


Información General del Semillero de Investigación			
Facultad: Facultad de Ciencias Naturales e Ingenierías			
Programa académico: Tecnología En Operación y Mantenimiento Electromecánico	Grupo(s) de Investigación: DIMAT y GINPEG		LOGO 
Nombre del semillero – Siglas Semillero de Investigación en Diseño y Selección de Materiales para Ingeniería - DIMAIN			
Líneas de Investigación: Materiales estructurales y de aplicaciones tecnológicas y Diseño, modelamiento y simulación de máquinas y estructuras.			
Áreas del saber *			
	1. Agronomía veterinaria y afines		5. Ciencias sociales y humanas
	2. Bellas artes		6. Economía, administración, contaduría y afines
	3. Ciencias de la educación		7. Matemáticas y ciencias naturales
	4. Ciencias de la salud	X	8. Ingenierías, arquitectura, urbanismo y afines

Al diligenciar este documento autorizo a UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER, ubicada en Calle de los Estudiantes 9-82 Ciudadela Real de Minas y con teléfono de contacto 6076917700, para que recolecte, almacene, use, circule y/o suprima mis datos personales. Lo anterior para dar cumplimiento a las finalidades incorporadas en la Política de Tratamiento de Información disponible en www.uts.edu.co, la cual declaro conocer y saber que en esta se especifican cuáles datos son sensibles. Así mismo, conozco que como titular me asisten los derechos a conocer, actualizar, rectificar y suprimir mis datos y revocar la autorización. Igualmente declaro que poseo autorización, de los otros titulares de datos que suministro, para que UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER les dé tratamiento conforme a las finalidades consignadas en la Política.

Información del Docente Líder

Nombre	Documento	Correo electrónico
Jose Leonardo Gómez Ramirez	91496834	joseleonardogomez@correo.uts.edu.co
Adriana Carolina Godoy Rojas	63531557	agodoy@correo.uts.edu.co

Información de los Autores

Nombre	Documento	Correo electrónico
Andrés Mauricio Soto Jiménez.	1098805061	amauriciosoto@uts.edu.co

Proyecto

1. Título del proyecto: Simulación y modelamiento en 3D de un tensor de correa ajustable para el eje X de la impresora Creality CR-10 S4/S5 del laboratorio de prototipado de las Unidades Tecnológicas de Santander.	MODALIDAD DEL PROYECTO **			
	PA	PI	TI	Otra. ¿Cuál?
		X		
Fecha de creación del proyecto:			15/08/2025	

2. Resumen del trabajo:

El proyecto tiene como propósito simular, modelar y validar en 3D un tensor de correa ajustable para el eje X de las impresoras Creality CR-10 S4/S5, con el fin de mejorar el control del tensado de la correa y, en consecuencia, la precisión del sistema de movimiento en el laboratorio de prototipado de las Unidades Tecnológicas de Santander. Se parte de la caracterización geométrica y funcional del sistema original para identificar limitaciones en accesibilidad, ajuste fino y estabilidad mecánica durante la operación.

A partir de este diagnóstico, se propone el modelado del tensor mediante el software SolidWorks, incorporando criterios de ergonomía, facilidad de montaje y compatibilidad con la estructura existente de la impresora. El prototipo será fabricado mediante impresión 3D y sometido a pruebas de acoplamiento y funcionamiento, evaluando su impacto en la calidad de impresión y en la estabilidad del eje X. El proyecto se desarrolla como iniciativa de innovación tecnológica en el marco de la formación en Tecnología En Operación y Mantenimiento Electromecánico, fomentando el aprendizaje práctico en diseño CAD, simulación y fabricación aditiva.

