XVIII Jornada de l'ACGeoGebra

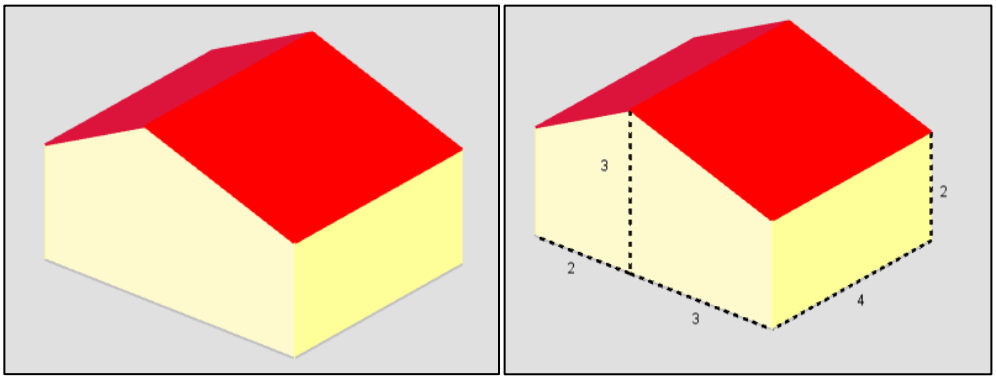
GeoGebra

per emocionar-te fent mates!

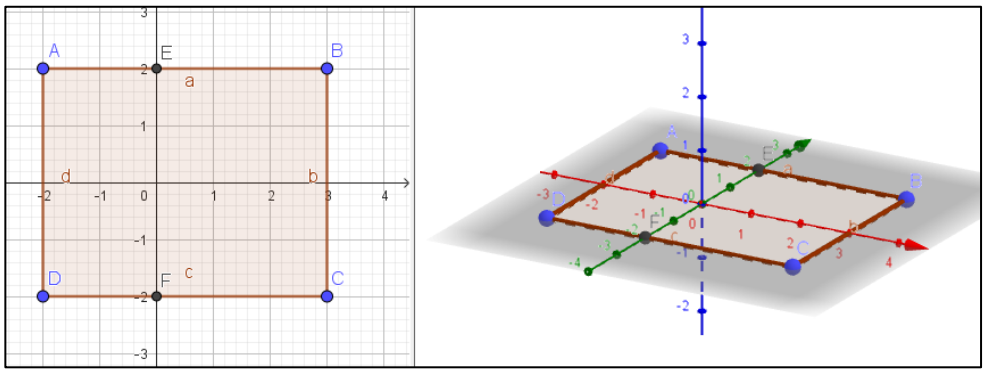
Construir la realitat amb Matemàtiques (3D)

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

EXERCICI 1. Caseta amb teulada.



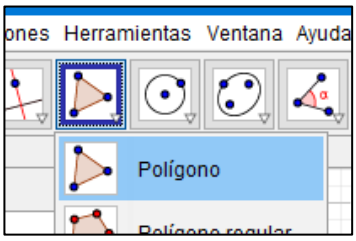
El punt de partida és **EJERCICIO_1 inicio.ggb**



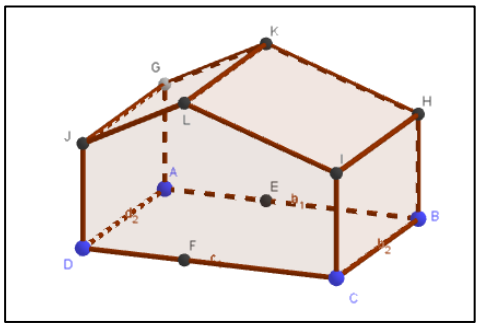
[Pas 1] Elevarem els sis punts de la planta fins a la teulada.

