



Laboratorios Facultad de Minas

Facultad de Minas
Sede Medellín



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Dirección de Laboratorios
Facultad de Minas
Universidad Nacional de Colombia
Sede Medellín

Decana de la Facultad de Minas
Eva Cristina Manotas Rodríguez

Director de laboratorios
Ludger Oswaldo Suárez Burgoa

Compilación y revisión de textos
Lyda María Guarín Flórez

Fotografía
Jose Vecino
Oficina de Comunicaciones de la
Facultad de Minas

Diseño y diagramación
Jose Vecino

2024





Laboratorios

Facultad de Minas

Laboratorios Departamento de Energía Eléctrica y Automática

Acústica y Vibraciones
Alto Voltaje
Automatización y Comunicaciones Industriales
Electrónica y control
Máquinas y Medidas Eléctricas

Laboratorios Departamento de Geociencias y Medio Ambiente

Calidad del Aire
Ciencias Ambientales y de la Tierra
Geología Física
Hidráulica y Mecánica de Fluidos
Mineralogía
Petrografía

Laboratorios Departamento de Ingeniería Civil

Estructuras
Geotecnia y Pavimentos
Topografía y Geomática Digital

Laboratorios Departamento de Ingeniería Mecánica

Diagnóstico de Maquinaria
Diseño Mecánico
Procesos de Manufactura
Soldadura

Laboratorios Departamentos de Ingeniería de la Organización y Ciencias de la Computación y de la Decisión

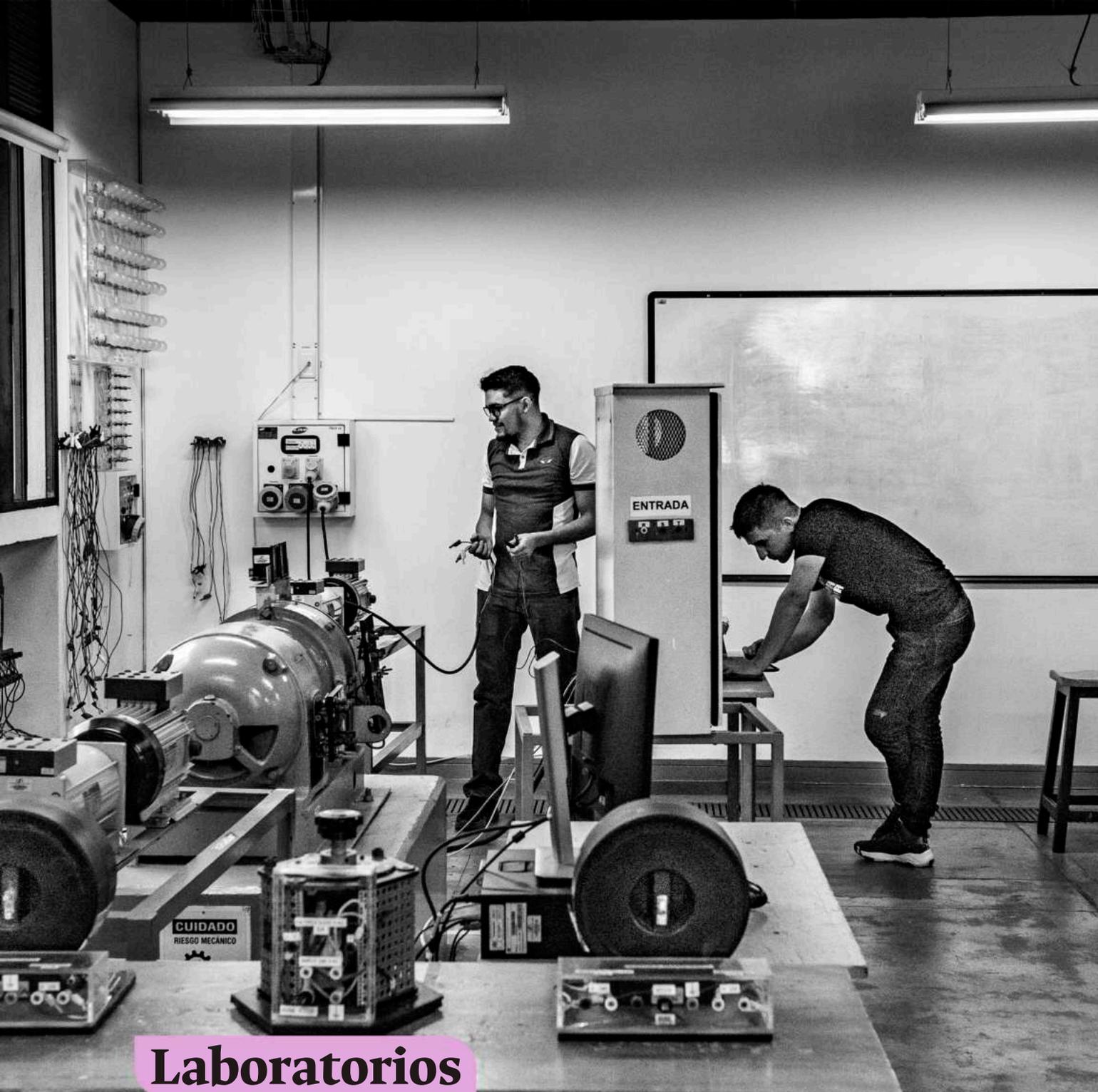
Finanzas y Toma de Decisiones
Producción y Operaciones

Laboratorios Departamento de Materiales y Minerales

Biomateriales
Biomineralogía y Biohidrometalurgia
Carbones
Catálisis y Nanomateriales
Genómico One Health
Ingeniería de Rocas
Instituto de Minerales CIMEX
Química del Cemento
Tecnología y Diseño de Materiales

Laboratorios Departamento de Procesos y Energía

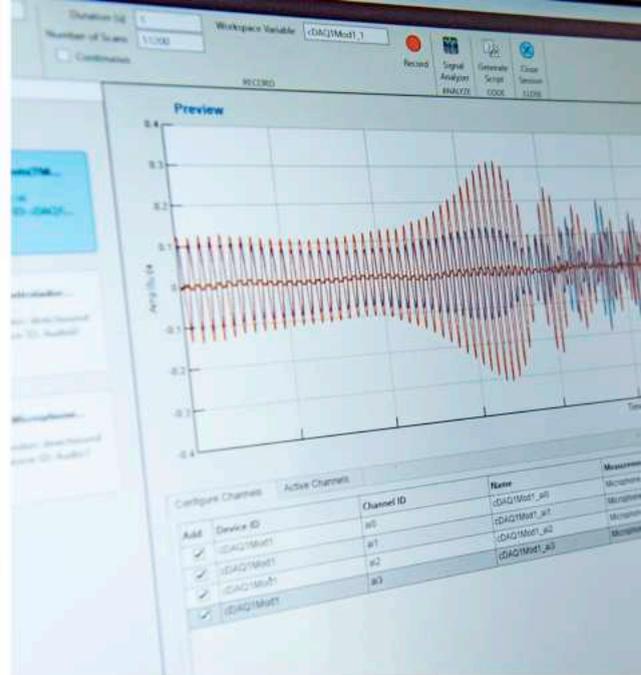
Bioprocesos y Flujos Reactivos
Ciencias de la Energía
Crudos y Derivados
Electroquímica
Fenómenos de Superficie
Ingeniería Sanitaria
Máquinas y Sistemas Térmicos
Operaciones Unitarias
Termodinámica
Yacimientos y Fluidos de Perforación



Laboratorios

Departamento de Energía Eléctrica y Automática

- Acústica y Vibraciones
- Alto Voltaje
- Automatización y Comunicaciones Industriales
- Electrónica y Control
- Máquinas y Medidas Eléctricas



Laboratorio de Acústica y Vibraciones

El Laboratorio de Acústica y Vibraciones ofrece soporte a la industria en sus instalaciones y fuera de ellas, con equipos móviles. Sus capacidades incluyen la caracterización de piezas y diagnóstico de condiciones de trabajo a maquinaria industrial, como motores, transformadores y sistemas de transmisión, así como análisis ambientales. El laboratorio realiza pruebas de acústica y vibración a la industria manufacturera, estructuras ferroviarias, edificaciones, modelamiento de materiales y aplicaciones de inteligencia artificial para mantenimiento. Se da también apoyo a la docencia en asignaturas de metrología, control y ergonomía.

Servicios y/o procedimientos

- Medida de potencia sonora (ISO 3744)
- Análisis de potencia sonora por tercios de octava.
- Análisis de presión sonora por tercios de octava
- Análisis de acelerometría por RMS, tercios de octava y descomposición en frecuencia.
- Pruebas especiales de acelerometría en 1, 2 o 3 ejes.
- Análisis fuera de laboratorio con múltiples tomas de presión sonora y vibración.

Proyectos destacados - Hitos

- Desarrollo experimental de sistemas para la disminución de ruido acústico en neveras.
- Caracterización de materiales usando el tubo de Impedancia.
- Caracterización en vibración y presión sonora para rieles ferroviarios.
- Uso de técnicas de inteligencia artificial para el procesamiento de imágenes en la medición de presión sonora.
- Técnica de Calibración de micrófonos.
- Contrastación de equipos de medición de oscilación de edificaciones.
- Efecto de la forma de superficies en sus características acústicas.

Equipo técnico destacado

- Sistema de medición móvil (16 señales simultáneas) con acelerómetros y micrófonos.
- Cabina de aislamiento.
- Termo anemómetro.
- Tubo de Impedancia para caracterización acústica de materiales.
- Sistema para representación gráfica acústica sobre imágenes.



Contacto

Correo electrónico:
labacusvib_med@unal.edu.co

Teléfonos:
+57 (60 4) 425 5279
+57 (60 4) 425 5263

Dirección:
Facultad de Minas, Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín
Calle 65 N°78-128, Campus Robledo
Bloque M1-406

Más información



Web
Facultad de Minas



Laboratorio de Alto Voltaje

LAB
ACREDI-
TADO

El Laboratorio de Alto Voltaje data de 2001, y desde entonces apoya la enseñanza de la materia de Alto Voltaje del programa de Ingeniería Eléctrica en el Departamento de Energía Eléctrica y Automática. Además, brinda servicios de extensión e investigación para empresas del sector eléctrico y productivo. Sus actividades incluyen prácticas de aislamiento eléctrico y coordinación de aislamiento, así como ensayos y asesorías para el sector empresarial. El laboratorio realiza pruebas a herramientas utilizadas en el mantenimiento de líneas energizadas, a descargadores de sobretensión y aisladores utilizados en redes de distribución, cumpliendo con estándares internacionales ASTM e IEEE. Este laboratorio está acreditado en la norma ISO/IEC 17025 desde 2016, con renovación en 2024, y cuenta con un personal altamente calificado en pruebas de alto voltaje.

Servicios y/o procedimientos

- Tensión sostenida y corriente de fuga a guantes de distintas clases (0, 00, 1, 2, 3 y 4).
- Tensión sostenida y Ensayos dieléctricos a pértigas de maniobra, telescópicas y de rescate.
- Pruebas de tensión y corriente de fuga a cobertores de cruceta, de poste, de caja primaria y tipo aisladores, entre otros.
- Tensión sostenida y corriente de fuga a cobertores flexibles.
- Tensión sostenida y ensayo de dieléctrico a mantas (clases 1, 2, 3 y 4).
- Tensión sostenida y corriente de fuga a jumpers dieléctricos.
- Tensión sostenida y ensayo del dieléctrico a herramientas con aislamiento.
- Ensayo dieléctrico a herramientas aisladas y cascos dieléctricos clase E y G.



Equipo técnico destacado

- Generador de impulsos
- Medidor de tangente delta
- Kilo voltímetros
- Fuente de alto voltaje
- Shunt coaxial
- Osciloscopios



Contacto

Correo electrónico:

altovoltaje_med@unal.edu.co
crrajo@unal.edu.co

Teléfonos:

+57 (60 4) 425 5282

Dirección:

Facultad de Minas, Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín
Carrera 80 No. 65-223, Campus Robledo
Bloque M3, oficinas 104 y 106

Más información:



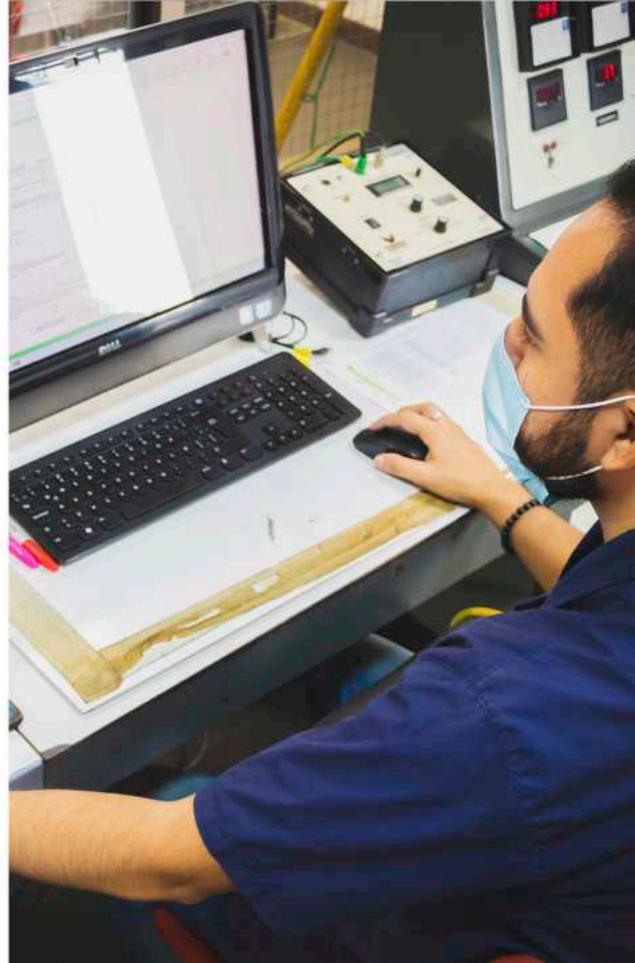
Web
Facultad
de Minas



Acreditación
ONAC

Proyectos destacados - Hitos

- Diseño y construcción de un generador de sobrevoltajes de frente muy rápido (VFTO).
- Puesta en funcionamiento del generador de impulso de corriente (8/20 μ S, 4 kA).
- Diagnóstico del envejecimiento de Dispositivos de Protección contra Sobretensiones (DPS) a partir de la medición de armónicos (tercero y quinto) en la corriente de fuga.
- Diagnóstico de elementos de protección personal usados en trabajos con tensión eléctrica mediante medición de corriente de fuga.
- Implementación de un sistema de gestión de la calidad para mantener la acreditación del laboratorio bajo la norma ISO/IEC 17025 (vigente desde 2016 hasta 2029).
- Participación en el diplomado de TcT, organizado en colaboración con la Universidad Nacional y el COCIER, donde el laboratorio realiza actividades docentes y prácticas asociadas.





Laboratorio de Automatización y Comunicaciones Industriales

LAB
ACREDI-
TADO

Creado en 2014, el Laboratorio de Automatización y Comunicaciones Industriales es un referente en la transformación digital del sector eléctrico en Colombia y a nivel internacional. Su enfoque está en la validación de tecnologías y sistemas de comunicaciones para la toma de decisiones seguras, proporcionando servicios de docencia, investigación y extensión. Las actividades incluyen la evaluación de conformidad y desempeño de equipos, arquitecturas o perfiles de comunicación según estándares internacionales como IEC 61850 y otras referencias normativas y técnicas. El laboratorio está especializado en automatización, sistemas de monitoreo, control inteligente de la producción y comunicaciones industriales.

Servicios y/o procedimientos

- **Extensión:** conformidad IEC 61850, protocolos de comunicación, interoperabilidad, ciberseguridad y medición inteligente (AMI).
- **Docencia:** asignaturas de Automatización Integrada y Automatización de Procesos en los programas de Ingeniería de Control e Ingeniería Eléctrica.
- **Investigación:** formulación, ejecución, y gestión de proyectos de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel), Prácticas Académicas Especiales (PAE) y tesis de pregrado y posgrado.



Equipo técnico destacado

- Equipamiento para todos los niveles de la Subestación Eléctrica Digital.
- Sistema de simulación en tiempo real.
- Gafas de realidad virtual extendida.
- Switches de comunicación híbridos (Convencional + SDN).



Contacto

Correo electrónico:
laci_med@unal.edu.co

Teléfonos:
+57 (60 4) 425 5000 ext. 45020

Dirección:
Facultad de Minas, Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín.
Carrera 80 No. 65-223, Campus Robledo. Bloque M7, oficina 401

Más información:



Web
Facultad
de Minas



Sitio web
Laboratorio

Proyectos destacados - Hitos

- En 2018, el laboratorio se convirtió en el primer laboratorio en Suramérica acreditado bajo la norma ISO/IEC 17025 para pruebas de conformidad en Subestaciones Eléctricas Digitales (SED).
- El laboratorio cuenta con acreditación ONAC (Organismo Nacional de Acreditación) vigente a la fecha de publicación de este documento, con código de acreditación 17-LAB-014 bajo la norma ISO/IEC 17025.

Proyectos destacados:

- **Subestación Digital:** evaluación de desempeño de esquemas de comunicación.
- Gestión de riesgos cibernéticos en infraestructura crítica del sector eléctrico en Medellín, en colaboración con Minciencias y el SGR (Código SIGP 75618).
- **Gestión automática de protecciones en subestaciones eléctricas:** análisis y evaluación de herramientas.
- Desarrollo de algoritmos de aprendizaje de máquinas para caracterización del consumo energético en la industria colombiana (Número de Contrato: 799-2019, en colaboración con Minciencias y UPME).





Laboratorio de Electrónica y Control

El Laboratorio de Electrónica y Control ofrece servicios a la comunidad universitaria en las áreas de energía eléctrica, electrónica, control e instrumentación. Equipado con mesas de trabajo e instalaciones diseñadas para prácticas experimentales, el laboratorio apoya las carreras de Ingeniería Eléctrica, Ingeniería de Control, y programas de posgrado en Automatización e Ingeniería Eléctrica. Además, el laboratorio está preparado para realizar pruebas industriales y experimentales, siguiendo normas de seguridad para la protección de los equipos y los usuarios.

Servicios y/o procedimientos

- **Prácticas Académicas:** el laboratorio permite la realización de prácticas en electrónica análoga y digital, control de entradas y salidas, señales y sistemas lineales, análisis de variables de estado, instrumentación, control de procesos y circuitos.
- **Apoyo Académico e Industrial:** servicios de diseño, simulación y verificación de circuitos eléctricos y de control, adquisición de datos, y desarrollo de comunicaciones. Estos servicios se brindan a nivel interno para la docencia e investigación y, externamente, para la industria.

Más información:



Web
Facultad de Minas



Equipo técnico destacado

- **Sala de Control:** 10 kits con PC de escritorio, plataformas NI ELVIS I y II, Virtual Trainer, módulos de telecomunicaciones, y licencias de LabVIEW. También dispone de tarjetas de desarrollo (Arduino Uno y Mega, Raspberry Pi, FPGA Cyclone VI Altera, XBee y sensores variados), así como cuatro plantas de control.
- **Sala Electrónica:** 13 estaciones de trabajo con conexiones trifásicas y monofásicas, osciloscopios, generadores de funciones y fuentes duales de DC de 5 A. Dispone también de 20 multímetros digitales y un analizador de frecuencia.



Contacto

Correo electrónico:
labec_med@unal.edu.co

Teléfonos:
+57 (60 4) 425 5000 ext. 4529

Dirección:
Facultad de Minas, Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín.
Carrera 80 No. 65-223, Campus Robledo. Bloque M7 - 101.



Laboratorio de Máquinas y Medidas Eléctricas

El Laboratorio de Máquinas y Medidas Eléctricas, fundado en 1969, brinda servicios en el ámbito de la energía eléctrica y electrónica, tanto a la comunidad universitaria como a la industria. Sus instalaciones están diseñadas para llevar a cabo actividades experimentales en mediciones de sistemas eléctricos, redes circuitales eléctricas y conjuntos de máquinas eléctricas para generación y motorización, permitiendo el uso de tecnologías que van desde accionamientos básicos individuales hasta control automatizado de grupos de generación y carga eléctrica. Las prácticas abarcan la posibilidad de experimentar técnicas electrónicas analógicas, digitales, comunicaciones, caracterización y parametrización de máquinas y dispositivos eléctricos y aplicación de tecnologías y técnicas avanzadas para medición y control. Es un espacio destinado principalmente a la docencia, con servicios de préstamo de equipos y apoyo en investigación para otras dependencias de la universidad, como la Oficina de Infraestructura.