3. Planteamiento de la problemática:

Las impresoras 3D de la familia Creality CR-10 S4/S5 emplean un sistema de transmisión por correa en el eje X que requiere un tensado adecuado para garantizar precisión dimensional, repetibilidad y buen acabado superficial en las piezas fabricadas. En el laboratorio de prototipado se ha identificado que los sistemas de tensor originales presentan limitaciones para realizar ajustes finos de tensión, además de dificultades de acceso y manipulación por parte de los usuarios. Esto deriva en variaciones en la tensión de la correa, aparición de vibraciones, juegos indeseados y errores geométricos en las impresiones.

La falta de un tensor ajustable mejorado ocasiona que la calibración del eje X sea poco estable en el tiempo, demandando intervenciones frecuentes y generando incertidumbre en la calidad de los resultados. En contextos académicos y de prototipado rápido, donde las máquinas se usan intensivamente por múltiples estudiantes del programa, estas deficiencias impactan negativamente los procesos de aprendizaje y el aprovechamiento del equipo. De este modo, se hace necesario diseñar una solución específica que permita un tensado preciso, repetible y de fácil ajuste, adaptada a las condiciones reales del laboratorio y a las características de la impresora.

Esta problemática subraya la necesidad urgente de diseñar e implementar soluciones tecnológicas que aseguren un tensado preciso, estable y fácilmente ajustable de la correa del eje X en la impresora 3D, reduciendo defectos de impresión, vibraciones y holguras, y garantizando así la calidad y confiabilidad de los procesos de prototipado en el laboratorio.

Pregunta de Investigación: ¿Cómo puede el diseño, modelamiento y fabricación de un tensor de correa ajustable para el eje X de la impresora Creality CR-10 S4/S5 optimizar el tensado de la correa y mejorar la precisión y estabilidad de las impresiones 3D realizadas en el laboratorio de prototipado?

4. Antecedentes:

La impresión 3D de tecnología FDM se ha consolidado como una herramienta fundamental para la fabricación de prototipos y el desarrollo de proyectos académicos y de ingeniería. En la literatura y en las comunidades open-source se han documentado numerosas mejoras y modificaciones para impresoras comerciales, entre ellas sistemas de tensores de correa que buscan optimizar la rigidez y la estabilidad del movimiento en los distintos ejes. Estos desarrollos resaltan la importancia de un control adecuado de la tensión de las correas para minimizar fenómenos como banding, ghosting y pérdida de pasos.

Sin embargo, muchas de las soluciones disponibles están orientadas a modelos específicos o requieren intervenciones estructurales mayores, lo que no siempre resulta viable en contextos institucionales. En el caso particular de las impresoras Creality CR-10 S4/S5 del laboratorio de prototipado, se identifica un espacio de mejora para desarrollar un tensor de correa ajustable diseñado a la medida, que pueda ser modelado y fabricado con herramientas CAD y de impresión 3D disponibles en la institución. Este proyecto se inscribe en esa línea de trabajo, articulando conocimientos de diseño mecánico, simulación y manufactura aditiva.

5. Justificación:

El diseño de un tensor de correa ajustable para el eje X aporta una mejora directa a la confiabilidad y precisión de las impresoras 3D del laboratorio, permitiendo obtener piezas con mejor calidad dimensional y superficial. Esto redundará en procesos de prototipado más eficientes, menor desperdicio de material y una experiencia de aprendizaje más consistente para los estudiantes que utilizan la máquina en cursos, semilleros y proyectos de investigación.

Desde la perspectiva formativa, el proyecto permite integrar competencias en modelado 3D, análisis funcional de mecanismos, selección de parámetros de impresión y validación experimental. Al desarrollar una solución propia, el estudiante se involucra en todas las etapas del ciclo de diseño de producto, desde la identificación de la necesidad hasta la fabricación y prueba del componente. Además, la naturaleza replicable de la propuesta facilita que el diseño pueda compartirse y adaptarse a otras impresoras de características similares.

