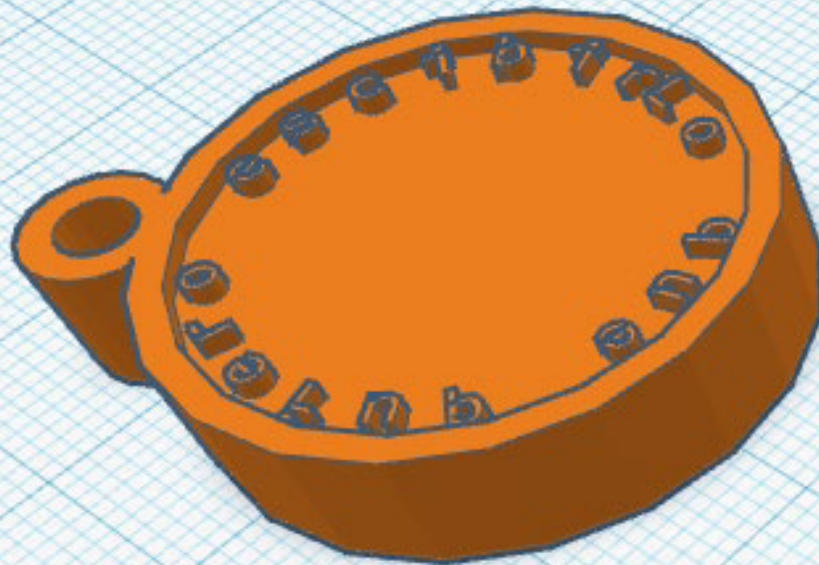




Powerful Gaaris



DISEÑO E IMPRESIÓN 3D CON TINKERCAD.

José Luis Prado

DISEÑO E IMPRESIÓN 3D CON TINKERCAD.

- 1. INTRODUCCIÓN.**
- 2. INICIAR SESIÓN EN TINKERCAD.**
- 3. CREAR UN PROYECTO.**
- 4. LA PANTALLA DE TINKERCAD.**
- 5. OPERACIONES CON OBJETOS.**
- 6. EDITAR OBJETOS.**
- 7. CREAR HUECOS EN LOS OBJETOS.**
- 8. EXPORTAR E IMPORTAR DISEÑOS.**
- 9. ACTIVIDADES.**

1. INTRODUCCIÓN.

Tinkercad es un software **gratuito online** creado por la empresa **Autodesk**, una de las empresas punteras en programas de diseño 3D.

El **objetivo**, al usar **Tinkercad**, debe ser una **primera inmersión en el mundo del diseño 3D de una manera sencilla**, ya que **la interfaz de trabajo es simple y muy atractiva inicialmente**, si bien una vez dominados los conceptos básicos carece de herramientas **para llegar a diseños complejos**.

Entre sus ventajas destacamos:

- Sencillo de usar.
- Su aspecto es atractivo.
- Con unas pocas horas de entrenamiento podemos adquirir mucha destreza en su uso.

Como desventajas podríamos señalar:

- Es necesario registrarse para su uso.
- Sólo posee una versión online, por lo que hace falta conexión a Internet.

2. INICIAR SESIÓN EN TINKERCAD.

Lo primero que deberás hacer es **acceder a la web de Tinkercad** (www.tinkercad.com), donde podrás encontrar toda la información al detalle. Es **necesario registrarse para crearse una cuenta**, y con ella ir guardando los avances en lecciones o los objetos y modelos que vayamos creando. Apenas se tardan unos segundos en completar este registro.



- **Añadimos nuestra cuenta de la Plataforma del Colegio y la contraseña: alumno.prueba01@xxxxxxxxxx.yy**
- **Aceptamos los términos y pulsamos en “Crear cuenta”.**

The screenshot shows the 'Crear cuenta' (Create account) form. It includes a 'Correo electrónico' (Email) field with the address 'alumno.prueba01@colegioliciosorolla.es' and a checkmark. Below it is a 'Contraseña' (Password) field with masked characters. A checkbox is checked, indicating acceptance of the terms and privacy policy. At the bottom is a large blue button labeled 'CREAR CUENTA' and a link for existing users: '¿YA DISPONE DE UNA CUENTA? INICIE SESIÓN'.

3. CREAR UN PROYECTO NUEVO.

Una vez que accedemos a la plataforma de diseño, **Tinkercad nos presenta un tutorial**, en formato de lecciones, que podemos ir siguiendo **para nuestro aprendizaje dentro de la misma**.

Para salir del tutorial basta con pulsar en el botón **“Tinkercad”**, del menú superior.

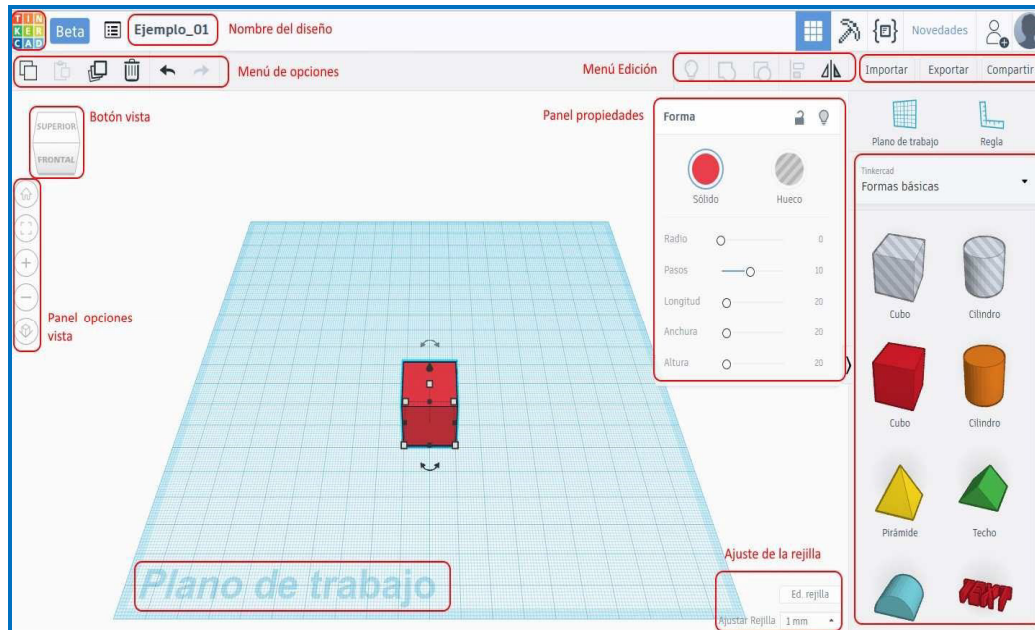


De esta forma accedemos a la **pantalla de nuestro perfil**, que podemos modificar en cualquier momento. También podemos **ver todos nuestros proyectos y crear uno nuevo**.

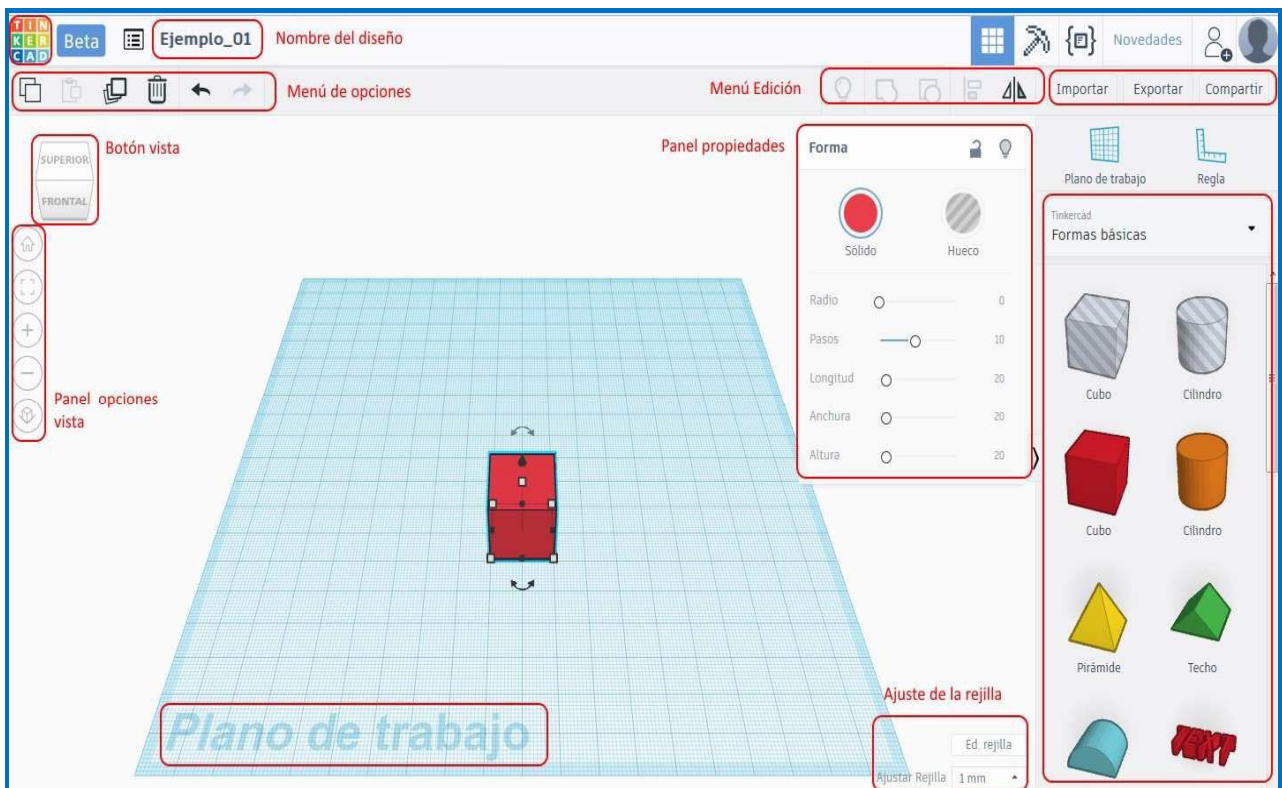


Tras pulsar en el botón **“Crear un diseño”**, nos aparecerá la **pantalla de diseño** de Tinkercad.