Servicios y/o procedimientos

- Préstamo de equipos y espacios para docencia, investigación y extensión.
- Monitorización y análisis de la calidad de la energía eléctrica en sistemas de baja tensión.
- Apoyo en prácticas de docencia para pregrado y posgrado.
- Asesoría técnica en el uso de equipos de medición y en la aplicación de Mantenimiento Productivo Total (TPM) en laboratorios.

Más información:



Equipo técnico destacado

- **Estaciones de trabajo:** grupos de máquinas eléctricas, analizador de red, arrancador suave de motor, sistemas de protección y accionamiento.
- **Equipos de medición:** dispositivos RLC, opción de medición en DC y AC, vatímetros, pinzas voltamperimétricas, multímetros, variacs, reóstatos, fuentes DC y osciloscopios digitales.
- **Bancos de transformadores y máquinas portátiles:** equipos específicos para la capacitación en transformación y análisis de carga eléctrica.
- **Equipos para medición individual:** vatímetros, Pinzas voltamperimétricas, Multímetros, variacs, reóstatos, cargas RLC, Analizadores de red, Fuentes DC y Osciloscopios digitales.

Contacto

Correo electrónico:
labmaelec_med@unal.edu.co

Teléfonos:
+57 (60 4) 425 5293

Dirección:
Facultad de Minas, Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín.
Carrera 80 No. 65-223, Campus Robledo. Bloque M7 - 102.



Sitio web
Laboratorio



Canal de
video

Proyectos destacados - Hitos

- Implementación de un plan de desarrollo en 2016 para estaciones de trabajo integradas, considerando la didáctica e interoperabilidad como elementos básicos conceptuales en su diseño y funcionamiento, se destaca también la inclusión de mitigación de riesgos en los montajes y manipulación de equipos por parte de los usuarios.

- Publicaciones importantes, como:

- o “Diseño y control de microrredes basadas en fuentes renovables para el suministro de energía eléctrica a bajo costo en zonas no interconectadas de Colombia”. Carlos Andrés Ramos Paja. 2016

- o “Estimación experimental de los parámetros de cargas modernas no lineales residenciales para análisis armónico”. Andrés Julián Saavedra Montes. GAUNAL 2016

- o “Workstation of synchronous machines and Integrated Modern Technologies for Teaching in Electric Engineering Laboratories”. Gabriel Sánchez Zuluaga, Carlos Andrés Ramos Paja, Andrés Julián Saavedra Montes.





Laboratorios

Departamento de Geociencias y Medio Ambiente

- Calidad del Aire (CALAIRE)
- Ciencias Ambientales y de la Tierra
- Geología Física
- Hidráulica y Mecánica de Fluidos
- Mineralogía
- Petrografía



Laboratorio de Calidad del Aire CALAIRE

LAB
ACREDI-
TADO

Creado en 2010, en CALAIRE contamos con la experiencia, el equipo humano calificado, la tecnología y la certificación correspondiente para responder a las necesidades y obligaciones de medición de calidad del aire de la comunidad y de las entidades del sector público y privado, mediante la prestación de servicios de calibración y mantenimiento en el marco de proyectos de investigación y extensión, que generen acciones de mejoramiento ambiental y calidad de vida. Las cuales que realiza el laboratorio son desarrolladas en el marco del sistema de gestión de calidad bajo la norma ISO/IEC 17025. Así mismo, el Laboratorio de la Calidad del Aire, CALAIRE, cuenta con la acreditación ONAC, con código 18-LAC-014, bajo la norma ISO IEC 17025:2017. CALAIRE es el primer Instituto Designado del país por el Instituto Nacional de Metrología en la magnitud cantidad de sustancia de ozono troposférico.

Servicios y/o procedimientos

- Calibración de fotómetros: 0 a 500 nmol/mol. Acreditación ONAC, con código de acreditación 18-LAC-014, bajo la norma ISO/IEC 17025:2017.
- Verificación de controladores de flujo másico (MFCs).
- Prueba de aceptación para calibración.



Equipo técnico destacado

- Fotómetro estándar de referencia: Patrón Nacional.
- Balanzas.
- Monitor de material particulado.
- Medidores de flujo.
- Analizador de gases.
- Muestreador de partículas sólidas.
- Analizador de gases.
- Generador de aire cero.
- Sonómetros.
- Medidores de partículas.
- Sonómetros.
- Bloque calibrador seco.
- Barómetros.
- Sensores de presión.



Contacto

Correo electrónico:
calaire_med@unal.edu.co

Teléfonos:
+57 314 874 8191

Dirección:
Facultad de Minas, Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín.
Carrera 80 No. 65-223, Campus Robledo. Bloque M3, oficina 99 (Sótano exterior) / Carrera 65 No. 59A-110, Campus El Volador. Bloque 19A, Terraza.

Más información:



Web
Facultad de Minas

Proyectos destacados - Hitos

- 1995 - Inicio del proyecto de investigación y extensión.
- 1998 - Inicio de mediciones de calidad del aire.
- 2003 - Proyecto de investigación AMVA.
- 2010 - Creación del Laboratorio ante el Consejo de Facultad.
- 2015 - Acreditación IDEAM.
- 2015 - Puesta en funcionamiento SRP.
- 2019 - Reacreditación Ensayos IDEAM.
- 2019 - Acreditación Calibración ONAC.
- 2023 - Reacreditación ONAC.
- 2023 - Resolución 263 de abril del 2023: Nombramiento como Instituto Designado (ID).
- 2023 - Agosto: reconocimiento de la Oficina Internacional de Pesas y Medidas como ID y aparición en la página WEB del BIPM.
- 2024 - Primer puesto convocatoria de proyectos de investigación UNAL - INM.
- 2024: Miembro Asociado del Sistema Interamericano de Metrología.





Laboratorio de Ciencias Ambientales y de la Tierra (LabCAT)

Creado en 2016 y operativo desde 2018, el LabCAT está especializado en análisis de muestras de agua, suelos, rocas y sedimentos para investigación y docencia. Su enfoque principal abarca cinco áreas: calidad de aire y agua, sedimentología y cuaternario, biorremediación y biogeoquímica, petrología y volcanología. El laboratorio apoya principalmente a estudiantes de Ingeniería Ambiental e Ingeniería Geológica y contribuye al trabajo de grupos de investigación en recursos hídricos, oceanografía, mineralogía aplicada y bioprocesos.

Servicios y/o procedimientos

- Preparación y separación de minerales, diatomeas y foraminíferos.
- Análisis de calidad del agua.
- Montajes de granos de todo tipo de muestras (rocas, suelos, sedimentos, separados minerales, diatomeas, etc.).
- Análisis petrográfico de secciones delgadas y montajes de grano.
- Calcimetría en sedimentos.
- Determinación de materia orgánica por calcinación.
- Granulometría en sedimentos (Tucker, 1988).
- Análisis, clasificación y conteo de partículas sedimentarias, incluyendo microfósiles.
- Composición de sedimentos marino - costeros.
- Liofilización.



Equipo técnico destacado

- Balanzas analíticas.
- Hornos y muflas.
- Autoclave.
- Destilador.
- Rotoevaporador.
- Microscopios petrográficos.
- Estereomicroscopios con y sin cámara.
- Agitador de Tamices.
- Cabina extractora.
- Cava.
- Medidor de salinidad.
- Liofilizador.
- Microcuarteador.
- RadioSondeo.
- Termorreactor.
- Espectrofotómetro portátil.
- Medidor multiparamétrico para aguas con sondas para oxígeno disuelto, sulfatos, cloruros, conductividad, potencial redox.
- Ph-metro.



Contacto

Correo electrónico:

ecarvajalf@unal.edu.co

Dirección:

Facultad de Minas, Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín.
Carrera 80 No. 65-223, Campus Robledo. Bloque M2, 104.

Más información:



Web
Facultad
de Minas

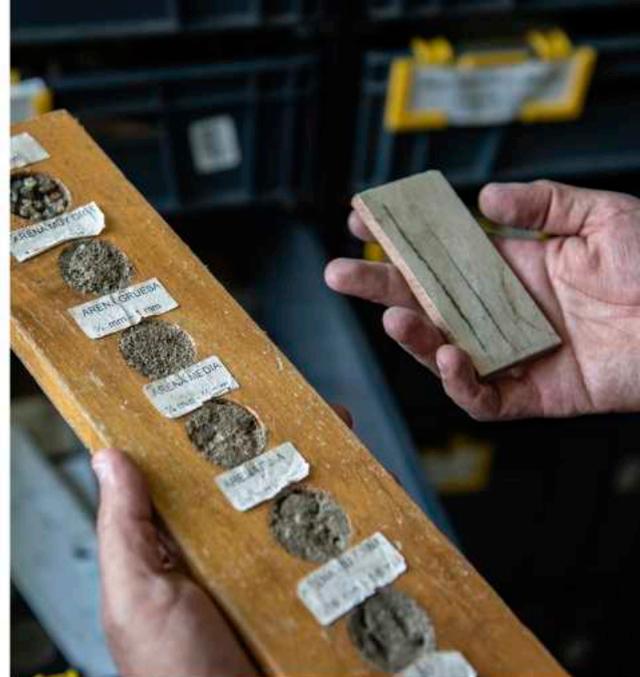


Sitio web
Laboratorio

Proyectos destacados - Hitos

- Estrategias innovadoras para educación ambiental en poblaciones marginales de la región Caribe insular.
- Reconstrucción paleoecológica y paleoclimática del sistema kárstico de La Danta, Magdalena Medio – Una base para la sostenibilidad y la conservación del recurso natural en Colombia.
- Análisis microscópico de los circones del Gneis de Palmitas.
- Valorización de las corrientes residuales del proceso de galvanizado en caliente.
- Permanencia de cayos insulares del caribe colombiano ante eventos extremos históricos y futuros.
- Caracterización mineralógica de las alteraciones hidrotermales en el área geotérmica de Paipa, Boyacá Colombia.
- **Circulación costera y transporte potencial de sedimentos en la Isla de San Andrés:** generación de conocimiento básico para la gestión de las playas en la isla más poblada del archipiélago de San Andrés y Providencia.
- **Methane seep hunting:** a multi-scale and multi-method approach.
- **ResCaTe Mar:** resiliencia costera basada en la construcción de conocimiento en territorios Marino-Costeros.





Laboratorio de Geología Física

El laboratorio de Geología física, oficialmente creado en 2017, se enfoca en la actividad docente relacionada con los principios básicos de geología, tema de la mayor importancia para carreras de Ingeniería Geológica, de Minas y Metalurgia, de Petróleos y Ambiental y, en menor medida, para ingenierías Civil y Agrícola.

Servicios y/o procedimientos

- Mapas Geológicos.
- Mapas Topográficos.
- Propiedades Físicas de los minerales.
- Identificación de rocas en muestra de mano.

Equipo técnico destacado

- Estereomicroscopio
- Cámara de microscopio



Contacto

Correo electrónico:
gmonsalvem@unal.edu.co

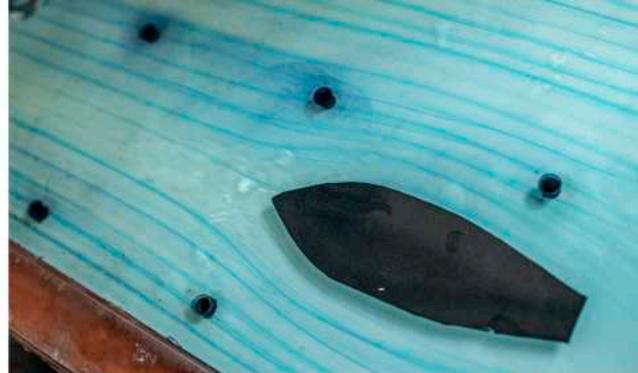
Teléfonos:
+57 (60 4) 425 5243

Dirección:
Facultad de Minas, Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín.
Calle 65 N°78-128, Campus Robledo
Bloque M1- 210.

Más información



Web
Facultad de Minas



Laboratorio de Hidráulica y Mecánica de Fluidos

Fundado en 1960, el Laboratorio de Hidráulica y Mecánica de Fluidos de la Universidad Nacional de Colombia tiene como misión apoyar la docencia, investigación y extensión en temas de hidráulica, mecánica de fluidos, oceanografía física y limnología física. El laboratorio se encuentra equipado con canales horizontales, de pendiente variable, curvos, de oleaje y tuberías que sirven para realizar los montajes necesarios para el desarrollo de las actividades y cuenta con equipos por principio Doppler, de ultrasonido, mecánicos y sondas multiparamétricas.

Servicios y/o procedimientos

- Calibración de estructuras hidráulicas.
- Calibración de correntómetros.
- Calibración de aforadores en tuberías como tubo Venturi, tobera u orificio.
- Calibración de aforadores en tuberías canales como vertederos, canaletas.
- Modelación física.
- Hidrometría.
- Oceanografía física.
- Limnología física.
- Alquiler de las instalaciones del laboratorio para prácticas docente de otras instituciones.

Equipo técnico destacado

- Canal hidráulico horizontal con capacidad de 120 L/s.
- Canal hidráulico de pendiente variable con capacidad de 70 L/s.
- Canal hidráulico horizontal curvo con capacidad de 20 L/s.
- Canal de oleaje – corriente.
- ADCP Acoustic Wave and Current Profiler 1MHz.
- ADCP Acoustic Wave and Current Profiler 600 Hz.
- ADV Acoustic Doppler Velocimeter Vectrino II.
- CDT con OBS rango de 0 – 600 metros de profundidad.
- CDT con OBS rango de 0 – 50 metros de profundidad.

Contacto

Correo electrónico:
eagomezgi@unal.edu.co
lfospina@unal.edu.co

Teléfonos:
+57 (60 4) 425 5193
+57 (60 4) 425 5125

Dirección:
Facultad de Minas, Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín.
Carrera 80 No. 65-223, Campus Robledo. Bloque M2, 102.

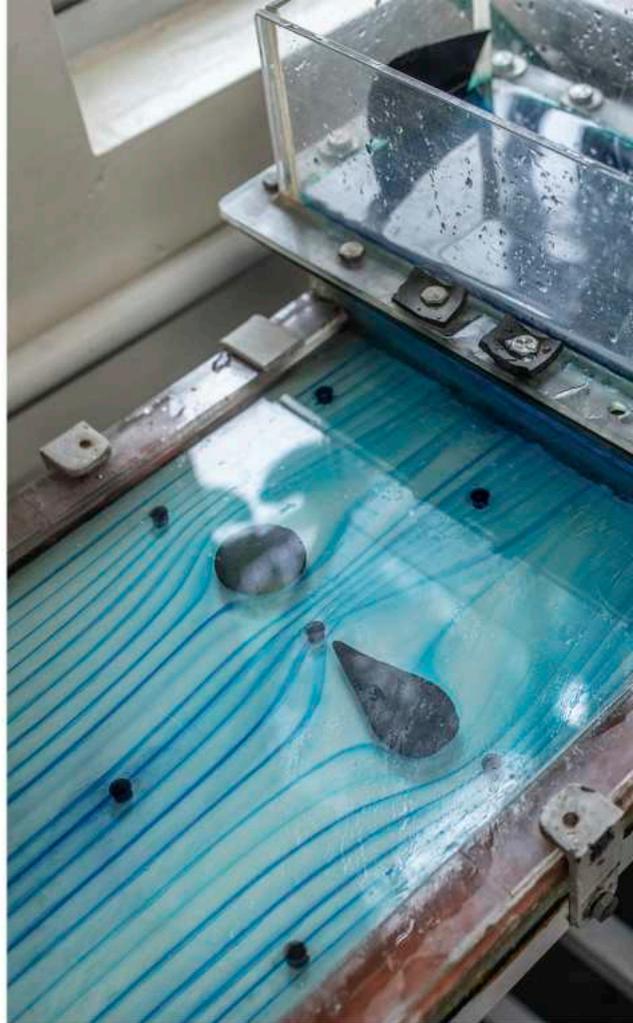
Más información:



Web
Facultad de Minas

Proyectos destacados - Hitos

- Modelo físico de la batería de vertederos de la planta manantiales.
- Modelo físico de la captación del proyecto San Carlos.
- Modelo físico de la captación del proyecto Guatapé.
- Modelo físico del vertedero del proyecto Betania.
- Modelo físico de Porce II.
- Modelo físico de la quebrada del viaducto de Metroplus.
- Adquisición del primer CTD usado en limnología en Colombia.
- Instalación del primer canal de oleaje en Colombia.
- Modelo físico embalse de Tona.
- Modelo físico de la PCH la Herradura.
- Modelo físico taponamiento túnel de desviación derecho de Hidroituango.
- Primeros en Colombia en adquirir y utilizar un CTD (Conductivity, Temperature and Depth) para investigaciones en limnología y oceanografía.





Laboratorio de Mineralogía

El Laboratorio de Mineralogía, con orígenes en la década de 1920, lleva a cabo diversas actividades prácticas y experimentales con el objetivo de enseñar y aprender sobre la identificación, clasificación y análisis de minerales, las cuales permiten a los estudiantes adquirir habilidades y conocimientos en este campo, preparándolos para el desempeño en sus profesiones y para la investigación en diversos campos que tienen que ver con ésta. El laboratorio impacta principalmente los programas de Ingeniería Geológica, Ingeniería de Minas y Metalurgia e Ingeniería de Materiales y, de manera más indirecta, Ingeniería Civil, Ingeniería Química, Ingeniería Ambiental, Ingeniería Agrícola e Ingeniería Agronómica, entre otras.

Servicios y/o procedimientos

- Ensayos de mineralogía determinativa.
- Caracterización macroscópica de minerales y rocas.
- Determinación de dureza de Mohs.
- Determinación de gravedad específica.



Equipo técnico destacado

- Colección de minerales (silicatos, elementos nativos, sulfuros/sulfosales, carbonatos, haluros, óxidos, hidróxidos/oxihidróxidos, fosfatos, etc.).
- Estereomicroscopios.
- Escalas de dureza de Mohs.
- Cámaras UV.
- Kits para identificación de minerales.
- Balanzas para medición de gravedad específica.



Contacto

Correo electrónico:
mmarquez@unal.edu.co

Teléfonos:
+57 (60 4) 425 5148
+57 (60 4) 425 5248

Dirección:
Facultad de Minas, Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín.
Calle 65 N°78-128, Campus Robledo
Bloque M1- 311.

Más información



Web
Facultad de Minas

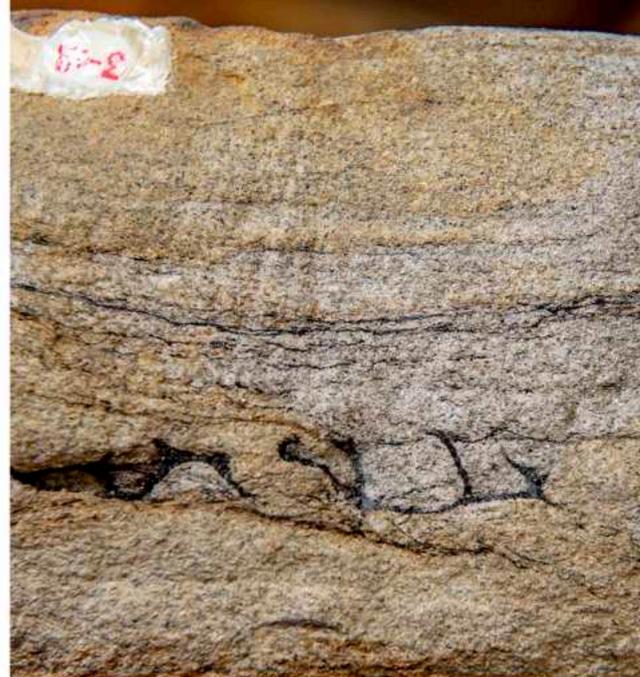


Laboratorio de Petrografía

Creado oficialmente en 2017, el Laboratorio de Petrografía es un laboratorio clásico de docencia en las ciencias de la tierra y el medio ambiente. Cuenta con un espacio de preparación de muestras de roca, sedimentos y suelos para el estudio de composición mineral y textural, tanto en muestras macro como micro, y para la preparación de muestras para análisis externo por microsonda y espectrometría de masas en estudios de radiocronología y geología isotópica. Las muestras se abordan en trabajos de docencia e investigación desde lo petrográfico en formatos macro (microscopios estereoscópicos) y micro (microscopios petrográficos de luz transmitida) que permiten analizar todo el conjunto de propiedades morfológicas y ópticas de medios isótropos y anisótropos en materiales naturales y sintéticos, minerales o amorfos con el fin de realizar clasificaciones de materiales sólidos del medio terrestre.