Se espera que el diseño y la implementación del tensor de correa ajustable para el eje X de la impresora Creality CR-10 S4/S5 generen una mejora directa en la calidad y precisión de las impresiones 3D realizadas en el laboratorio de prototipado, al reducir vibraciones, holguras y defectos asociados a un tensado inadecuado de la correa. Esto permitirá obtener piezas con mayor estabilidad dimensional y mejor acabado superficial, optimizando el uso académico y proyectual de la impresora.

En el plano formativo, el proyecto fortalecerá las competencias de los estudiantes en análisis de mecanismos, modelado CAD, diseño para manufactura aditiva y validación experimental, al involucrarlos en un ciclo completo de desarrollo de producto orientado a la solución de un problema real del entorno. Este impacto educativo se alinea con el propósito institucional de promover el aprendizaje basado en proyectos y la participación activa en semilleros de investigación.

Finalmente, se espera un impacto institucional y tecnológico al disponer de una solución de bajo costo, replicable y documentada, que pueda implementarse en otras impresoras del laboratorio o adaptarse a equipos similares, contribuyendo a la mejora continua de la infraestructura de prototipado. La generación de planos, modelos digitales y guías de montaje facilitará la transferencia del conocimiento y abrirá la posibilidad de futuras líneas de trabajo en optimización y actualización de impresoras 3D.

6. Marcos referenciales:

Para abordar el desarrollo del sistema System BCI y su impacto en la optimización de los sistemas contra incendios, es fundamental establecer un marco de referencia sólido que sustente la investigación y la solución propuesta.

Marco Conceptual

Incluye conceptos de impresión 3D por deposición fundida, sistemas de transmisión por correa, tensores ajustables, precisión y repetibilidad en sistemas mecatrónicos, así como parámetros básicos de diseño mecánico aplicado a componentes impresos en 3D. Se consideran también nociones de laboratorio de prototipado y fabricación digital como entorno de aprendizaje.

Marco Teórico

Se fundamenta en la teoría de mecanismos, análisis de esfuerzos en componentes sometidos a tensiones y compresión, comportamiento de polímeros utilizados en impresión 3D y principios de diseño para manufactura aditiva. Se abordan criterios de rigidez, ajuste, holguras y tolerancias relevantes para el diseño del tensor.

Marco Legal

- Aunque el proyecto no está regulado por normas específicas de seguridad industrial de alto riesgo, se tienen en cuenta lineamientos institucionales para el uso seguro de impresoras 3D y normas generales relacionadas con equipos eléctricos y mecánicos en laboratorios académicos.

Marco Ambiental

Se considera el uso eficiente de materiales de impresión 3D, promoviendo geometrías optimizadas que reduzcan consumo de filamento y minimicen desperdicios. Asimismo, se favorece la prolongación de la vida útil de la impresora mediante un mejor mantenimiento del sistema de movimiento, lo que implica un menor reemplazo de componentes.

7. Objetivo general y objetivos específicos:

Objetivo General:

- Diseñar y validar, mediante simulación y modelado 3D, un tensor de correa ajustable para el eje X de la impresora Creality CR-10 S4/S5 del laboratorio de prototipado de las Unidades Tecnológicas de Santander, que mejore el control de tensión de la correa y contribuya a la precisión del sistema de impresión.

Objetivos específicos:

- Analizar las características geométricas, funcionales y mecánicas del sistema tensor de correa original del eje X en las impresoras Creality CR-10 S4/S5, identificando requerimientos técnicos y limitaciones de ajuste.
- Diseñar, mediante el software SolidWorks, un modelo tridimensional de tensor de correa ajustable compatible con la estructura existente de la impresora, considerando criterios de precisión, accesibilidad y facilidad de montaje.
- Fabricar el prototipo del tensor mediante impresión 3D y realizar pruebas de acoplamiento y funcionamiento en el laboratorio de prototipado, evaluando su desempeño en el tensado del eje X y su impacto en la calidad de impresión.