4. LA PANTALLA DE TINKERCAD.



Sin extendernos en mucha explicación, los elementos más importantes son:



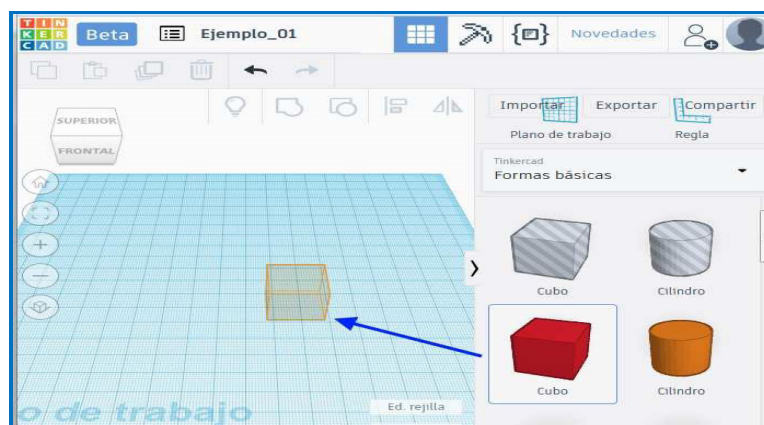
- **BOTÓN TINKERCAD:** En la esquina superior izquierda para volver a nuestra pantalla de inicio como usuarios.
- **NOMBRE DEL DISEÑO:** El cual podemos cambiar haciendo clic sobre él.

- **BARRA DE OPCIONES:** En la parte superior izquierda, con las herramientas de copiar, pegar, duplicar, borrar, deshacer y rehacer.
- **BOTÓN VISTA:** Nos permite para controlar el punto de vista de nuestro diseño y el zoom sobre el mismo (aunque ambas opciones se pueden realizar con los botones del ratón).
- **PANEL OPCIONES VISTA:** En la parte central izquierda. Permite reiniciar la vista, ampliar y reducir la misma.
- **PLANO DE TRABAJO:** Es el área de diseño de nuestro dibujo.
- **AJUSTE DE LA REJILLA:** En la parte inferior derecha, permite cambiar las opciones de ésta y la alineación de los objetos a la misma.
- **PANEL DE PROPIEDADES:** Se activa cuando seleccionamos un objeto, permitiéndonos cambiar algunas de sus características como radio, longitud, anchura y altura.
- **BARRA EDICIÓN:** En parte superior derecha, permite realizar modificaciones en los objetos seleccionados.
- **MENÚ DESPLEGABLES:** En la zona derecha, con opciones de diseño directas (formas geométricas, letras, símbolos...).
- **MENÚ EXPORTAR / IMPORTAR:** Permite exportar el diseño a formatos de impresión 3D (obj, stl). Por otro lado, también podemos cargar un modelo ya creado, con otro programa con la opción importar.

5. OPERACIONES CON OBJETOS.

5.1 AÑADIR OBJETOS.

Lo primero que vamos a hacer, en nuestro primer diseño, es **situar un objeto** desde el panel “**Formas básicas**”. Para ello hacemos **clic** en la figura “**cubo**” y lo **arrastramos hasta el plano de trabajo**.



5.2 ELIMINAR OBJETOS.

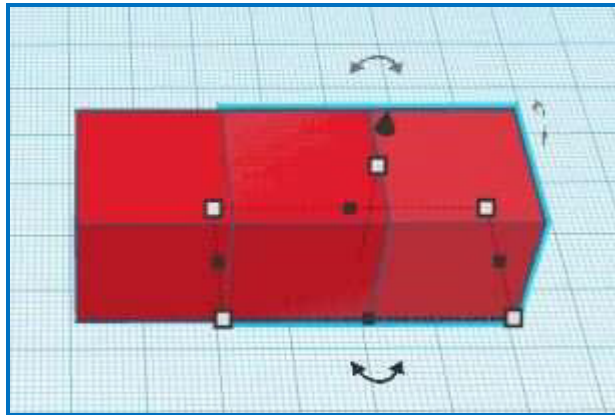
Eliminar un objetos es bastante sencillo, tan solo tenemos que seleccionarlo y presionar la tecla **“Supr”**. También podemos pulsar en el botón **“Eliminar”** del menú de opciones.



5.3 COPIAR Y DUPLICAR OBJETOS.

Se trata de operaciones muy similares.

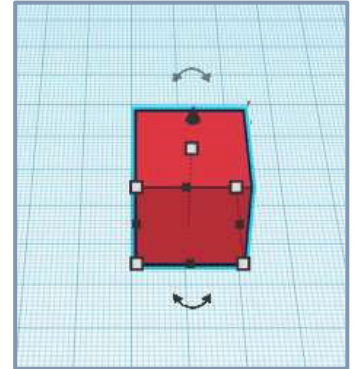
- Para copiar un objeto basta con **seleccionarlo** y **pulsar** en el botón **“Copiar”**. Seguidamente **pulsamos** en el botón **“Pegar”**. Observaremos que aparece un nuevo objeto, desplazado de la posición inicial.
- Por otro lado, si duplicamos el objeto, éste **aparecerá en la misma posición que el original**. Para ello basta con **pulsar** sobre el botón **“Duplicar”**.



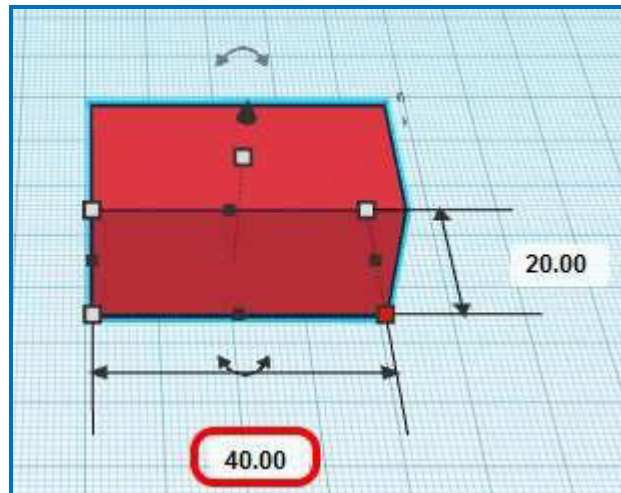
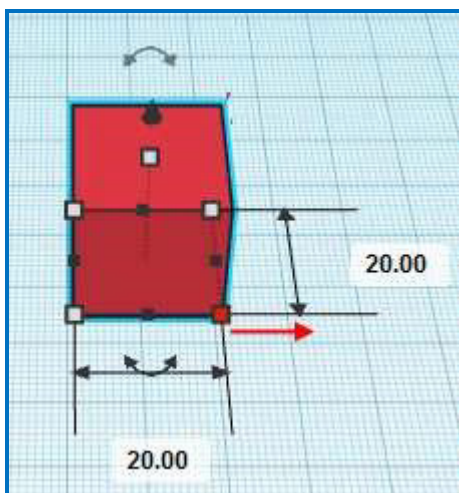
5.4 REDIMENSIONAR OBJETOS.

Al insertarlo aparecerán una serie de símbolos seleccionables en el contorno del cubo.

- **Los cuadrados blancos** sirven para aumentar o disminuir alguna de sus dimensiones (largo, ancho o alto).
- **Los cuadrados negros** tienen la misma función pero desde el punto medio de sus lados o caras.
- **La flecha negra superior** sirve para elevar el cubo respecto del plano de trabajo.
- **Las flechas en curva** nos permiten girarlo respecto de los tres ejes principales (x, y, z).



Para **cambiar su tamaño**, basta con hacer **clic sobre los cuadrados blancos o negros** y **arrastrar hasta que tenga el tamaño deseado**. Para facilitar la operación, la rejilla nos mostrará el valor (**en mm**) de las nuevas dimensiones.

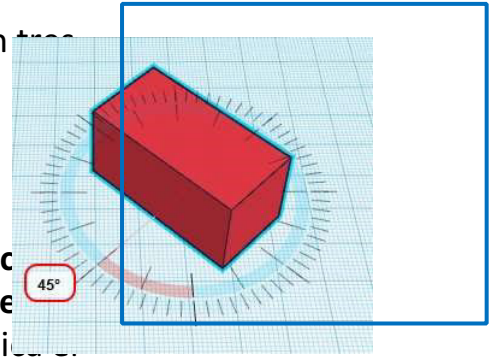


5.5 GIRAR OBJETOS

La operación de girar se puede realizar en tres planos diferentes:

- **Plano inferior**
- **Plano lateral.**
- **Plano posterior.**

En cualquiera de ellos, debemos **hacer clic** **soltar, arrastrar** sobre la **doble flecha del plano** e **hacer clic**. Nos aparecerá un **círculo graduado** que me indicará el **ángulo de giro** que deseamos dar.

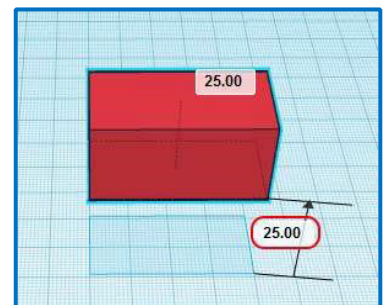
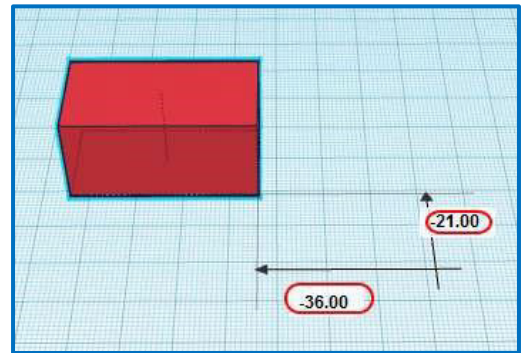


5.6 MOVER OBJETOS.

El movimiento de cualquier objeto también puede ser en los tres ejes. **En el plano XY**, y modificando su **altura**, en el **eje Z**.

Para realizar estas operaciones tenemos varias opciones:

- Si el movimiento va a ser en el plano XY, podemos **utilizar el ratón (clic sobre el objeto y arrastrar)**, para situarlo en la nueva posición. En este caso el programa nos muestra, mediante **flechas** y **unidades en mm**, el desplazamiento realizado.
- También podemos realizar este movimiento con el teclado, utilizando **los cursores** (flechas izquierda/derecha; arriba/abajo). Si mantenemos **pulsada la tecla "MAYÚSCULA"**, el desplazamiento será de **diez en diez unidades**.
- Si el movimiento queremos que sea en altura (**elevación**), es decir **sobre el eje Z**, podemos hacerlo con el ratón, haciendo **clic y arrastrando**, en la **flecha negra superior**. También podemos realizar esta operación con los **cursores** pero **manteniendo pulsada la tecla CTRL**.



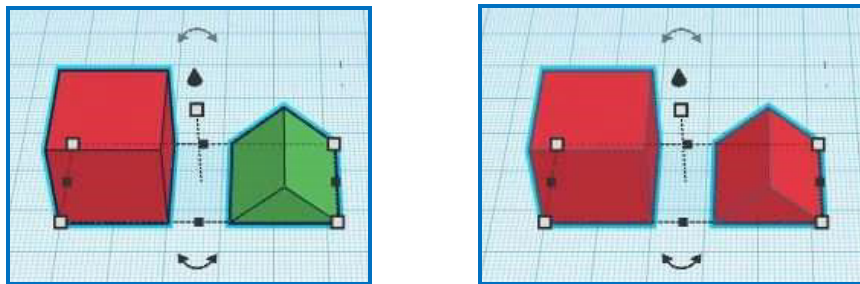
6. EDITAR OBJETOS.

