



Laboratorio de Diseño Mecánico

El laboratorio de Diseño Mecánico (LDM) fue creado en 2015, y surgió como respuesta a la necesidad creciente de impactar a la comunidad de la Facultad de Minas con un laboratorio que abordara técnicas tradicionales y de vanguardia en el diseño de productos y sistemas, entendiendo el diseño como una herramienta generadora de valor agregado a los productos de la economía primaria y como una estrategia de innovación científica e ingenieril con impacto social y cultural. LDM está conformado por tres áreas de trabajo, las cuales son:

Área de Diseño Mecánico Computacional y Prototipado: liderada por el profesor Wilfredo Montealegre, la mecánica computacional se ha acotado como disciplina útil para el Diseño Mecánico, abordando desde la utilización de herramientas numéricas tradicionales, como aquellas que corresponden a la solución numérica de ecuaciones diferenciales, pasando por técnicas altamente generalizadas como el método de las diferencias finitas y el Método de los Elementos Finitos. También se exploran abordajes más contemporáneos como las técnicas de Mesh Free Methods, optimización Topológica, G-XFEM, entre otros.

Área Biomecánica: liderada por el profesor Juan Fernando Ramírez, esta área se caracteriza por el desarrollo de actividades científicas soportadas en modelos numéricos basados en el Método de los Elementos Finitos, procesamiento digital de imágenes y Bioseñales. También hay un componente experimental implementado con base en algunos sistemas comerciales o de desarrollo propio como sistemas de EMG, EEG, ECG, Kinects, tribómetros portátiles, entre otros.

Área Mecatrónica: a cargo del profesor Alejandro Restrepo, esta área trabaja en el diseño y desarrollo de sistemas inteligentes, buscando innovación y eficiencia en campos como automatización industrial, robótica, dispositivos médicos, etc.



Equipo técnico destacado

- Estaciones de trabajo (WorkStation) de alto desempeño.
- Equipo de ultrasonido que incluye: ocho transductores de ultrasonido piezoeléctricos de diferentes frecuencias, un osciloscopio y un pulser-receiver.
- Equipo de prototipado mediante manufactura aditiva de tipo estereolitografía (SLA) marca Photocentric
- Tres equipos de prototipado mediante manufactura aditiva de tipo Modelado. por Deposición Fundida (FDM) marca Fused Form.
- Equipo de excitación por impulso y onda acústica SONELASTIC.
- Cámara termográfica FLIR E60.
- Equipo de escáner 3D de mano EinScan HX.
- Banco de ensayos por impacto.
- Equipo de velocimetría de imagen de partículas (PIV) MICROVEC.
- Estereomicroscopio Nikon.
- Microscopio Nikon.
- pHmeter.
- Equipos Ultracortex - EEG.