- Definir un vector vertical:
  k = (0,0,1) (la "k" en minúscula; si no, definirà un punt)
- Sumar a cada punt el vector *k* multiplicat per l'alçada:
  A + 2k
  B + 2k
  …
  E + 3k
  …

[Pas 2] Creem polígons per a les quatre parets i les dues teulades amb l'eina **Polígono**

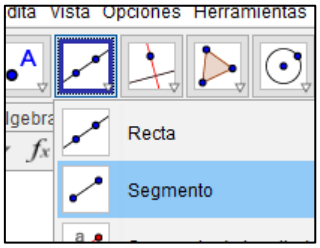


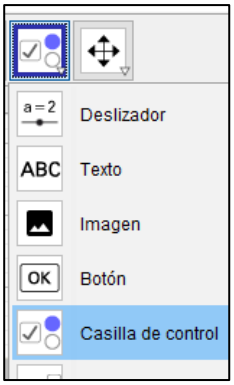
De moment haurem arribat al cos:



[Pas 3] Inserim les mesures.

- Creem els segments dels quals volem mostrar la longitud amb l'eina: **Segmento**



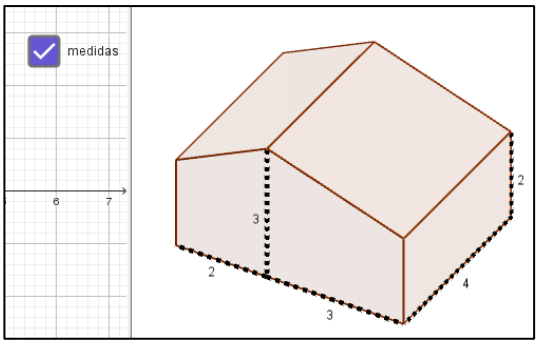


- Seleccionem tots els segments creats per a les mesures, i n'editem les propietats: color, estil del traçat i etiqueta: valor.

- Creem una **Casilla de control** a la vista gràfica (2D) i seleccionem els segments creats com a objectes per mostrar.

- Ocultem tots els punts i segments.

Obtindrem el resultat següent:

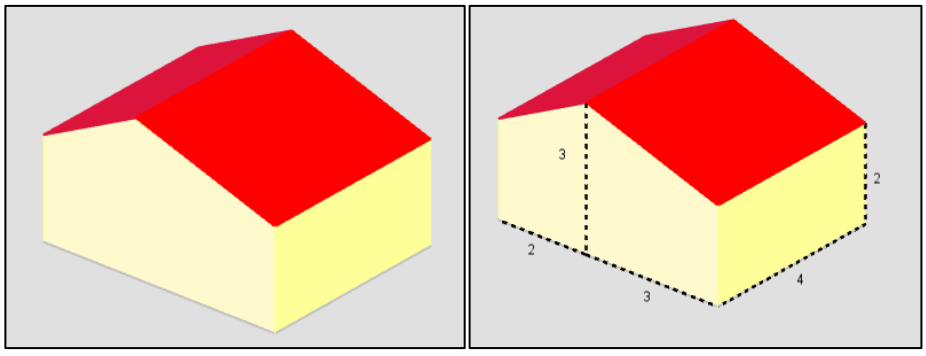


[Pas 4] Donem un toc de realisme

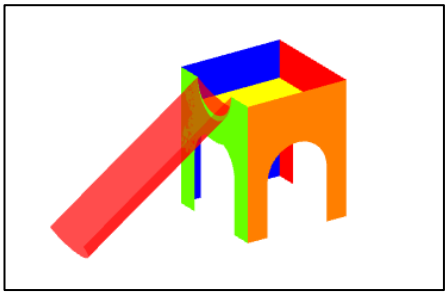
- Editem les propietats dels polígons que formen les parets i la teulada:
  - Color
  - Opacitat: 100
  - Gruix del traç: 0
  - Estil de traç ocult: invisible

- Finalment, podem donar un toc de color al fons
  (Propietats de la Vista Gràfica 3D – miscel·lànies)

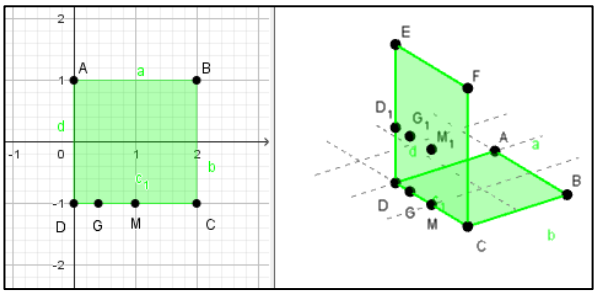
Obtindrem el resultat final (amb mesures i sense).