En este apartado, realizaremos **operaciones** en las que intervengan **dos o más objetos**. Nos permitirán construir **diseños más complejos** partiendo de objetos sencillos. Utilizaremos la barra de **herramientas Edición**.



6.1 AGRUPAR OBJETOS.

Esta herramienta nos **permite unir dos o más objetos** como si fueran una sola entidad. Para ello **seleccionamos los objetos** que nos interesen y pulsamos en el botón “**Agrupar**”. Observaremos que los objetos agrupados **presentarán el mismo color**.



6.2 DESAGRUPAR OBJETOS.

En este caso, se trata de realizar la **operación inversa**, seleccionamos un objeto y **los separamos en dos o más unidades simples**. Para ello pulsamos en el botón “**Desagrupar**”.



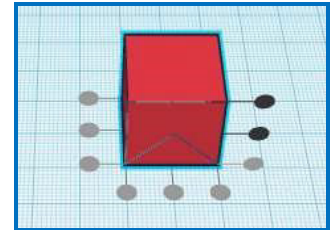
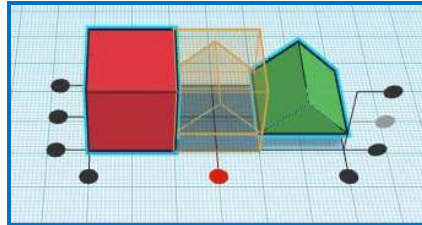
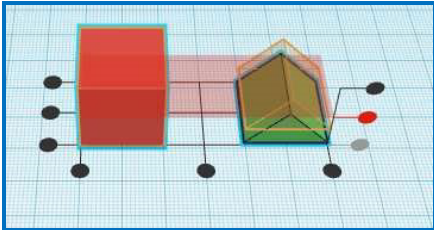
6.3 ALINEAR OBJETOS.

Esta herramienta nos **permite alinear objetos a partir de los “puntos de alineación”** que presenta cada objeto. Estos puntos **solo aparecen**, una vez seleccionados los objetos, cuando **pulsamos** en el botón “**Alinear**”. La opción alinear **se puede aplicar sucesivamente** hasta conseguir el resultado deseado.



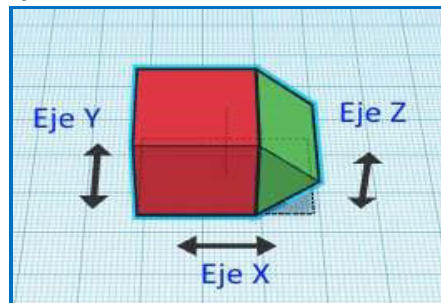
Las opciones que tenemos para realizar esta alineación son:

- **Horizontal:** Mediante los 3 puntos en el frente.
- **Lateral:** Tanto izquierda como derecha.
- **Centro:** Alineará los objetos horizontalmente por sus centros.
- **Vertical:** Los 3 puntos en el frente son alinear verticalmente.
- **Superior /Inferior:** Alinearán dos objetos por los bordes superior o inferior.
- **Centro vertical:** Alinea los objetos verticalmente por sus centros.

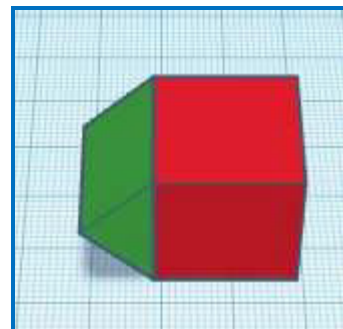
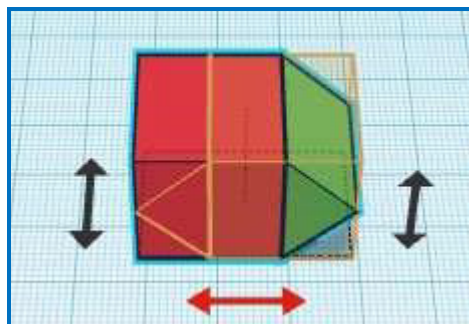


6.4 INVERTIR OBJETOS.

Esta herramienta **permite crear objetos simétricos**, en función del eje que seleccionemos. Para ello **seleccionamos el objeto**, pueden ser varios y pulsamos en el botón “Invertir”. Nos **aparecerán los tres ejes de simetría** que podemos seleccionar (**X, Y, Z**).



Al llevar el ratón sobre uno de los ejes, el programa nos muestra una **vista previa** del resultado de la operación. Si nos interesa **hacer la simetría** basta con hacer **clic sobre el eje**.



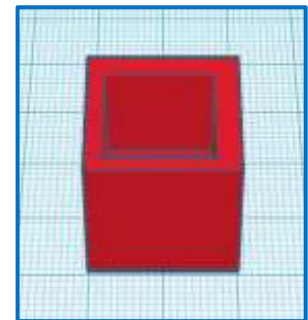
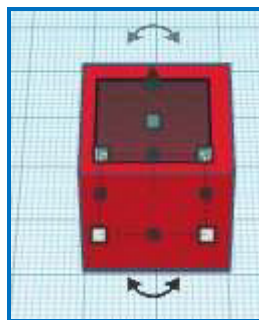
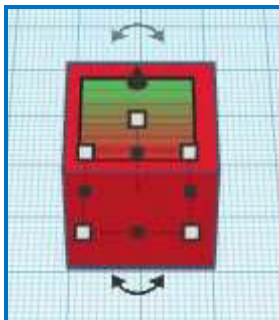
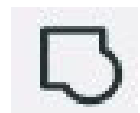
7. CREAR HUECOS EN LOS OBJETOS.

Se trata de una operación que nos permite incorporar **cavidades huecas**, en los diferentes objetos de nuestro diseño.

Necesitamos dos objetos, uno de **mayor tamaño** y otro de **menor**. Este último será el que defina la cavidad hueca a realizar.

Una vez que tengamos los dos objetos realizamos:

- **Situamos el objeto pequeño sobre el grande**, en el lugar donde queramos realizar el hueco.
- **Seleccionamos el objeto que define el hueco**. En el panel “**Forma**” marcamos la **opción “Hueco”**.
- **Seleccionamos ambos objetos** y **pulsamos** en el botón “**Agrupar**”.



8. EXPORTAR E IMPORTAR DISEÑOS.

8.1 EXPORTAR PARA IMPRESIÓN 3D.

El proceso para generar un archivo imprimible a partir de Tinkercad es muy sencillo:

Exportar

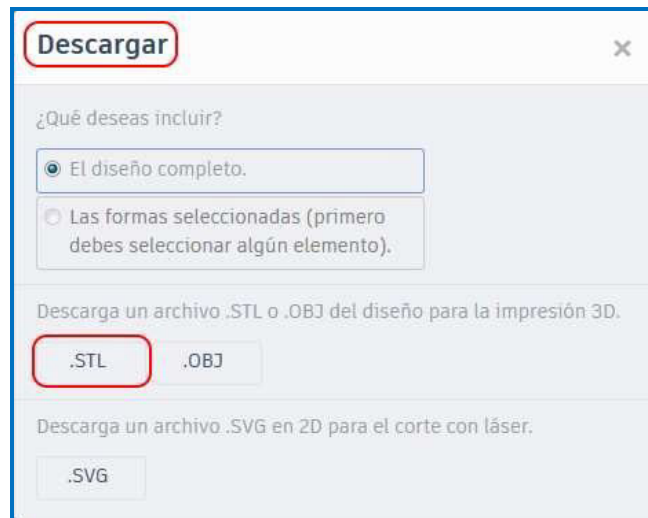
- **Seleccionamos** en el menú superior izquierdo la **opción “Exportar”**
- Nos aparecerá un cuadro donde podemos **elegir la extensión .STL¹**, (también **OBJ²**), **apta para** ser configurada por un programa laminador

¹ Es un formato de archivo informático de diseño asistido por computadora (CAD) que define geometría de objetos 3D, excluyendo información como color, texturas o propiedades físicas que sí incluyen otros formatos CAD.

² Es un formato de datos simple que representa solamente la geometría 3D e incluye solo la posición de cada vértice.

que nos permita **la impresión 3D** (como puede ser **Makerbot, Slic3r, Repetier-Host...**).

- Por último, nos aparece el cuadro **“Abrir diseño”** con el cual podemos **Guardar el archivo**, para su posterior impresión.



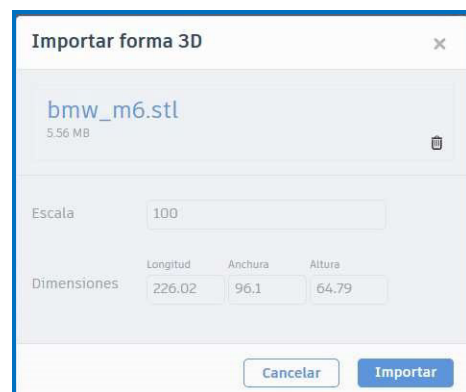
8.2 IMPORTAR UN ARCHIVO DE OTROS PROGRAMAS.

En Tinkercad puedes importar archivos en .STL y realizar modificaciones a los mismos

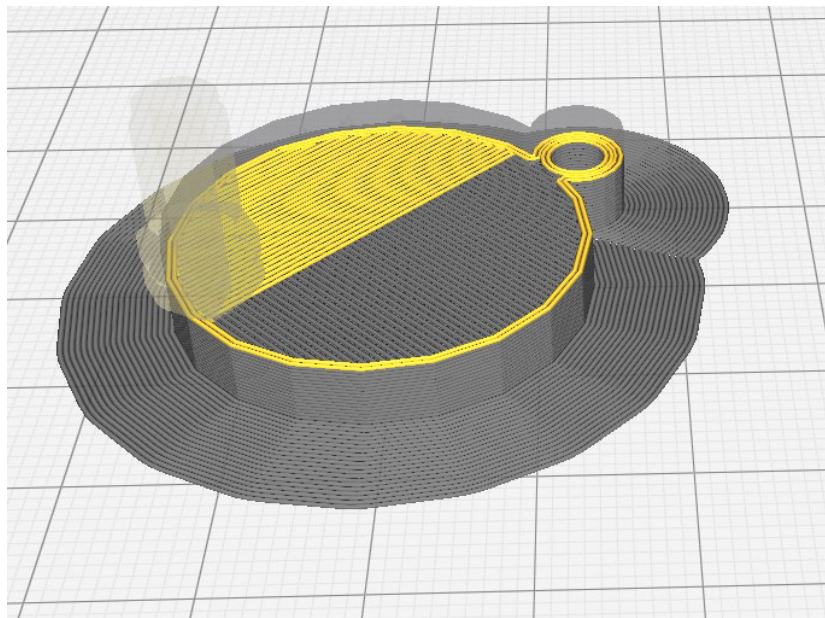
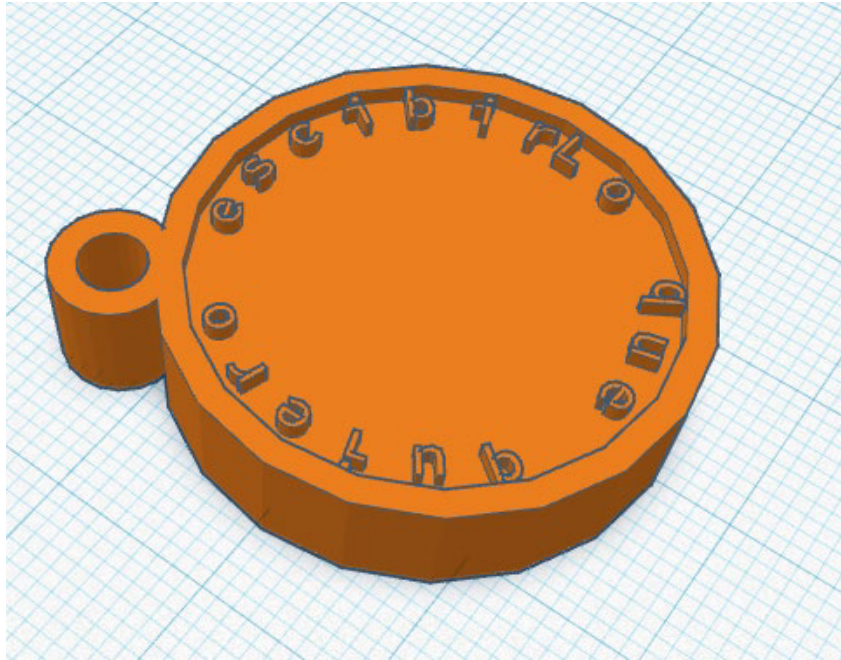
Importar

