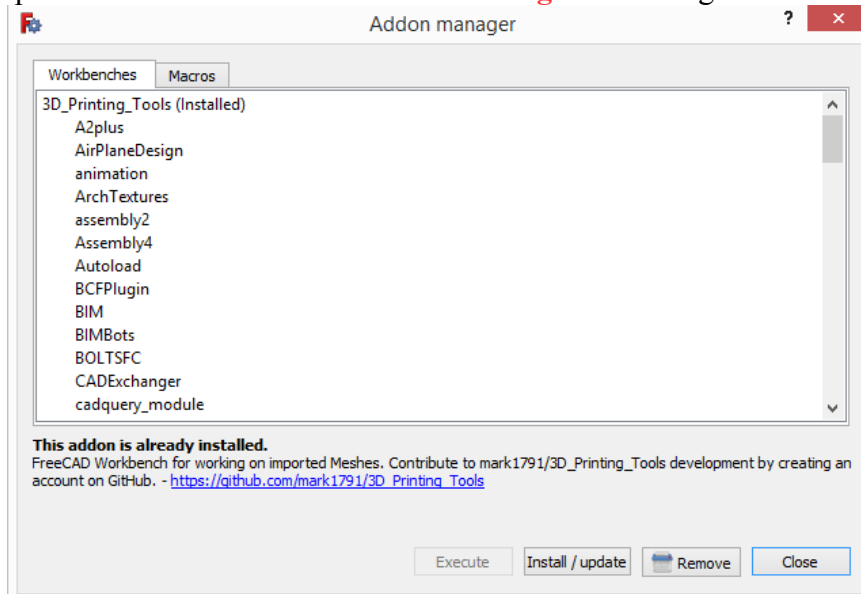


Ejercicio 11

En este tutorial vamos a trabajar con los engranajes.

Primero vamos a instalar el WorkBench de los engranajes. Como ya sabes Una vez abierto el FreeCad , en el apartado **Herramientas** → **Addon Manager** sale la siguiente ventana:



En este caso vamos a buscar e instalar “**FCGear**”

Cuando busquemos en la pestañas de escenarios (WorkBench) vamos a buscar “**Gears**”.

La caja de herramientas no parece muy variada, pero se pueden construir mecanismos muy interesantes:

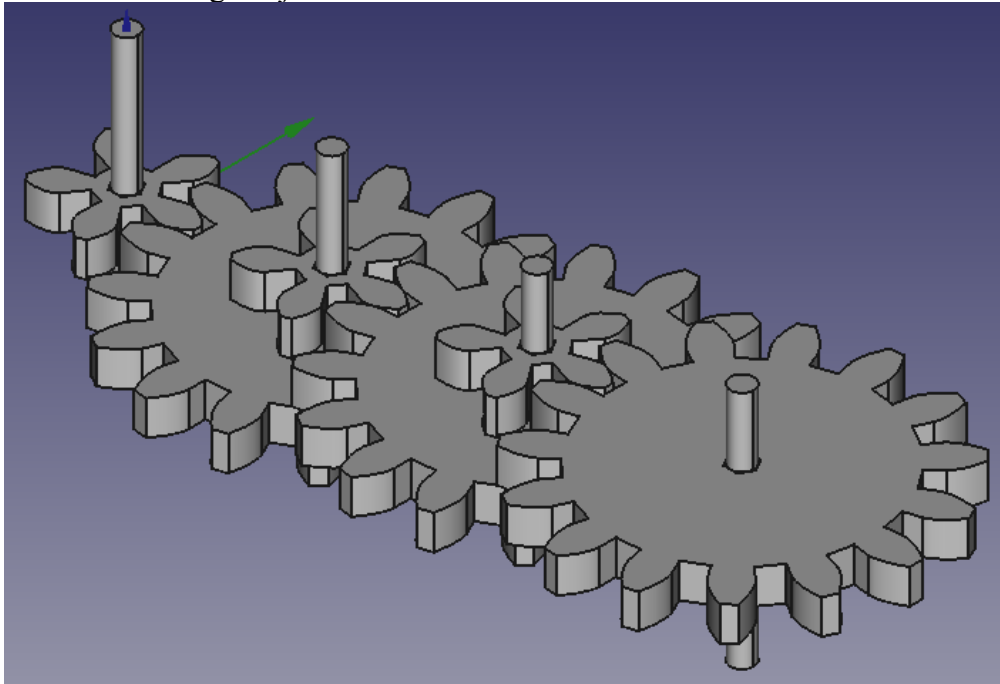


Nosotros vamos a utilizar el primero , que sirve para hacer engranajes rectos, del tamaño y dientes que queramos, aunque también se pueden hacer engranajes helicoidales y en V, modificando diferentes parámetros.