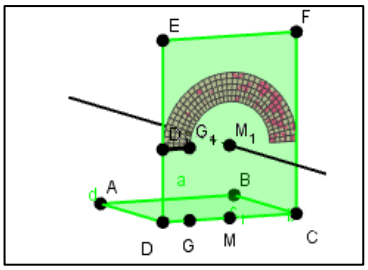
EXERCICI 2. Caseta amb tobogan.



El punt de partida és **EJERCICIO_2(a).ggb**

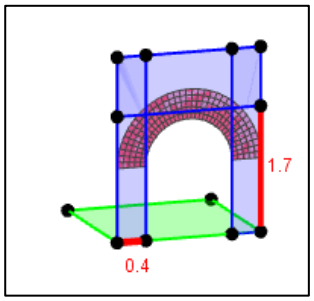


[Pas 1] Arc del panell lateral
Farem servir la comanda:
Superficie(<Curva>, <Ángulo de rotación (en sentido antihorario)>, <Recta>)

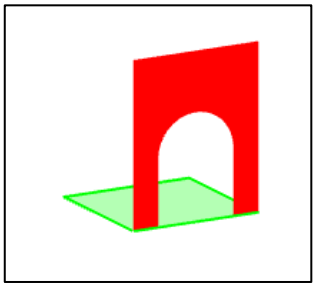


- Traça el segment que uneix **D_1** amb **G_1**.
- Aquest segment el farem girar al voltant del punt **M_1** mitja volta.
  Per fer-ho, necessitem un **eix de rotació**.
- Traça una recta que passe per **M_1** i siga **perpendicular** al rectangle **CDEF**.
- Finalment escrivim:
  Superfície(nom_del_segment_creat, pi, nom_de_la_recta_creada)

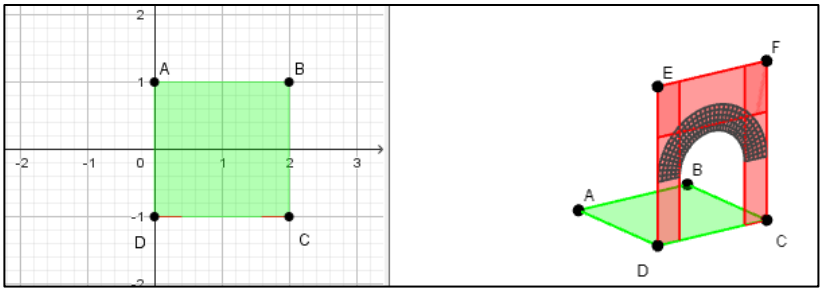
[Pas 2] Completem el panell lateral amb tres rectangles, afegint els punts necessaris



- Seleccionem els tres rectángles nous junt amb la superfície creada i n'editem les propietats perquè tinguen un mateix color i per ocultar les línies de la superfície:
  - Color
  - Opacitat: 100
  - Gruix del traç: 0
  - Estil de traç ocult: invisible
- El resultat final serà:

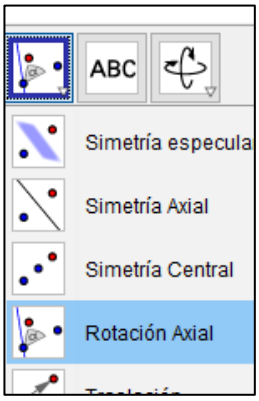


Continuem ara amb **EJERCICIO_2(b).ggb**



[Pas 3] Per a no repetir el procés per construir els quatre panells de la caseta, els obtindrem mitjançant girs i simetries:

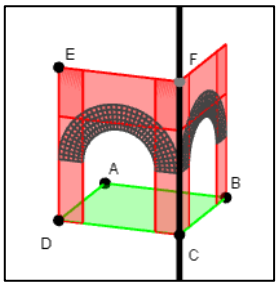
- Creem un **eix de rotació** (una recta que passa per **F** i **C**).
- Girem, un per un, els tres rectangles i la superfície (semicorona).



