

Resumen para Colciencias

Diseño de prototipo de ensayos mecánicos y manufactura aditiva de biomateriales

Ante la necesidad de caracterizar mecánicamente productos o materiales de baja resistencia (50 gramos-500 gramos), tales como fibras naturales, materiales biológicos y andamios aplicados a ingeniería de tejidos, se planteó la posibilidad de crear dispositivos que fueran compatibles con máquinas universales de ensayos mecánicos. En una primera etapa del proyecto se diseñaron las piezas; sobre la base de las características de los ensayos mecánicos de tensión, flexión y compresión, se implementó un software de diseño CAD para modelar, ajustar detalles de los dispositivos y simular la pieza más crítica, bajo una carga mecánica estática con un factor de seguridad de 2 (10 N); posteriormente,

se convirtieron los archivos en formato STL, para realizar la manufactura mediante el software del equipo PolyJet. En la figura 1, se muestran las dimensiones de los dispositivos diseñados.

Con el dispositivo de micro-tensión fue posible ensayar una biopelícula de colágeno e hidroxiapatita, prueba realizada en una máquina universal de ensayos mecánicos, marca Shimadzu, modelo AG-IS 5KN, como se observa en la figura 2. El material soportó una carga aproximada de 0.05 N. Este valor no hubiera podido registrarse con otros dispositivos de ensayos convencionales, ya que las mordazas más pequeñas del equipo pueden tener un peso de aproximadamente 500 gramos, lo cual afecta la resolución de los resultados, mientras el peso de la mordaza fabricada mediante micro-manufactura con tecnología *polyjet* es menor a 7 gramos.

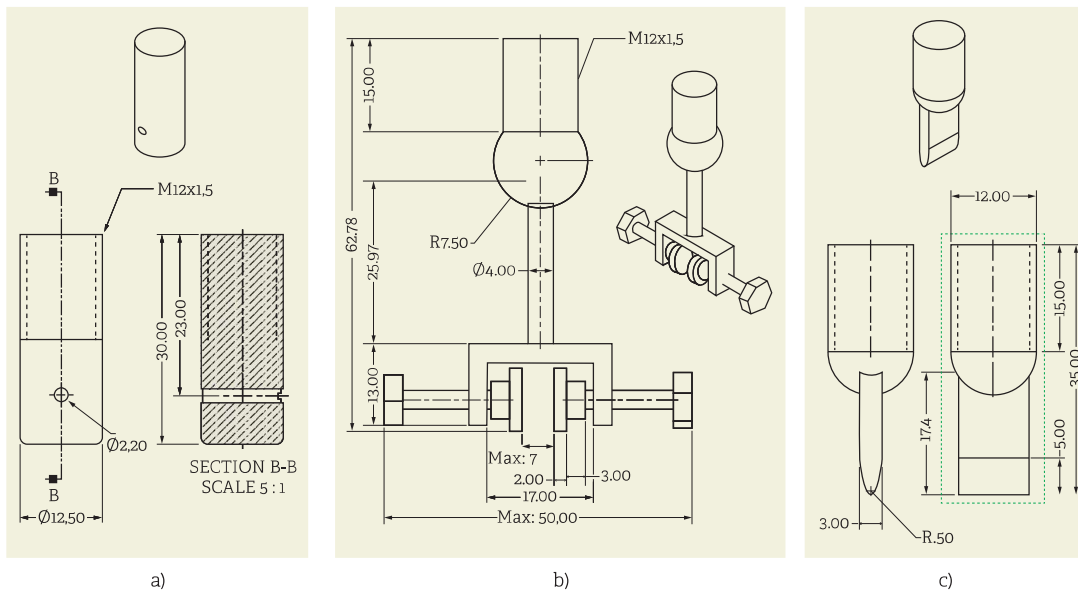


Figura 1. Dimensiones de los dispositivos para ensayos de compresión (a), tensión (b) y flexión (c)

Fuente: Cesar Augusto Bacca. Ingeniero Mecánico. Estudiante Maestría en Ingeniería-Materiales y Procesos. Investigador.

