

DISEÑO Y DESARROLLO DE BIOIMPRESORA 3D DOBLE EXTRUSOR CON HARDWARE ABIERTO

Sergio Katz¹, Guillermo R. Castro¹

¹ Laboratorio de Nanobiomateriales, CINDEFI
CONICET (CTT La Plata) - Universidad Nacional de La Plata
50 y 115, CP 1900, La Plata, Argentina

correo: sergio.katz@conicet.gov.ar



CINDEFI
CONICET
LA PLATA



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

Atribución-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-SA 4.0)

Problemática

Con el desarrollo de la primera bioimpresora 3D fabricada en nuestro Laboratorio de Nanobiomateriales (NBM-CINDEFI), logramos realizar impresiones de andamios tridimensionales con biomateriales, eso abrió una nueva perspectiva en el campo de la biotecnología, pero aún así se necesitaba mejorar la calidad debido a los requerimientos de los investigadores.

Objetivo

Nos propusimos realizar una evolución en base a la experiencia de uso, donde nos enfocamos en mejorar tres características en particular: precisión, calidad y robustez. La idea era concretar la fabricación de una nueva bioimpresora 3D que cumpliera con estas características.

Metodología

Para la construcción de la estructura de la bioimpresora se eligió un perfil de aluminio, aliviando peso y conservando rigidez. Para el sistema de movimientos se utilizaron guías lineales con bloques deslizantes y para el arrastre tornillos sin fin con tuerca antibacklash (antirretroceso).

La electrónica con código abierto utilizada contiene un procesador ATmega2560 de 16mhz que es comandado con Marlin como firmware.

Se diseñó y fabricó un gabinete de acero inoxidable como material principal para lograr una buena asepsia.

