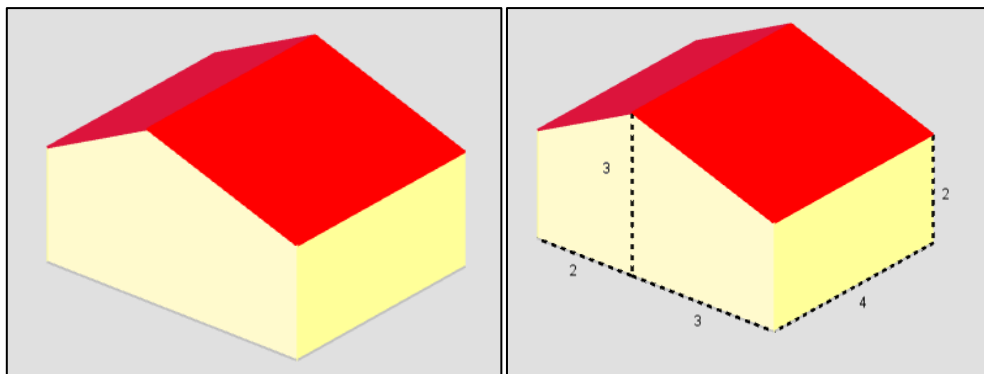


CONSTRUIR CON MATEMÁTICAS, CONSTRUYENDO MATEMÁTICAS

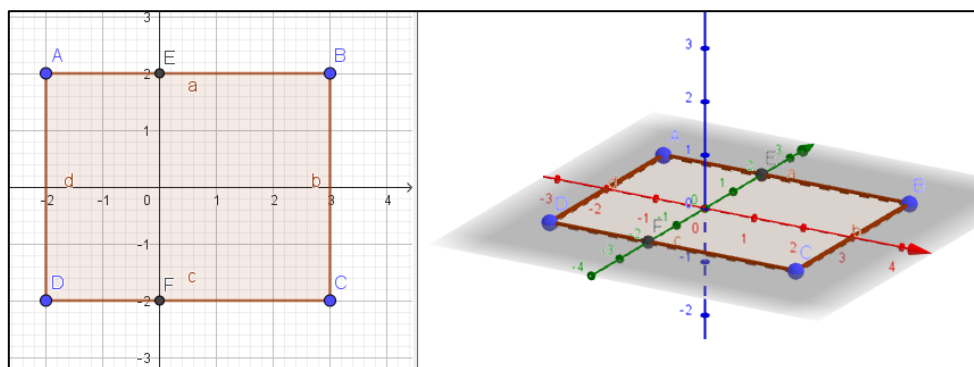


Samuel Cortés García s.cortesgarcia@edu.gva.es

EJERCICIO 1. Casita con tejado.



El punto de partida es el [EJERCICIO_1 inicio.ggb](#)

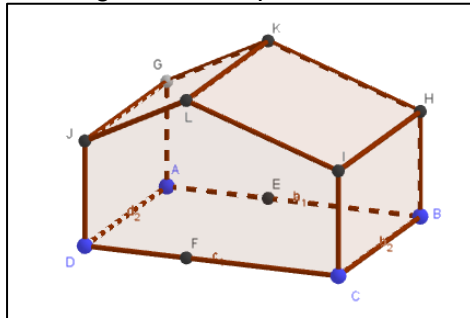


[Paso 1] Elevaremos los seis puntos de la planta hasta el tejado.