- Para importar un archivo sólo tienes que ir al **menú lateral derecho** y **elegir la opción “Importar”** y ahí **“Seleccionar”** o **“Arrastrar”** el archivo.
- **Tras cargar el archivo** que hayamos seleccionado de nuestro ordenador **aparecerá en el Plano de trabajo**.

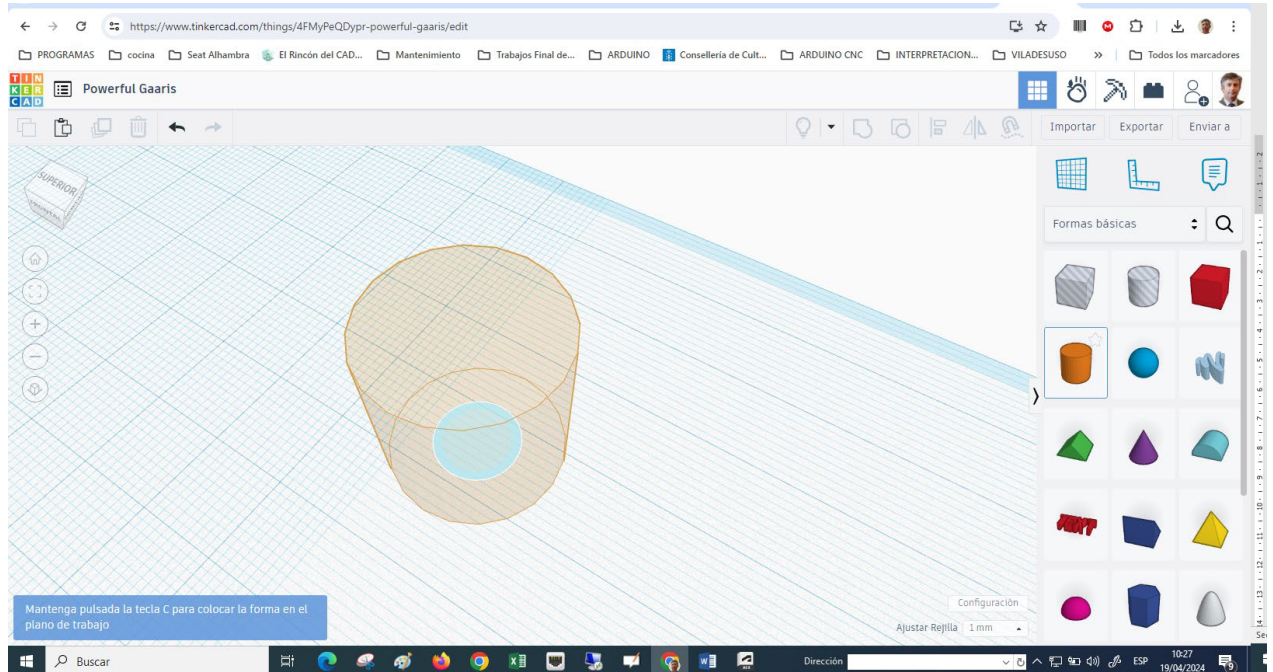
Algunos diseños si son archivos muy pesados, (tamaño máximo 25 MB) pueden dar problemas y no cargarse en Tinkercad.



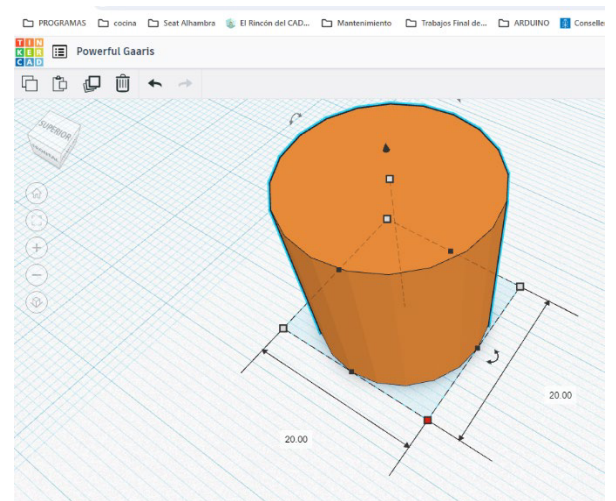
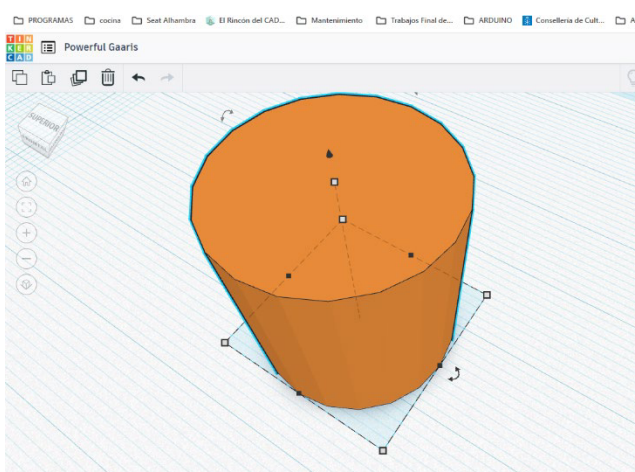
9. Ejercicio Práctico. DISEÑO Y FABRICACIÓN DE UN MEDALLÓN.



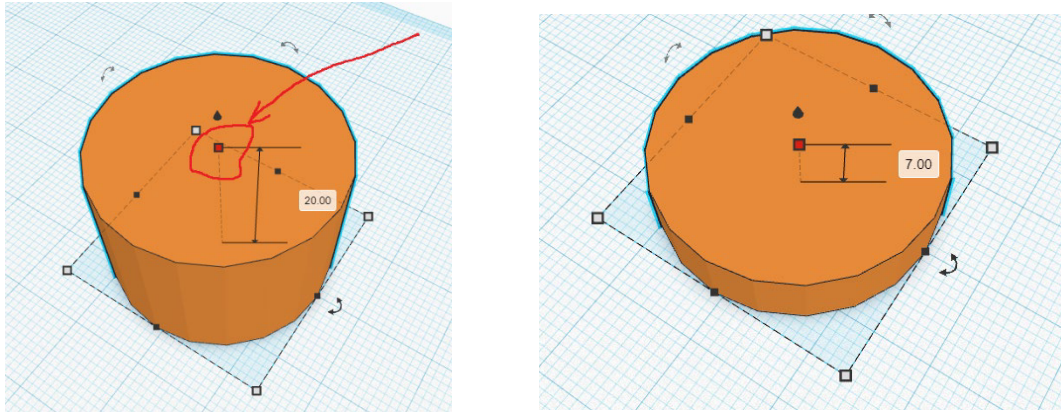
1º. Seleccionamos cilindro y arrastramos al tablero de dibujo y pulsamos el botón izquierdo del ratón para definir la posición concreta.



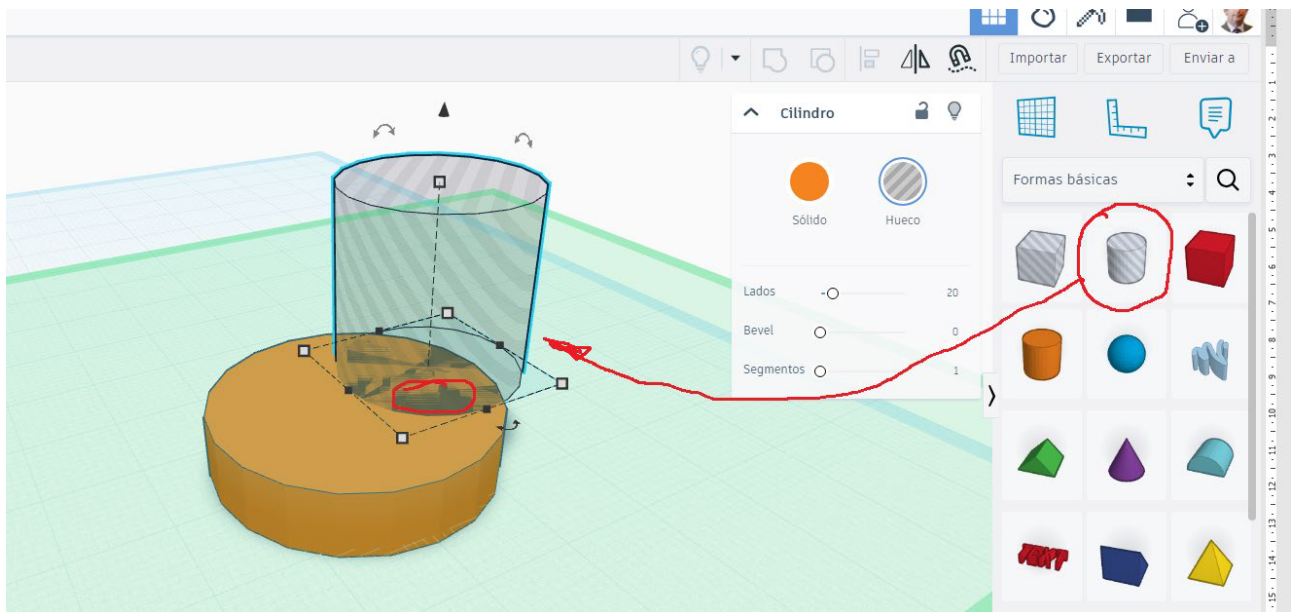
2º. Seleccionamos con el ratón encima del cilindro para desplegar el rectángulo de la base. Pulsamos encima de cualquier vértice para poder visualizar las cotas dimensionales y de esa forma introducir las medidas de 30 x 30 milímetros