Servicios y/o procedimientos

- Preparación de secciones delgadas de muestras sólidas naturales y artificiales (rocas, suelos, vidrios).
- Análisis petrográfico para identificación y clasificación de materiales.
- Prácticas académicas para cursos de pregrado y posgrado en mineralogía y petrología para los programas de Ingeniería Geológica, Ingeniería de Petróleos e Ingeniería de Minas y Metalurgia.
- Apoyo a semilleros y grupos de investigación del Departamento de Geociencias y Medio Ambiente, Departamento de Ingeniería Civil, Departamento de Procesos y Energía en el desarrollo de proyectos de TDG, MSc y PhD.
- Análisis mineralógico y textural de rocas y sedimentos.



Equipo técnico destacado

- Cuenta con 15 microscopios petrográficos de luz transmitida de marcas destacadas como Olympus, Leica y Zeiss, uno de ellos trioculares conectado a una cámara de foto-video y a un sistema ordenador-proyector para el trabajo en tiempo real en formato clase magistral o práctica de laboratorio.
- Completa colección de más de 1000 especímenes de los tipos principales de roca en formato macro y micro.



Contacto

Correo electrónico:
sarestrepom@unal.edu.co

Teléfonos:
+57 (60 4) 425 5399

Dirección:
Facultad de Minas, Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín.
Calle 65 N°78-223, Campus Robledo.
Bloque M2- 221-222.

Más información



Web
Facultad de Minas



Laboratorios

Departamento de Ingeniería Civil

- Estructuras
- Geotecnia y Pavimentos
- Topografía y Geomática Digital

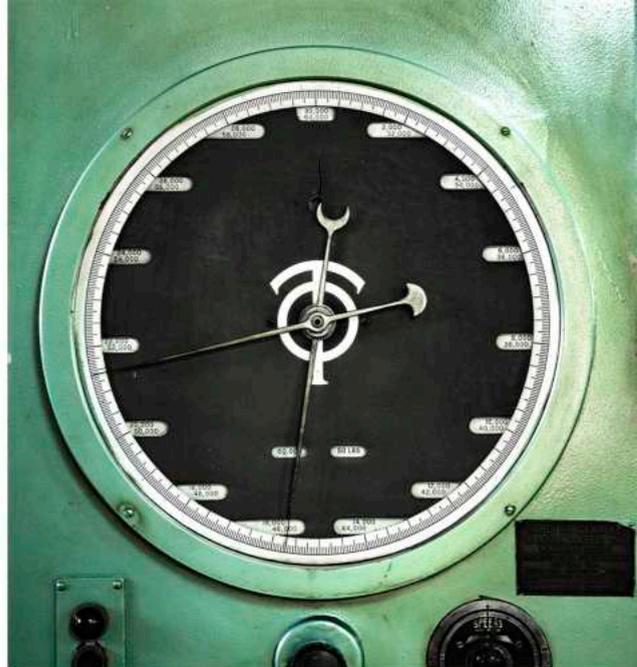


Laboratorio de Estructuras

El Laboratorio de Estructuras fue creado desde la década de 1960. Brinda servicios en docencia, investigación y extensión para evaluar la resistencia y el comportamiento de estructuras y materiales como acero, aluminio, madera, plástico y hormigón. Dispone de equipos que permiten realizar pruebas de compresión, tracción y flexión para labores académicas.

Proyectos destacados - Hitos

En el laboratorio se ha desarrollado diferentes pruebas, siendo una de las más destacadas los ensayos realizados en una estructura construida en bareque, y sus resultados permitieron definir parámetros que se encuentran en la norma sismorresistente colombiana.



Equipo técnico destacado

- Prensa universal de 1000 kN.
- Prensas para ensayos de muestras de concreto y mampostería.
- Cuarto húmedo para curado.
- Muro de reacción.
- Actuadores.



Contacto

Correo electrónico:
labes_med@unal.edu.co

Teléfono:
+57 (60 4) 425 5181

Dirección:
Facultad de Minas, Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín.
Calle 65 No. 78-128, Campus Robledo. Bloque M1, 100-110.

Más información:



Web
Facultad de Minas

Servicios y/o procedimientos

- Ensayo de vigas a flexión.
- Compresión puntales metálicos.
- Medición de Inclinaciones de superficies (por punto).
- Ancho de Fisuras.
- Mezcladora de mortero (Unidad/día o fracción).
- Partículas menores que 74 micrones (por muestra) en agregados finos y gruesos.
- Prensa hidráulica soil test manual (unidad/día o hora).
- Resistencia a compresión (por probeta) en mezclas de morteros y concretos.
- Resistencia a compresión 3 edades (por muestra) en cementos.
- Resistencia tracción (por probeta) en mezclas de morteros concretos.
- Sistema espacial de reacción (Día/fracción).
- Superficie específica Blaine para cementos.
- Tiempos de fraguado Vicat en cementos.
- Tracción con módulo de elasticidad en barras de acero y perfiles.
- Tracción en barras No. 2 a No. 5.
- Tracción en barras No. 6 a No. 11.
- Extracción de núcleos (por unidad).
- Flexión adoquines, vigas hormigón (sin deformación).
- Flexión estibas, perlones, vigas metálicas (por unidad).
- Flexión láminas plegadas, manholes.
- Flexión, compresión, impacto en baldosas (por unidad).
- Formaletas de cilindro (unidad/día o fracción).
- Formaletas cubicas de 50.8 mm (unidad/día o fracción).
- Formaletas vigas hormigón (Unidad/día o fracción).
- Impurezas orgánicas en agregados finos.
- Análisis granulométrico para agregados gruesos y finos.
- Celda de carga (Unidad/día o fracción).
- Compresión adoquines (por unidad).
- Compresión y absorción en bloques y en ladrillos (por muestra).
- Compresión y absorción en tubos.
- Densidad de cementos.
- Estudios de patología.
- Diseño de pruebas de carga.





Laboratorio de Geotecnia y Pavimentos

El Laboratorio de Geotecnia y Pavimentos está especializado en el análisis de suelos, pavimentos y rocas, apoyando principalmente la docencia, investigación y extensión. Sus instalaciones son utilizadas por estudiantes, investigadores y empresas en la evaluación de suelos para construcciones civiles. Los análisis abarcan pruebas de resistencia y comportamiento de materiales en condiciones controladas, siguiendo buenas prácticas de laboratorio.

Proyectos destacados - Hitos

- En la actualidad el laboratorio cuenta con instalaciones que fueron construidas en los años 2018-2019 de acuerdo con las necesidades en materia de seguridad, espacio y uso de los equipos.
- Proyecto financiado por Minciencias: “Efecto de la biorremediación en la erosión superficial de un suelo sometido a quemas”
- Trabajos de tesis de maestría y doctorado en estudios de erodabilidad de suelos.

Servicios y/o procedimientos

- **Ensayos básicos de clasificación de suelos, algunos son:**
 - o Determinación del contenido de agua en el suelo, norma ASTM D2216 - 10.
 - o Determinación de los límites de consistencia, norma ASTM D4318-10e1.
 - o Análisis granulométrico de suelos, bajo norma ASTM D422-63(2007) e2 ASTM D6913 - 04(2009) e1.
 - o Expansión libre, según norma ASTM D4546-14.



Equipo técnico destacado

- Equipo triaxial.
- Equipo de corte directo.
- Prensa universal.
- Extractor de núcleos.
- Osciloscopio.
- Equipo Bender Element.
- Cortadora.
- Prensa triaxial.
- Equipo de carga por punta.



Contacto

Correo electrónico:
labgeoun_med@unal.edu.co

Teléfono:
+57 (60 4) 425 5189

Dirección:
Facultad de Minas, Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín.
Calle 65 No. 78-128, Campus Robledo. Bloque M1, 112.

Más información:



Web
Facultad de Minas

o Equivalente de arena de suelos y agregados finos, bajo ASTM D2419-14.

o Determinación de la succión de un suelo con el método del papel de filtro. 11 puntos, según norma ASTM D5298-10.

• **Propiedades de compresibilidad y resistencia en suelos, entre otros:**

o Ensayos de Consolidación unidimensional de suelos siguiendo normas ASTM D2435 / D2435M - 11 y ASTM D4546-14, entre otras.

o Ensayos de Corte directo CD tres puntos (incluye Gs), Punto adicional corte directo CD bajo ASTM D3080 / D3080M - 11.

o Ensayos de Resistencia a la compresión confinada bajo norma ASTM D2166 / D2166M - 13.

o Ensayo de compresión triaxial según normas ASTM D2850 - 03a (2007), ASTM D4767 - 11, ASTM D7181 - 11, entre otras.

• **Ensayos de Pavimentos, Subrasante y Mezclas asfálticas:**

o Relación de humedad - masa unitaria seca según normas ASTM D698 - 12e1 y ASTM D1557 - 12.

o Relación de soporte del suelo - CBR, bajo la norma ASTM D1883 - 14.

o Ensayos sobre muestras asfálticas, siguiendo normas INV E748-07, ASTM D2172 / D2172M - 11, ASTM D92 - 12b, entre otras.

• **Propiedades de los agregados para pavimentos, por ejemplo:**

o Peso específico y humedad de absorción de arena, bajo ASTM C128 - 12.

o Sanidad de los agregados frente a la acción de los sulfatos de sodio o magnesio, según ASTM C88 - 13.

o Resistencia al desgaste de los agregados de tamaños menores de 37.5 mm, siguiendo normas ASTM C131 / C131M - 14 y ASTM C535 - 12.

o Porcentaje de partícula con caras fracturadas e Índice de aplanamiento y de alargamiento de los agregados, bajo norma ASTM D5821 - 13.

• **Ensayos en roca, entre otros:**

o Corte directo en roca siguiendo norma ASTM D5607-08.

o Compresión simple hasta 7000 libras y Ensayo triaxial en roca, bajo norma ASTM D7012-13.

o Velocidad de onda según norma ASTM C597-02.

o Tracción indirecta bajo norma ASTM D3967 - 08.





Laboratorio de Topografía y Geomática Digital

Este laboratorio, fundado en 1887, está enfocado en docencia y brinda apoyo a las asignaturas de Topografía y Geomática Digital. Ofrece prácticas de campo tanto intramurales como extramurales, y hace préstamo de equipos para proyectos de investigación y extensión en áreas como Hidráulica, Geotecnia, Minería, Geología, Forestal, Agrícola, Arquitectura y Construcción. También cuenta con recursos para modelado y simulación, cálculo de volúmenes y diseños de obras de ingeniería.

Servicios y/o procedimientos

- Levantamiento planimétrico, altimétrico y antiplanimétrico de terrenos, con estudiantes de diferentes carreras.
- Préstamo de equipo para salidas de campo de los estudiantes de pregrado y posgrado, como también para proyectos de extensión e investigación.

Proyectos destacados - Hitos

- Formación de más de 220 cohortes en programas de ingeniería y arquitectura
- Investigación en métodos didácticos para la enseñanza de Geomática Digital: “La pregunta como estrategia didáctica para potenciar el aprendizaje en los estudiantes de la asignatura Geomática Digital del programa curricular de Ingeniería Civil, de la Facultad de Minas de la Universidad Nacional” y “Del aula de las respuestas al aula de la formulación de preguntas. Una estrategia didáctica que propicie la autonomía y el aprendizaje significativo en los estudiantes de la asignatura Geomática Digital, de la Facultad de Minas de la Universidad Nacional de Colombia”
- Proyectos actuales en armonización curricular y diseño vial: “Traslapando los límites de las disciplinas: integración de áreas de conocimientos aplicadas al diseño, trazado, evaluación y construcción de un proyecto vial”, “Aplicación y puesta en práctica de conceptos topográficos para verificación autónoma y heterónoma de competencias asociadas con la posición de objetos en el terreno”.



Equipo técnico destacado

- Estaciones totales, Teodolitos electrónicos, Niveles y Teodolitos análogos.
- Navegadores GNSS (GPS).
- Planímetros análogos y digitales.
- Vehículos Aéreos no Tripulados (Drones).
- Sala de cómputo con software especializado para el Área de Vías y Transporte.



Contacto

Correo electrónico:
labtopo_med@unal.edu.co

Teléfono:
+57 (60 4) 425 5154

Dirección:
Facultad de Minas, Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín.
Topografía: Carrera 80 No. 65-223, Campus Robledo. Bloque M5, primer sótano.
Geomática digital: Calle 65 N° 78-128, Bloque M1-304.

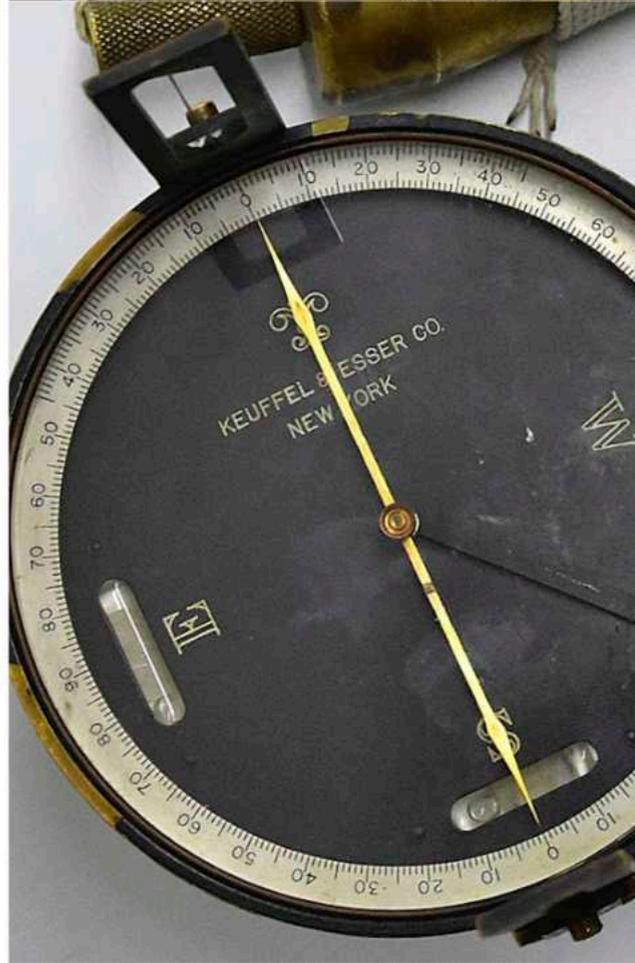
Más información:



Web
Facultad de Minas

Proyectos destacados - Hitos

- Formación de más de 220 cohortes en programas de ingeniería y arquitectura
- Investigación en métodos didácticos para la enseñanza de Geomática Digital: “La pregunta como estrategia didáctica para potenciar el aprendizaje en los estudiantes de la asignatura Geomática Digital del programa curricular de Ingeniería Civil, de la Facultad de Minas de la Universidad Nacional” y “Del aula de las respuestas al aula de la formulación de preguntas. Una estrategia didáctica que propicie la autonomía y el aprendizaje significativo en los estudiantes de la asignatura Geomática Digital, de la Facultad de Minas de la Universidad Nacional de Colombia”
- Proyectos actuales en armonización curricular y diseño vial: “Traslapando los límites de las disciplinas: integración de áreas de conocimientos aplicadas al diseño, trazado, evaluación y construcción de un proyecto vial”, “Aplicación y puesta en práctica de conceptos topográficos para verificación autónoma y heterónoma de competencias asociadas con la posición de objetos en el terreno”.





Laboratorios

Departamento de Ingeniería Mecánica

- Diagnóstico de Maquinaria
- Diseño Mecánico
- Procesos de Manufactura
- Soldadura



Laboratorio de Diagnóstico de Maquinaria

Este laboratorio se concibe como un aula-taller para la enseñanza práctica de la ingeniería mecánica. Ofrece a los estudiantes un entorno rodeado de equipos, prototipos y dispositivos para aprender sobre transmisión de potencia y otras áreas como metrología dimensional, diseño, automatización y mantenimiento. Su principal función es apoyar las actividades de docencia para estudiantes de pregrado y posgrado en Ingeniería Mecánica, proporcionando un espacio de aprendizaje práctico en el diseño, construcción y validación de montajes mecánicos.

Servicios y/o procedimientos

- Fabricación y prueba de prototipos académicos.
- Calibración de pie de rey (hasta 300 mm) y micrómetros (hasta 100 mm).
- Control o análisis dimensional con instrumentos convencionales, para piezas o ensambles mecánicos.
- Espacio colaborativo para cursos y clases teórico-prácticas.

Proyectos destacados - Hitos

- Creación de la Sala de Metrología Dimensional para la calibración de instrumentos.
- Modernización de la infraestructura y adquisición de nuevos equipos para mejorar la enseñanza y el soporte en proyectos de investigación y extensión.



Equipo técnico destacado

- Sala de metrología dimensional, con bloques patrón de acero rectangulares para asegurar trazabilidad a unidades del sistema internacional.
- Herramientas y equipos para el control dimensional, incluyendo pie de rey y tornillos micrométricos de amplio uso en la industria.



Contacto

Correo electrónico:

labmaquina_med@unal.edu.co
fjguevarac@unal.edu.co

Teléfonos:

+57 (60 4) 430 9278

Dirección:

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

Más información



Web
Facultad de Minas



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.



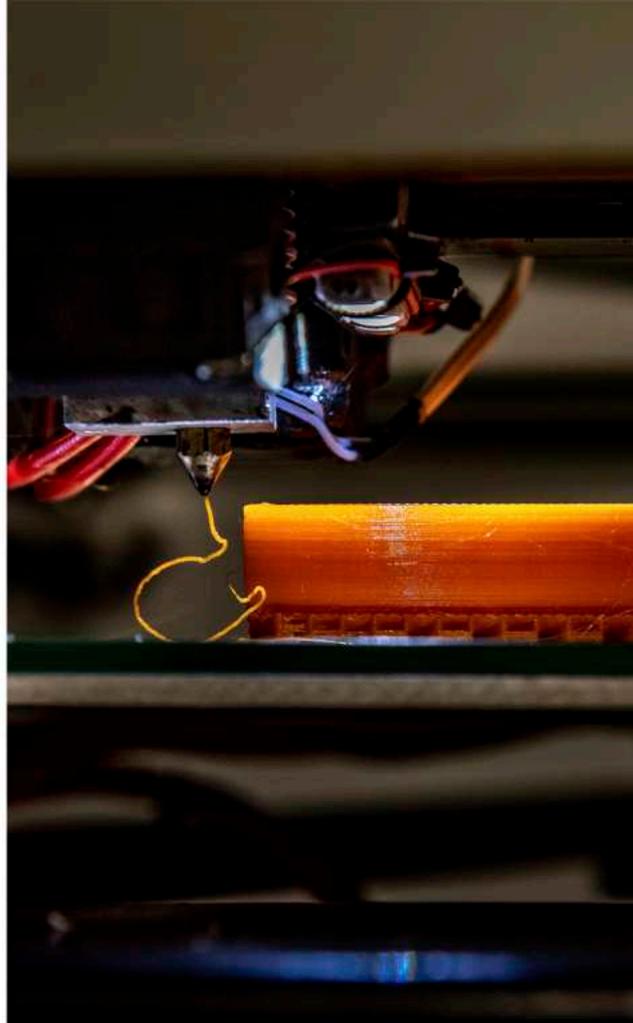
Servicios y/procedimientos

- 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

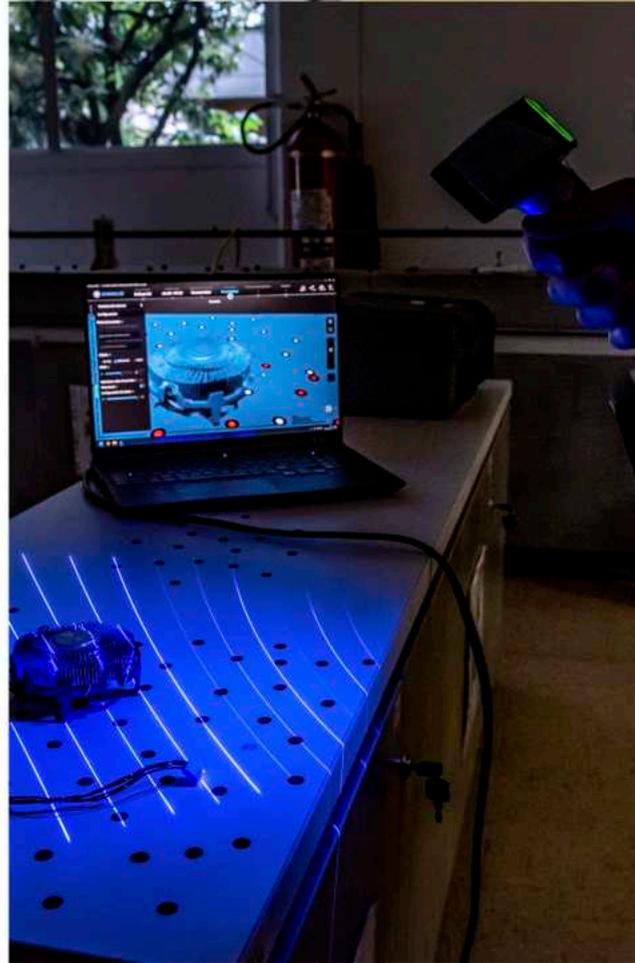


Multi-entry Laminated Piezocomposite Energy Harvesting Devices Coupled with Electrical Circuit, *International Journal For Numerical Methods In Engineering*, 2017, DOI:10.1002/nme.5619.