- Definir un vector vertical:
 $k=(0,0,1)$ (la "k" en minúscula, si no definirá un punto)
- Sumar a cada punto, el vector k multiplicado por la altura
 $A+2k$
 $B+2k$
 $\dots$
 $E+3k$
 $\dots$

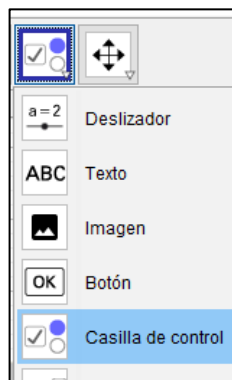
[Paso 2] Creamos polígonos para las cuatro paredes y los dos tejados con la herramienta **Polígono**

Por ahora habremos llegado al cuerpo:



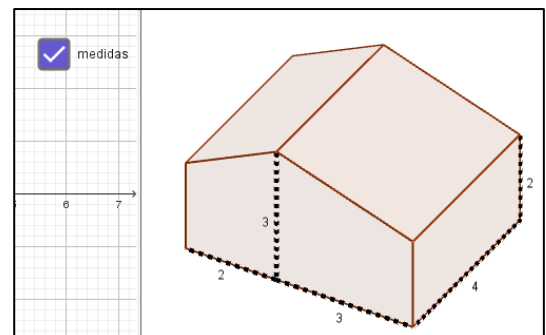
[Paso 3] Insertamos las medidas.

- Creamos los segmentos que queramos mostrar su longitud con la herramienta **Segmento**
- Seleccionamos todos los segmentos que hemos creado para las medidas, y editamos sus propiedades dándoles color, estilo de trazado y elegimos mostrar etiqueta: valor.



- Creamos una **Casilla de control** en la vista gráfica (2D) y seleccionamos los segmentos creados como objetos para mostrar
- Ocultamos todos los puntos, y segmentos.

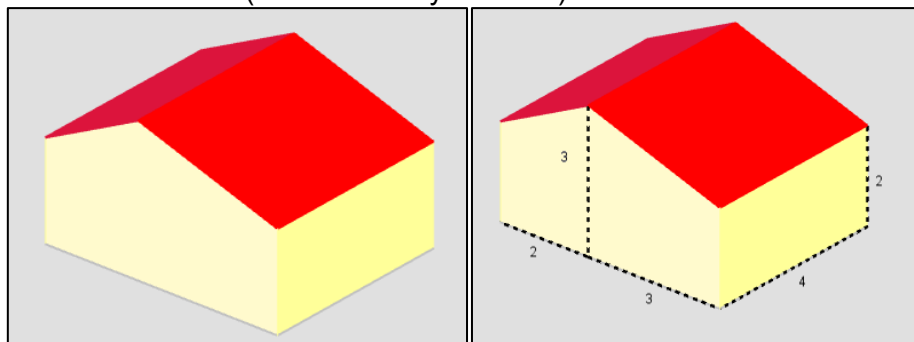
Obtendremos el siguiente resultado:



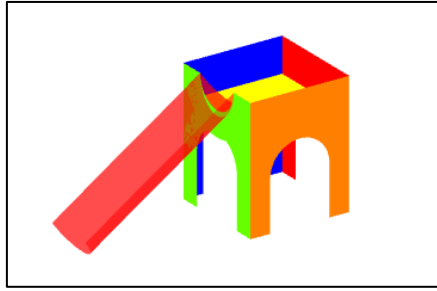
[Paso 4] Damos un toque de realismo

- Editamos las propiedades de los polígonos que forman las paredes y el tejado:
 - Color
 - Opacidad: 100
 - Grosor del trazo: 0
 - Estilo de trazo oculto: invisible
- Finalmente podemos dar un toque de color al fondo (Propiedades Vista Gráfica 3D – misceláneas)

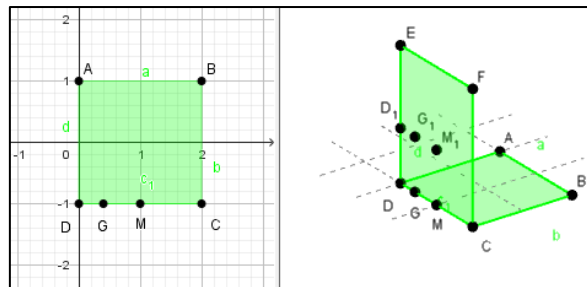
Obteniendo el resultado final (con medidas y sin ellas)



EJERCICIO 2. Caseta con tobogán.