8. Metodología: La metodología se organiza en cuatro fases principales:

1. Fase de diagnóstico y Análisis

- Levantamiento geométrico y funcional del sistema de tensado actual del eje X.
- Identificación de problemas recurrentes de calibración y calidad de impresión asociados a la tensión de la correa.
- Revisión de referencias técnicas y diseños similares en la comunidad de impresión 3D.

2. Fase de Diseño y simulación

- Definición de requerimientos de diseño (rango de ajuste, compatibilidad, facilidad de uso).
- Modelado 3D del tensor en SolidWorks, generando diferentes iteraciones de diseño.
- Análisis básico de esfuerzos y verificación de interferencias, tolerancias y recorrido de ajuste.

3. Fase de fabricación del prototipo.

- Selección de material y parámetros de impresión 3D adecuados para el componente.
- Impresión del tensor en el laboratorio de prototipado y postprocesos necesarios.
- Ajustes menores de diseño en caso de ser requeridos tras el primer montaje.

4. Fase de pruebas y validación inicial.

- Instalación del tensor en la impresora Creality CR-10 S4/S5.
- Pruebas de tensado y funcionamiento del eje X, comparando con el sistema original.
- Registro preliminar de observaciones sobre estabilidad y calidad de impresión.

9. Avances realizados:

A la fecha de corte del 15 de agosto de 2025 se han desarrollado el planteamiento del problema, la revisión inicial del estado del arte y la definición de los objetivos y la metodología. Se cuenta con un diagnóstico preliminar del sistema tensor original y se han identificado las principales variables geométricas y funcionales a tener en cuenta en el nuevo diseño. Asimismo, se ha avanzado en el modelado inicial del tensor en SolidWorks, generando propuestas de configuración y mecanismos de ajuste.

10. Resultados esperados:

- Desarrollo de un diseño tridimensional funcional de tensor de correa ajustable para el eje X, completamente compatible con la impresora Creality CR-10 S4/S5.
- Fabricación de un prototipo físico mediante impresión 3D que permita validar el acoplamiento, el rango de ajuste y la facilidad de utilización por parte de los usuarios del laboratorio.
- Mejora en la estabilidad del tensado del eje X y en la calidad de impresión de piezas de prueba, evidenciada a través de comparaciones visuales y dimensionales respecto al sistema original.
- Generación de documentación técnica (planos, archivos CAD y guías de montaje) que facilite la replicabilidad del diseño.

11. Cronograma:

Fase	Actividad (Semanal)	Fase 1			Fase 2				Fase 3		Fase 4				Fase 5		Fase 6	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Planificación, y recopilación de bibliografía.	Revisión bibliográfica																	
	Definición de objetivos e investigación preliminar																	
	Desarrollo del diseño conceptual																	
Diseño y Simulación	Diseño CAD																	
	Definición de formulas																	
	Elaboración de cálculos																	
Adquisición de Materiales	Cotización y compra de elementos																	
Ensamblaje y programación	Montaje de los componentes																	
	Implementación del sistema de reversa																	
Pruebas y Validación	Pruebas de estabilidad y resistencia																	
	Validación de maniobra																	
Entregables del proyecto	Entrega del documento Final para evaluación																	
	Sustentación del trabajo de grado																	
	Entrega final																	

12. Bibliografía:

Lipson, H., & Kurman, M. (2013). *Fabricated: The New World of 3D Printing*. Wiley.

Gibson, I., Rosen, D. W., & Stucker, B. (2015). *Additive Manufacturing Technologies: 3D Printing, Rapid Prototyping, and Direct Digital Manufacturing*. Springer.

Documentación y recursos de comunidades open-source de impresión 3D (RepRap, foros y repositorios de diseños de tensores de correa).

Manuales y documentación técnica de la impresora Creality CR-10 S4/S5 y del software SolidWorks.

* Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE)

** PA: Proyecto de Aula; PI: Proyecto Integrador; TI: Trabajo de Investigación