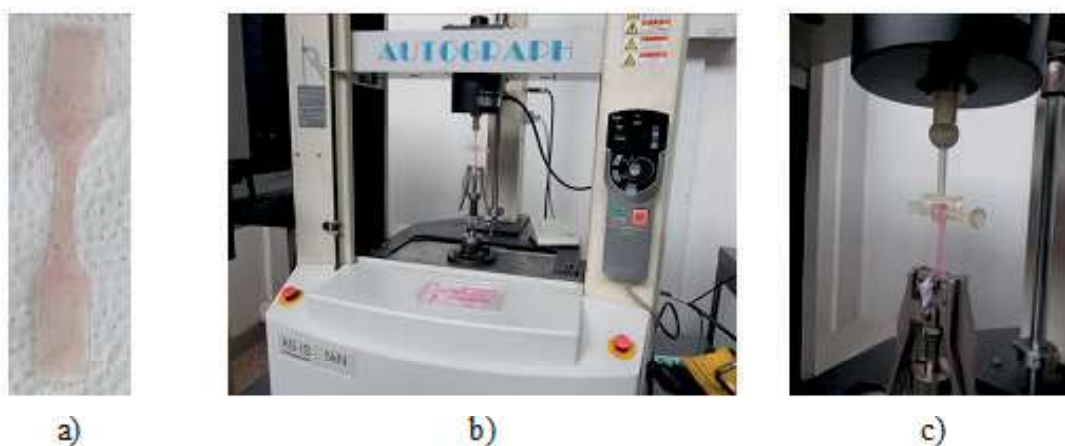
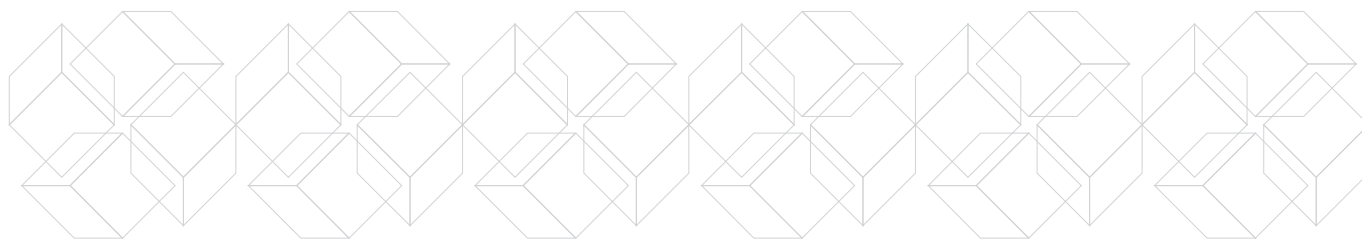


Figura 2. Ensayos sobre películas biocompatibles: a) Muestra de película, antes del ensayo. b) Sujeción de la película entre la micro-mordaza de ensayo de tensión y mordaza estándar del laboratorio. c) Vista en detalle del ensayo

Fuente: Cesar Augusto Bacca. Ingeniero Mecánico. Estudiante Maestría en Ingeniería-Materiales y Procesos. Investigador.

Manufactura aditiva de biomateriales

El objetivo del proyecto se centró en la implementación experimental del brazo robótico, ubicado en la Sala CAM: LabFabEx, para aplicaciones en manufactura aditiva de materiales biocompatibles. En el proyecto se ha implementado almidón de yuca y maíz, de origen nacional; también se incorpora agua destilada. El sis-

tema de extrusión instalado en el brazo robot tiene a la salida una conexión “Luer Lock”, en la cual se pueden instalar boquillas con múltiples diámetros. En la figura 3 se muestra la instalación de todo el proceso experimental con los dispositivos de brazo robótico Yaskawa Motoman, el dispositivo de extrusión y el tanque reservorio que contiene las mezclas del material biocompatible.



Figura 3. a) Adaptación de brazo robótico para aplicaciones en manufactura aditiva experimental. b) Instalación en detalle del extrusor en el brazo robótico

Fuente: Cesar Augusto Bacca. Ingeniero Mecánico. Estudiante Maestría en Ingeniería-Materiales y Procesos. Investigador.