Podem utilitzar l'eina **Rotación Axial**

o bé la comanda:

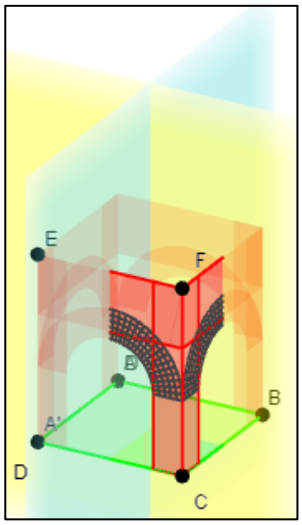
Rota(<Objeto>,<Ángulo de rotación (en sentido antihorario)>,<Eje de rotación>)
Obtindrem:



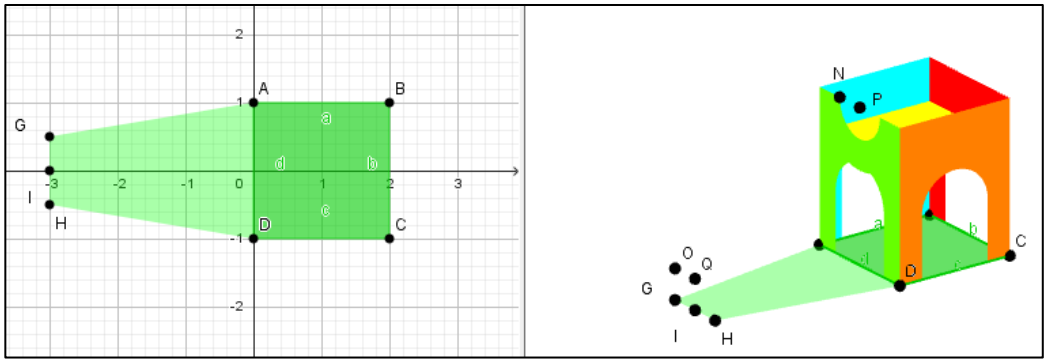
- Definim un **pla vertical**, per exemple **x = 1** o **y = 0** (o tots dos).



Utilitzem l'eina **Simetria especular** per duplicar els diferents objectes.

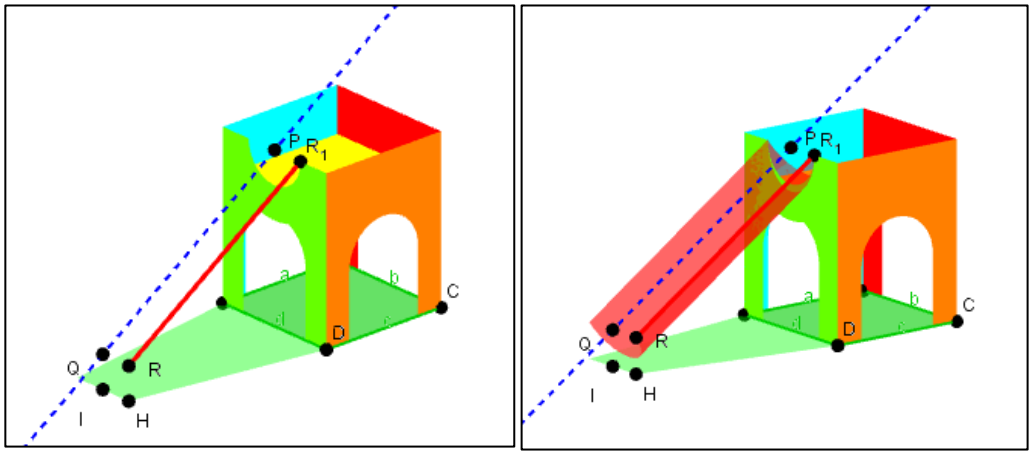


Continuem amb: **EJERCICIO_2(c).ggb**

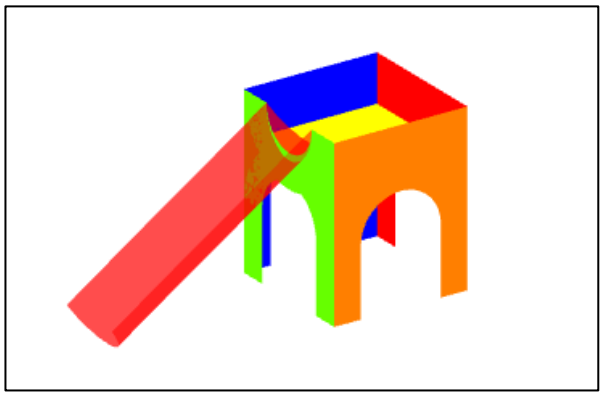


[Pas 4] Definits els punts I i H, fins on arriba el tobogan al sòl, els elevem (Q i R) i definim els corresponents (P i R_1) dalt de la caseta.

