



# Manual de usuario

Proyecto PlasticBot

Esp. Ing. Nicolás Vargas Alice

([proyecto.plasticbot@gmail.com](mailto:proyecto.plasticbot@gmail.com))

12/09/2022

versión 1.0



## Historial de cambios

Versión	Fecha	Descripción	Autor	Revisores
1.0	12/09/22	Creación del documento.	N. Vargas Alice	Nicolás Latorre

## **Índice de contenido**

<b>Sobre este proyecto</b>	<b>4</b>
<b>Advertencias</b>	<b>4</b>
<b>Funcionamiento</b>	<b>5</b>
<b>Utilización</b>	<b>6</b>
<b>Posibles Fallas</b>	<b>8</b>
<b>Contacto</b>	<b>9</b>

## 1. Sobre este proyecto

Este documento representa el manual de uso de un prototipo funcional que genera filamento plástico para utilizar en impresoras 3D a partir de botellas descartables de plástico PET (En adelante, llamado **PlasticBot**). A partir de la lectura de este documento, el usuario comprenderá la puesta en marcha, el funcionamiento y las posibles fallas del dispositivo.

(foto PlasticBot)

**PlasticBot** es el resultado del proyecto final de la Carrera de Especialización de Sistemas Embebidos del Laboratorio de Sistemas Embebidos (LSE) de la Universidad de Buenos Aires (UBA), financiado por Centro de Formación Profesional N°8 - SMATA. El proyecto nació a partir de la conjunción de tres aristas: la ingeniería, la educación y la ecología.

La pandemia sufrida a nivel mundial puso en protagónico a una herramienta de diseño como la impresora 3D. Esto se debe a la posibilidad de que ellas produzcan máscaras de protección. Esta ventaja hizo que, a nivel nacional, se instalara una gran planta de impresoras en muchas instituciones educativas de nivel primario, secundario y universitario. A pesar de la fuerte impronta impulsada sobre las impresoras 3D, muchas no pudieron ser puestas en funcionamiento por falta de material para imprimir. En paralelo a la pandemia, las impresoras 3D son herramientas muy útiles a nivel educativo.

**PlasticBot** tiene un objetivo principal: generar filamento plástico a partir de botellas PET recicladas que le permitan a instituciones educativas de escasos recursos poder poner en funcionamiento sus impresoras 3D para sus propios desarrollos. De esta manera, cuidamos el medio ambiente y se enriquece la educación.

(Imagen triángulo tripartito ecología - educacion - ingeniería)

## 2. Advertencias

Está prohibido el uso del dispositivo a personas que no se encuentren debidamente capacitadas. El mal uso puede causar quemaduras en el usuario.

## 3. Funcionamiento

**PlasticBot** funciona a partir de termoformación de plástico PET proveniente de botellas descartables. Si la botella se limpia tanto interna como externamente y se recorta para formar una tira única de plástico, se puede generar filamento para usar directamente en una impresora 3D. Para lograr esto, el usuario debe configurar el dispositivo para calentar un pico extrusor en una temperatura cercana a los 210 °C. A medida que el filamento es extruido, este es recolectado en una bobina colectora, la cual gira de forma permanente.

Mediante una interfaz de usuario se pueden configurar los siguientes parámetros:

- Temperatura de termomoldeado (Max. 275 °C).
- Activación de colectores.
- Selección de velocidad de recolección.
- Habilitación de alarmas.

A continuación, se muestran imágenes de las distintas partes del dispositivo:

(Foto pantalla lcd + encoder)

(Foto colector de filamento)

(Foto extrusor)

(Foto soporte para rollo con tira PET)

(Foto sensor de filamento)

## 4. Utilización

Antes de poner en funcionamiento a **PlasticBot**, se necesita adecuar el material plástico que procesará. Para esto, seguir los siguientes pasos:

- Tomar una botella vacía de plástico descartable PET, lavarla interna y externamente y retirar todo tipo de etiquetas que posea adheridas.
- Secar la botella lo máximo posible.

(Foto botella limpia y seca)

- Una vez que la botella se encuentra limpia y seca, tomar una tijera y retirar la base de la botella.

(Foto cortando base de la botella)

(Foto con base cortada)

- Luego de retirar la base de la botella, recortar el cuerpo de la botella de tal forma de avanzar creando una única tira de plástico que no exceda los 10 mm de ancho.

(Foto cortando tira PET)

- Recortar la botella hasta unos pocos centímetros por debajo del pico vertedor de la misma. Notará que mientras más cercano al pico, más costará mantener el corte de la tira PET.

(Foto cortando tira PET ya cerca del pico)

- Una vez que la botella fue cortada, tomar la tira PET y limpiarla nuevamente con un paño limpio y seco.

(Foto limpiando tira PET)

- Para insertar la tira PET en el interior del extrusor de forma correcta, se necesita afinar uno de sus extremos. Para ello, tomar una tijera e intentar cortar el extremo elegido como indica la siguiente figura.

(Plano de corte para afinar tira PET)

Cuando la tira PET se encuentra en condiciones de ser procesada, continuar con los siguientes pasos:

- Encender **PlasticBot**. En la pantalla aparecerá el menú principal.

(Foto menu principal)

- Mediante la perilla selectora, acceder a la opción “Extrusores” -> “Extrusor 1”.

(Foto opcion extrusores)

(Foto opcion extrusor 1)

- Dentro del menú del extrusor 1, seleccionar la temperatura de trabajo con la cual el extrusor moldeará la tira PET a procesar. Para moldear la tira PET correctamente, la temperatura de trabajo debe ser mayor a los 210° C.