El punto de partida es el [EJERCICIO_2\(a\).ggb](#)

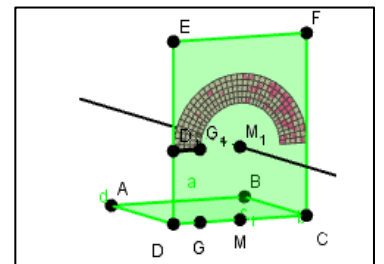


[Paso 1] Arco del panel lateral.

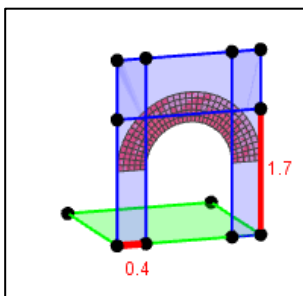
Utilizaremos el comando:

Superficie(<Curva>, <Ángulo de rotación (en sentido antihorario)>, <Recta>)

- Traza el segmento que une D_1 con G_1 . Este segmento lo haremos rotar alrededor del punto M_1 media vuelta. Para ello nos hace falta un eje de rotación.
- Traza una recta que pase por M_1 y sea perpendicular al rectángulo $CDEF$



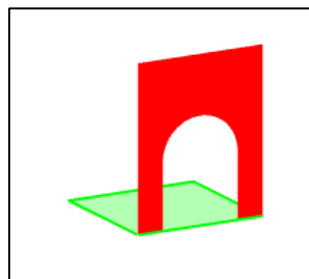
- Finalmente escribimos:
Superficie (nombre del segmento creado, pi, nombre de la recta creada)



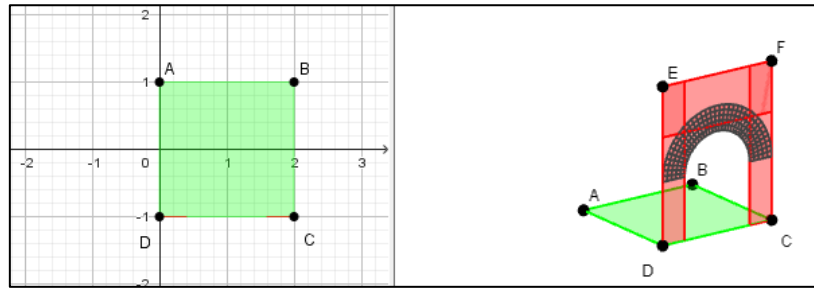
[Paso 2] Completamos el panel lateral con tres rectángulos, añadiendo los puntos necesarios.

- Seleccionamos los tres nuevos rectángulos junto con la superficie creada y editamos las propiedades para un mismo color, y ocultar las líneas de la superficie.
 - Color
 - Opacidad: 100
 - Grosor del trazo: 0
 - Estilo de trazo oculto: invisible

- Resultando finalmente:



Continuamos ahora con el [EJERCICIO_2\(b\).ggb](#)



[Paso 3] Para no repetir el proceso para construir los cuatro paneles de la caseta, los obtendremos mediante giros y simetrías:

- Creamos eje de rotación (recta que pasa por F y C)
- Rotamos, uno a uno, los tres rectángulos y la superficie (semicorona)

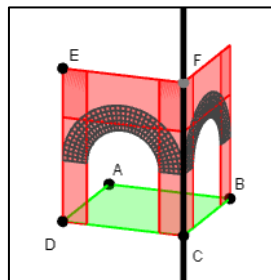


Podemos utilizar la herramienta **Rotación Axial**

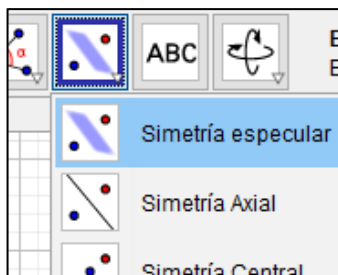
o el comando:

Rota(<Objeto>, <Ángulo de rotación (en sentido antihorario)>, <Eje de rotación>)