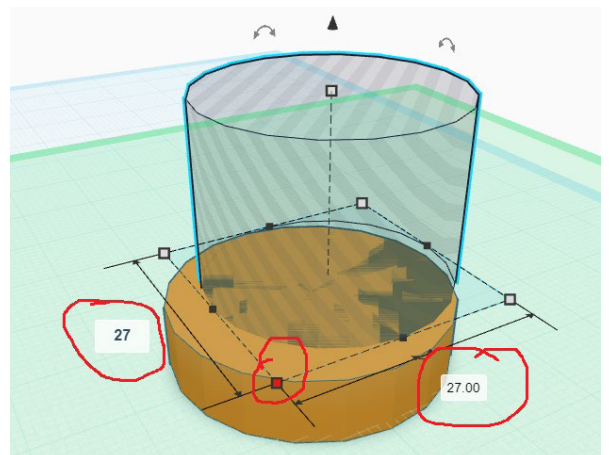
3º. Pulsamos en el punto mostrado en la figura para poder desplegar la cota de las alturas y poder definir la dimensión final, 7 mm



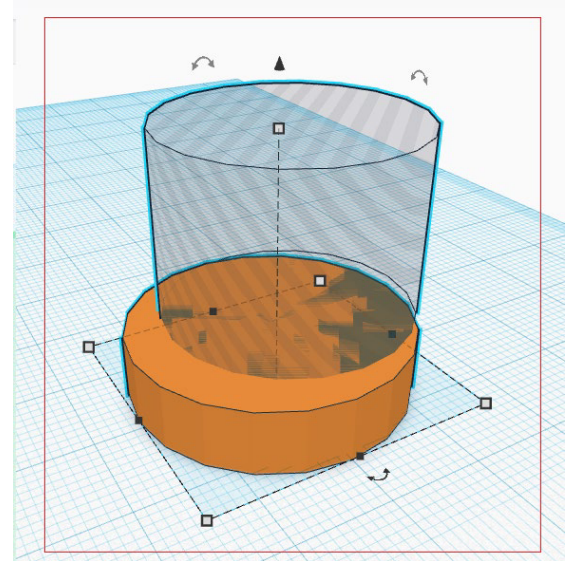
4º. Seleccionamos cilindro-negativo y pulsamos en la parte superior del cilindro anterior.



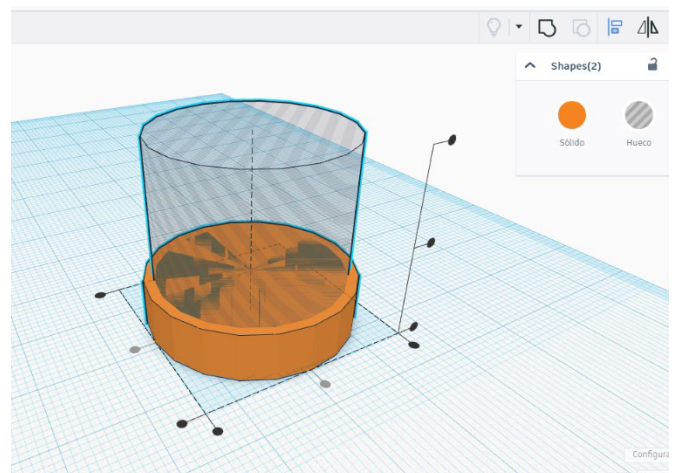
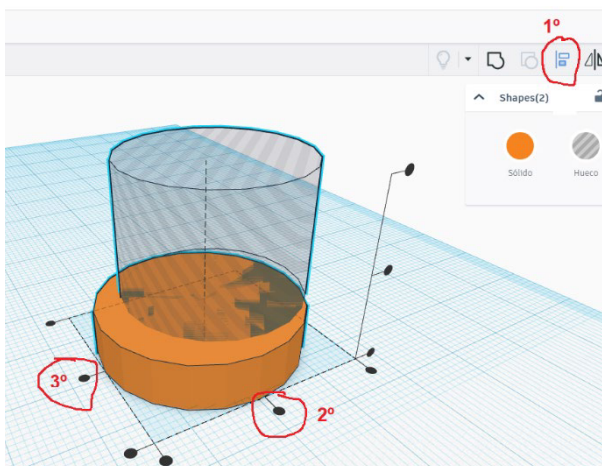
5º. Pulsamos en un vértice del rectángulo que define el cilindro para desplegar las cotas y poder darle la dimensión de 27 x 27 milímetros.



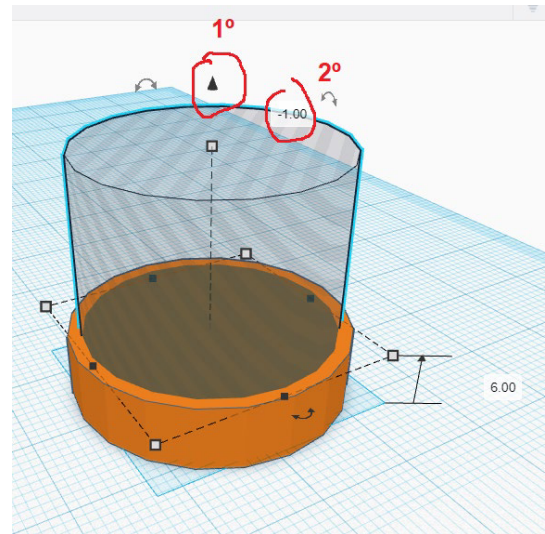
6º. Crea una ventana de selección para seleccionar los dos cilindros. Para ello haz click con el botón izquierdo del ratón en cualquier punto fuera de ambas piezas y sin soltar el botón arrastra el puntero hasta el otro extremo. Se creará un rectángulo rojo de selección que tendrá que abarcar a ambos cilindros. Cuando estén abarcados ambos, suelta el botón y quedarán seleccionados.



7º. Ahora vamos a centrar ambos cilindros. Para ello seleccionamos en el orden mostrado en la figura. 1º Pulsamos alinear y nos aparecen unas marcas de centrado en la figura. Pulsamos ambos puntos que hacen referencia a los centros de ambos cilindros. Si los pulsamos los centros de ambos cilindros, estos compartirán la misma posición, es decir estarán centrados que es lo que buscamos.



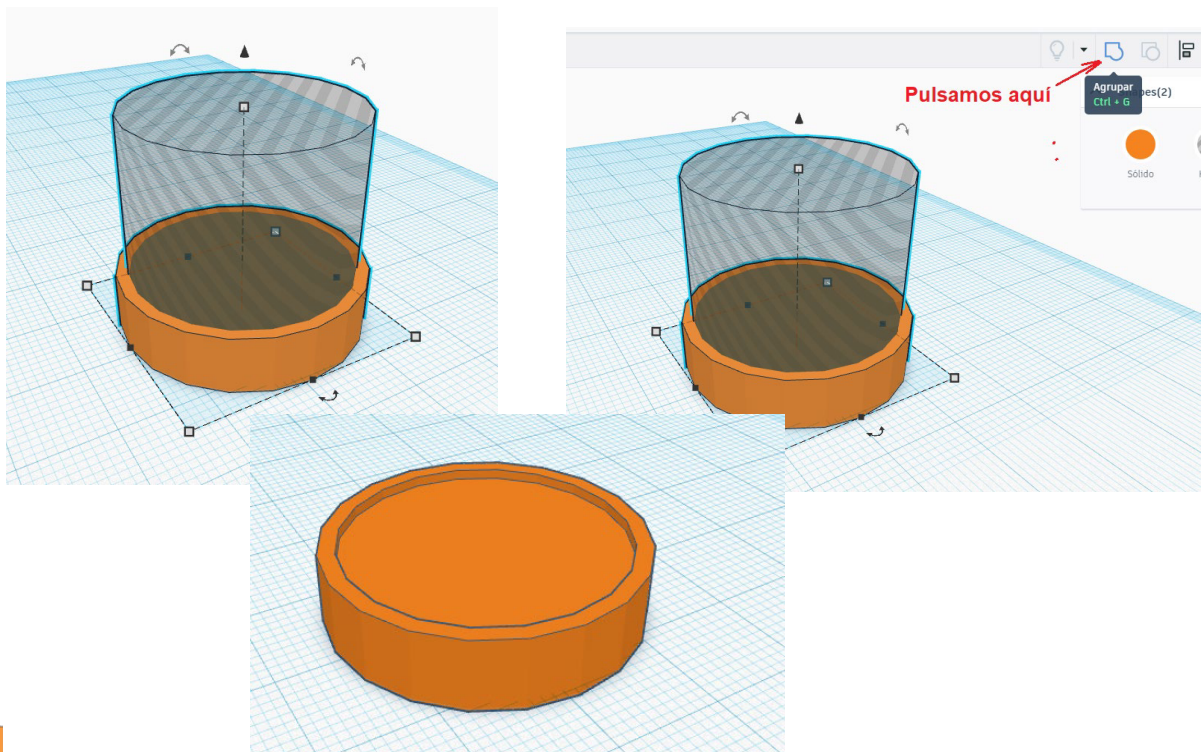
8º. Pulsamos con el botón izquierdo del ratón encima del cilindro-negativo para seleccionarlo. Aparecen unas marcas que definen sus vértices, altura y posición en el eje Z. Volvemos a pulsar encima del icono CONO NEGRO de la parte superior, con ello vamos a poder ubicar ese cilindro en la posición vertical que deseemos.



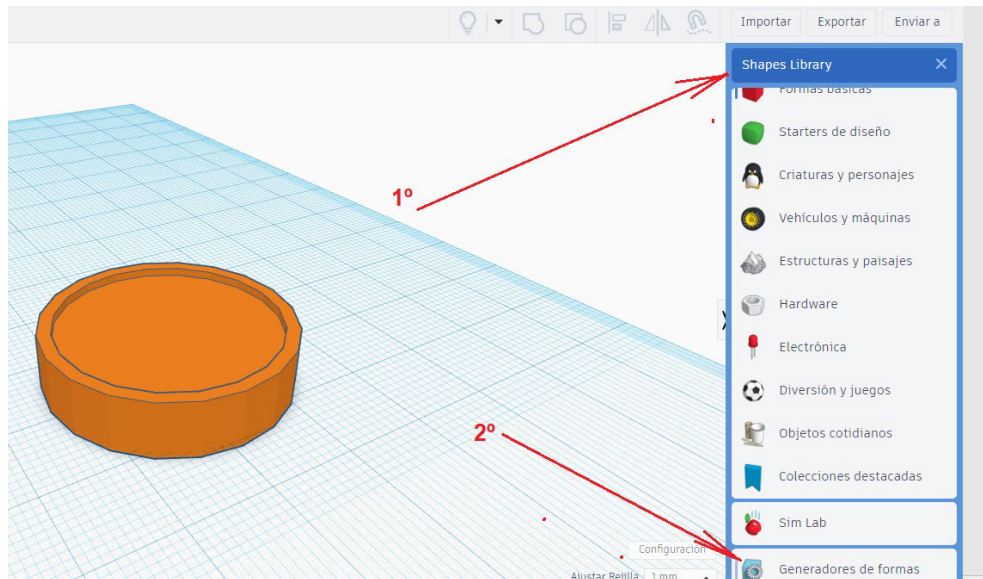
Queremos que penetre en el cilindro naranja 1 milimetro

9º. Volvemos a seleccionar, como hicimos en el paso 6º los dos cilindros, es decir creamos una ventana de selección pulsando con el botón izquierdo del ratón y manteniendo pulsado arrastramos hasta el otro extremo.