También podemos hacer cremalleras para acoplarlos con los engranajes .

Otros importantes son los engranajes cónico o con ángulo , las coronas  y los tornillos sin fin .

Vas a realizar un tren de engranajes similar a este:



La propuesta es que uséis cuatro ejes de referencia, el número de dientes que queráis **salvo que sean iguales a los que yo he puesto**. También haréis los ejes.

Para hacerlo tenéis que tener en cuenta que el módulo del engranaje tiene que ser el mismo, yo lo he puesto **m=3**, **vosotros poned el que queráis, aunque es mejor que no sea 1**. Esto es debido a que este parámetro representa el tamaño de los dientes que tienen que ser iguales para que estén unidos y se puedan mover.

La ecuación que relaciona el módulo, el diámetro, con el número de dientes es:

$$m = \frac{D}{z}$$

Donde **m** es el módulo o el valor de proporcionalidad entre los engranajes.

D es el diámetro del engranaje.

Z es el número de dientes del engranaje.

Si tenemos que unir dos engranajes:

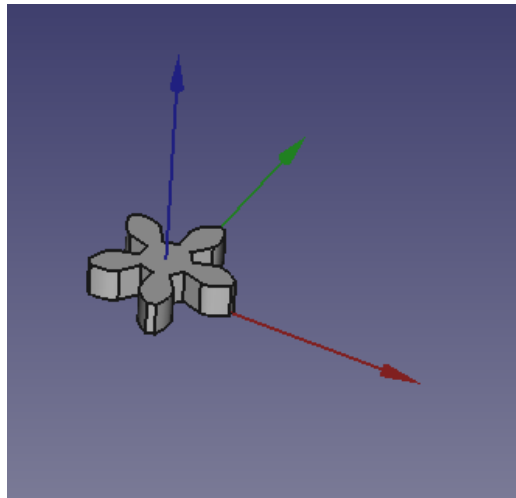
$$m = \frac{D1}{z1} = \frac{D2}{z2}$$

Yo he unido un engranaje de **5** dientes con otro de **15** dientes (vosotros hacéis otra combinación) 3 veces y así tengo los 4 ejes.

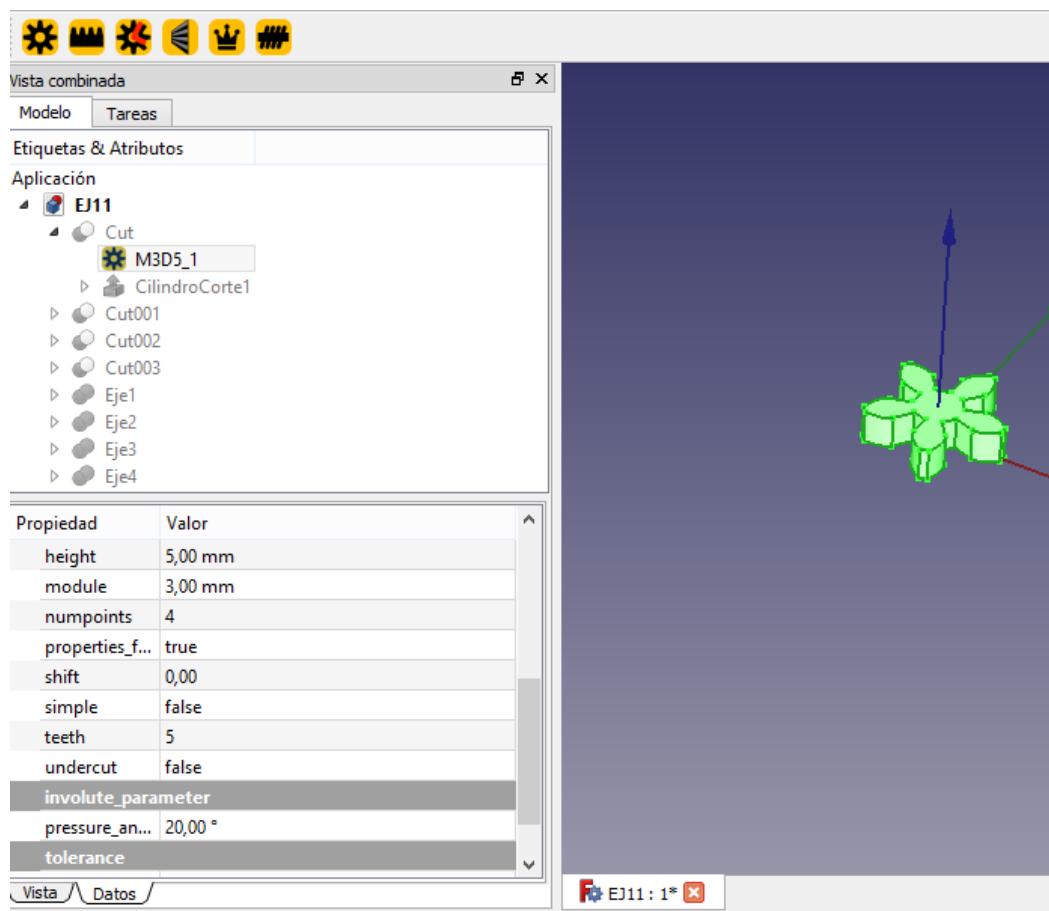
Si te fijas en la imagen superior el tren de engranajes tiene un engranaje de 5 y otro de 15 sobre el plano XY, luego encima del engranaje de 15 hay otro de 5 y a la misma altura está unido a otro de 15. Encima del de 15 hay otro de cinco y a la misma altura está unido a otro de 15 a esa altura.