- 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



Laboratorio de Procesos de Manufactura

El Laboratorio de Procesos de Manufactura (LPM) de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, se formalizó en 2014 pero tiene antecedentes desde 1974. Está orientado principalmente a la docencia, con apoyo a las prácticas curriculares de múltiples programas de ingeniería y, de manera complementaria, investigación y extensión, mediante asistencia a proyectos universitarios y externos. El LPM abarca varias líneas estratégicas:

- **Procesos Convencionales:** Incluye técnicas de remoción de material, deformación plástica y solidificación, cruciales para la formación en procesos mecánicos básicos.
- **Manufactura Aditiva:** Emplea tecnologías que crean objetos mediante adición de material, desde prototipado hasta fabricación de piezas finales.
- **Diseño de Herramental y Moldes:** Enfocado en la creación de moldes, patrones y plantillas, esenciales en procesos de estampado y fabricación en serie.
- **Sistemas Integrados de Manufactura por Computadora:** Incluye CAD/CAM, manufactura celular, sistemas flexibles de manufactura, producción justo a tiempo, manufactura esbelta y aplicación de ingeniería concurrente.
- **Gestión de Manufactura:** Abarca la planeación y diseño de procesos, resolución de problemas y mejora continua, junto con economía y diseño de manufactura. Procesos avanzados de maquinado, fabricación y diseño de prototipos.
- **Procesamiento de Materiales Compuestos:** Desarrollo y prueba de piezas en materiales compuestos, esenciales en aplicaciones de alto rendimiento.
- **Procesos de Unión y Ensamble:** Incluye diseño de uniones adhesivas y soldaduras, con énfasis en la evaluación mecánica y pruebas destructivas.
- **Tratamientos de Superficie (Integridad superficial):** Caracterización y modificación de superficies para mejorar resistencia al desgaste y adherencia de recubrimientos.



Equipo técnico destacado

- **Área de Maquinado (Bloque 3-111 y 3-112):**
 - o Torno Paralelo CJ6241D x 1000 (2 unidades).
 - o Sierra cinta Mewag, Sierra cinta TOP Tech.
 - o CNC Hass.
 - o Prensa hidráulica HD 60 Ton.
 - o Compresor de aire de tornillo.
 - o Fresadora universal
- **Área de Fundición (Bloque 3-114):**
 - o Horno de ACPM.
 - o Molino mezclador de arena.
 - o Prensa de moldeo neumática.
 - o Horno mufla Terrígeno.
- **Área de Arenas (Bloque 3-113):**
 - o Apisonadores de arena (varios tipos).
 - o Estufa de laboratorio.
 - o Máquina de ensayos de arena.
 - o Probador de fractura y humedad.
 - o Secador eléctrico con tamices.
- **Bancos de Control Numérico (Bloque 3-204):**
 - o Bancos de centros de mecanizado.
 - o Integridad superficial (rugosímetro digital y estereoscopio).
- **Área de Uniones Adhesivas (Bloque 3-211):**
 - o Impresoras 3D (filamento y resina).
 - o Brazo robótico.
 - o Equipo de ensayos destructivos a torsión.
 - o Módulo de adquisición de datos.

Servicios y/o procedimientos

- Prácticas demostrativas en Ensayo de arenas y propiedades mecánicas de arenas de moldeo, caracterización de arenas, Introducción al laboratorio de fundición en arena, Moldeo y fundición, Moldeo y fusión y Fusión con modelo de espuma o cera perdida.
- Práctica de Máquinas y herramientas convencionales, de torno convencional, de fresado convencional.
- Práctica de centro de mecanizado - control numérico computarizado (CNC) y de CAD/CAM,
- Práctica de Introducción a la tecnología de adhesivos.
- Práctica de Manufactura aditiva.
- Práctica de Integridad superficial
- Soporte técnico y asesoría a proyectos de investigación y tesis de pregrado y posgrado.

Proyectos Destacados - Hitos

- Donación de equipos por la Cooperación Suiza, que apoyó servicios para empresas como Enka, Coltejer, Noel, EEPP, Aceros Industriales, Arinco, Tratar Ltda., Industrias Ceno e Indemac, entre otras.
- Investigación sobre fundiciones nodulares y recipientes a presión. Los resultados del estudio sobre fundiciones nodulares fueron presentados en el Primer Encuentro Latinoamericano de Metalurgia, el cual se hizo acreedor del premio "Francisco Gallego" en el área tecnológica.
- Desarrollo de tecnologías con dos patentes de invención: "Muleta axial plegable" y "Azada-Surcadora".
- Reconocimientos recientes como la postulación al Premio Nacional de Alta Gerencia de la Presidencia de la República de Colombia año 2020. con el trabajo titulado "Estrategia metodológica en la consolidación de la gestión académico administrativa del laboratorio de Procesos de manufactura" énfasis para desempeño institucional (gestión del conocimiento y la innovación).
- Participación en Encuentro latinoamericano de educación en 2020 y en la Semana de la Digitalización en 2024.



Contacto

Correo electrónico:

labpmanuf_med@unal.edu.co

glgarcia@unal.edu.co

lfgil@unal.edu.co

losepulv@unal.edu.co

ehinestr@unal.edu.co

Teléfono:

+57 (60 4) 430 9272

+57 (60 4) 430 6204

Dirección:

Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín.

Carrera 64C No. 63-120, Campus El Río. Bloque 3.

• 111: Mecanizado convencional

• 114: Fundición

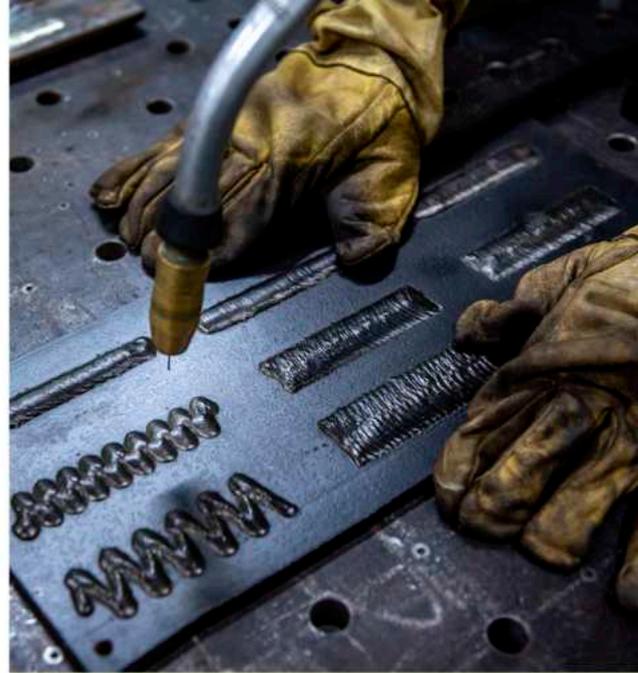
• 112: Área de centro de mecanizado CNC

• 211: Uniones adhesivas y recubrimientos

Más información:



Web
Facultad de Minas



Laboratorio de Soldadura

Creado en el año 2001, el Laboratorio de Soldadura de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, impulsa el avance de la ciencia y la técnica de la soldadura en Colombia. Sus principales líneas de acción son:

- **Docencia:** Apoyo a cursos de pregrado y posgrado mediante prácticas de procesos de soldadura y de corte, soldabilidad y ensayos no destructivos (ENDs). Apoyo a proyectos estudiantiles, tesis, PAEs y colaboración a otras universidades.
- **Investigación:** Enfocada en la evaluación de la soldabilidad de materiales, análisis microestructural y comportamiento mecánico de uniones soldadas. Desarrollo de procedimientos especiales de soldeo con base en resultados de investigación.
- **Extensión:** Asesorías especializadas al sector industrial que incluyen análisis de falla, diseño y calificación de procedimientos de soldadura (WPSs) y valoraciones críticas de conveniencia para el servicio (Fitness-for-Service, FFS).

Servicios y/o procedimientos

Diseño y calificación de WPSs y de soldadores:

- Desarrollo de procedimientos de soldeo de aleaciones especiales y de soldabilidad compleja con base en metodologías de investigación y desarrollo.
- Diseño y calificación de WPSs bajo normas internacionales (AWS, ASME, API, etc.).
- Diseño de WPSs precalificados y ajuste de parámetros de soldadura.
- Calificación de soldadores y operadores de soldadura bajo normas internacionales.
- Revisión y/o diagnóstico de WPSs existentes.

Equipo técnico destacado

- **Equipos de soldadura:**
 - o Miller Invision 456MP: Equipo multiprocesos para SMAW, GTAW, FCAW y GMAW convencional y pulsado.
 - o Miller Dynasty 350: Equipo para procesos SMAW, GTAW y GTAW pulsado.
 - o Lincoln Power MIG 180C: Equipo para procesos GMAW y FCAW.
 - o KEMPPI MARC 500 HF MIG: Equipo multiprocesos.
 - o BUG-O SYSTEMS MDS-1005: Celda de mecanización de soldaduras.
 - o Victor Thermal Dynamics 152 Cutmaster y Miller Spectrum 701: Equipos para corte por plasma (PAC).
- **Equipos de Ensayos No Destructivos (ENDs):**
 - o Equipos de ultrasonido, medición de espesores, partículas magnéticas y líquidos penetrantes para inspección y análisis de uniones soldadas.
 - o Patrones de calibración y capacidad de detección de ENDs.
 - o Equipo Magne Gage para determinación de ferrita delta en soldaduras de aceros inoxidables.

Asesorías especializadas en soldadura:

- Servicios de ingeniería especializada de soldadura a través del Grupo de Soldadura: diagnóstico de estructuras, control y aseguramiento de calidad, diseño de WPSs especiales, entre otros.
- Análisis de falla de componentes soldados o estructuras.
- Estudios de Fitness-for-service (FFS) para estructuras soldadas.
- Diseño de planes de inspección y pruebas para estructuras soldadas.
- Diseño de procedimientos de examinación no destructiva en ultrasonido, partículas magnéticas y líquidos penetrantes.

Ensayos de caracterización de soldaduras:

- Ensayos destructivos de soldaduras (Tracción, Doble, Nick Break e Impacto).
- Ensayos de soldabilidad (Tekken, Houldcroft, Lehigh, etc.).
- Examen de soldaduras por microscopía electrónica de barrido (SEM) de soldaduras.
- Caracterización de soldaduras: medición de Ferrita delta, macroataque, metalografía, perfiles de dureza, etc.

Formación de personal:

- Cursos de procesos e inspección de soldadura, soldabilidad de aceros especiales y aceros inoxidable y metalurgia de soldadura.
- Cursos de manejo e interpretación de normas internacionales relacionadas con la soldadura y temas afines.
- Cursos básicos de soldadura que apoyen a las universidades en la formación de ingenieros y su papel en las construcciones soldadas.

Proyectos Destacados - Hitos

- Servicios de extensión para clientes como Mineros Aluvial, Cerro Matoso, Mitsubishi, Metro de Medellín, Empresas Públicas de Medellín, Integral, Isagen, Nippon Koei-Sedic, entre otros.
- **Servicios de extensión destacados:**
 - o Análisis de falla de la chimenea SX02 de la línea 1 de Cerro Matoso con grietas prematuras por corrosión bajo esfuerzos (SCC).
 - o Estudio de conveniencia para el servicio (FFS) de la chimenea SX02 de Cerro Matoso.
 - o Análisis de falla de tuberías de la PTAR de Bello que presentaron corrosión acelerada inducida por microorganismos después de la prueba hidrostática.



- o Diagnóstico del proceso de reparación con soldadura de los pasadores de las dragas de cucharas de MINEROS ALUVIAL.
- o Pruebas de calificación de WPSs en filete según el código AWS D1.1 para el soldeo de los SPRINGPLATES del horno de C e r r o Matoso – INTEGRAL.
- o Análisis de falla de válvulas fracturadas de cilindros de almacenamiento de gases de soldadura (Ar-CO2) – Cryogas.
- o Desarrollo de WPSs y plan de calidad para la reparación de un rodete Francis de la Central Playas de EPM.
- o Desarrollo de procedimientos de reparación con soldadura de los rieles R350HT del Metro de Medellín.

• **Proyectos de investigación:**

- o Estrategias de reparación y protección de componentes para EPM.
- o Modelamiento, diseño y fabricación de un equipo para la realización de tratamientos térmicos localizados posteriores al soldeo.
- o Efecto del espesor en la susceptibilidad al agrietamiento de juntas de acero ASTM A36 soldadas con proceso FCAW y electrodo E71T-11.
- o Reparación y protección de componentes críticos en centrales térmicas e hidráulicas mediante soldadura y aspersion térmica.
- o Estudio del proceso FCAW para soldaduras en filete de láminas delgadas usadas en construcciones navales.
- o Construcción de mapas y ventanas de productividad para soldaduras en filete de láminas delgadas con proceso GMAW.
- o Soldabilidad de aleaciones de titanio alfa-beta Ti-3Al-2.5V y Ti-6Al-4V con proceso de soldadura GTAW.
- o Participación en el proyecto Metro No. 6465 para evaluar soldabilidad en rieles de recargue y colaboración en proyectos de investigación en soldabilidad de aleaciones de titanio y acero ASTM A588.
- o Semilleros: Valoraciones críticas de Ingeniería/Fitness-for-service (FFS) para evaluar la integridad estructural de estructura y Valoración de voltajes del arco en proceso SMAW para electrodos bajo norma AWS A5.1.
- o Evaluación de la capacidad de detección del procedimiento de ultrasonido del CÓDIGO AWS D1.5 "Bridge Welding Code" para el examen de puentes vehiculares usando reflectores artificiales.
- o Relación entre la Resistencia al impacto Charpy, la microestructura y las características de fractura del acero ASTM A588 producido por diferentes acerías y empleado para la fabricación de puentes vehiculares.



Contacto

Correo electrónico:

jegirald@unal.edu.co

labsolda_med@unal.edu.co

Teléfono:

+57 (60 4) 430 9000 Ext. 46191

Dirección:

Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín.

Carrera 64C No. 63-120, Campus El Río. Bloque 3-110.

Más información:



Web

Facultad de Minas



Laboratorios

Departamentos de
Ingeniería de la Organización
y Ciencias de la Computación
y de la Decisión

- Finanzas y Toma de Decisiones
- Producción y Operaciones



Laboratorio de Finanzas y Toma de Decisiones

Creado en 2017, El Laboratorio de Finanzas y Toma de Decisiones brinda apoyo a las funciones de docencia, extensión e investigación en las áreas de conocimiento como la modelación de riesgos organizacionales, econofísica, mercados de capitales, inteligencia artificial, análisis de decisiones y mercadeo. También fomenta la iniciativa, el compromiso y la promoción de ambientes favorables para el desarrollo de trabajo en equipo en la investigación financiera cuantitativa, todo esto con el propósito de aumentar el portafolio de soluciones que desde la academia se le puede brindar a las organizaciones del país. De igual forma, el laboratorio apoya la investigación en el campo de mercadeo y comportamiento del consumidor.

El laboratorio Financiero propende por el desarrollo de actividades de investigación, a través del semillero en Ingeniería financiera con la participación de estudiantes de pregrado y doctorado (rol de líder de investigación). Además, este espacio es empleado para clases de postgrado y cursos de extensión orientados a Inteligencia de Negocios.

Proyectos destacados - Hitos

- Efectos del resultado académico para estudiantes mediante metodología de enseñanza remota vs metodología de enseñanza presencial.
- Prospectiva y desarrollo tecnológico en la producción, en las complementariedades con otros energéticos y en los usos del hidrógeno en Antioquia.



Equipo técnico destacado

- Equipos de cómputo: El laboratorio cuenta con 20 computadores avanzados de procesamiento (cada uno con GPU y ocho núcleos de procesamiento), los cuales pueden trabajar conjuntamente a través del servidor principal.
- Rastreador Ocular. (Eye tracker).
- Sensor Galvánico. (Medidor de respuesta de la piel ante emociones).
- Electroencefalógrafo. (Medidor de respuesta ante estímulos visuales).



Contacto

Correo electrónico:
labfinanzas_med@unal.edu.co

Teléfono:
+57 (60 4) 425 5226

Dirección:
Facultad de Minas, Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín.
Carrera 80 No. 65-223, Campus Robledo.
Bloque M8B, 98-11-Piso 2.

Más información:



Web
Facultad de Minas

Servicios y/o procedimientos

- Evaluación de mercados financieros.
- Desempeño de finanzas corporativas.
- Modelos cuantitativos para finanzas.
- Cuantificación de riesgos financieros.
- Econofísica.
- Inteligencia artificial aplicada.
- Trading.
- Simulación financiera y de proyectos.
- Mercado bursátil colombiano.
- Blockchain.
- Toma de decisiones del consumidor y evaluación de estímulos visuales.





Laboratorio de Producción y Operaciones

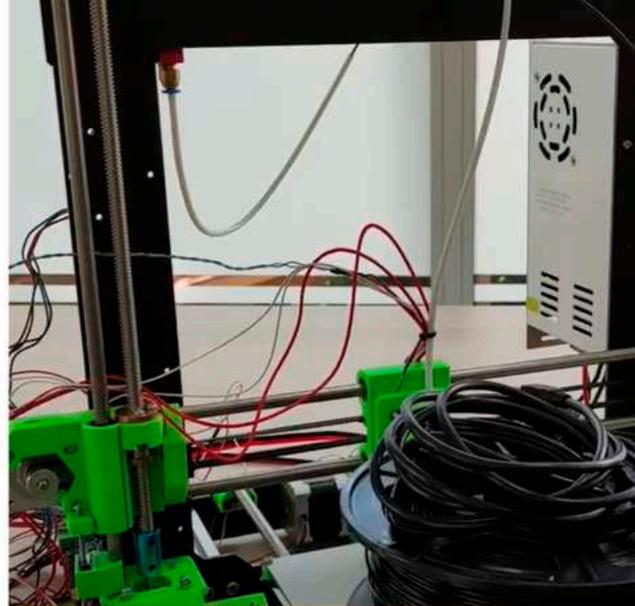
Creado en 2018, el laboratorio de Producción y Operaciones está orientado principalmente a los servicios de docencia. Dentro del laboratorio se hacen prácticas con el fin de apoyar los cursos del área de producción y operaciones del programa de Ingeniería Industrial e Ingeniería Administrativa y de otros programas académicos

El laboratorio da soporte a la investigación desarrollada en tesis de posgrado en el área de producción y operaciones y también está en capacidad de brindar consultoría en programación de operaciones (scheduling) a empresas que lo requieran, al igual que cursos de extensión relacionados con el área de producción y operaciones.

Servicios y/o procedimientos

Prácticas de laboratorio de docencia en temas como:

- Mejora de procesos/ Ingeniería de métodos
- Balanceo de líneas de producción
- Estudio de factibilidad de los planes de producción
- Planeación de requerimientos de materiales
- Programación de operaciones



Equipo técnico destacado

El laboratorio cuenta con equipos STEM y de cómputo que permiten la simulación de procesos productivos.



Contacto

Correo electrónico:

labprodoper_med@unal.edu.co
erodrigu@unal.edu.co

Teléfono:

+57 (60 4) 425 5208

Dirección:

Facultad de Minas, Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín.
Carrera 80 No. 65-223, Campus Robledo. Bloque M8B, 99-14-Piso 1.