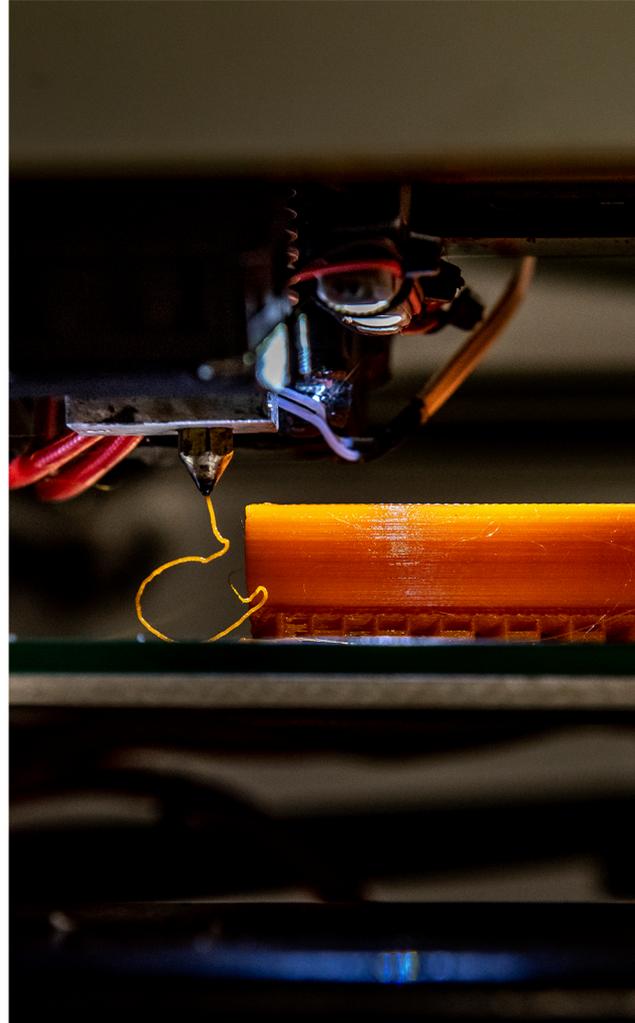
Servicios y/procedimientos

- Cursos de Software CAD/CAM: Formación en herramientas como Inventor, SolidWorks, Ansys, Comsol, entre otros.
- Talleres de Modelado 3D: Capacitación en técnicas de modelado y simulación.
- Desarrollo de Prototipos: Diseño y fabricación de prototipos funcionales.
- Análisis por Elementos Finitos (FEA): Simulación de comportamientos estructurales y térmicos.
- Optimización de Diseño: Métodos de diseño asistido por computadora para mejorar los diseños.
- Investigación en Nuevos Materiales: Estudio de propiedades y aplicaciones de materiales innovadores.
- Consultoría Técnica, Proyectos de Innovación para la Industria y Charlas y Conferencias sobre temas de diseño y tecnología mecánica.
- Diseño Asistido por Computadora (CAD): Creación y edición de modelos técnicos.
- Escaneo 3D: Captura de modelos tridimensionales utilizando el escáner 3D EinScan HX
- para análisis y recreación de objetos.
- Análisis de vibraciones: Uso del equipo de ultrasonido para detectar fallas y evaluar la integridad estructural de componentes.
- Termografía: Inspección y análisis térmico con la cámara termográfica FLIR E60 para detectar puntos de sobrecalentamiento o anomalías térmicas en sistemas.
- Velocimetría de Imagen de Partículas (PIV): Análisis de flujos y dinámica de fluidos utilizando el sistema MICROVEC.
- Ensayos por Impacto: Realización de pruebas de resistencia y comportamiento de materiales bajo condiciones de impacto.
- SLA (Estereolitografía): Creación de modelos de alta precisión y detalle utilizando la impresora Photocentric.
- FDM (Modelado por Deposición Fundida): Fabricación de prototipos utilizando los equipos Fused Form.
- Formulación de modelos biomecánicos
- Desarrollo de modelos numéricos relacionados con biomecánica y dispositivos de rehabilitación.
- Desarrollo de sistemas de procesamiento de bioseñales y cinemática.
- Asesoría en desarrollo de modelos numéricos, desarrollo de nuevos equipos y componentes de rehabilitación y valoraciones de gesto deportivo.

Proyectos destacados - Hitos

Artículos científicos

- Optimized dynamic design of laminated piezocomposite multi-entry actuators considering fiber orientation, Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering, 2018 (in press).
- A Topology Optimization Formulation for Transient Design o

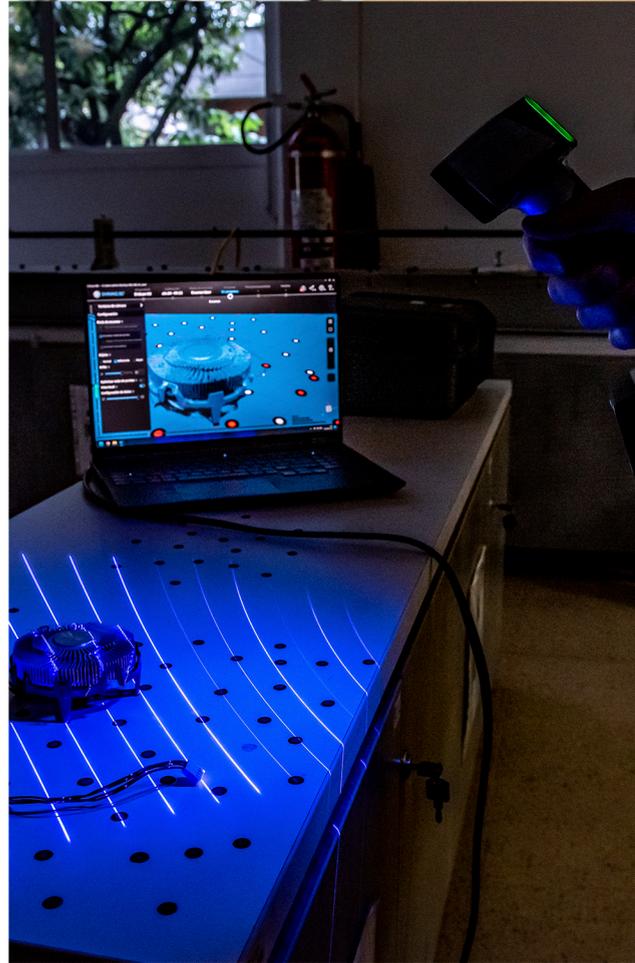
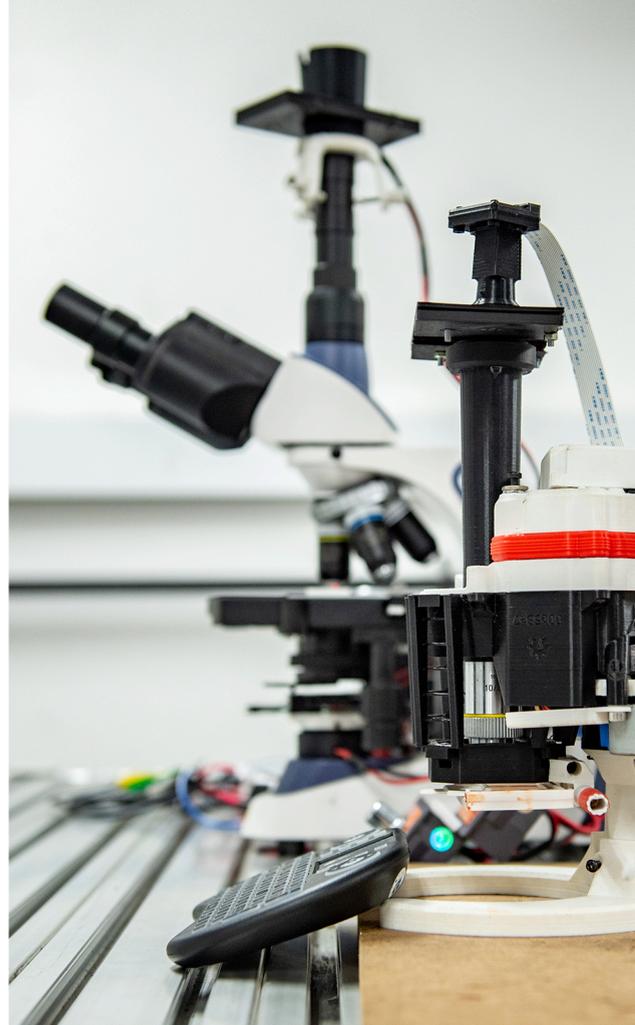