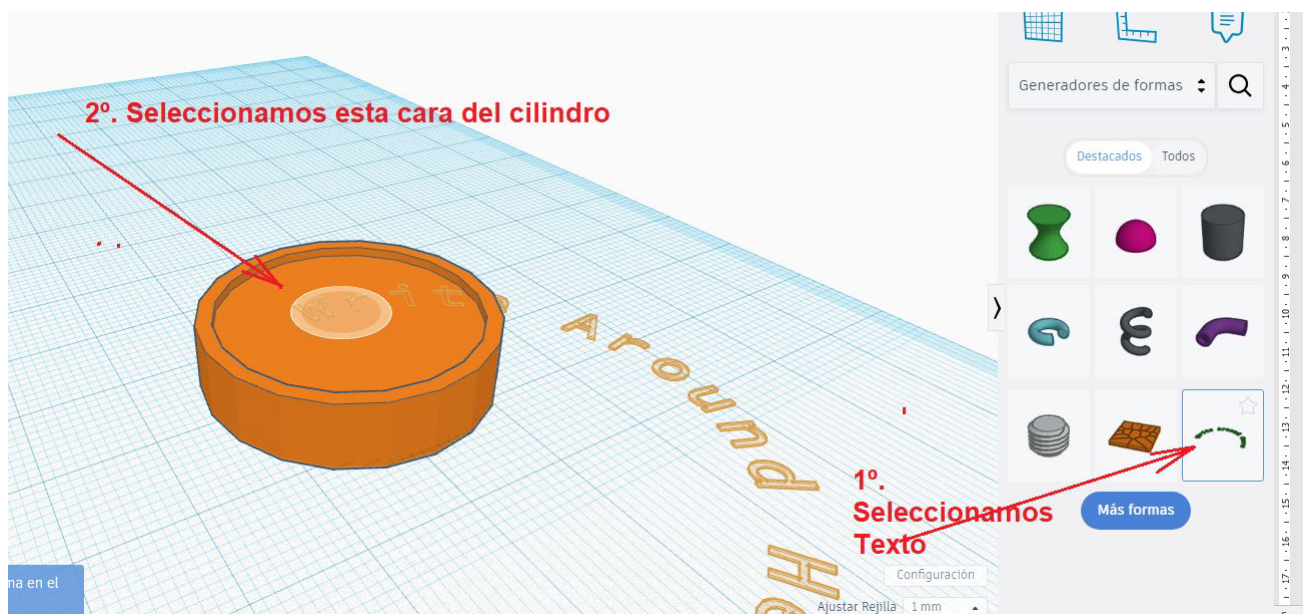
A continuación, pulsamos en agrupar para que se ejecute una suma booleana (cilindro positivo + cilindro negativo). Es decir al cilindro naranja le restamos el cilindro transparente. El resultado es el que vemos en la figura



10º. Ahora vamos a grabar un texto en el interior del cilindro. Para ello pulsamos en GENERADORES DE FORMAS

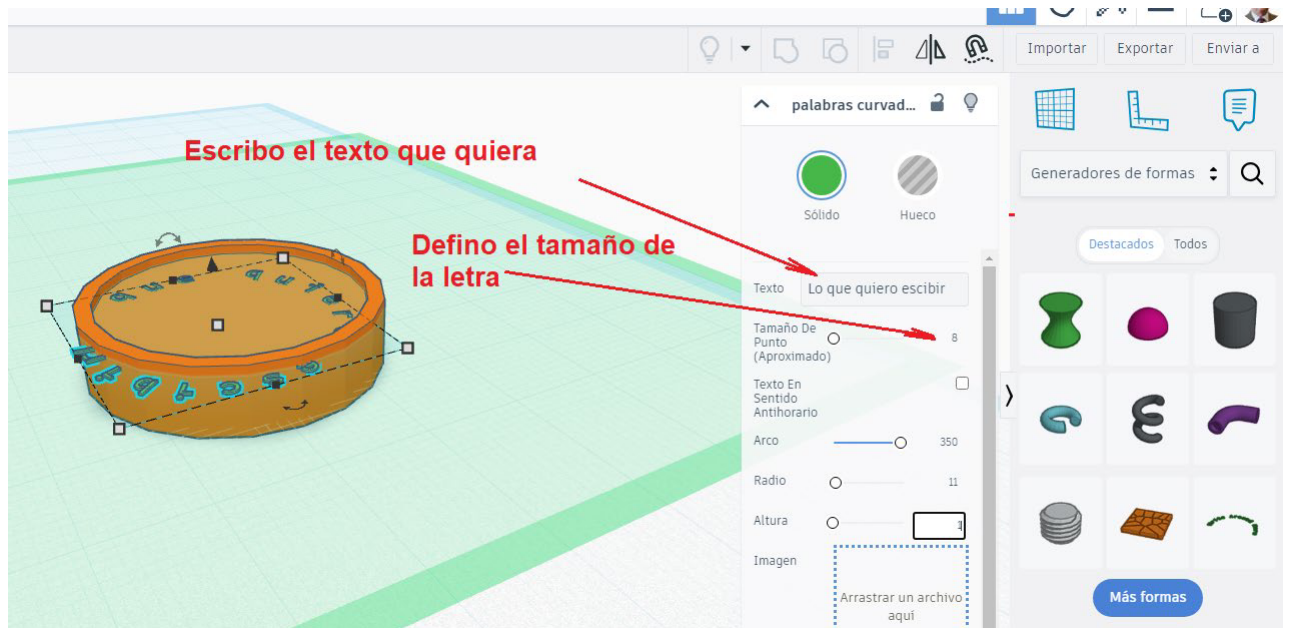


y seleccionamos la opción PALABRAS CURVADAS. Después seleccionamos la cara del cilindro donde queremos escribir el texto



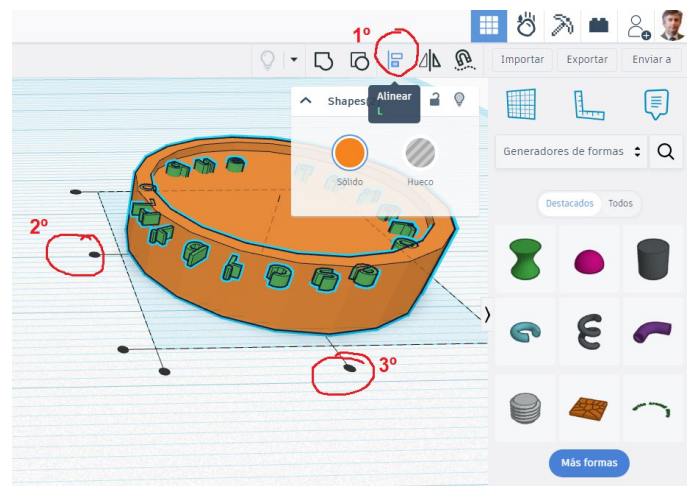
11º. Ahora introducimos el texto que queremos crear, el tamaño y demás dimensiones. Para este ejercicio:

- Tamaño punto: 8
- Arco : 340º
- Radio: 11 (pues el radio del cilindro interior es 13.5 mm)
- Altura del texto: 1 mm
- Imagen: Podríamos añadir una fotografía

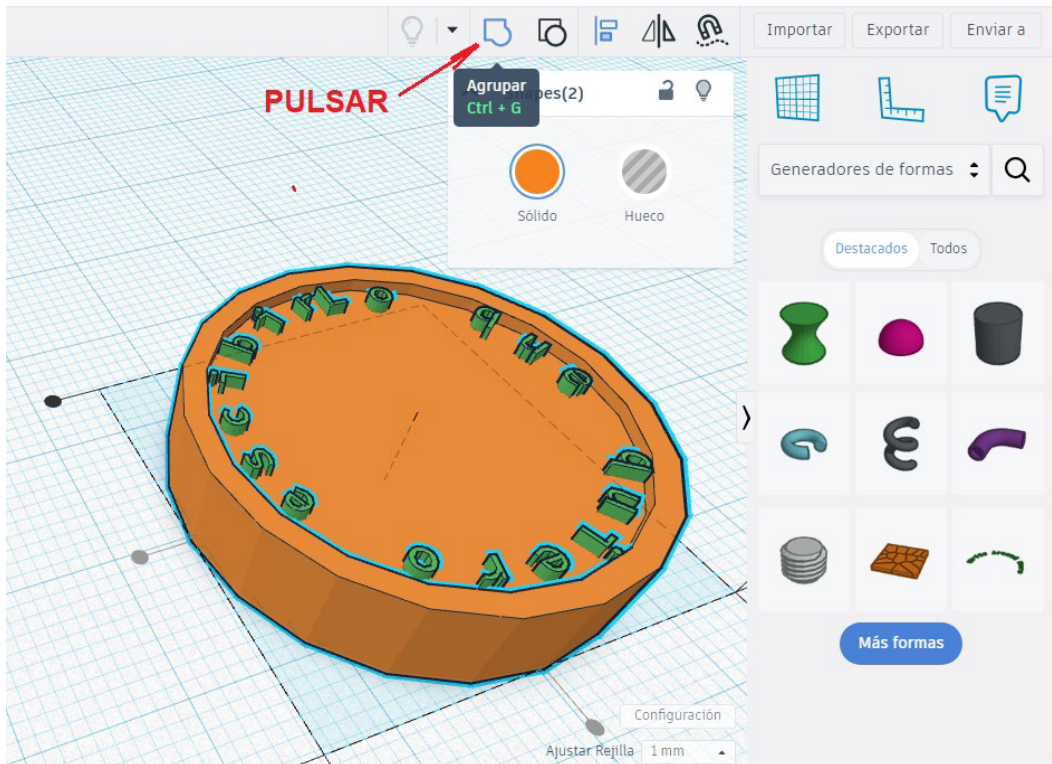


12º. Ahora vamos a centrar las letras con respecto al círculo. Para ello volvemos a seleccionar, como hicimos en el paso 6º los dos cilindros, es decir creamos una ventana de selección pulsando con el botón izquierdo del ratón y manteniendo pulsado arrastramos hasta el otro extremo.