Más información:



Web
Facultad de Minas



Laboratorios

Departamento de Materiales y Minerales

- Biomateriales
- Biomineralogía y Biohidrometalurgia
- Carbones
- Catálisis y Nanomateriales
- Genómico One Health
- Ingeniería de Rocas
- Instituto de Minerales CIMEX
- Química del Cemento
- Tecnología y Diseño de Materiales



Laboratorio de Biomateriales

Establecido en 2016, el Laboratorio de Biomateriales de la Facultad de Minas tiene como objetivo la investigación en diseño y desarrollo de materiales avanzados para aplicaciones en salud e ingeniería. Las líneas de investigación incluyen prótesis, matrices de crecimiento celular, biosensores, materiales odontológicos y tratamientos de cáncer. Además, explora el potencial de fibras vegetales para aplicaciones biomédicas e industriales y evalúa materiales bajo criterios de resistencia y generación y almacenamiento de energía renovable. El laboratorio contribuye activamente a la formación de estudiantes de pregrado, maestría y doctorado y participa en convocatorias de investigación nacional e internacional en áreas de salud, ciencia e ingeniería de materiales.

Proyectos destacados - Hitos

- Implementación de la enseñanza teórico práctica de síntesis de nanomateriales por combustión, co-precipitación e hidrotérmica, caracterización por espectroscopia Raman- electroquímica y caracterización por microscopía de fuerza atómica-electroquímica, para los cursos de Ciencia de materiales, Caracterización de materiales, Materiales de Ingeniería, entre otros.
- Proyecto de reciclado industrial de viruta de Ti6Al4V para aplicaciones biomédicas.
- Investigación en detección de cáncer de seno mediante sensores piezo-resistivos.
- Estudio de la formación microestructural en aceros perlíticos para mejorar el rendimiento en aplicaciones ferroviarias.



Equipo técnico destacado

- Microscopio de Fuerza Atómica (AFM): análisis de superficies con resolución atómica.
- Microscopio electrónico de barrido con detectores: de electrones secundarios en alto y bajo vacío, de electrones retrodispersados y de energía dispersiva de rayos x (SEM-EDS).
- Espectrómetro micro Raman Confocal.
- Equipos electroquímicos: potenciostatos/galvanostatos/Impedansómetros.
- Equipo de medición fisicoquímica de superficies por mojabilidad.
- Equipo para medición con biosensores electroquímicos.



Contacto

Correo electrónico:

Hugo Armando Estupiñán Durán
haestupinand@unal.edu.co

Teléfono:

+57 (60 4) 425 5373

Dirección:

Facultad de Minas, Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín.
Calle 75 No. 79A - 51. Campus Robledo,
Sector de Ingeominas. Bloque M17, labs. 307
(Piso 3), 9808 (Piso -2) y 9911 (Piso -1).

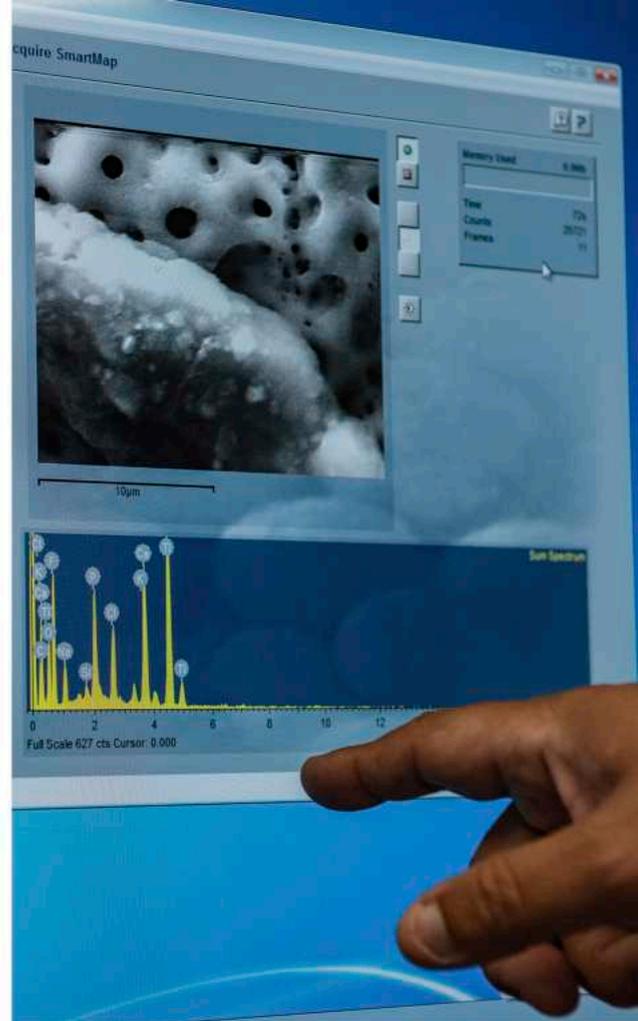
Más información:



Web
Facultad de Minas

Servicios y/o procedimientos

- **Análisis de Microestructura y Composición.**
 - o Observación y análisis de microestructuras en tejidos, órganos y vegetación.
 - o Análisis de biodeterioro en obras de arte y estructuras de valor patrimonial.
 - o Identificación de minerales y sustancias en gemas, geología y materiales de construcción.
- **Caracterización Física y Mecánica de Materiales.**
 - o Determinación de fuerzas capilares y capacidad conductora de materiales.
 - o Corte de precisión en materiales variados (blandos y duros).
 - o Preparación superficial de muestras en metales, cerámicas, polímeros y materiales compuestos hasta nivel nanométrico.
 - o Control de calidad en producción industrial y análisis de defectos.
- **Estudios Avanzados en Nanotecnología y Materiales Cuánticos.**
 - o Desarrollo de nanomateriales y nanopelículas para aplicaciones específicas (biosensores, materiales cuánticos, etc.).
 - o Fabricación de nano y microcapas con propiedades eléctricas, magnéticas y antibacterianas.
 - o Estudios de reacciones químicas y electroquímicas en materiales para celdas solares, baterías y semiconductores.
 - o Estudios de corrosión y biodeterioro en metales, cerámicas y polímeros para aplicaciones en la industria automotriz, aeroespacial y en ingeniería civil.
- **Servicios Especializados de Análisis de Superficies.**
 - o Mapeo químico 2D y 3D de cualquier material, generando perfiles difusionales de elementos.
 - o Medición de la mojabilidad de materiales y determinación de energía de superficie.
 - o Deposición y caracterización de capas biocompatibles y otros recubrimientos para aplicaciones biomédicas.
- **Análisis en microscopio de fuerza atómica, espectrómetro Raman y microscopio electrónico de barrido.**
- **Fabricación de prototipos por impresión 3D de cerámicos, polímeros y metales.**





Laboratorio de Biomineralogía y Biohidrometalurgia

Fundado en 2004, el Laboratorio de Biomineralogía y Biohidrometalurgia enfoca sus esfuerzos en dos áreas clave: Mineralogía Aplicada y de Procesos y Biotecnología Aplicada a Procesos Productivos en Ciencia e Ingeniería. Sus investigaciones abordan la caracterización mineral y el desarrollo de procesos biotecnológicos que mejoran la extracción y tratamiento de minerales y remediación de suelos, además de su aplicación en fabricación de nanomateriales. Equipado con avanzadas técnicas analíticas y diversos tipos de biorreactores, el laboratorio facilita estudios en biolixiviación, biooxidación, biorremediación y fabricación de materiales, posibilitando la exploración de soluciones innovadoras en los ámbitos ambiental y minero.

Servicios y/o procedimientos

• Áreas de conocimiento e investigación

- o Biorrecuperación / Biohidrometalurgia - Biolixiviación.
- o Biorrecuperación / Biohidrometalurgia - Biooxidación.
- o Biotratamiento - Bioblanqueo.
- o Biotratamiento - Bidesulfurización.
- o Biotratamiento - Biomodulación / Bioflotación.
- o Biotratamiento - Biodegradación de compuestos.
- o Nanobiotecnología - Nanobiosíntesis.
- o Biogeotecnología-Remediación/mejora de suelos y rocas mediante MICP.
- o Mineralogía aplicada y de procesos.
- o Caracterización de Minerales
- o Geocatálisis.
- o Geoarqueología.

• Técnicas analíticas

- o Difracción Rayos X - Análisis de muestras convencionales y de muestras de suelo orientadas en placa de vidrio.
- o Análisis por Espectroscopia Infrarroja (FTIR) - Análisis por método de transmisión, con pastilla de KBr, para sólidos.
- o Análisis por Espectroscopia Infrarroja (FTIR) - Análisis por DRIFT (Reflectancia Dífusa).
- o Análisis por Espectroscopia Infrarroja (FTIR) - Análisis por ATR (Reflectancia Total Atenuada).
- o Microscopia óptica de luz plana polarizada (MOLPP)



Equipo técnico destacado

- Difractómetro de Rayos X (DRX).
- Espectrofotómetro de Infrarrojos con Transformada de Fourier (FTIR).
- Espectrofotómetro UV/Vis.
- Microscopio óptico de luz plana polarizada (MOLPP) con luz reflejada/transmitida equipado con cámara para TDI.
- Estereomicroscopios equipados con cámaras y software TDI.
- Biorreactores agitados y en columna con control de temperatura, aireación y agitación.
- Agitadores orbitales con Temperatura y agitación controlables.
- Medidores multiparámetros para pH, Eh, OD.
- Equipos para preparación de secciones pulidas y láminas delgadas (desbastadoras,



Contacto

Correo electrónico:

mmarquez@unal.edu.co

Teléfono:

+57 (60 4) 425 5148

+57 (60 4) 425 5248

Dirección:

Facultad de Minas, Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín.
Calle 75 No. 79A - 51. Campus Robledo,
Sector Ingeominas. Bloque M17, labs. 410 y 9807 (Piso 2).

Más información:

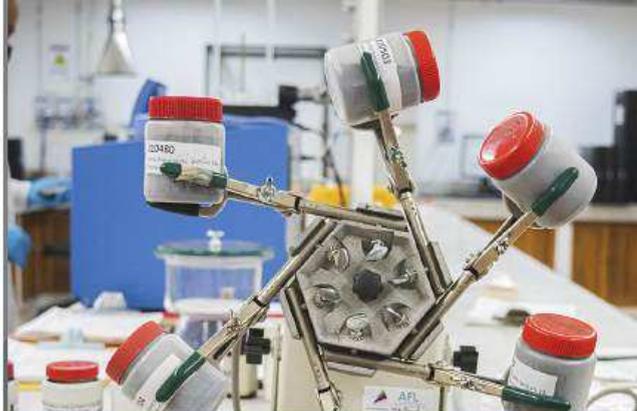


Web
Facultad de Minas

Proyectos destacados - Hitos

- “Estudio de la producción de minerales asociados al carbonato de calcio mediada por microorganismos ureolíticos”. Universidad Nacional de Colombia.
- “Estudio de la diversidad microbiana en efluentes de una planta de beneficio de oro y su evaluación de su posible actividad degradadora de cianuro”. Universidad Nacional de Colombia.
- “Solubilización de níquel contenido en dunitas usando *Acidithiobacillus thiooxidans*”. Universidad Nacional de Colombia.
- “Zeolitas naturales colombianas aplicadas a procesos catalíticos de interés industrial”. Universidad Nacional de Colombia.
- “Estudio de la diversidad bacteriana y su capacidad biomineralizante de carbonato de calcio en efluentes y espeleotemas calcáreos”. Universidad Nacional de Colombia.
- “Aplicaciones biotecnológicas en procesos de síntesis y transformación de minerales aplicadas a la industria”. Fase 1 y Fase 2. Universidad Nacional de Colombia.
- “Aislamiento e identificación de cepas tolerantes a arsénico con potencial biotecnológico en Biohidrometalurgia”. Universidad Nacional de Colombia.
- “Estudio de la diversidad de bacterias magnetotácticas en un estuario en Colombia”. Universidad Nacional de Colombia.
- “Evaluación de la actividad fotocatalítica de $\text{Fe}_x\text{O}_y / \text{TiO}_2$ obtenido a partir de ilmenita proveniente de residuos mineros para la degradación de cianuro disuelto en agua”. UN-Colciencias para Doctorados Nacionales.
- “Recuperación de Elementos de Tierras Raras a Partir de Minerales Presentes en las Arenas Negras, Residuo de la Explotación Minera de Oro Aluvial en El Bagre-Antioquia”. UN-MINCIENCIAS.
- “Biocalcificación como método de remediación microbiológica de fracturas en rocas”. Universidad Nacional de Colombia.
- “Geo-catálisis: valorización de ilmenita proveniente de residuos mineros”. UN-UdeA-ITM.





Laboratorio de Carbones

LAB
ACREDI-
TADO

Iniciado en 1978 como parte del Centro de Investigaciones del Carbón, el laboratorio se especializa en el análisis de carbones, coques y biomasa, proporcionando servicios críticos para la industria y el ámbito académico. Su misión es apoyar la seguridad minera, la geoquímica orgánica y la caracterización de carbones y lodos. Este laboratorio colabora en proyectos de pregrado y posgrado y emplea normas internacionales, como ASTM, para garantizar la calidad en los ensayos y pruebas realizadas.

El Laboratorio de Carbones cuenta con acreditación ONAC, vigente a la fecha, con código de acreditación 14-LAB-026, bajo la norma ISO/IEC 17025:2017, para los ensayos: Humedad en la muestra de análisis, Determinación de materia volátil, Determinación de ceniza en la muestra de análisis, Determinación de poder calorífico bruto, Determinación de azufre total, Determinación de humedad total, Determinación del Índice de hinchamiento libre y Determinación de número de yodo.

Proyectos destacados - Hitos

- Acreditado desde 2014 para el análisis de carbones.
- Evaluación de carbones, lutitas carbonosas y calizas como rocas fuentes de petróleo.
- Evaluación del contenido de gas en mantos de carbón.
- Evaluación del polvo de carbón en minas subterráneas.
- Desarrollo y mejoramiento continuo en caracterización y ensayos de carbones y biomasa.
- Colaboraciones con universidades, entidades estatales y la industria privada.
- Participación en eventos nacionales e internacionales de investigación.

Equipo técnico destacado

- Balanzas analíticas y de precisión: Medición de muestras con alta exactitud.
- Hornos de baja y alta temperatura: Para análisis térmico de carbones.
- Calorímetro automático: Determinación precisa del poder calorífico.
- Analizador de azufre: Cuantificación del contenido de azufre.
- Microscopios ópticos de alta y baja resolución.
- Analizadores de explosividad y temperatura de ignición.
- Pulidoras y trituradoras: Preparación de muestras para análisis estructural y químico.
- Molino: Reducción de muestras a tamaños específicos para distintos ensayos.



Contacto

Correo electrónico:

labcarbon_med@unal.edu.co

Teléfonos:

+57 (60 4) 425 5238

Dirección:

Facultad de Minas, Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín.
Calle 65 No. 78 – 28. Campus Robledo. Bloque M1-111.

Más información:



Web
Facultad de Minas



ACREDITACIÓN
ONAC

Servicios y/o procedimientos

- **Preparación de Muestras de Carbones, Coque y Rocas con Materia Orgánica**

- o Preparación de muestra para análisis próximo: ASTM D2013/D2013M y ASTM D346/D346M.
- o Preparación de secciones pulidas: ASTM D2797 para análisis

- **Análisis Próximo para Carbones y Coque**

- o Humedad Residual
- o Humedad Total
- o Cenizas
- o Materia Volátil
- o Carbono fijo
- o Azufre Total
- o Poder Calorífico
- o Análisis Próximo Completo: Ensayos enlistados más preparación de muestras.

- **Análisis para Carbones Activados**

- o Número de Yodo y Azul de Metileno: ASTM D4607 y NTC 4467.

- **Otros análisis para carbones, coques, cenizas y escorias**

- o Granulometría de Carbones: ASTM D4749.
- o Pérdida por Ignición: ASTM D7348.
- o Diferentes Formas de Azufre (% en masa): ASTM D2492
- o Índice de Molienda Hardgrove (adimensional): ASTM D409/D409M.
- o Pruebas de Desorción de Gases de Muestras de Carbón y Roca Utilizando Canister (ft³/Tm): ASTM D7569/D7569M.
- o Densidad Real y Aparente, temperatura de ignición, explosividad: Métodos internos.

- **Ensayos de Lavabilidad de carbones**

- o Ensayo de Lavabilidad: ASTM D4371.

- **Análisis Petrográficos para carbones y rocas con materia orgánica**

- o Análisis de Macerales y Subgrupos: ASTM D2799 y ASTM D2798.
- o Petrográfico completo: ASTM D2799 (Reaprobada 2021) - ASTM D2798.

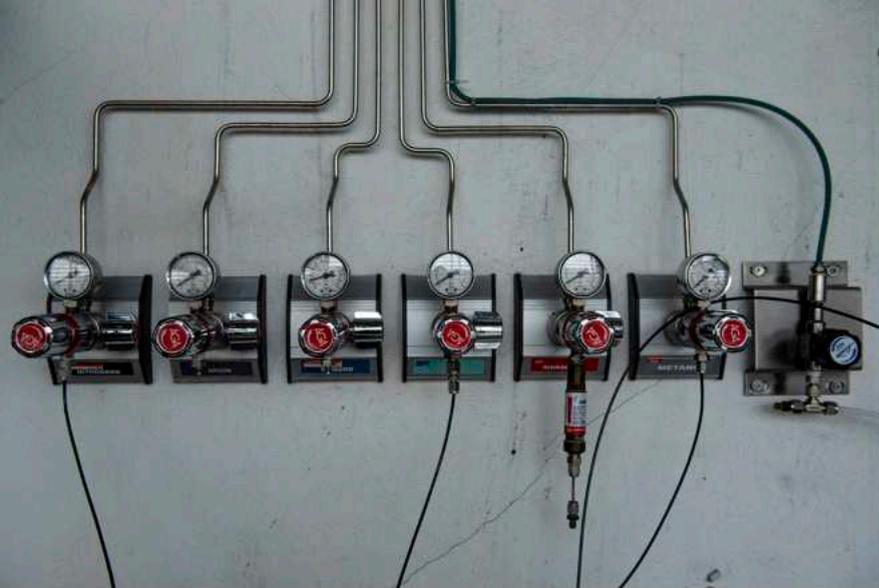
- **Análisis Geoquímico**

- o Extracción de Bitumen y Cromatografía en Columna: Métodos internos.

- **Pruebas de Biomasa**

- o Análisis Próximo para Biomasa: Incluye humedad residual, cenizas, volátiles, poder calorífico, entre otros.





Laboratorio de Catálisis y Nanomateriales

Creado en 2017, el Laboratorio de Catálisis y Nanomateriales se centra principalmente en actividades de investigación. Su trabajo se orienta al diseño, síntesis, caracterización y aplicación de materiales y estructuras catalíticas en procesos heterogéneos. Alineado con la misión institucional de la Universidad Nacional de Colombia, este laboratorio aborda problemas actuales, como la mitigación de gases de efecto invernadero y la reducción de contaminantes. Además, investiga la creación de materiales funcionales avanzados, tanto en metales como en cerámicos y polímeros, posicionándose como un centro de innovación en nanomateriales y catálisis en la región.

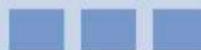
Proyectos destacados - Hitos

- **Patente de Invención:** materiales compuestos de matriz metálica nanorreforzados (expediente No. 15171213), otorgada a la Universidad Nacional de Colombia, con protección en varios países, incluyendo Francia, Bélgica, Dinamarca, Alemania, Reino Unido, Patente Japonesa. 2010-531802. Aplicación Estados Unidos, 12/667,194. Aplicación internacional. PCT/IB2008/001733.
- **Proyectos e Investigación Científica:** el laboratorio ha desarrollado alrededor de 30 proyectos de investigación, que han resultado en 30 artículos científicos y 40 ponencias en congresos. Además, ha contribuido a la formación académica, con la titulación de 5 doctorados, 10 maestrías y 10 pregrados.



Equipo técnico destacado

- Unidad de Quimisorción: permite estudios avanzados de adsorción y caracterización de superficies catalíticas.
- Analizador Termogravimétrico (TGA): utilizado para evaluar la estabilidad térmica y descomposición de materiales.
- Espectrómetro de Masas (MS): para análisis de composición en la fase gaseosa, útil en estudios de catálisis.
- Cromatógrafo de Gases (GC): empleado en análisis detallados de mezclas gaseosas y determinación de productos de reacción.



Contacto

Correo electrónico:
labcatanano_med@unal.edu.co
ldorkis@unal.edu.co

Dirección:
Facultad de Minas, Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín.
Calle 75 No. 79A - 51. Campus Robledo, Sector de Ingeominas. Bloque M17-311.