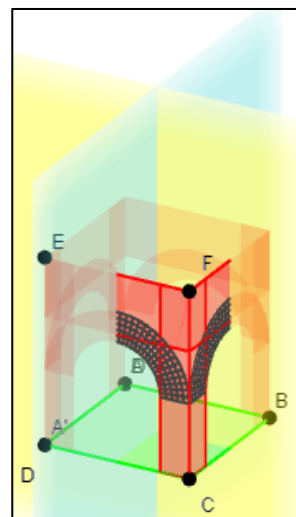
Resultando:



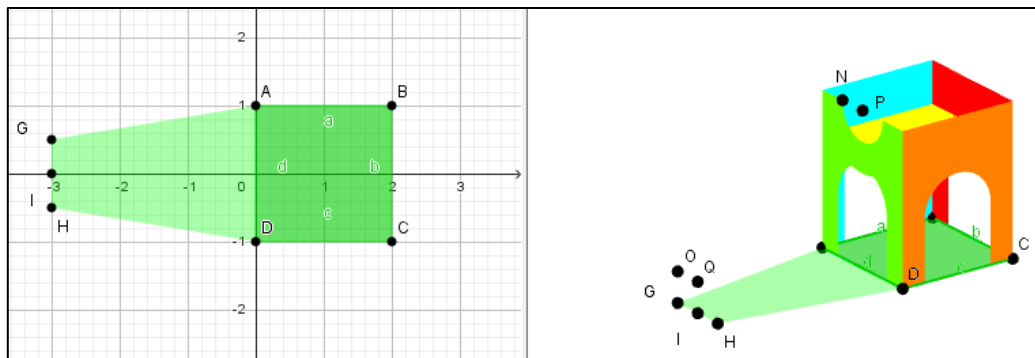
- Definimos un plano vertical, $x = 1$ o $y = 0$ (o ambos)



Utilizamos la herramienta **Simetría Especular** para duplicar los diferentes objetos

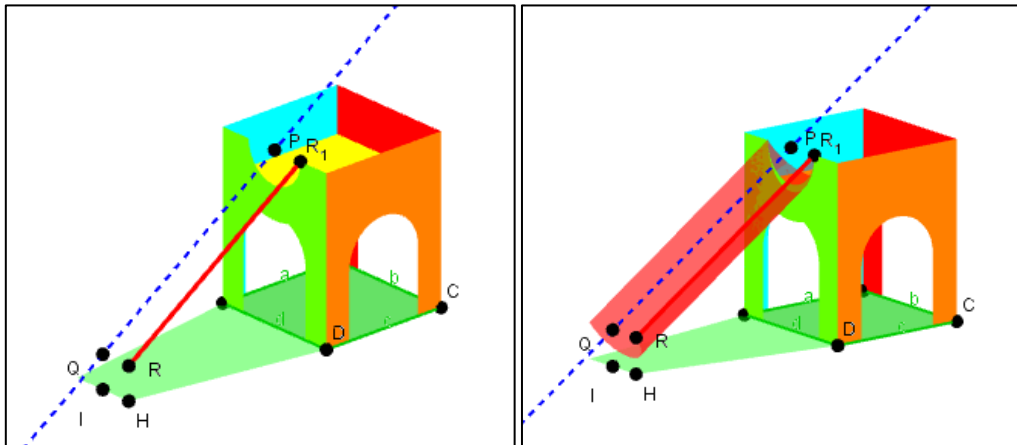


Continuamos con el [EJERCICIO_2\(c\).ggb](#)

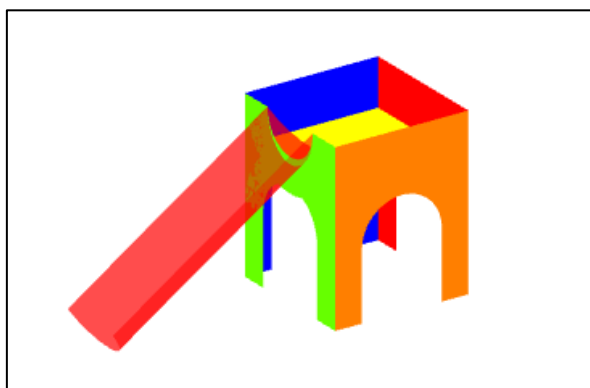


[Paso 4] Definidos los puntos I , H hasta donde llega el tobogán en el suelo, los elevamos (Q y R) y definimos los correspondientes (P y R_1) en lo alto de la caseta.