Yo he puesto un espesor de engranaje de **5 mm**.

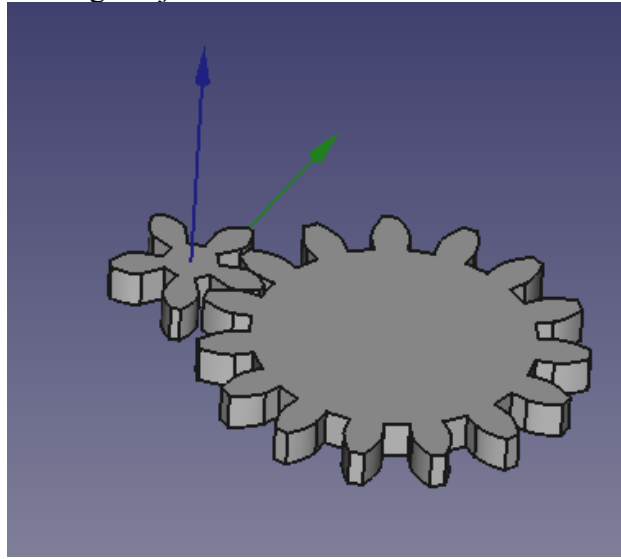
Este es mi primer engranaje. Si te fijas como de costumbre hay que tener en cuenta los ejes de referencia.



En el lado izquierdo puedes modificar la altura del engranaje y el número de dientes con los parámetros **teeth** y **height** :



Aquí están representados dos engranajes unidos:



¿A qué distancia tendremos que separar los engranajes para que estén unidos correctamente?. Muy fácil aplicamos las fórmulas

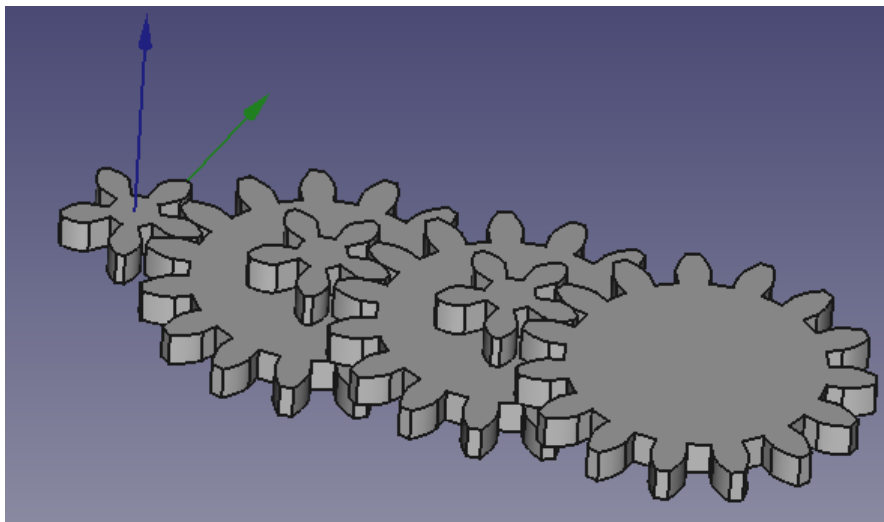
$$m = \frac{D1}{z1} = \frac{D2}{z2} \quad 3 = \frac{D1}{5} = \frac{D2}{15}$$