Más información:



Web
Facultad de Minas

Servicios y/o procedimientos

Este laboratorio ofrece una variedad de servicios y prácticas en el ámbito de la docencia, investigación y extensión, tales como:

- **Prácticas de Laboratorio**

- o Curso de Caracterización de Materiales: proporciona experiencia práctica en técnicas de caracterización clave para estudiantes de ciencia de materiales y áreas afines.

- **Análisis Avanzado de Gases**

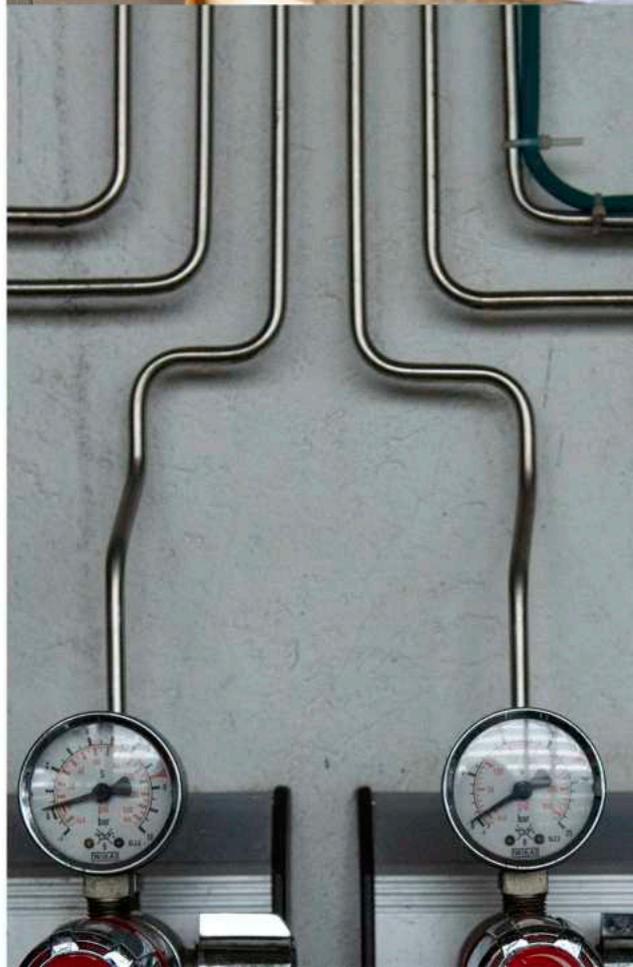
- o Cromatografía de Gases y Espectrometría de Masas: ofrece análisis detallado de gases y mezclas para la identificación y cuantificación de componentes en muestras complejas.

- **Estudios de Adsorción y Quimisorción**

- o Quimisorción de Gases: mide la interacción de gases con materiales catalíticos, crucial para evaluar la actividad catalítica y la eficiencia de adsorción en sólidos.

- **Ensayos de Termogravimetría (TGA)**

- o Análisis Termogravimétrico: permite el estudio de la estabilidad térmica, pérdida de masa y perfil de descomposición de materiales bajo diferentes atmósferas, para evaluar la vida útil de catalizadores y nanomateriales.





Laboratorio Genómico One-Health

En 2018, se consolidó una alianza entre tres destacadas instituciones: la Universidad Nacional de Colombia, la Universidad de Wisconsin-Madison y la Corporación Ruta N, con el propósito de unir esfuerzos para generar conocimiento e innovación en ciencia y tecnología aplicada a la salud. Esta colaboración se fundamenta en el concepto de "Una Salud" (One Health), un enfoque multidisciplinario que integra distintas áreas del conocimiento —ciencias naturales, ingenierías, medicina, ciencias sociales, entre otras— para abordar de manera integral los desafíos de la salud. Como resultado, se estableció el Laboratorio Genómico One Health en Medellín, un espacio de puertas abiertas que congrega un amplio grupo de investigadores enfocados en la salud humana, animal y ambiental.

El Laboratorio Genómico One Health está diseñado para el fomento de la investigación y desarrollo tecnológico al servicio de la salud, equipado con tecnología de vanguardia y hoy cuenta con personal altamente capacitado en procesos de laboratorio con los más altos estándares de calidad para poner a disposición de la comunidad académica, científica y de la sociedad, servicios de investigación y tecnologías en salud. Sus principales líneas de investigación son las arbovirosis (dengue, zika, chikunguña) y virus respiratorios, con los que se abordan temas de detección, vigilancia epidemiológica, caracterización genómica, bioinformática y el uso de herramientas matemáticas aplicadas a la modelación de casos de enfermedades.

Servicios y/o procedimientos

- Serología: análisis de anticuerpos y estudios serológicos específicos.
- Biología Molecular: PCR y análisis genómico para diagnóstico y estudios moleculares.
- Microbiología y Cultivos Celulares: aislamiento, identificación y propagación de patógenos virales.
- Genómica y Análisis Bioinformático:
- Secuenciación genómica y metataxonómica.
- Aislamiento de Patógenos Virales: detección y caracterización de virus patógenos.
- Capacitaciones y entrenamientos especializados en técnicas genómicas, biología molecular y bioinformática.



Equipo técnico destacado

- o Nextseq 2000
- o Miseq
- o King Fisher Flex
- o Magpix with Xponent 4.2 Luminex
- o CFX96 DX Termociclador Tiempo Real Biorad
- o 7500 Applied Biosystem
- o Termocicladores Convencionales
- o Microscopio de Fluorescencia Evos XL
- o Centrifuga y Microcentrifuga
- o Architect I2000
- o Sistema Analizador M2000 SP
- o Citómetro de flujo
- o Analizador de Fragmentos TapeStation 4150
- o Qubit Q33238
- o Lectores de Microplacas
- o Countess 3/Amqax2000
- o MinION
- o GridION
- o Incubadora de CO2
- o Nanodrop/Nd-One-W
- o Cabinas de Bioseguridad
- o Lector de Microplacas Multiskan Go 51119300
- o Well Wash

Proyectos destacados - Hitos

Vigilancia y respuesta epidemiológica:

- Monitoreo y descubrimiento de virus en Colombia, con un enfoque en enfermedades transmitidas por vectores, como parte de la Caracterización epidemiológica de casos asociados a síndrome febril indiferenciado en áreas de alto riesgo.
- Implementación de Vigilancia Genómica y Monitoreo de la Respuesta Inmune para COVID-19 en Antioquia, incluyendo búsqueda activa de SARS-CoV-2 en regiones de alto riesgo, toma de muestras y reporte a las autoridades nacionales en el contexto de la emergencia de COVID-19.

Investigación avanzada y colaboración interinstitucional:

- Consolidación del centro de excelencia GHI-One Health Colombia, que incluye el Programa de becas Posdoctorales del UW-GHI One Health Center.
- Colombia/Wisconsin One-Health Consortium, que incluye apoyo para proyectos de estudiantes doctorales y becas de investigación en ciencias de la salud.

Innovación en genómica y análisis molecular:

- Identificación de biomarcadores y diseño de vacunas personalizadas para el manejo del cáncer mediante el uso de ciencias ómicas y bioinformática.
- Nuevos candidatos vacunales para tres enfermedades tropicales desatendidas: ZikV, ChikV, YFV (novel vaccine candidates for three neglected tropical diseases: ZikV, ChikV, YFV).
- Caracterización in silico y delineamiento de procesos de caracterización molecular para prototipos biológicos de VaxThera S.A.S
- Implementación del sistema para caracterización de variaciones genómicas estructurales complejas, por medio de las técnicas de mapeo óptico - om y secuenciación - NGS, en la Universidad Nacional de Colombia, municipio de Medellín.

Investigación en biología y biodiversidad aplicada:

- Estudio taxonómico de plantas medicinales asociadas a enfermedades de transmisión vectorial en comunidades de Puerto Esperanza, Amazonas.
- Estudio genómico del aerobioma y del virus SARS-CoV-2 en la ciudad de Medellín.



Contacto

Correo electrónico:
admon_cwohc@unal.edu.co

Teléfono:
+57 (60 4) 425 4137



Dirección:

Facultad de Minas, Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín.
Calle 75 No. 79A - 51. Campus Robledo, instalaciones del Servicio Geológico Colombiano. Bloque M15.

Más información:



Web
Facultad de Minas



Laboratorio de Ingeniería de Rocas

Creado en 2017 como parte del Departamento de Materiales y Minerales, el Laboratorio de Ingeniería de Rocas se centra en actividades de docencia e investigación relacionadas con la caracterización, modelación y diseño de operaciones y obras de ingeniería que involucran medios rocosos. Las investigaciones y servicios abarcan desde la escala microscópica hasta la macroscópica, y sus aplicaciones incluyen estudios en caracterización mecánica de rocas, levantamientos y descripciones de medios rocosos en campo, usos de las rocas y del espacio subterráneo, geomecánica asociada a la presencia de líquidos y gases en las rocas, minería de superficie y subterránea y diseño de túneles. Su misión es proporcionar conocimientos que apoyen la comprensión y manipulación de macizos rocosos en proyectos de ingeniería civil, geotecnia y minería.



Equipo técnico destacado

- Prensa para compresión triaxial de rocas, con capacidad de hasta 3000 kN, ideal para ensayos de alta precisión en resistencia de rocas.
- Software avanzado para modelación y diseño geotécnico, que permite realizar simulaciones y estudios de geomecánica aplicada. Acceso a laboratorios aliados de caracterización de materiales para ensayos complementarios.



Contacto

Correo electrónico:
labingrocas_med@unal.edu.co
ajcastro@unal.edu.co

Teléfono:
+57 (60 4) 425 5131

Dirección:
Facultad de Minas, Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín.
Calle 75 No. 79A - 51. Campus Robledo, instalaciones del Servicio Geológico Colombiano. Bloque M17 - 9807 (Piso -2).

Más información:



Web
[Facultad de Minas](#)

Servicios y/o procedimientos

El laboratorio ofrece un extenso catálogo de ensayos y procedimientos, enfocados principalmente en la caracterización y análisis de muestras de roca bajo normativas reconocidas:

Extracción y preparación de muestras:

- o Extracción de núcleos para roca blanda y dura.
- o Corte paralelo de caras de núcleos.

Análisis físico y mecánico:

- o **Densidad de rocas:** medición en tres núcleos cilíndricos.
- o **Velocidad de onda compresiva:** Ensayos con ultrasonido (Punditlab), referenciados a ISRM-ASTM C597-02.
- o **Índice de carga puntual (Point Load Test):** aplicable en especímenes de tipo diametral o irregular, según ISRM-ASTM D5731-08.
- o **Tracción indirecta (prueba brasileña):** evaluación de resistencia a la tracción en roca, siguiendo ISRM-ASTM D3967-08.

Pruebas de compresión y triaxiales:

- **Compresión simple:** hasta 3000 kN, con opciones de medición de desplazamiento axial y deformación utilizando LVDT y strain gauges, basado en ISRM-ASTM D7012-13.
- **Compresión triaxial y ensayos de falla múltiple:** pruebas en núcleos de diámetros específicos para determinar cohesión y ángulo de fricción, basados en estándares ISRM.

Evaluación de durabilidad y otras pruebas:

- **Índice de desleimiento (slake durability):** medición de durabilidad en ambientes húmedos, según ISRM-ASTM 4644-08.
- **Ensayos de resistencia en ciclos de carga y descarga:** estudios de comportamiento de materiales rocosos ante carga cíclica para aplicaciones de ingeniería estructural y minería.





Laboratorio

Instituto de Minerales (CIMEX)

El laboratorio Instituto de Minerales CIMEX, creado el 29 de septiembre de 1983, es líder en el sector minero-metalúrgico. En estos 40 años ha brindado acompañamiento y asesoría al sector gubernamental y productivo, tanto a nivel nacional como internacional, con el fin de obtener soluciones científicas y tecnológicas a las distintas problemáticas que se puedan presentar en el campo minero-metalúrgico, bajo la implementación de tecnologías limpias que logren innovar en el análisis y procesamiento de minerales.

El laboratorio cuenta con un equipo interdisciplinario de ingenieros y profesores respaldado por una infraestructura tecnológica de alto nivel. Mediante proyectos de innovación y desarrollo, se enfoca en la solución de problemas tecnológicos y de sostenibilidad vinculados a la actividad minera, contribuyendo al mejoramiento y optimización de los procesos productivos en las etapas de caracterización, beneficio, transformación de minerales y su aplicación industrial. Además, el instituto dispone de un grupo de investigación reconocido por Colciencias en la categoría "A1", con la capacidad de evaluar y diseñar procesos minero-metalúrgicos, gestionar proyectos de sostenibilidad minera ambiental y ofrecer soluciones especializadas para el procesamiento y beneficio de minerales. Entre sus competencias se incluyen la caracterización de minerales y materiales, así como estudios avanzados de reología cizos rocosos y suspensiones minerales, entre otros.

Este grupo interdisciplinario es liderado por los profesores:

o **Moisés Oswaldo Bustamante Rúa**. Ing. de Minas & Metalurgia, DCPME, MSc, PhD. Áreas de trabajo: Procesamiento de minerales, Flotación de minerales, Geomecánica minera, Minería y Desarrollo sostenible.

o **Oscar Jaime Restrepo Baena**. Ing. de Minas & Metalurgia, MSc., PhD. Áreas de trabajo: Pirometalurgia, Hidrometalurgia, Cerámicos y Cementos, Pigmentos, Minería y Desarrollo sostenible.

o **Néstor Ricardo Rojas Reyes**. Ing. Metalúrgico, MSc., PhD. Áreas de trabajo: Química metalúrgica, Hidrometalurgia, Tecnología de materiales y Diseño de Reactores Metalúrgicos.



Equipo técnico destacado

- Analizador de Fluorescencia de Rayos X.
- Espectrofotómetro de Absorción Atómica.
- Reómetro.
- Master Sizer.
- Equipo para medición Potencial Z.
- Celda de Flotación Denver.
- Concentrador Centrífugo K-Nelson.
- Mesa de Concentración Gravimétrica.
- Banco de Reactores para Pruebas de Cianuración y Lixiviación.
- Molino de Bond, Molino de Barras, Molino de Bolas, Molino SAG, y Molino de Discos.
- Trituradoras de Quijada y de Rodillos.
- Balanza Analítica.
- Muflas (hasta 950°C).
- Rotap y Vibrotamix.

Servicios y/o procedimientos

• Docencia: Desarrollo de prácticas de laboratorio en cursos de pregrado tales como: Mineralurgia, Flotación de Minerales, Metalurgia Extractiva, Hidrometalurgia y Pirometalurgia, Termodinámica Metalúrgica, Ciencia de Materiales, Mecánica Aplicada, Geomecánica minera y Desarrollo sostenible y minería.

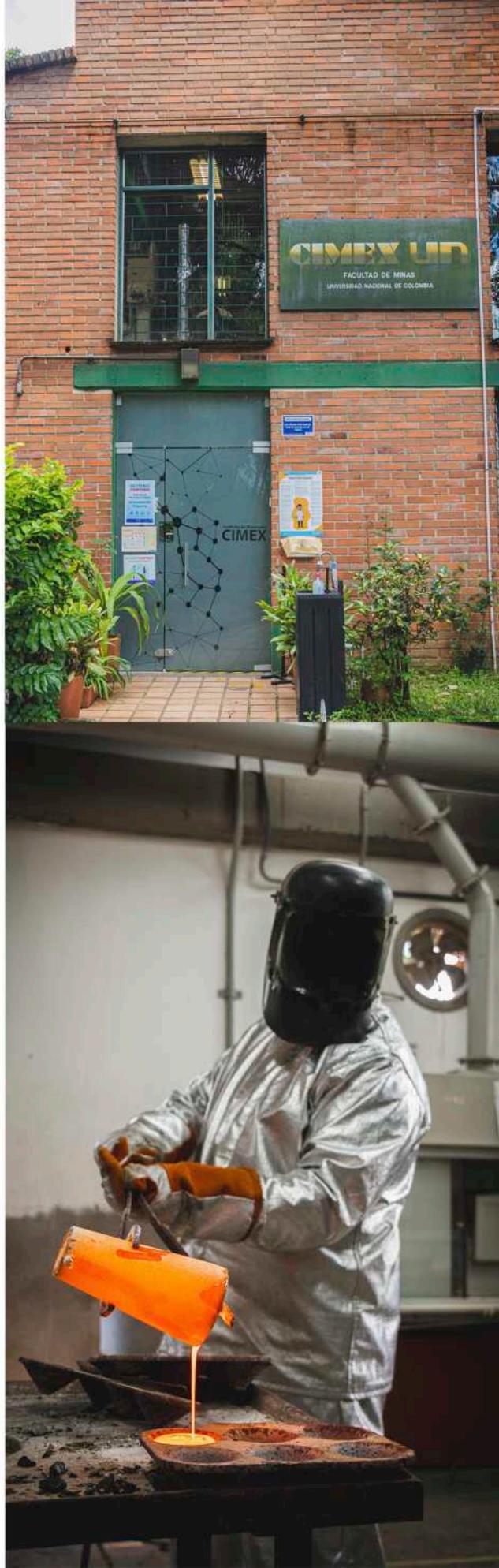
Para posgrado, ha desarrollado prácticas como acompañamiento en las áreas de Mecánica del medio continuo, Fragmentación y flotación avanzada de minerales, Equilibrio de fases, Fundamentos de Reología, Geomecánica avanzada, Ciencia de materiales avanzada, Diseño de pastas y suspensiones, Modelación y simulación de procesos mineralúrgicos, entre otros.

Diplomados: el I.M. Cimex está en capacidad de adelantar diplomados en las siguientes áreas:

- o Diplomado en industria del cemento.
- o Diplomado en flotación de Minerales.
- o Diplomado en Ciencia de datos en la industria Minera.
- o Diplomado en Minería para no-mineros.
- o Diplomado en Beneficio de Minerales.
- o Diplomado en Muestreo y homogeneización de minerales.
- o Diplomado en Molienda y clasificación de minerales.

• Investigación: Desarrollo de proyectos colaborativos nacionales e internacionales, acompañamiento a tesis de pregrado y posgrado fortaleciendo el fundamento científico. Algunas de sus investigaciones más recientes son en los siguientes campos:

- o Modelo geometalurgico de un depósito de oro aluvial mediante métodos de analítica de datos.
- o Factibilidad técnica de la aplicación de la electrocoagulación como tratamiento para la remoción de mercurio en aguas de consumo del Bagre, Antioquia.
- o Análisis de las propiedades fisicoquímicas y reológicas que afectan la sedimentación de suspensiones minerales en espesadores en la industria del cemento.
- o Modelación de una trituradora cónica para la optimización de la operación de una planta de agregados pétreos.
- o Investigación sobre el potencial de la roca fosfórica con respecto a su diversificación.
- o Open-source learning as a skill for geoelectrical data processing: the case of pyGIMLi.
- o Desarrollo de una arquitectura IoT para monitoreo ambiental: integración de tecnologías de código abierto con proyección de aplicación en el sector minero.
- o Modeling the mechanical behavior of a kaolin ceramic paste owing to the variation in the particle size.
- o Dicalcium silicate ($2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$) synthesized through flame spray pyrolysis and solution combustion synthesis methods.



- Extensión: Apoya científicamente al sector minero-metalúrgico con servicios técnicos como asesoría especializada aportando a las necesidades de las operaciones y procesos minero- metalúrgicos. Las principales fortalezas del laboratorio para brindar servicios de extensión son:

- o Caracterización físico-química de minerales, evaluación y diseño, optimización modelamiento y simulación de procesos de beneficio de minerales, asesoramiento técnico científico y desarrollo de propuestas innovadoras, capacitaciones y formación en diferentes temas relacionados con los procesos mineros y metalúrgicos.

- o Evaluación del consumo de potencia efectiva en los procesos de fragmentación de la industria cementera usando analítica de datos.

- o Caracterización, procesamiento y alternativas de disposición final de relaves mineros auríferos contaminados con mercurio.