(Foto menu selector temp)

- Presionar la perilla para confirmar la temperatura. Presionar nuevamente en la opción “Volver” para acceder al menú principal.

(Foto opcion extrusor 1)

- En este momento, el extrusor 1 comenzará a elevar su temperatura para alcanzar la temperatura de trabajo seteada anteriormente.
- Antes de que la temperatura del extrusor 1 alcance los 100 °C, tomar el extremo afinado de la tira PET, y pasarla por el interior del extrusor 1. Tener precaución para no generar quemaduras sobre el usuario.

(Foto pasando por extrusor la punta afinada)

- Cuando la temperatura supere los 200° C, tomar la punta saliente del extrusor 1 con una pinza y tirar para extraer aproximadamente unos 40 cm de filamento.

(Foto tirando del filamento saliente)

- Pasar el filamento creado por el sensor de filamento, encargado de alertar al usuario cuando la producción de filamento haya terminado.

(Foto pasando filamento por el sensor)

- Fijar el filamento saliente a la bobina colectora.

- En este momento, ingresar a la opción “Colectores fil.” -> “Colector 1” y activar el colector seleccionando una velocidad de funcionamiento. Hacer click para confirmar la opción elegida.

(Foto opción Colectores fil)

(Foto opción Colector 1)

(Foto sel velocidad)

- Si todos los pasos fueron realizados correctamente, **PlasticBot** debe estar trabajando de forma óptima.

(Foto filamento colectado en la bobina)

- Cuando toda la tira PET haya sido procesada, bajar la temperatura del extrusor por debajo de los 50° C y parar el funcionamiento del colector.

## 5. Posibles Fallas

*“El dispositivo no enciende.”*

Verificar que el equipo se encuentre enchufado con el tomacorriente a 200V. Verificar que el cable no presente cortes.

*“Al encender el equipo, la pantalla LCD no muestra nada.”*

Si la pantalla LCD toma una coloración celeste pero no muestra nada impreso, es probable que exista un problema en un conexionado interno del equipo. Consultar a personal especializado. Si la pantalla directamente no enciende, posiblemente también exista un desperfecto interno de la pantalla LCD.

*“No puedo navegar en el menú de configuración del equipo.”*

Si al manipular la perilla de mando no veo cambios en el cursor del menú de usuario, es posible que exista un desperfecto técnico en la perilla (encoder rotativo). Consultar a personal especializado.

*“El equipo no alcanza la temperatura de trabajo que configuré.”*

Si configuró una determinada temperatura de trabajo pero el extrusor no cambia su temperatura, es probable que exista un problema en el termistor de sensado o en el cartucho calentador. Consultar a personal especializado.



*“Activé el colector de filamento pero no se mueve.”*

Puede existir una falla mecánica o una falla en la electrónica. Si el motor del colector mueve su eje, pero la bobina colectora no gira, posiblemente exista un problema en el encastre entre estas dos partes. Si el eje del motor no se mueve, probablemente sea un problema en la electrónica del equipo. Consultar a personal especializado.

*“Se terminó la tira PET a procesar pero el dispositivo no me alertó.”*

Verificar en la opción “*Alarmas*” del menú principal si la alarma sonora y/o la alarma lumínica están activadas. Si estuvieran activadas pero la falla persiste, puede existir una falla en la electrónica del equipo. consultar a personal especializado.

## 6. Preguntas frecuentes

*¿Dónde puedo comprar **PlasticBot**?*

**PlasticBot** no es un proyecto comercial, sino que es un proyecto libre para su desarrollo. Está prohibida su comercialización, pero está permitido replicarlo para uso educativo.

*¿Cómo identifico qué botella puedo procesar con **PlasticBot**?*

**PlasticBot** procesa todo tipo de envases plásticos descartables de plástico PET. No importa su tamaño, sólo importa que se encuentre limpio y seco.. Este tipo de envases son comúnmente utilizados para envasar agua mineral, gaseosas y jugos.

*¿Cómo corto la botella plástica para que **PlasticBot** la procese correctamente?*

Las pruebas realizadas hasta el momento por los desarrolladores de **PlasticBot** indican que es posible procesar tiras PET de hasta 10 mm de ancho. Es importante verificar que el filamento procesado sea extruido sin demasiada fuerza. Si la tira PET presenta un espesor grueso, el termomoldeado será forzado. En este caso, se recomienda reducir el ancho de la tira PET.

*La tira PET fue cortada de forma irregular ¿Puedo procesarla?*

Si, pero esa irregularidad se verá reflejada en el filamento resultante. Considerar que los

filamentos para impresoras 3D son bastante homogéneos respecto a su forma y a su consistencia. Mientras más constante sea la forma de la tira PET, más prolijo será el filamento extruido.

*Quiero armar un **PlasticBot** para uso personal o para una institución educativa, ¿Cómo hago?*

Toda la información técnica para armar un **PlasticBot** está disponible para la comunidad. Si necesitas ayuda, escribinos a [proyecto.plasticbot@gmail.com](mailto:proyecto.plasticbot@gmail.com) y te ayudaremos en lo que necesites.

## **7. Contacto**

Ante cualquier duda, consulta o sugerencia, contactarse vía mail a: [proyecto.plasticbot@gmail.com](mailto:proyecto.plasticbot@gmail.com) o ingresar a <https://sites.google.com/view/plasticbot>