Multi-entry Laminated Piezocomposite Energy Harvesting Devices Coupled with Electrical Circuit, International Journal For Numerical Methods In Engineering, 2017, DOI:10.1002/nme.5619.

- Topology optimization design of 3D electrothermomechanical actuators by using GPU as a co-processor, Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering, 2016, DOI:10.1016/j.cma.2015.12.021.
- Ion-bombardment-driven surface modification of porous magnesium scaffolds: Enhancing biocompatibility and osteoimmunomodulation, 2024.
- Breathing, postural stability, and psychological health: a study to explore triangular links
- Osteointegration of Ti Bone Implants: A Study on How Surface Parameters Control the Foreign Body Response, 2024.
- Comparison of machine learning algorithms and feature extraction techniques for the automatic detection of surface EMG activation timing, 2024.
- Enhancing silk fibroin structures and applications through angle-dependent Ar⁺ plasma treatment, 2023.
- Analysis of Antibacterial Efficacy and Cellular Alignment Regulation on Plasma Nanotextured Chitosan Surfaces, 2023.
- Ion Bombardment-Induced Nanoarchitectonics on Polyetheretherketone Surfaces for Enhanced Nanoporous Bioactive Implants, 2023.

Proyectos de Investigación

- Diseño de carrocerías para transporte público terrestre de pasajeros ante volcamientos según la Regulación No. 66 de la ONU.
- Diseño y Control de Estructuras Piezoeléctricas utilizando Optimización Topológica en Procesadores Gráficos (GPU).
- Desarrollo de prototipos de materiales balísticos porosos (Blindaje poroso).
- Análisis, diseño y construcción de equipos prototipo para la fabricación automatizada de dientes artificiales.
- Diseño Óptimo de Placas para Piso que Generen Energía Eléctrica Mediante un Energy Harvester.
- Calzado generador de energía.



Trabajos en eventos científicos

- VIII & VII Congreso Internacional de Ingenierías Mecánica y Me-catrónica y VI de Materiales, Energía y Medio Ambiente, Colom-bia.
- EngOpt 2016, Brasil.
- 2016/2015/2014 ESSS conference & ANSYS users meeting, Co-lombia.
- XII Congreso Iberoamericano de Ingeniería Mecánica, Ecuador.
- 20th International Conference on Composite Materials, Dina-marca.
- International Conference on Advances in Functional Materials, Estados Unidos,
- 13th International Symposium on Multiscale, Multifunctional and Functionally Graded Materials, Brasil.
- International Conference on Applied Mathematics and Infor-matics, Colombia.
- IX Congreso Colombiano de Métodos Numéricos (IX CCMN), Colombia.
- 12th U.S. National Congress on Computational Mechanics (US-NCCM12), Estados Unidos.
- XII International Symposium on Dynamic Problems of Mecha-nics XII DINAME, Brasil.
- Día Matlab 2012, Colombia.
- XI International Conference on Computational Plasticity: Fun-damentals and Applications (COMPLAS XI), España.
- International Congress on Ultrasonics, Polonia.
- 15. ASME International Mechanical Engineering Congress & Exposition. Estados Unidos.



Contacto

Correo electrónico:

ldm_med@unal.edu.co
wmontealegrer@unal.edu.co
jframirp@unal.edu.co

Teléfono:

+57 (60 4) 430 9280
+57 (60 4) 430 5394

Dirección:

Universidad Nacional de Colombia - Sede
Medellín.
Carrera 64C No. 63-120, Campus El Río.
Bloque 4-101, 116, 118.

Más información:



Web
Facultad
de Minas



Web
GrupLac
del GIBIR