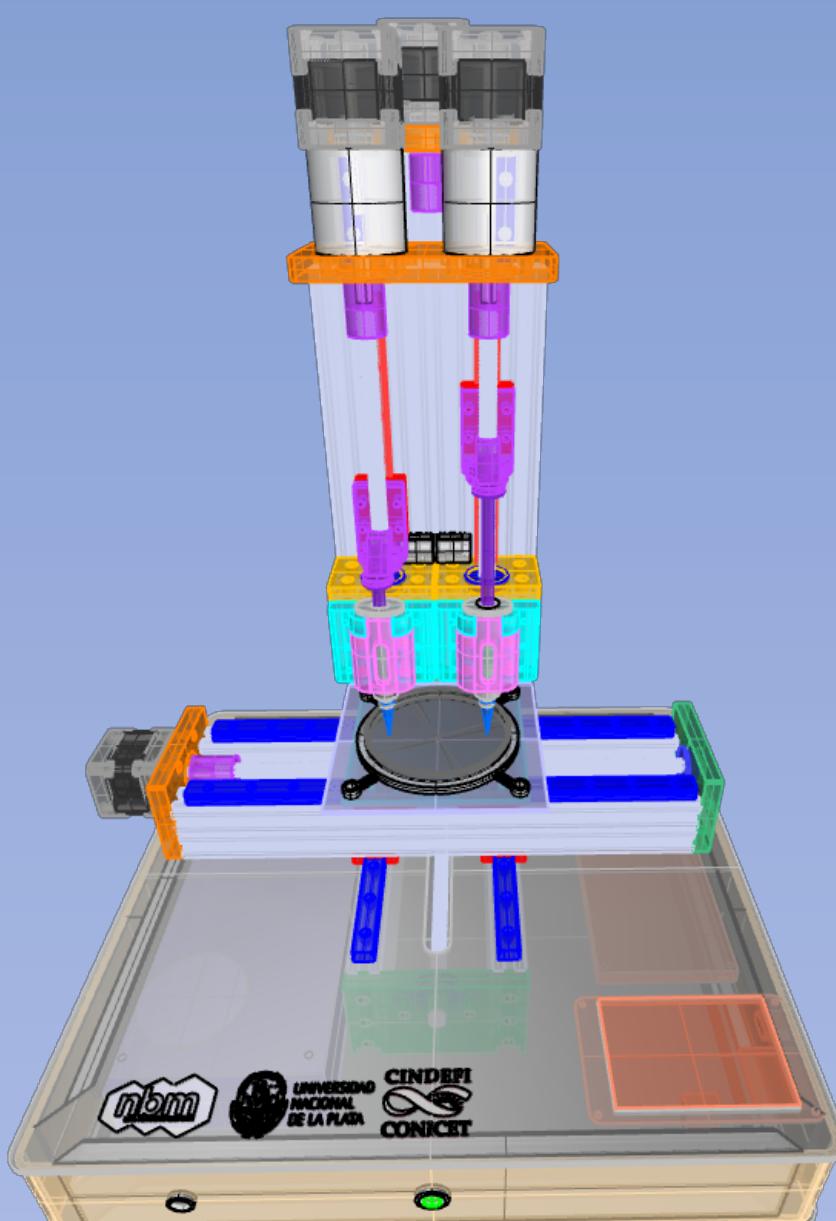
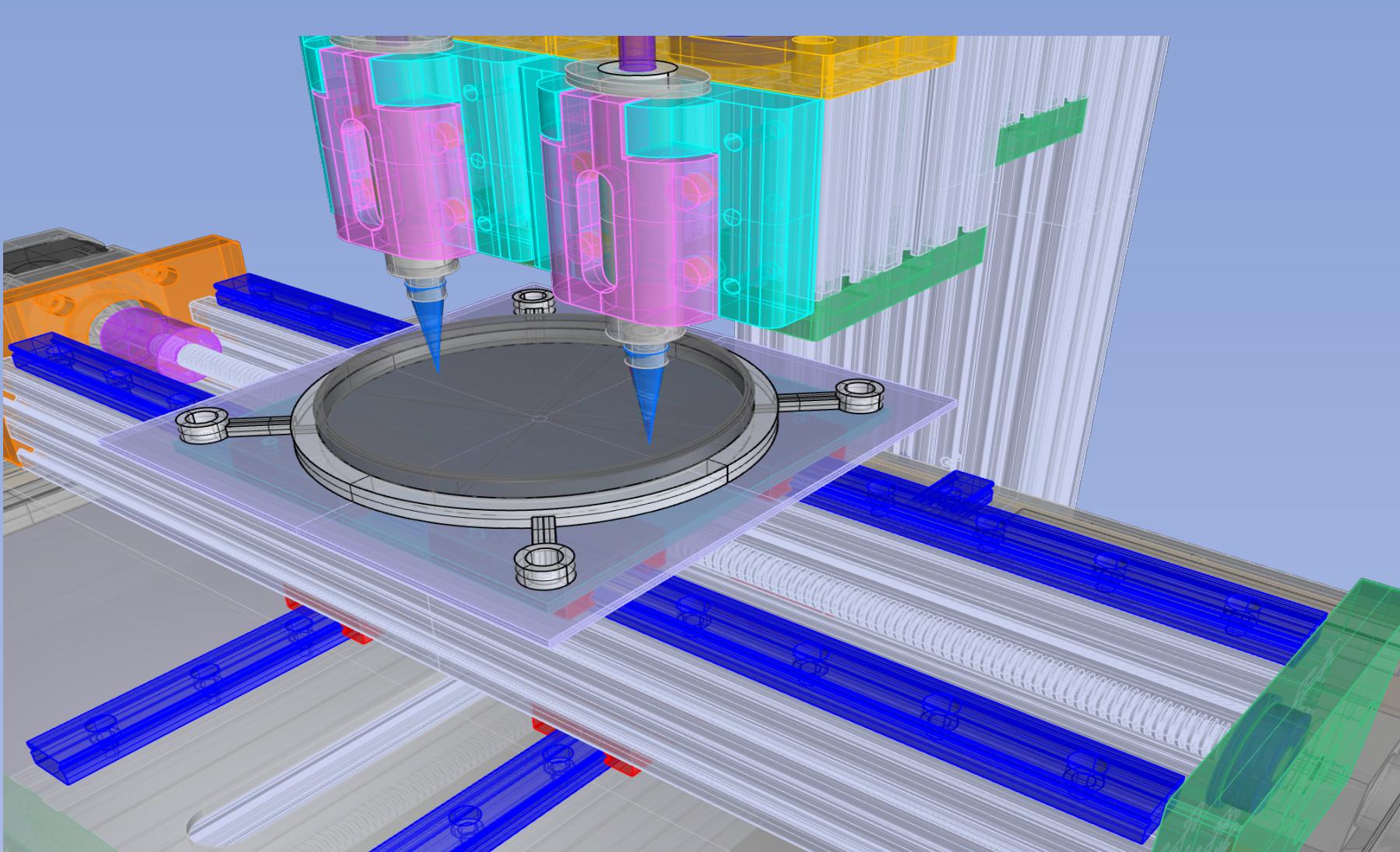
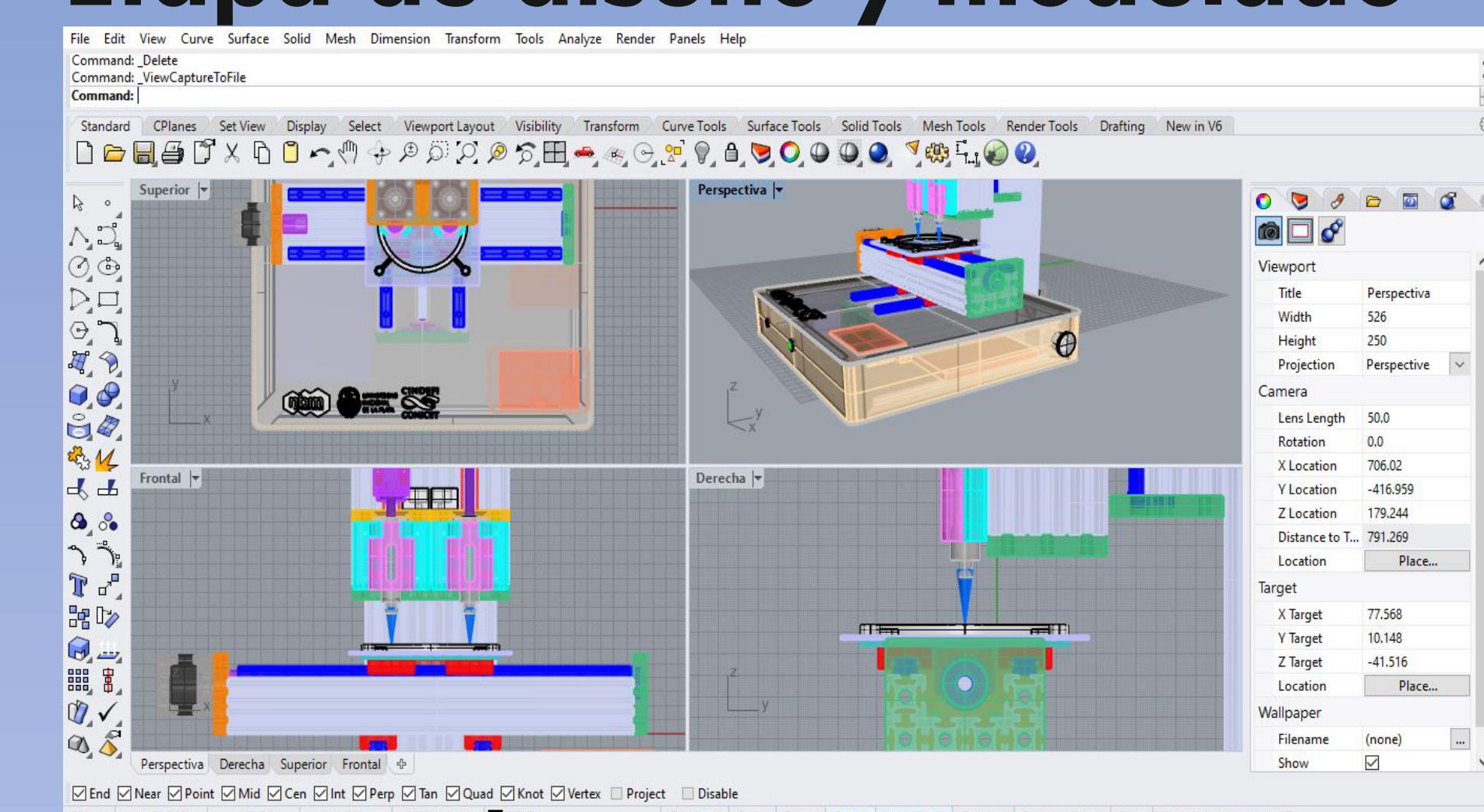
Para el extrusor se utilizó un motor con reducción para ampliar el torque, y a su vez obtener movimientos significativamente pequeños logrando dosificaciones a través de la jeringa con mayor precisión. Se optó también por un sistema de doble cabezal para poder aplicar dos biotintas en una misma impresión.