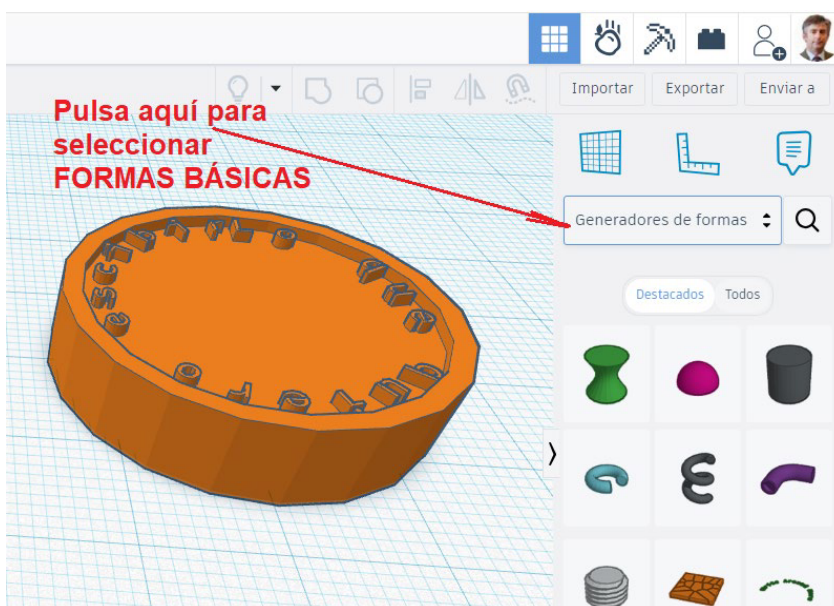
Y pulsamos en ALINEAR y después en los puntos negros que definen los centros de ambas figuras (cilindro y texto)

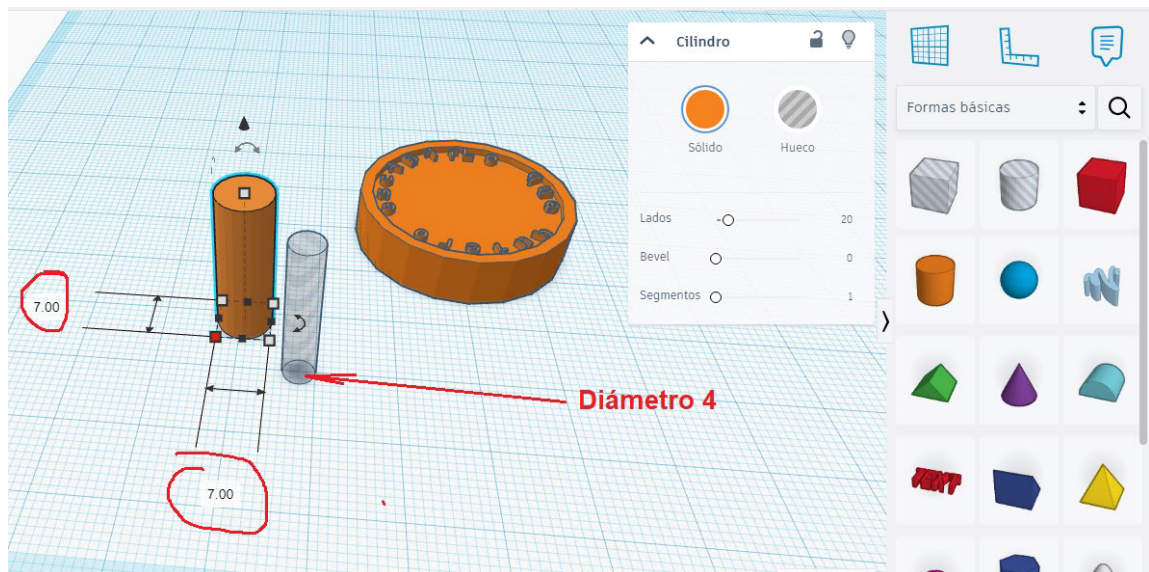


13º. Ahora deberemos sumar ambas geometrías (Cilindro + Texto) para ello seleccionamos ambas geometrías como hemos hecho en el punto 6º y cuando estén las dos seleccionadas pulsamos en SHAPES. Ahora están unidas en un único elemento

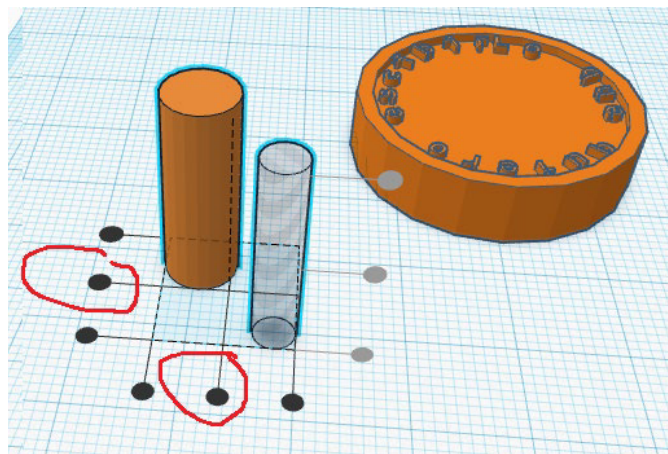


14º. Ahora vamos a crear la argolla de sujeción. Para ello pulsamos en FORMAS BASICAS para seleccionar de nuevo CILINDRO POSITIVO y otro NEGATIVO para hacer el agujero

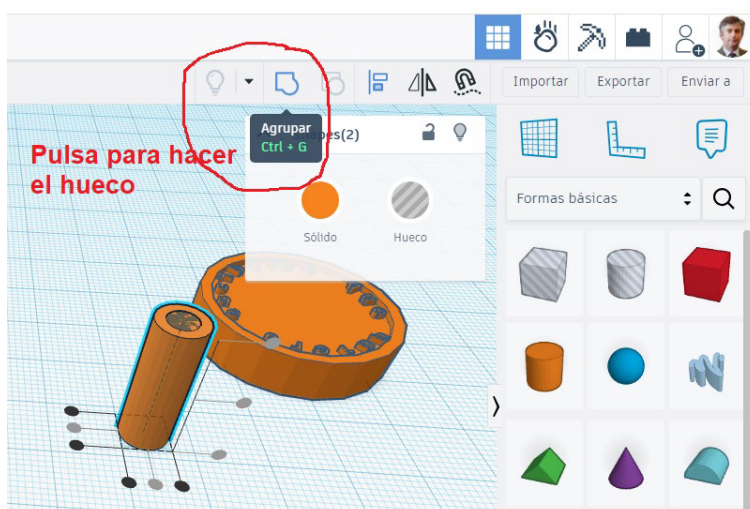




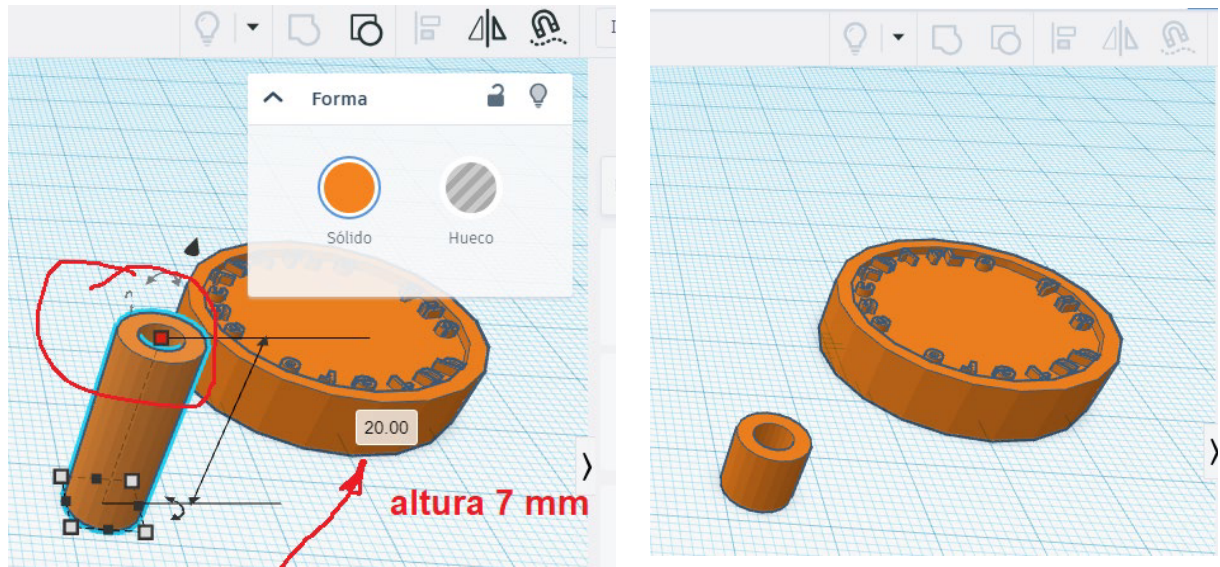
15º. Volvemos a seleccionar como hicimos en el punto 6 estos dos cilindros para hacerlos concéntricos.



Y hacemos la suma de ambos cilindros, lo que nos genera el agujero que buscábamos.



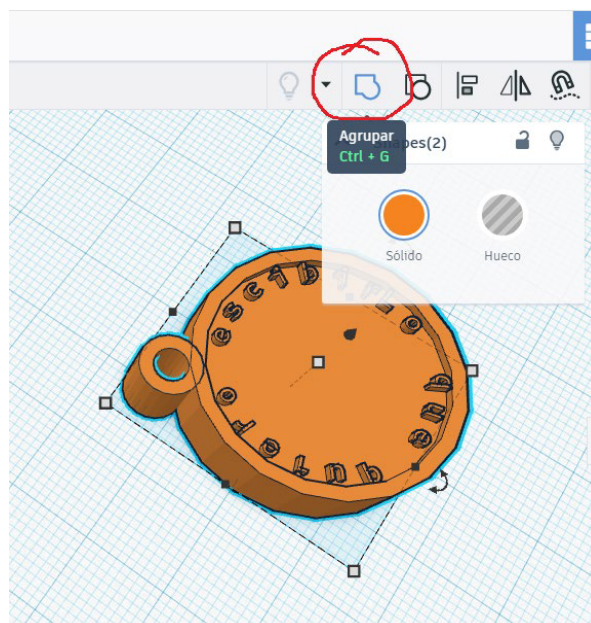
16º. Ahora le damos a la argolla la altura de 7 mm. Para ello pulsamos en el cuadrado negro que determina centro de la parte superior del cilindro. Aparece una cota que debemos cambiar por la cota que deseamos (7mm).