Despejamos D1 y D2, que en mi caso es D1 = **15 mm** D2 = **45 mm**.

La separación que tiene que haber entre los ejes es $D = \frac{D1+D2}{2} = \frac{15+45}{2} = 30 \text{ mm}$

Con esto ya podemos separar los engranajes en la posición correcta, teniendo en cuenta las alturas de los engranajes y el cálculo que hemos realizado.

Si te das cuenta he buscado valores exactos para no tener que usar decimales.

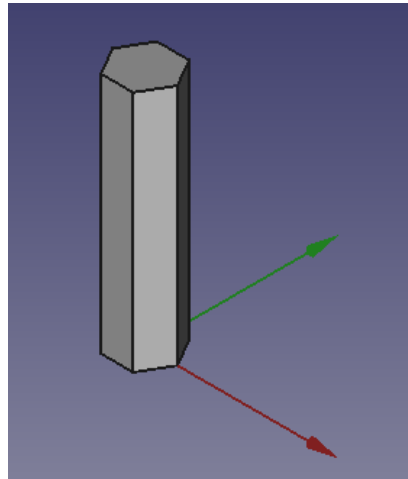
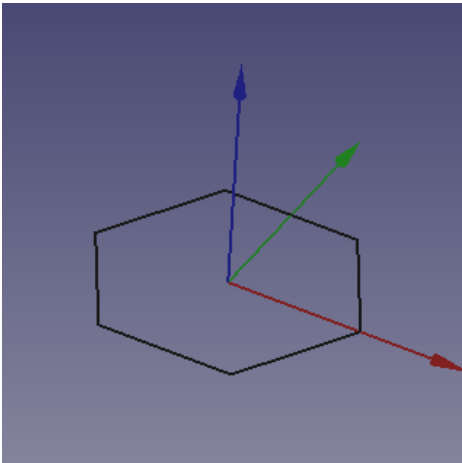


Nos falta por hacer los ejes. Para esto tengo que taladrar los engranajes, pero **antes voy a unir como una sola pieza los engranajes que están de 2 en 2.**

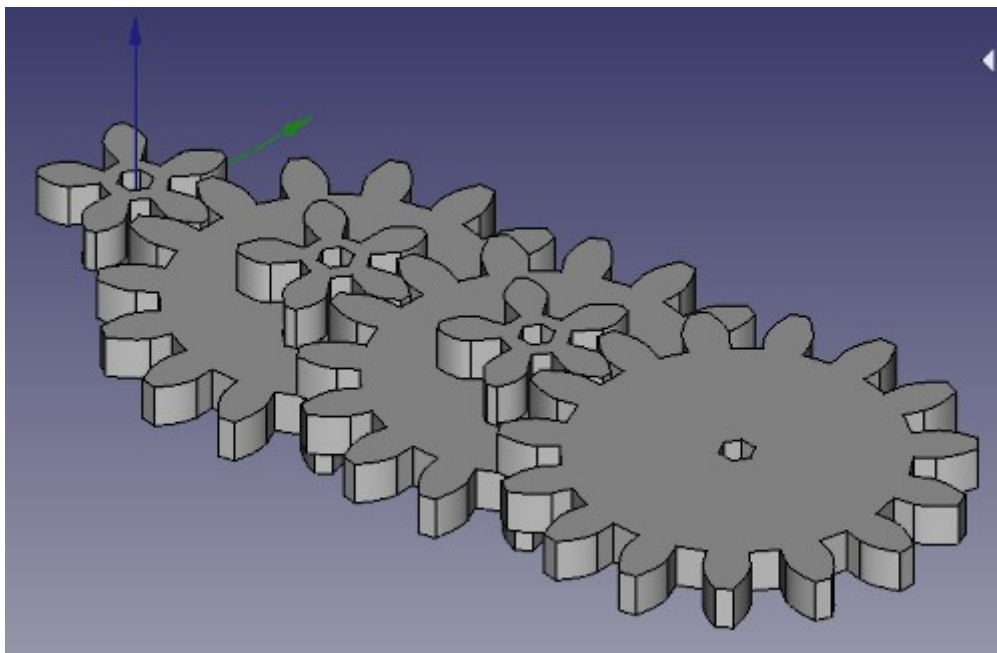
Voy a taladrar los engranajes, al igual que harás tu con hexágonos extruidos. Elige el tamaño que veas que es adecuado y luego lo extruyes.