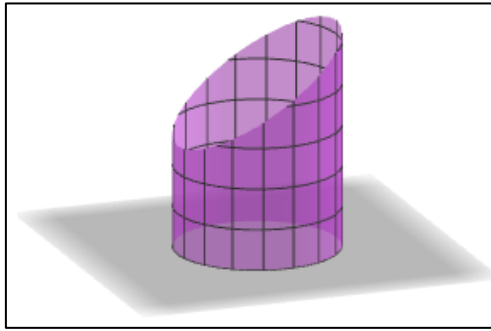
- Definimos el eje de rotación (recta PQ)
- Definimos el segmento que vamos a rotar (RR_1)
- Creamos el medio cilindro



Y ocultando los elementos auxiliares, finalmente tenemos nuestra caseta de parque con tobogán:



EJERCICIO 3. Cilindro truncado por un plano oblicuo

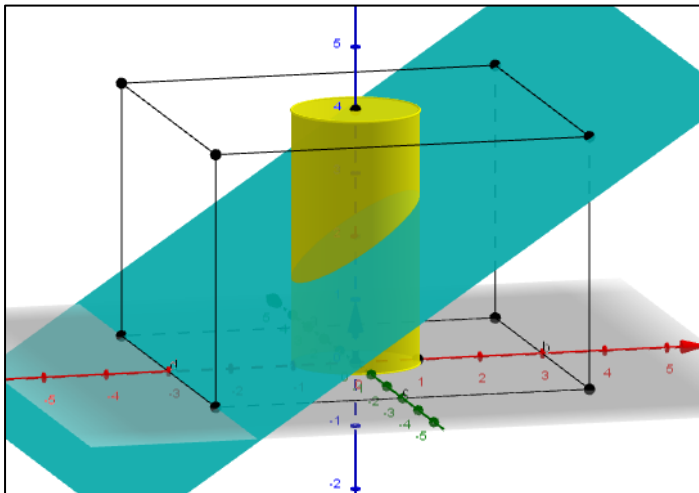


Para modelizar algunas construcciones modernas, necesitamos utilizar un cilindro truncado, pero por un plano oblicuo:



Veremos cómo hacerlo con GeoGebra.

Nuestro punto de partida es el [Ejercicio 3_inicio.ggb](#)



Aquí tenemos un cilindro construido con la herramienta **Cilindro**, eligiendo los puntos $(0,0,0)$ y $(0,0,4)$ (centros de las bases) radio 1.

También tenemos el plano definido con la herramienta **Plano que pasa por tres puntos**, eligiendo tres vértices del prisma que previamente habíamos creado.

[Paso 1] Formaremos el mismo cilindro, pero a partir del comando Superficie, pero en lugar de mediante rotaciones, como superficie parametrizada (2 parámetros)

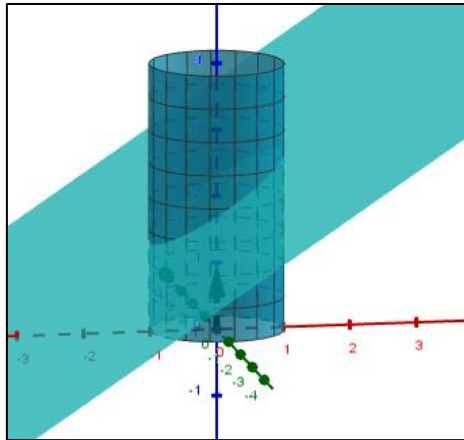
Superficie(<Expresión>, <Expresión>, <Expresión>,
<Variable 1>, <Valor inicial>, <Valor final>,
<Variable 2>, <Valor inicial>, <Valor final>)

En la primera parte, las tres expresiones se refieren a tres coordenadas de un punto de la superficie.