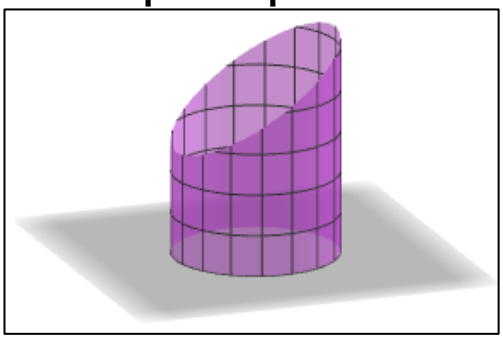
- Definim l'**eix de rotació** (recta **PQ**).
- Definim el **segment que girarem** (**RR_1**).
- Creem el **mig cilindre**.



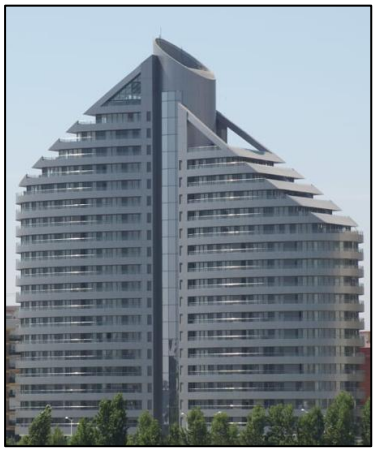
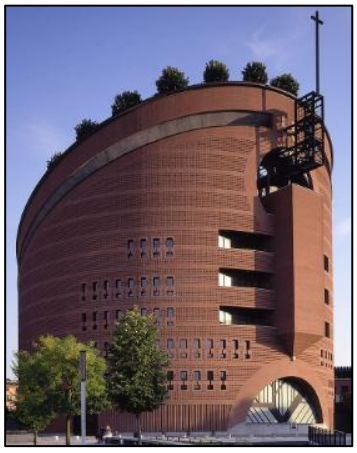
I, ocultant els elements auxiliars, finalment obtenim la nostra **caseta de parc amb tobogan**.



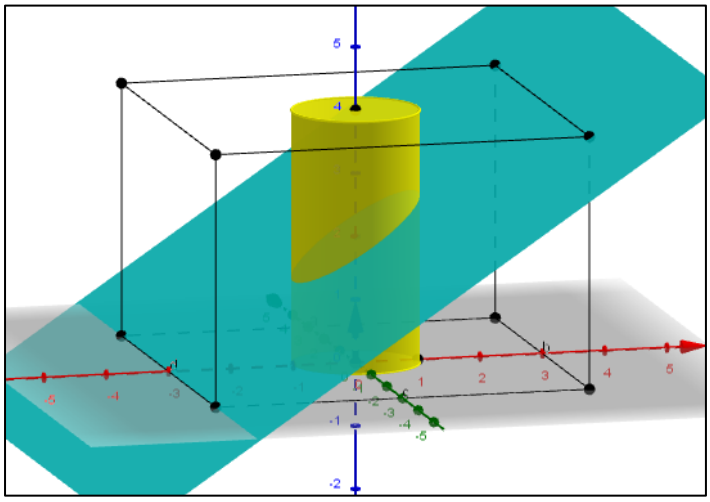
EXERCICI 3. Cilindre truncat per un pla oblic.



Per modelitzar algunes construccions modernes, necessitem utilitzar un cilindre truncat, però per un pla oblic:


Veurem com fer-ho amb GeoGebra.
El nostre punt de partida és **Ejercicio 3_inicio.ggb**



Aquí tenim un cilindre construït amb l'eina Cilindre, triant els punts (0,0,0) i (0,0,4) (centres de les bases) i radi 1.

També tenim el pla definit amb l'eina

Plano que pasa por tres puntos,

triant tres vèrtexs del prisma que prèviament havíem creat.