Previo a realizar la bioimpresión, se modeló en 3D la geometría del objeto a imprimir con un entramado particular que el experimento requería. Luego ese diseño fue exportado a archivo de formato stl para luego ser procesado con un software de slicer donde configuramos diferentes parámetros, por ejemplo: espesor de cada capa, ancho del pico de la jeringa, diámetro del embolo de la jeringa y velocidad de impresión entre otros.

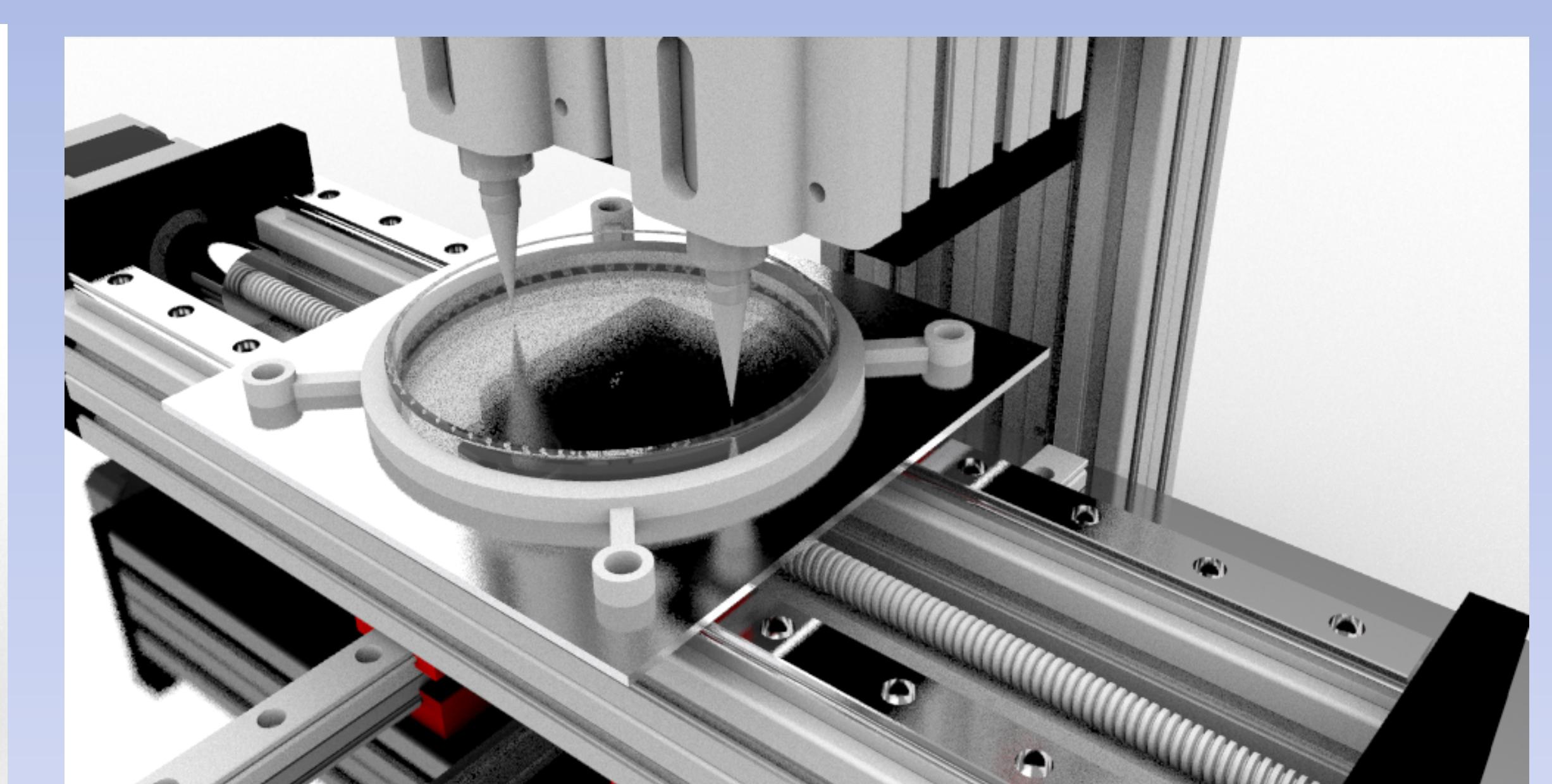
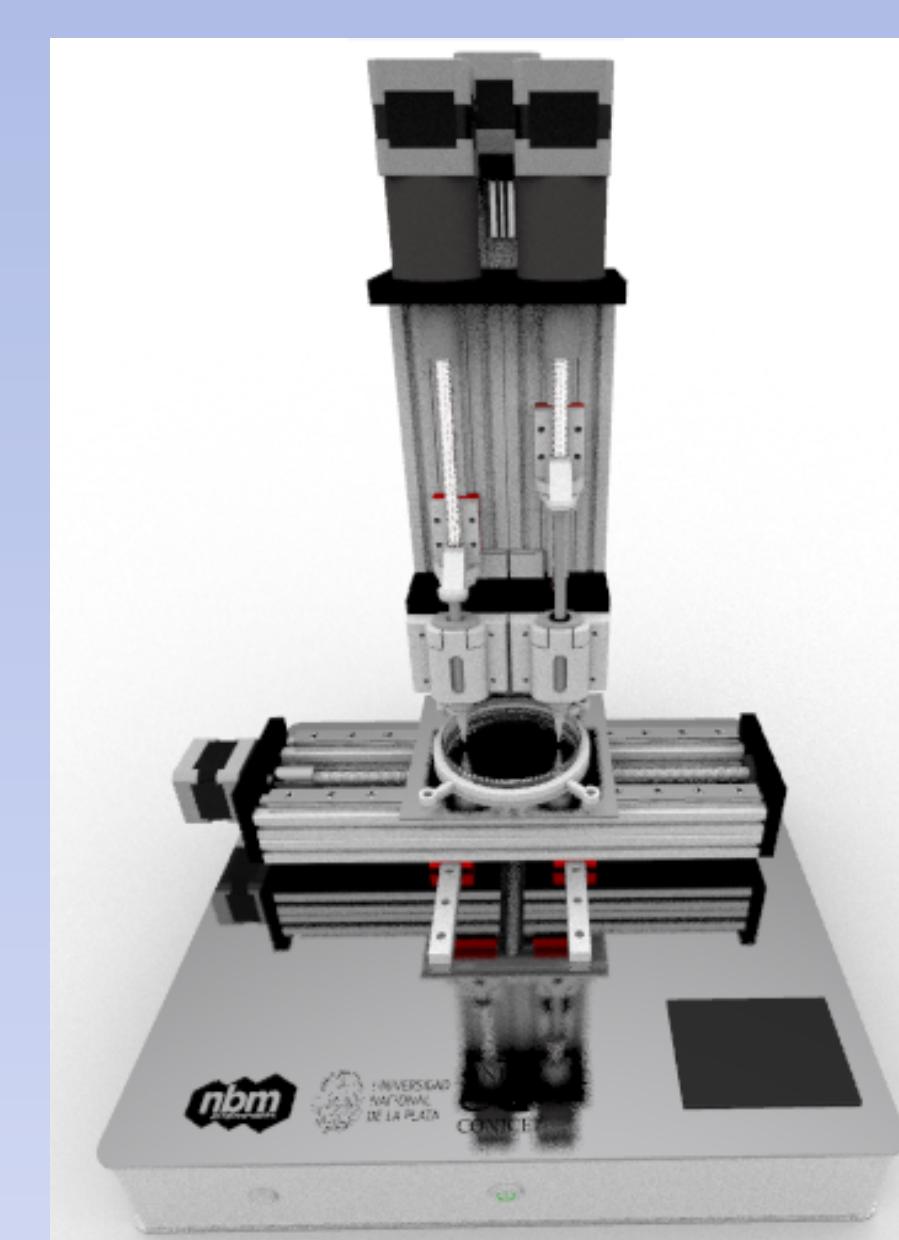
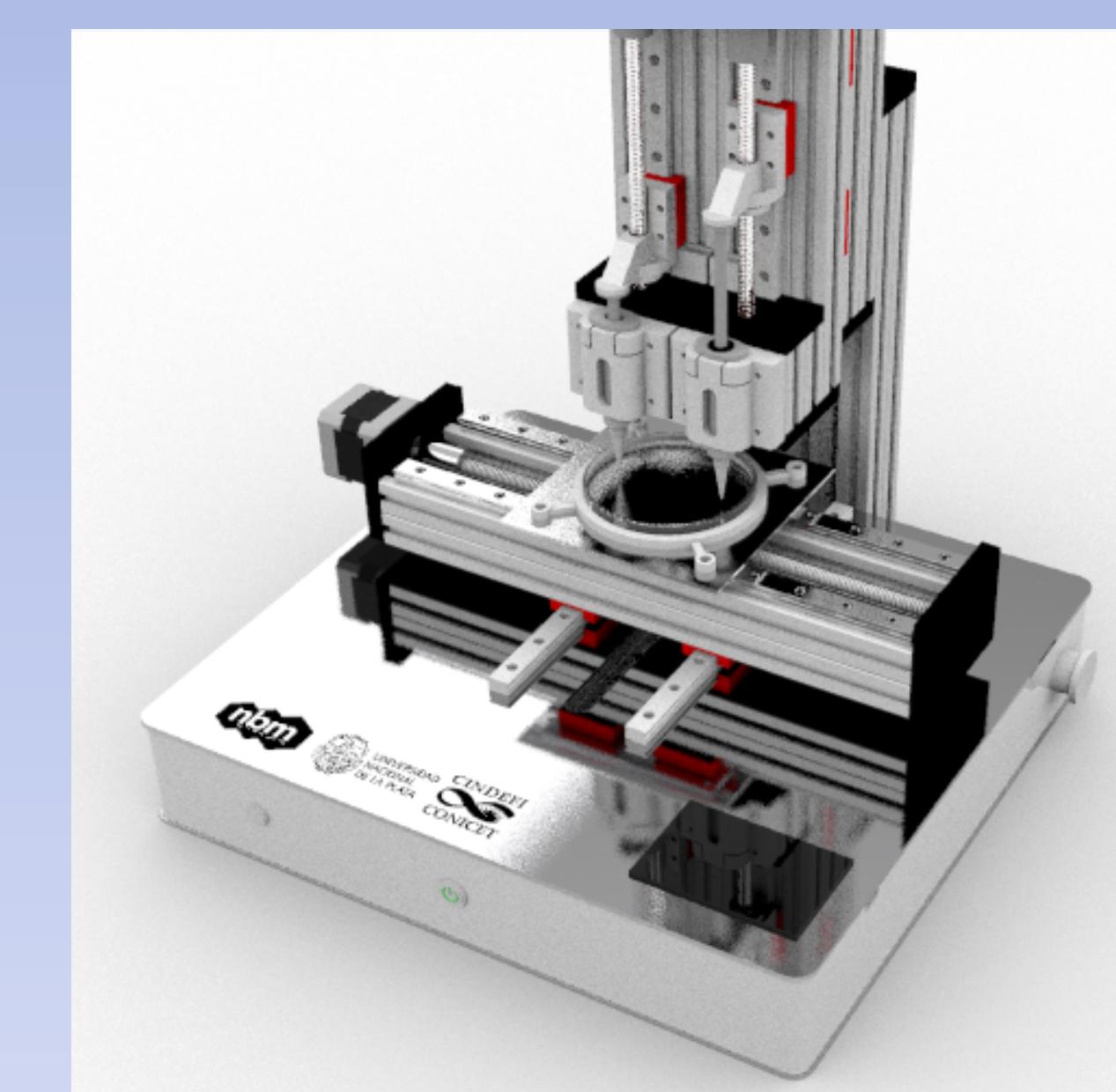
Resultados obtenidos