Para nuestro cilindro podemos elegir la siguiente parametrización:

Superficie(cos(t),sin(t),s, t, 0, 2pi, s, 0, 4)

Si ocultamos el anterior cilindro, el prisma y los puntos auxiliares resulta:



[Paso 2] Vamos a eliminar la parte del cilindro que está por encima del plano.

Como la ecuación del plano es:

$$-2x + 3z = 6$$

elegiremos los puntos (x, y, z) de la superficie que cumplan que $-2x + 3z < 6$

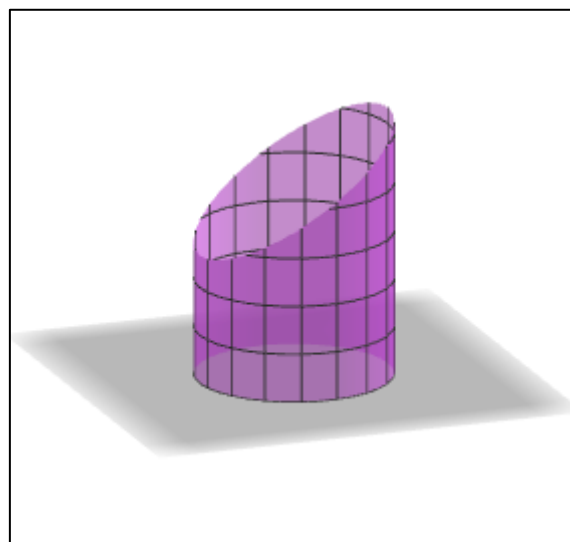
Para ello, dentro del comando superficie, en la primera parte (*<Expr.>*, *<Expr.>*, *<Expr.>*) introduciremos las coordenadas con un condicional. Sin embargo, en lugar de x, y o z utilizamos ya la expresión parametrizada:

$$\begin{cases} x = \cos(t) \\ y = \sin(t) \\ z = s \end{cases} \rightarrow \left[-2x + 3z < 6 \Leftrightarrow -2\cos(t) + 3s < 6 \right]$$

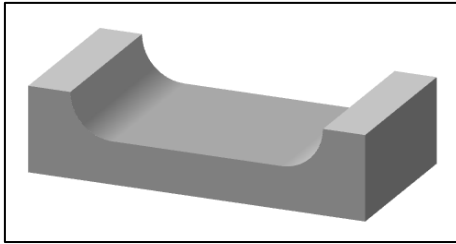
De manera que, el comando quedará:

Superficie(Si(-2 cos(t) + 3s < 6, (cos(t), sin(t), s)), t, 0, 2pi, s, 0, 4)

Y finalmente resulta:

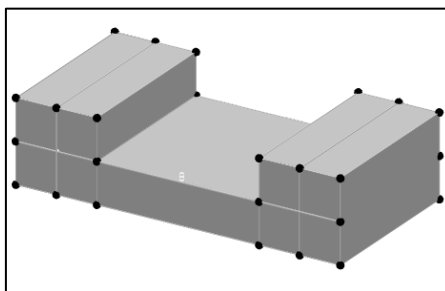


EJERCICIO 4. Pista se skate



Mediante rectángulos, cuartos de corona circular, y cuartos de cilindro podemos construir una pista de skate como la de la imagen.

Nuestro punto de partida es el [Ejercicio 4_inicio.ggb](#)



Con las herramientas que hemos utilizado en los primeros ejercicios, es fácil llegar a la construcción.

Para ayudar a nuestros alumnos a visualizar la estructura geométrica del objeto, podemos mejorarlo con una ayuda de visualización opcional, al igual que las medidas, tal y como queda el [Ejercicio 4_final.ggb](#)