Proyectos destacados - Hitos

- Alianzas con entidades públicas como, ITM, Gobernación de Antioquía, Universidades públicas en Colombia, el Ministerio de Minas y Energía, Codechocó, Corantioquia, SENA, entre otras.
- Acompañamiento técnico a diferentes empresas mineras en el país, entre pequeña, mediana y gran escala, destacando la ejecución satisfactoria de proyectos con entidades privadas como Argos, Cerrejón, Cerromatoso, Mineros S.A, el grupo Corona, Eurocerámica, Anglogold Ashanti, Antioquia Gold, Zijin Continental Gold, Gramalote, entre otros, los cuales pueden dar certeza de calidad y compromiso de los trabajos realizados.
- Acompañamiento de la eliminación del mercurio en el proceso de obtención de oro, diseño de presa de relaves para pequeña minería y acompañamiento en los procesos de regulación, formalización y optimización de consumos energéticos en operaciones mineras.
- Estrategias para el estudio y monitoreo de aguas subterráneas, mediante el uso de herramientas técnicas y tecnológicas integradas a sistemas IoT.
- El Instituto de Minerales CIMEX, cuenta con una patente cuyo nombre es "Procedimiento para la determinación cuantitativa de metales preciosos (Au, Ag) en muestras minerales."
- En el 2023 se realizó la conmemoración de los 40 años de CIMEX, en un evento realizado "Prospectivas y enfoques del sector minero metalúrgico colombiano".

Contacto

Correo electrónico:

cimex_med@unal.edu.co

Teléfono:

+57 (60 4) 430 9290

+57 311 328 9565

Dirección:

Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín. Carrera 65 # 63-20. Campus El Volador. Bloque 54.

Más información:



Web
Facultad de Minas



Laboratorio de Química del Cemento

Creado oficialmente en 2017 mediante la resolución M.SFMi-0017, el Laboratorio de Química del Cemento surge en el Departamento de Materiales y Minerales de la Facultad de Minas como un espacio dedicado principalmente a la investigación. Inicialmente, el laboratorio funcionó como un anexo del Laboratorio de Construcción en la Facultad de Arquitectura, en el contexto del Grupo de Cemento y Materiales de Construcción (CEMATCO). Este grupo logró consolidar el equipo técnico necesario para investigaciones avanzadas y fue clasificado como A1 por COLCIENCIAS. En la actualidad, el laboratorio promueve el uso eficiente del cemento y materiales de construcción en la industria y el sector de la construcción, enfocándose en el desarrollo de materiales innovadores y de alto rendimiento para aplicaciones cementeras. Actualmente en proceso de certificación, el laboratorio se proyecta como un recurso integral tanto para la comunidad académica como para el sector productivo, con un enfoque en la sostenibilidad ambiental.

Servicios y/o procedimientos

El laboratorio se centra en investigaciones avanzadas, ofreciendo también servicios de extensión para diversos análisis y ensayos, entre los que destacan:

- Análisis microcalorimétrico.
- Análisis termogravimétrico.
- Resistencia a compresión y flexotracción de morteros (ASTM C109, C109M, C349, C348).
- Carbonatación acelerada (UNE 83993-2).
- Tiempo de fraguado por Vicat (ASTM C191).



Equipo técnico destacado

- **Equipo de termogravimetría SDT 650:** permite analizar pérdidas de masa y variaciones energéticas, esencial para evaluar la hidratación del cemento y caracterizar materiales cementantes.
- **Microcalorímetro isotérmico TAM air:** analiza flujos de calor y entalpías de reacción, utilizado en estudios de hidratación y tiempos de fraguado del cemento.
- **Prensa de fallado de morteros, serpcomp7:** mide resistencia a compresión y flexión en morteros, vital para evaluar propiedades de compresión de materiales cementantes.
- **Microscopio Óptico Olympus BX41:** para análisis petrográfico del clinker, permite evaluar procesos de sinterización y calidad del clinker.
- **Horno Carbolite 1700:** horno de alta temperatura que alcanza hasta 1700 °C, adecuado para la sinterización de muestras y obtención de clinker.

Contacto

Correo electrónico:
jitobon@unal.edu.co

Teléfono:
+57 (60 4) 425 5364
+57 (60 4) 425 5140

Dirección:
Facultad de Minas, Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín.
Calle 75 No. 79A - 51. Campus Robledo, instalaciones del Servicio Geológico Colombiano. Bloque M17-110.

Más información:



Web
Facultad de Minas

Proyectos destacados - Hitos

El laboratorio apoya principalmente las investigaciones del Grupo de Cemento y Materiales de Construcción (CEMATCO), clasificado como A1 por COLCIENCIAS, y es titular de la patente "Formulación de cemento en base a sulfoaluminato con proporción particular de sistemas yelemíticos". Entre los proyectos destacados se incluyen estudios financiados con recursos de regalías, como:

- **Evaluación del potencial de aprovechamiento del material remanente del proceso de incineración de RSU en San Andrés para el desarrollo de nuevos productos.**
- **"Fortalecimiento de las capacidades científicas de la Universidad Nacional de Colombia – Sede Orinoquía a través del proyecto: Fabricación de cementos amigables con el ambiente para la mejora de pavimentos de vías terciarias de la región de los Llanos."** que ha permitido dar alcance social y ambiental a los proyectos científicos ejecutados en el laboratorio de química del cemento.

Estos proyectos reflejan el compromiso del laboratorio con el impacto ambiental y social en Colombia. Además, el laboratorio colabora activamente con la industria y ha sido fundamental para el desarrollo de múltiples tesis de pregrado, maestría y doctorado, posicionándose como líder en la investigación de materiales cementantes en el país.





Laboratorio de Tecnología y Diseño de Materiales

El Laboratorio de Tecnología y Diseño de Materiales, adscrito originalmente como el Laboratorio de Metalografía y Ensayo de Materiales al Departamento de Ingeniería Mecánica en 1972, desarrolla actualmente actividades de docencia, investigación y extensión. Su objetivo es caracterizar materiales metálicos, cerámicos, polímeros y compuestos a través de estudios detallados de sus propiedades. El laboratorio apoya a estudiantes e investigadores en la identificación de los rasgos constitutivos de los materiales, como microestructura, tipo de fases y su transformación con la temperatura, composición química y propiedades mecánicas. Además, presta servicios de asesoría a empresas del sector metalmeccánico, promoviendo la innovación y adaptación de tecnologías para mejorar la productividad y calidad de los procesos industriales.

Servicios y/o procedimiento

El laboratorio realiza ensayos y análisis de caracterización de materiales con servicios destacados en:

- **Preparación de muestras:** montaje y preparación de muestras metalográficas.
- **Ensayos mecánicos:** dureza, nanoindentación, microdureza, tracción, impacto y ensayos tribológicos.
- **Tratamientos térmicos:** temple, revenido, austemperado, recocido, cementación, jominy, entre otros.
- **Análisis de superficies y composición:** abrasión, análisis de falla, y técnicas de caracterización como DRX y SEM.



Equipo técnico destacado

El laboratorio cuenta con equipos y áreas de especialización que permiten el desarrollo de diversos ensayos y análisis en:

- Difracción de Rayos X (DRX).
- Análisis de imagen y Microscopía óptica.
- Microscopía Electrónica de Barrido (SEM).
- Ensayo de Materiales y Ensayos no Destructivos.
- Tratamientos Térmicos.
- Microfabricación.



Contacto

Correo electrónico:

labltdm_med@unal.edu.co

Teléfono:

+57 (60 4) 425 5250

Dirección:

Facultad de Minas, Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín. (instalaciones del Servicio Geológico Colombiano) Calle 75 No. 79A – 51. Campus Robledo. Bloque M17.

Más información:



Web
Facultad de Minas

Proyectos destacados - Hitos

- Proyecto EPM: Desarrollo de procesos de reparación y protección de componentes críticos en centrales de generación térmica e hidráulica mediante tecnologías de aspersión térmica y soldadura.
- Proyecto METRO RAENG: Estudio de cambios microestructurales en rieles perlíticos durante su operación y análisis del esmerilado como actividad de mantenimiento.
- Investigación en recuperación de oro: Desarrollo de pre-tratamientos con el grupo IGNEA para mejorar la recuperación de oro en minas de oro refractarias.
- EPM - Manufactura aditiva: Obtención de superficies texturizadas mediante técnicas de manufactura aditiva.
- Proyecto Minciencias: Creación de paneles estructurales ecológicos de materiales compuestos reciclables con matriz polimérica termoplástica reforzada con fibras de fique.
- Proyecto Green Ashes: Investigación en asociación con el Instituto Mineralógico para el desarrollo de tecnologías sustentables.
- Proyecto ARGOS: Fortalecimiento de capacidades científicas a través del desarrollo de cementos no convencionales para pavimentación de vías terciarias.





Laboratorios

Departamento de Procesos y Energía

- Bioprocesos y Flujos Reactivos
- Ciencias de la Energía
- Crudos y Derivados
- Electroquímica
- Fenómenos de Superficie
- Ingeniería Sanitaria
- Máquinas y Sistemas Térmicos
- Operaciones Unitarias
- Termodinámica
- Yacimientos y Fluidos de Perforación



Laboratorio de Bioprocesos y Flujos Reactivos

El Laboratorio de Bioprocesos y Flujos Reactivos, creado en 2014, desempeña una función activa en los ejes misionales de investigación, docencia y extensión, brindando apoyo a estudiantes, investigadores y empresas privadas mediante la experimentación, análisis de muestras, consultoría y simulación. En el área experimental se destaca el desarrollo de distintas técnicas estandarizadas para el desarrollo y diagnóstico de procesos biotecnológicos, principalmente en caracterización de biomásas con las técnicas del Laboratorio Nacional de Energías Alternativas (NREL por sus siglas en inglés), con referente internacional, para su utilización en la generación de productos de alto valor agregado. Las actividades de docencia incluyen prácticas de laboratorio para asignaturas en Ingeniería Química y cursos de extensión, además del acompañamiento a proyectos de investigación y consultoría para el sector privado en seguridad contra incendios y explosiones, mediante simulación y modelado avanzado.

Servicios y/o procedimientos

El laboratorio de Bioprocesos y Flujos Reactivos ofrece una amplia gama de servicios tanto para investigación como para consultoría en proyectos complejos, cubriendo áreas como la biotecnología, bioprocesos, ciencia de datos y seguridad contra incendios y explosiones. A continuación, se detallan los principales servicios:

Caracterización de Biomasa

- Contenido de Humedad y Materias Volátiles: Según NREL/TP-5 10-42621.
- Extractivos: Evaluación con NREL/TP-5 10-42619.
- Celulosa o Hemicelulosa (Muestras naturales o tratadas); Norma NREL/TP-5 10-42618.
- Lignina Total: De acuerdo a NREL/TP-5 10-42618.
- Cenizas: Estándar NREL/TP-5 10-42622.
- Proteína: Medición usando Kjeldahl/NTC-4657.



Equipo técnico destacado

- Cromatógrafo HPLC.
- Cromatógrafo de Gases.
- Cámara de flujo laminar.
- Biorreactores (hasta 20 L).
- Espectrómetros.
- Rotoevaporador.
- Centrífuga refrigerada.
- Titulador automático.
- Incubadora de CO₂.
- Equipos de PCR convencional y PCR cuantitativa.
- Equipos para Electroforesis.
- Balanza analítica.
- Transiluminador UV.
- Congeladores a -20 °C y -80 °C.
- Agitadores orbitales con control de temperatura.
- Baños maría y bloques de calentamiento seco.
- Termo de nitrógeno.
- Autoclaves.
- Microscopios (invertido y contraste de fase).
- Estereomicroscopio.



Análisis HPLC

- Determinación de compuestos como glucosa, xilosa, celobiosa, arabinosa, furfural, hidroximetilfurfural, ácido acético, ácido láctico, etanol y ácido succínico bajo la norma HPLC/NREL/TP-5 10-42623.

Preparación de Muestras

- Incluye preparación de biomasas, pretratamientos, oligosacáridos, actividad enzimática, hidrólisis enzimática y fermentación.

Consultoría Especializada

- Asesoría en análisis de procesos químicos y evaluación de seguridad contra incendios y explosiones, utilizando simulación CFD y software especializado en microcinética.

Biología Cuantitativa

- Asesoría en Estrategias para colección de muestras para proyectos de biología molecular en bioprocesos (muestras celulares, ADN, ARN, proteínas y metabolitos).
- Diseño y desarrollo de proyectos basados en manipulación de ácidos nucleicos. (Caracterización e identificación de especies taxonómicas, polimorfismos genéticos, análisis de expresión génica, cinética celular, optimización biológica y escalamiento).
- Normalización de procesos biotecnológicos en forma independiente. (Extracción de ácidos nucleicos, electroforesis, PCR, qPCR, enzimas de restricción, cultivos celulares, criopreservación y conservación)
- Diseño de oligonucleótidos para proyectos de PCR y qPCR. (Identificación de género y especie, polimorfismos, cuantificación de expresión génica, cinética celular, presencia o ausencia de regiones genómicas).
- Caracterización e identificación de especies biológicas mediante análisis de secuencias de ácidos nucleicos. (Selección de regiones genómicas informativas a nivel taxonómico o funcional, análisis de secuencias, análisis metagenómicos, análisis poblacionales)
- Cuantificación de expresión génica en bioprocesos. (Diseño de experimentos aplicados a casos reales, reconstrucción metabólica, acoplamiento molecular, definición de regiones genómicas informativas, diseño de cebadores, normalización de extracción de ácidos nucleicos dependiente de condiciones de operación, evaluación y escalamiento).
- Cinética de especies biológicas con ácidos nucleicos. (Cinética celular en bioprocesos con un solo organismo, en medios complejos, en laboratorio y en escalamiento).
- Optimización biológica en bioprocesos. (Análisis de actividad biológica en bioprocesos de células eucariotas y procariontas, evaluaciones epigenéticas, actividad enzimática bajo condiciones de operación, ajuste de condiciones y escalamiento).



Ciencia de Datos

- Análisis de imágenes y vídeos aplicando ciencia de datos para generación de modelos predictivos y reconocimiento
- Análisis de metadatos experimentales con estrategias de Inteligencia Artificial.
- Reconstrucciones metabólicas in silico
- Acoplamiento Molecular in silico
- Análisis de secuencias (ADN, ARN y proteínas, extracción de información funcional o predictiva a partir de metadatos de secuencias).

Seguridad contra Incendios y Explosiones

- Simulaciones usando herramientas de modelamiento físico como FDS, CFAST, SDT, CANTERA, HyRAM, FireFOAM y XiFOAM.
- Análisis de riesgos de explosiones en espacios subterráneos.
- Capacitación en el uso de herramientas de modelamiento físico para la representación de incendios y explosiones.
- Capacitación en métodos de caracterización de polvos y sustancias inflamables.
- Estimación de parámetros de caracterización de sustancias inflamables tales como Temperatura mínima de ignición en capa, Temperatura mínima de ignición en nube e Índice de deflagración.

Proyectos destacados - Hitos

El laboratorio ha liderado y participado en múltiples proyectos de investigación y consultoría que se destacan por su contribución al desarrollo científico y tecnológico. Entre los principales proyectos e hitos figuran:

Producción de Biocombustibles y Sostenibilidad Energética

- Producción de éteres de oximetileno (oxigenantes para diésel) a partir de biometanol de palma de aceite.
- Exploración in silico de estrategias de electro-fermentación en el diseño racional de bioprocesos para la valorización de materias primas renovables mediante transformación biológica.

Tratamiento y Aprovechamiento de Residuos Industriales

- Evaluación técnica de dos alternativas de tratamiento de las aguas residuales provenientes de la industria procesadora de papa.
- Escalado de la producción de jarabes de glucosa-fructosa a partir de residuos amiláceos.
- Desarrollo de procesos tecnológicos de designificación de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) y pasto maralfalfa (*Pennisetum sp.*) para uso industrial.
- Validación de las etapas de clarificación y concentración para la producción de jarabes azucarados a partir de biomiel.



Biotecnología para el Desarrollo de Nuevos Materiales

- Análisis de un bioproceso para la producción del promotor de crecimiento vegetal, ácido 3-indolacético (AIA), en *Azospirillum brasilense* a partir de glicerol proveniente de plantas productoras de biodiesel.
- Propuesta de una estrategia de economía circular para el reciclaje, degradación y síntesis bio(química) de Polietilentereftalato (PET).

Innovación en el Sector Educativo y Prácticas de Extensión

- Prácticas en el curso “Diseño del Café” para el programa de Introducción en Ingeniería Química y adaptación como curso de extensión.
- Proyecto “Educación para la prevención de incendios y explosiones” mediante el uso de herramientas de simulación, caracterización de sustancias inflamables y experimentos demostrativos, financiado por MinCiencias.

Valoración de Emisiones y Análisis Ambiental

- Medición de Gases de Efecto Invernadero en muestras de represas y embalses mediante cromatografía de gases. Convocatoria para apoyo a los laboratorios de la Facultad de Minas 2024.

Ingeniería Metabólica y Bioconversión en Bioprocesos

- Diseño in silico de una plataforma para la bioconversión de gas natural o gas de síntesis a etileno mediante herramientas de ingeniería metabólica.
- Diseño in silico de una red metabólica, a partir de cultivos microbianos mixtos, para un microorganismo chassis capaz de producir ácido propiónico a partir de glicerol crudo: aproximación desde la termodinámica y la ingeniería metabólica.

Economía Circular y Reciclaje Biotecnológico

- Propuesta de una estrategia de economía circular para el reciclaje, degradación y síntesis bio(química) de Polietilentereftalato (PET).



Contacto

Correo electrónico:

labbioprocesos_med@unal.edu.co

Teléfono:

+57 (60 4) 425 5250

Dirección:

Facultad de Minas, Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín.
Carrera 80 No. 65-223. Campus Robledo.
Bloque M7-201-303.

Más información:



Web
Facultad de Minas



Laboratorio de Ciencias de la Energía

Fundado en 2014, el Laboratorio de Ciencias de la Energía presta principalmente servicios en actividades de investigación. Este espacio brinda a estudiantes, investigadores y empresas la posibilidad de desarrollar prácticas de procesos energéticos, a partir de la ejecución de pruebas experimentales y analíticas a escala banco y piloto, con lo cual se consigue acercar a la sociedad soluciones de problemas industriales, energéticos y de eficiencia, además de brindar la posibilidad de desarrollar vanguardia tecnológica. Las líneas de experimentación incluyen, entre otras, procesos termodinámicos y energías alternativas, como la energía solar, y aprovechamiento y transformación termoquímica de biomásas y otros materiales carbonáceos.

Servicios y/o procedimientos

El laboratorio ofrece una amplia gama de servicios en energías alternativas y procesos termoquímicos, incluyendo:

- Transformación de biomásas y carbón, generando valor agregado en estudios de energía y procesos industriales.
- Servicios de análisis, como:
 - o **Análisis Elementales:** CHN, CHNOS.
 - o **Análisis Proximales:** Medición de humedad residual, cenizas, volátiles y carbono fijo.
 - o **Análisis Termogravimétrico (TGA):** Proporciona datos de análisis cinético y proximal completo.
 - o **Superficie BET y Porosidad:** Con N_2 y CO_2 .
 - o **Cromatografía Gaseosa:** Para diversos compuestos en proyectos de combustibles y residuos.
 - o **Análisis Lignocelulósico:** Determina cantidades de celulosa, hemicelulosa y lignina en biomásas.
- Pruebas Termoquímicas en diferentes escalas para pirólisis, combustión y gasificación.
- Activación de carbón para mejorar propiedades adsorbentes en procesos de descontaminación y tratamiento de aguas.

Equipo técnico destacado

- Espectrómetro de Fluorescencia y Absorbancia.
- Cromatografía Líquida de Alta Resolución (HPLC).
- Analizador termogravimétrico (TGA).
- Sortómetro, para caracterización de áreas de superficies acelerada y sistema de porosimetría (BET).
- Cromatógrafo de gases.
- Equipo de análisis elemental (CHN).
- Gasificadores, pirolizadores y sistemas de torrefacción de biomásas.
- Analizador de gases de combustión.
- Equipo reactor tipo sinfín para pirólisis rápida de biomasa (auger).
- Digestor UASB.
- Equipo para método Karl Fischer para la determinación de humedad.
- Espectrofotómetro FTIR.
- Gasificador a alta presión.
- Sistema para generación de energía eléctrica combinada fotovoltaica y motor generador a partir de gas de gasificación.

Contacto

Correo electrónico:

clondono@unal.edu.co

tayea_med@unal.edu.co

Teléfono:

+57 (60 4) 425 5399

+57 (60 4) 425 4100

Dirección:

Facultad de Minas, Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín. (instalaciones del Servicio Geológico Colombiano) Calle 75 No. 79A - 51. Campus Robledo. Bloque M18.