Mediante el estudio propuesto se ha podido comprobar la viabilidad en la implementación del proceso de manufactura aditiva robotizada. Esto ha permitido un alto nivel de control sobre el proceso debido a la alta robustez del sistema de posicionamiento, haciéndolo una alternativa para el desarrollo de investigaciones relacionadas con la temática o la prueba de parámetros en la fabricación de equipos de manufactura aditiva.

Cesar Augusto Bacca
Ingeniero Mecánico
Estudiante Maestría
en Ingeniería-Materiales y Procesos
Investigador

Implementación de PLM para laboratorio fábrica experimental

Para presentar la implementación de tecnologías propias de la industria 4.0, se propone una organización que permita simular una minifábrica experimental orientada al desarrollo y fabricación de productos industriales (elementos de máquinas, servicios industriales, etc.). El marco del trabajo reúne los múltiples agentes por medio de una plataforma PLM (*product lifecycle management*), la cual integra dependencias de la organización y estandariza los procedimientos para gestionar (figura 4) y desarrollar los productos, además de administrar y conservar el conocimiento ganado con cada adelanto.

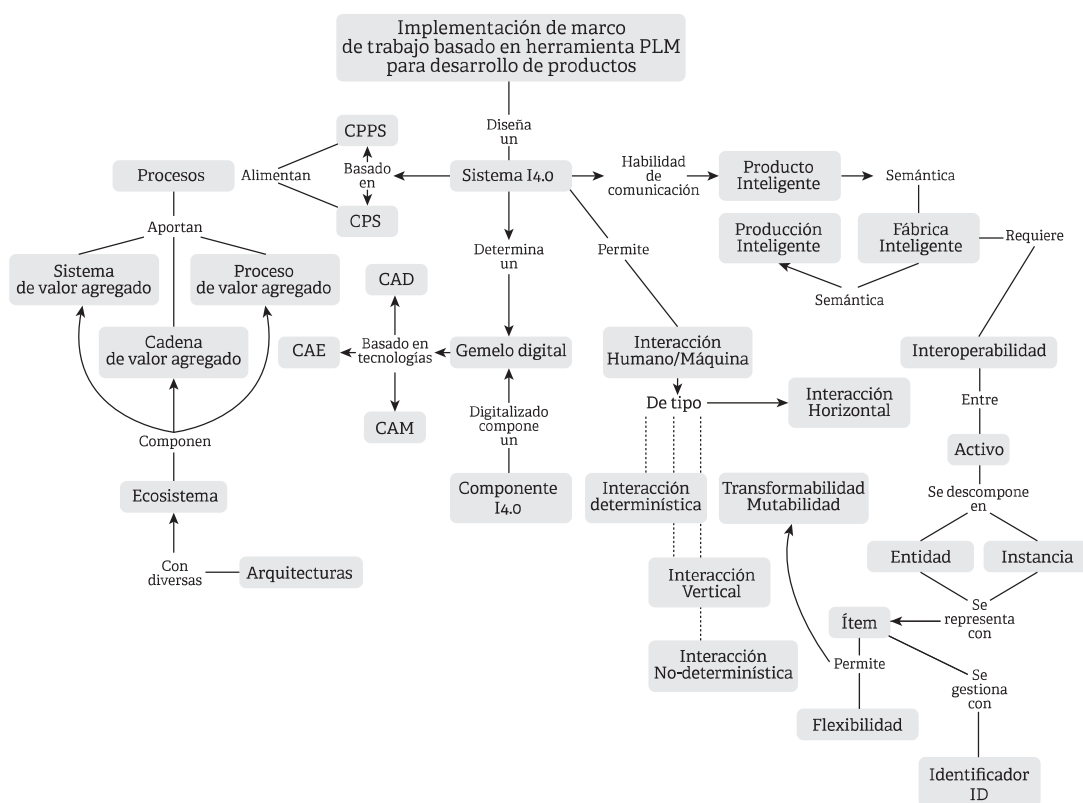


Figura 4. Síntesis del sistema I4.0

Fuente: Andrés Felipe Cifuentes Gómez. Ingeniero Mecánico. Estudiante Maestría en Ingeniería-Materiales y Procesos. Investigador.