17º. Movemos la argolla hacia el medallón. Para ello seleccionamos la argolla y la arrastramos hasta logra que esta penetre en el medallón.

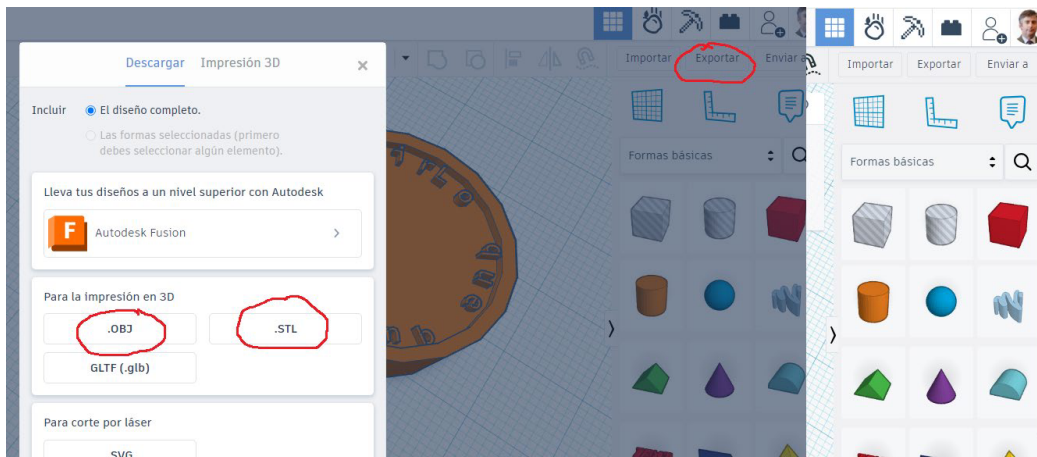
A continuación seleccionamos la argolla y el medallón como hicimos en el paso 6º, y pulsamos agrupar para unir ambas piezas.

Por fin tenemos la pieza terminada

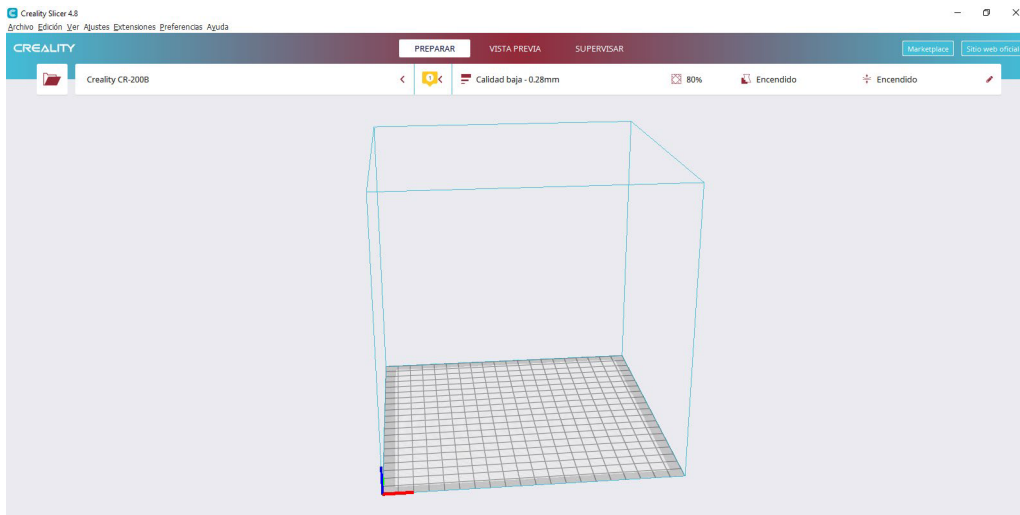


18º. Ahora la exportamos a fichero STL o OBJ para poderla laminar en el programa de impresión 3D. Para ello pulsamos en EXPORTAR y seleccionamos el tipo de fichero OBJ o bien el STL.

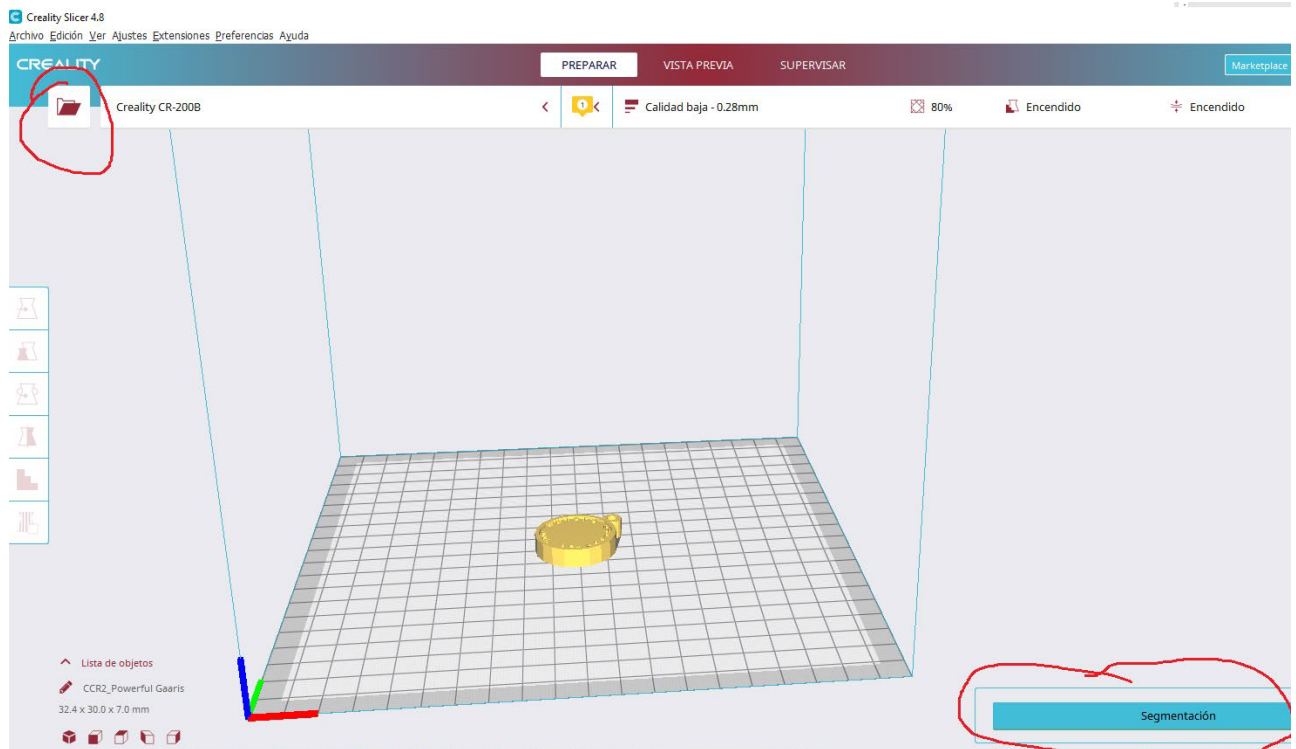
Al pulsar en cualquiera de esas dos opciones, el programa genera y descarga en la carpeta de descargas de tu ordenador el fichero STL o bien OBJ para que lo puedas utilizar en el programa de laminado previo a la impresión 3D



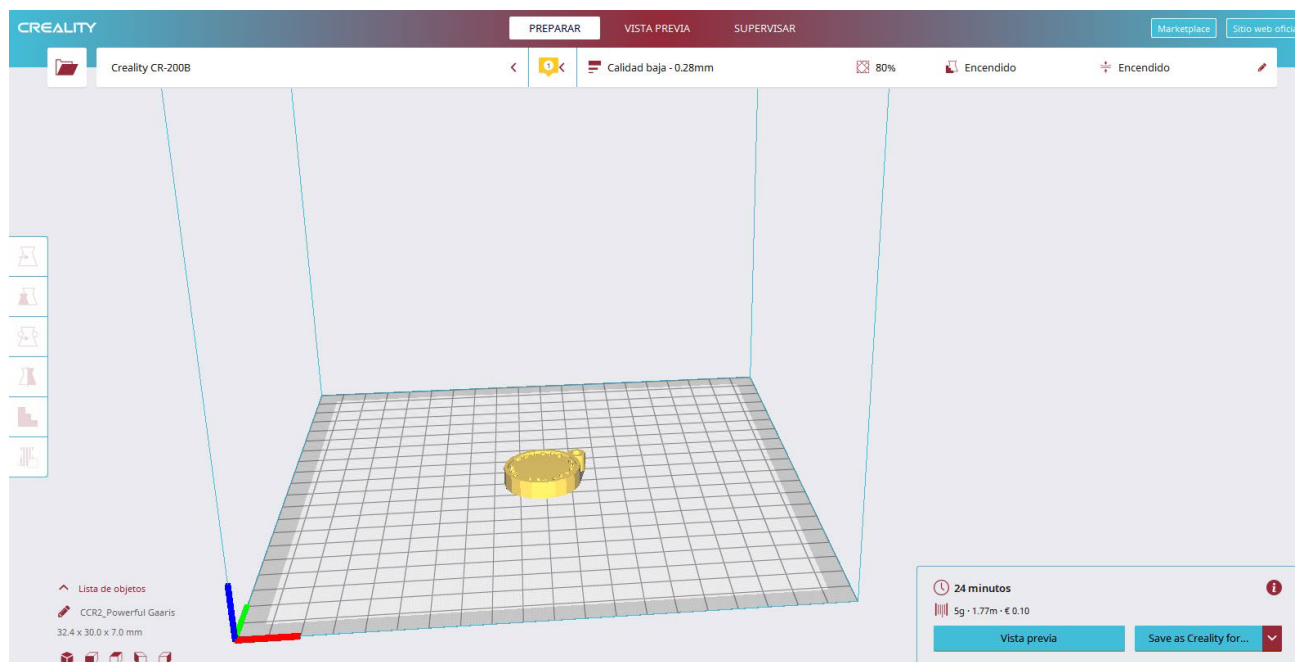
19º. Abrimos el programa de laminado previo a la impresión 3D. Existen varios programas, el más común es CURA ULTIMAKER. Si la impresora es un CREALITY se recomienda utilizar el software CREALITY SLICER, que es exactamente igual al CURA ULTIMAKER.



20º. Para abrir el fichero STL creado anteriormente, pulsamos en el icono de la carpeta, seleccionamos el archivo STL a imprimir y si no queremos modificar las condiciones de impresión pulsamos SEGMENTAR.



El programa CREALITY genera entonces el código que la impresora 3D necesita para poder imprimir



21º. Introducimos la tarjeta SD en el ordenador y pulsamos SAVE AS CREALITY. El programa crea el fichero GCODE necesario para la impresora 3D y lo graba en la tarjeta de memoria SD.

22º. FINALMENTE, introducimos la tarjeta SD en la impresora 3D, seleccionamos el fichero que acabamos de crear y pulsamos IMPRIMIR.