[Paso 1] Formarem el mateix cilindre, però amb la comanda Superfície com a superfície parametritzada (2 paràmetres)

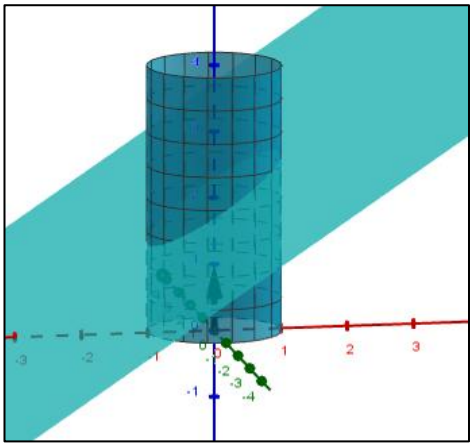
Superficie(<Expresión>, <Expresión>, <Expresión>,
<Variable 1>, <Valor inicial>, <Valor final>,
<Variable 2>, <Valor inicial>, <Valor final>)

En la primera part, les tres expressions representen les coordenades d'un punt de la superfície.

Per al nostre cilindre podem triar la següent parametrització:

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

Si ocultem l'antic cilindre, el prisma i els punts auxiliars, obtenim:



[Paso 2] Eliminarem la part del cilindre que està per damunt del pla

Com que l'equació del pla és:

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

triem els punts (x, y, z) de la superfície que compleixen $-2x + 3z < 6$

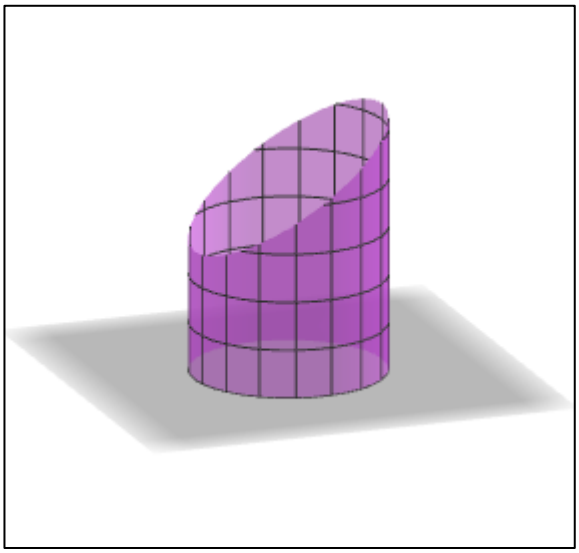
Dins de la comanda *Superfície*, en la primera part (<*Expr.*>, <*Expr.*>, <*Expr.*>), introduirem les coordenades amb un **condicional**. En lloc de x, y, o z utilitzem la parametrització:

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

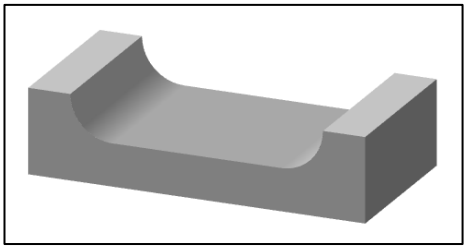
La comanda quedarà:

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

I finalment resulta:

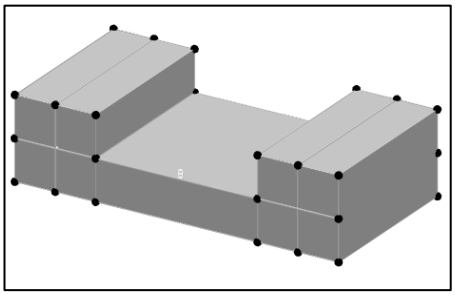


EXERCCI 4. Pista se skate



Mitjançant rectangles, quarts de corona circular i quarts de cilindre, podem construir una pista de skate com la de la imatge.

El nostre punt de partida és Ejercicio 4_inicio.ggb



Amb les eines que hem utilitzat en els primers exercicis, és fàcil arribar a la construcció.
Per ajudar els nostres alumnes a visualitzar l'estructura geomètrica de l'objecte, podem millorar-la amb una ajuda de visualització opcional, igual que les mesures, tal com apareix a Ejercicio 4_final.ggb