Ya sabes que tienes que hacer el hexágono en **PART**, con el icono de **primitivas geométricas**

paramétricas en polígono regular.

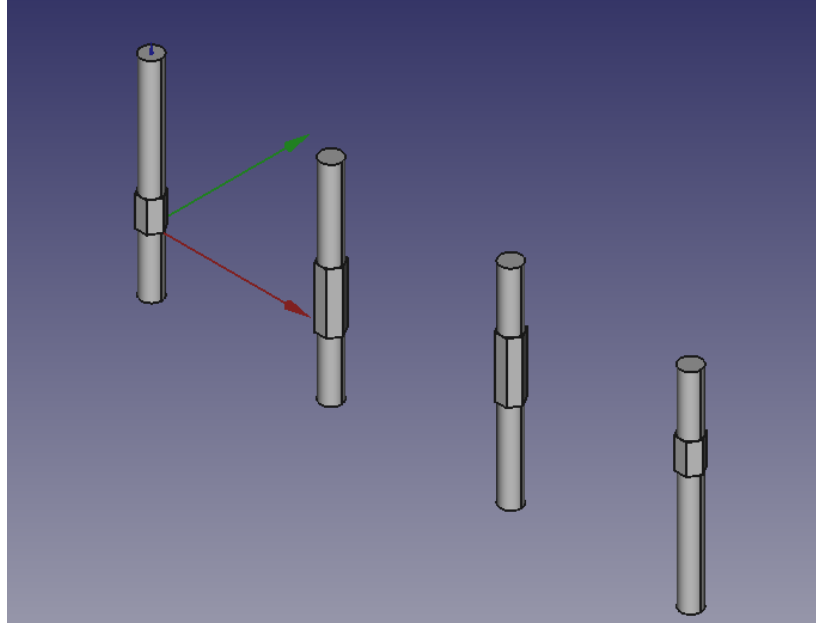


Ahora lo que he hecho es sacar varias copias y restárselas a cada conjunto de engranajes. Todos los engranajes están perforados en su eje con hexágonos.

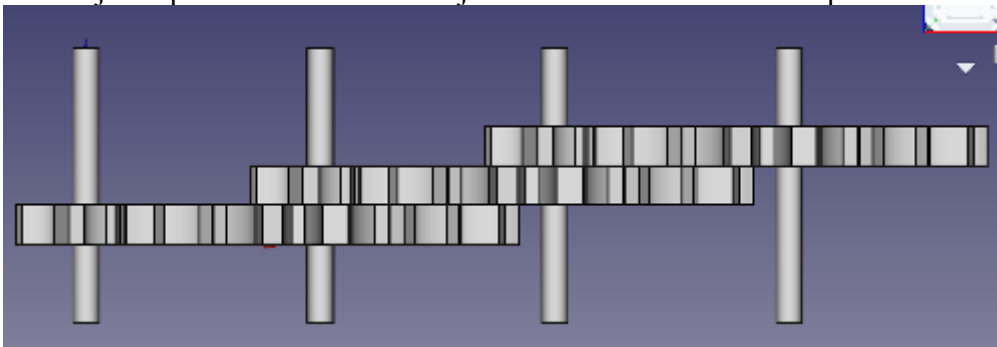


Ahora nos queda hacer los ejes:

Hay que tener claro lo que vamos a hacer. Se crea un hexágono para cada engranaje o par de engranajes. Luego el eje se prolonga con un cilindro por los 2 lados, de forma que quede equilibrada la disposición por los 2 lados y tienes que calibrar su tamaño, haciendo pruebas.



Aunque en el dibujo no puedes verlo en cada eje el cilindro sobresale 1 cm por cada extremo.



Desde la planta