Como resultado obtuvimos impresiones de andamios tridimensionales con biomateriales como pectina, celulosa y alginato, que a posteriori fueron caracterizados para los diferentes estudios que se realizan en el laboratorio, cumpliendo con los requerimientos solicitados. En particular, se analizó la estabilidad fisicoquímica, biocompatibilidad, y potencial de curación de heridas.

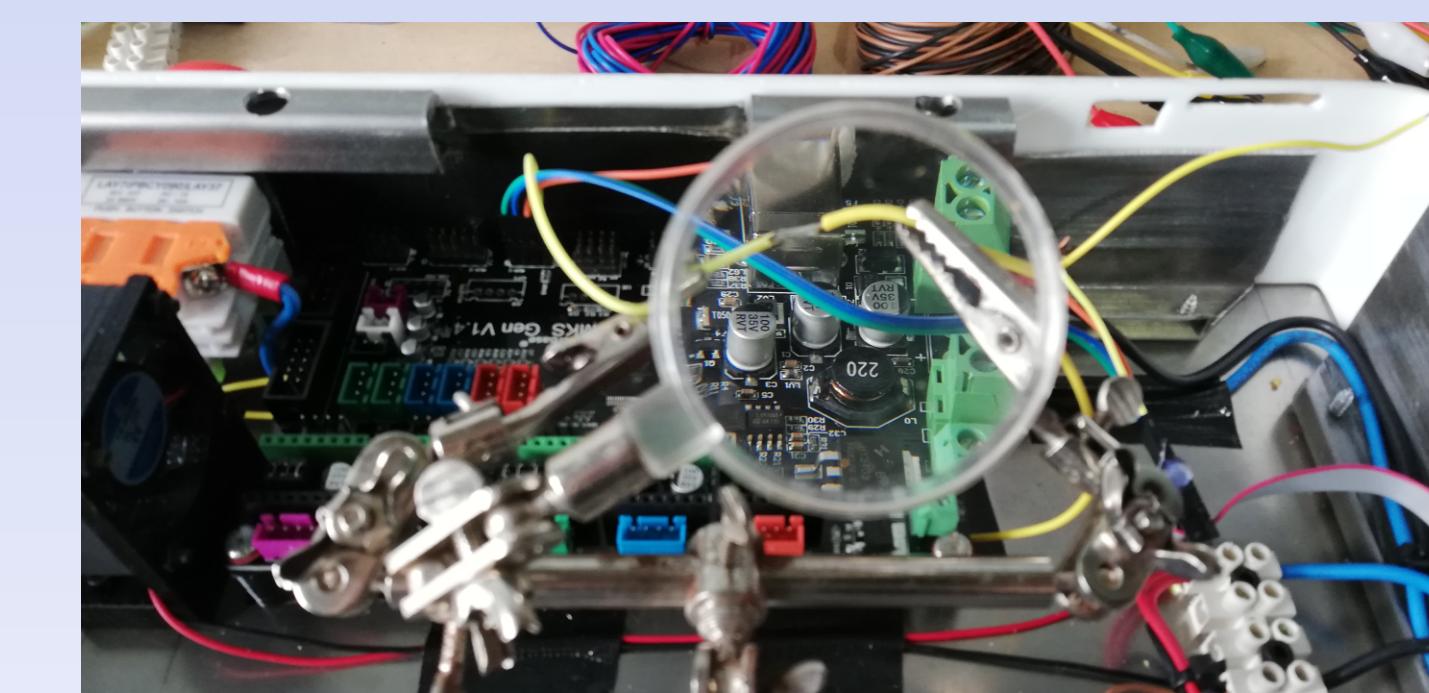
Etapa de diseño y modelado



Renderizado



Fabricación



Demostracion Video



Bioimpresión