Más información:



Web
Facultad
de Minas



Web
Energética
2030

Proyectos destacados - Hitos

El laboratorio ha liderado numerosos proyectos, algunos de los más destacados incluyen:

- Modelado y evaluación experimental de la pirólisis rápida y autotérmica de biomasa.
- Desarrollo de nuevas tecnologías avanzadas de la industria 4.0 para PyMES y MiPyMES de procesamiento de polímeros para el incremento de la eficiencia energética y productiva”
- Modelamiento de la obtención de biochar mediante pirolisis de pellets de biomasa y su aplicación en la retención de contaminantes
- Validación de prototipo piloto para la generación de energía mediante gasificación biomasa residual
- BioSyngas
- Evaluación del potencial de Aprovechamiento Termoquímico de Residuos de la industria palmera vía gasificación Autotérmica
- Aprovechamiento Termoquímico de Residuos – Fase II
- Understanding fuel oil droplets microexplosions in oxyfuel combustión
- Valoración termoquímica de residuos de fique para la generación de energía
- Optimización del consumo específico de combustible en el proceso de calcinación de chamote 34 y fortacret 10 en el horno rotatorio Desumicol SAS.
- Desarrollo de transportadores sólidos de oxígeno de bajo costo a base de hierro y/o manganesos disponibles en Colombia utilizando CO y H2 como combustibles en la tecnología de CLC (chemical looping combustion).
- Optimización y desarrollo tecnológico en eficiencia energética térmica en procesos industriales.
- Medición de gases de efecto invernadero en muestras de represas y embalses mediante Cromatografía de Gas. Convocatoria para apoyo a los laboratorios de la facultad de Minas 2024.
- Red de cooperación de soluciones energéticas para comunidades.





Laboratorio de Crudos y Derivados

Fundado en la década de 1970, el Laboratorio de Crudos y Derivados se dedica al análisis de combustibles líquidos y de productos derivados del petróleo. Apoya al ámbito académico a través de prácticas de laboratorio, participa en proyectos de investigación y ofrece servicios especializados a empresas del sector energético, productoras, distribuidoras, consumidoras de combustibles y entes reguladores. Con un equipo especializado y una infraestructura avanzada, el laboratorio está orientado a brindar análisis y asesorías en control de calidad y metrología, contribuyendo al desarrollo y la innovación en el sector de hidrocarburos y combustibles alternativos.

Servicios y/o procedimientos

- **Análisis fisicoquímico de combustibles líquidos:** gasolina, Avgas, Jet, Diésel, Lubricantes, Petróleo y Aceites residuales, entre otros.
- **Asesoría en metrología y gestión de la calidad:** consultoría para la implementación y auditoría interna de sistemas de calidad según NTC ISO 9001 y NTC ISO/IEC 17025, evaluación de capacidad metrológica y asistencia en la obtención de sellos de calidad.
- **Capacitación en combustibles líquidos y pasantías en la magnitud temperatura:** evaluación de conformidad, metrología industrial, control de calidad y pasantías especializadas en medición de temperatura.
- **Investigación y desarrollo en combustibles y aditivos:** evaluación de la calidad de combustibles líquidos y lubricantes, desarrollo de combustibles alternativos y biocombustibles, así como investigaciones en el manejo de aceites residuales.

Equipo técnico destacado

- Bomba calorimétrica.
- Cromatógrafo de gases.
- Analizador de azufre por fluorescencia de rayos X.
- Analizador de combustibles por FTIR.
- Analizador de humedad por titulación coulométrica.
- Espectrómetro de infrarrojo.
- Equipos para determinar Presión de Vapor Reíd.
- Equipos para determinar Contenido de Agua.
- Equipos para determinar Corrosión.
- Equipos para determinar Residuo Carbonoso Conradson.
- Equipo para determinar Contenido de Cenizas.
- Equipos para medición de propiedades de flujo en frío.
- Equipos para determinar puntos de inflamación.
- Equipos de viscosidad cinemática.
- Destiladores.
- Otros equipos especializados para ensayos en combustibles líquidos.

Contacto

Correo electrónico:
labcryde@gmail.com
labcryde_med@unal.edu.co

Teléfono:
+57 (60 4) 425 5328
+57 (60 4) 425 5321

Dirección:
Facultad de Minas, Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín.
Carrera 80 No. 65-223. Campus Robledo.
Bloque M7-405.

Más información:



Web
Facultad de Minas

Proyectos destacados - Hitos

- **Consolidación de servicios académicos y de extensión:** Desde su creación, el laboratorio ha servido a la comunidad académica y, desde la década de 1980, ha extendido sus servicios a empresas del área de Medellín.
- **Implementación de sistemas de gestión de calidad:** Primer laboratorio de la sede Medellín en adoptar un sistema de gestión conforme a NTC ISO/IEC 17025.
- **Acreditaciones y ampliación de pruebas:** en 2009, se obtuvo la acreditación de 10 ensayos relacionados con combustibles líquidos y sus derivados. En 2014, se amplió este portafolio de servicios acreditados con el Organismo Nacional de Acreditación (ONAC).
- **Proyectos con entidades gubernamentales:**
 - o Colaboración con el Área Metropolitana del Valle de Aburrá en proyectos de caracterización de combustibles en puntos de distribución y análisis de su calidad (2005, 2009, 2010, 2017, 2018, 2019).
 - o Colaboración con el Ministerio de Minas y Energía en la evaluación de mezclas Diésel-Biodiésel y actualización de normas de calidad (2014-2015, 2018).
- **Convocatorias y desarrollo de proyectos de investigación:** en 2013, el laboratorio fue seleccionado en una convocatoria de COLCIENCIAS para ampliar pruebas acreditadas de carácter ambiental. En 2020, participó en un proyecto con MINCIENCIAS para el control de calidad en mezclas de biocombustibles.
- **Estancias posdoctorales y colaboración con empresas privadas:** Desde 2021, el laboratorio ha trabajado en proyectos con empresas del sector privado, centrados en el desarrollo de aditivos para combustibles y manejo de aceites residuales.
- **Adaptación a nuevas demandas y tecnologías:** Pese a la suspensión temporal de acreditaciones en 2020 por la pandemia, el laboratorio sigue comprometido con sus usuarios, brindando servicios tanto a estudiantes como a la industria y promoviendo la actualización en estándares de combustibles líquidos.





Electroquímica

El laboratorio de Electroquímica Inicialmente comenzó actividades en el año 1990 en un espacio cedido por el Laboratorio de Termodinámica. Posteriormente se hizo el traslado a un espacio propio donde funciona desde el año 2000.

El Laboratorio de Electroquímica, sirve como soporte a las actividades de investigación realizadas por estudiantes y profesores de la Línea de Profundización en Electroquímica, y al grupo de investigación GRIEQUI que realiza investigaciones para el desarrollo de procesos electroquímicos ambientalmente limpios. En particular, producción y almacenamiento de energía, mediante Celdas de Combustible Poliméricas, obtención de energía a partir del gradiente salino (energía azul) mediante Electrodialisis Inversa, también tratamiento de aguas residuales mediante procesos con Celdas de Combustible Microbianas, Foto-electrocatalisis. También apoya investigaciones de otros grupos de la Universidad Nacional de Colombia y de otras universidades. Lo anterior se desarrolla mediante trabajos dirigidos de grado y tesis de maestría.

Servicios y/o procedimientos

Los servicios que presta el laboratorio de Electroquímica son principalmente de apoyo a la investigación en sistemas electroquímicos, mediante los equipos disponibles que los investigadores usan para fabricar y caracterizar electrodos, membranas de intercambio iónico, dispositivos como celdas de combustible, etc.

Equipo técnico destacado

- Potenciostatos,
- Galvanostatos, son sistemas de control de las variables eléctricas que permiten la investigación de la cinética en los procesos electroquímicos.
- Estación de prueba para celdas de combustible y baterías.
- Unidad de cálculo avanzado para hacer simulaciones en temas como dinámica molecular, CFD, etc.

Contacto

Correo electrónico:
cisanche@unal.edu.co

Teléfono:
+57 300 760 5480

Dirección:
Facultad de Minas, Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín.
Carrera 80 No. 65-223. Campus Robledo.
Bloque M7-301.

Más información:



Web
Facultad de Minas

Proyectos destacados - Hitos

- Estudio, mediante caracterización electroquímica, de la actividad catalítica de materiales que podrían usarse para las reacciones de oxidación de hidrógeno y reducción de oxígeno con el fin de aplicarse luego a celdas de combustible de hidrógeno.
- Desarrollo de celdas específicas para prueba de ensambles electrodo-membrana.
- Creación del primer sistema de electrodiálisis inversa producido en Latinoamérica, lo que permitió interactuar y dar asesoría a un grupo de la UNAM en el desarrollo de esta tecnología.
- Desarrollo de una celda de combustible microbiana para tratamiento de aguas residuales de industria cervecera.
- Diseño y ensamble de un sistema de Foto-electrocatalisis para tratar aguas residuales de la industria textil en asocio con la UPB.
- Actualmente se encuentra en un estado avanzado el piloto de un proceso de electrodiálisis inversa que será montado en la desembocadura del río Magdalena en asocio con la Universidad del Norte.
- Se encuentra en marcha la construcción, en asocio con la U. de A, de un prototipo de celda de combustible polimérica aniónica de 1 kW para aplicaciones de transporte.





Laboratorio de Fenómenos de Superficie - Michael Polanyi

El Laboratorio de Fenómenos de Superficie Michael Polanyi, creado en 2011, está orientado a la investigación, docencia y extensión en temas de interés para las industrias del petróleo, gas y energías renovables. Sus actividades incluyen el estudio y desarrollo de tecnologías que mejoran la producción de crudos y el grupo ha sido soporte para ello en las líneas del daño de formación por escamas orgánicas (asfaltenos y parafinas) e inorgánicas, alteración de la humectabilidad y/o reducción del Sor, procesos EOR/IOR convencionales y/o mejorados, y mejoramiento de movilidad “in-situ” del crudo pesado y extra-pesado.

También se ha investigado el mejoramiento de la calidad del crudo pesado mediante procesos térmicos convencionales (combustión in-situ, inyección de vapor, entre otras) asistidos por partículas catalíticas. El laboratorio también participa en la creación de síntesis de fluidos, materiales nanoestructurados y/o nanoparticulados, además de la formulación de nanofluidos y en el desarrollo de nuevas tecnologías y procesos relacionados con energías renovables como geotermia y H₂, así como el almacenamiento de gases ricos energéticamente y contaminantes como el CO₂. Adicionalmente, su programa educativo Con-Ciencia promueve la enseñanza STEAM en comunidades impactadas por la industria energética en Colombia.



Equipo técnico destacado

- TGA de alta presión.
- Tensiómetro óptico de alta presión y alta temperatura.
- Reómetro a alta presión y alta temperatura.
- Tensiómetro de gota giratoria a alta presión y alta temperatura para tensiones interfaciales ultrabajas.
- Cromatógrafo de capa fina.
- Cromatógrafo de gases adaptado a medidas de SIMDIS.
- Espectrómetro de masas.
- Analizador de tamaño de partícula y potencial Z.
- Quimisorómetro.
- Espectrofotómetro infrarrojo.
- Balanza termogravimétrica.
- DSC.
- Viscosímetro.

Contacto

Correo electrónico:
fesup_med@unal.edu.co

Teléfono:
+57 (60 4) 425 0000 ext. 44223

Dirección:
Facultad de Minas, Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín.
Carrera 80 No. 65-223. Campus Robledo.
Bloque M7-408.

Más información:



Web
Facultad de Minas

Servicios y/o procedimientos

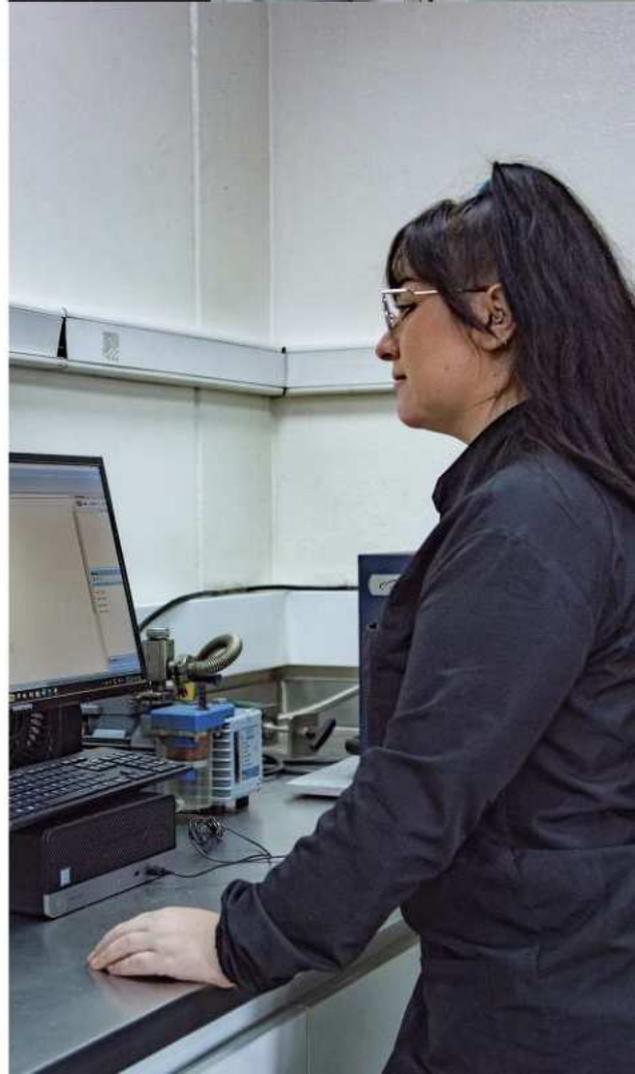
- **Caracterización de fluidos y superficies:** tensiones superficial e interfacial, preparación de fluidos de prueba, análisis de emulsiones, filtrado LPLT y pruebas PPT.
- **Análisis de materiales y tamaño de partículas:** distribución de partículas, determinación de acidez y dispersión de metales, tamaño de partículas y gotas, y potencial Z.
- **Ensayos termodinámicos y de viscosidad:** termogravimetría, viscosidad a diferentes temperaturas, índice de viscosidad y estudios reológicos HPHT.
- **Estudios de formación y daño de formación:** transporte de químicos, degradación, impacto de heterogeneidades y bloqueos de fluido.
- **Ensayos especializados en fluidos de perforación y evaluación de compatibilidad:** rolado, filtrado, reología, cálculos de tendencias de incrustación, y más.
- **Servicios de formulación y síntesis:** síntesis y caracterización de nanofluidos y nanoestructuras para aplicaciones industriales.

Proyectos destacados - Hitos

- **Desarrollo e innovación en la industria oil & gas:** las exigencias y los retos energéticos mundiales han llevado a incrementar la producción de crudo y nuestro grupo ha sido soporte en las líneas del daño de formación por escamas orgánicas (asfaltenos y parafinas) e inorgánicas, alteración de la humectabilidad y/o reducción del Sor, procesos EOR/IOR convencionales y/o mejorados, y mejoramiento de movilidad "in-situ" del crudo pesado y extra-pesado. Además del mejoramiento de la calidad del crudo pesado mediante procesos térmicos convencionales (Combustión in-situ, inyección de vapor, entre otras) asistidos por partículas catalíticas.
- Desde la creación del grupo se han trabajado con empresas del sector público y privado fundamentada en investigación básica hasta ser llevada a investigación aplicada. Desde esta perspectiva, se ha contribuido en la síntesis de fluidos, materiales nanoestructurados y/o nanoparticulados, además de la formulación de nanofluidos. Estos avances se han realizado con diferentes empresas del sector químico y/o petrolero, entre ellas se pueden destacar: Petroraza SAS, Ecopetrol SA, Parex, Hocol, ICP, MINCIENCIAS, Baker Hughes, Halliburton, Schlumberger, Geopark, Emeral, Cepsa, Grupo Omega, Frontera Energy, Sumicol del grupo Corona.
- **Producción científica y académica:** más de 150 artículos publicados en revistas de alto impacto (Q1 y Q2), la elaboración de 5 libros y 9 capítulos, y la presentación en más de 50 eventos científicos nacionales e internacionales destacan la relevancia académica y científica del laboratorio. Más de 115 tesis de pregrado y posgrado han sido desarrolladas en el laboratorio, contribuyendo a la formación de futuros profesionales e investigadores.



- **Proyectos de investigación y transferencia tecnológica:** con más de 73 proyectos en I+D+i, extensión y responsabilidad social. Se ha ejecutado desarrollos que han sido llevados a campo en más de 10 aplicaciones prácticas.
- **Patentes y propiedad intelectual:** la investigación realizada ha llevado al registro de 4 patentes y la solicitud de otras 4, evidenciando la capacidad del laboratorio para generar innovaciones tecnológicas aplicables en el sector energético.
- **Relación academia-industria y comunidad:** además de las colaboraciones industriales, el programa educativo Con-Ciencia ha impulsado actividades STEAM en diversas regiones de Colombia, promoviendo el aprendizaje de ciencia y tecnología en zonas de influencia de la industria energética.
- **Reconocimientos y premios:** el laboratorio ha sido reconocido a nivel nacional e internacional en más de 20 ocasiones, destacándose en categorías de innovación y responsabilidad social.





Laboratorio de Ingeniería Sanitaria

El Laboratorio de Ingeniería Sanitaria, adscrito al Departamento de Procesos y Energía de la Facultad de Minas, fue creado en 1967 y comenzó sus operaciones en 1969 en la Ciudadela Universitaria del Volador. Desde su inicio, ha sido un pilar para el programa de Ingeniería Química, apoyando la docencia, investigación y extensión. Actualmente, el laboratorio realiza análisis físico-químicos en muestras de aguas potables, residuales, naturales y de mar, en cumplimiento con la Norma ISO/IEC 17025 y bajo metodologías referidas en el Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater para garantizar resultados de alta precisión. Estos análisis se ofrecen a los estudiantes en sus ensayos docentes autorizados y a los investigadores de la universidad, en quienes se busca fomentar una cultura de sostenibilidad y cuidado del recurso hídrico, esenciales para la formación de ingenieros. Además, el laboratorio está autorizado por el Ministerio de Salud y Protección Social, bajo la Resolución 229 de 2024, para realizar análisis de agua de consumo humano, la cual se concede a los laboratorios que tienen una participación satisfactoria en el Programa Interlaboratorio del Control de Calidad de Agua Potable – PICCAP, liderado por el Instituto Nacional de Salud.



Equipo técnico destacado

- **Gravimetría:** balanzas, masas de calibración, mufla, estufa, baño maría, desecadores y sistema de filtración, útiles para la caracterización de sólidos en muestras de agua.
- **Biodegradabilidad y materia orgánica:** respirómetro, incubadora y sistema multiparamétrico para medir oxígeno disuelto (OD), fundamentales en estudios de materia orgánica suspendida o disuelta.
- **Instrumentación avanzada:** cromatógrafo, espectrofotómetro, medidor de potencial redox, tituladores, centrífuga, determinación de gases y otros sólidos en las muestras de agua y equipo para test de jarra.



Contacto

Correo electrónico:
dgallego@unal.edu.co
labisani_med@unal.edu.co

Teléfono:
+57 (60 4) 425 5341
+57 (60 4) 425 5342

Dirección:
Facultad de Minas, Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín.
Carrera 80 No. 65-223. Campus Robledo. Bloque M7-203.

Más información:



Web
Facultad
de Minas



Web
Laboratorio

Servicios y/o procedimientos

El laboratorio ofrece una amplia gama de servicios analíticos para caracterización de aguas, con metodologías estandarizadas según Standard Methods. Entre los principales procedimientos se incluyen:

- **Parámetros fisicoquímicos:** análisis de ácidos grasos volátiles, alcalinidad, acidez, aluminio, conductividad, cloruros, cloro residual, color aparente, DBO5 total y soluble; DQO total y soluble, detergentes, dureza total y cálcica, fosfatos, fósforo, fenoles, grasas y aceites; hierro total y soluble; nitratos, nitritos, nitrógeno amoniacal, total y orgánico; oxígeno disuelto, pH, sílice, sólidos sedimentables, sólidos suspendidos, sólidos disueltos y totales, sulfatos, sulfitos, y turbiedad, entre otros.
- **Biodegradabilidad y pruebas de tratamiento:** realización de test de jarras para coagulación y floculación, y pruebas de respirometría manométrica aerobia bajo la metodología OCDE 301 F para evaluar la biodegradabilidad de compuestos en el agua.

Proyectos descatados - Hitos

- **Formación académica y curricular:** desarrollo de la asignatura optativa "La Energía en el Tratamiento Sostenible de Aguas" (Código SIA 3011183) para estudiantes de Ingeniería Química.
- **Investigación en sostenibilidad hídrica:** aplicación de metodologías de huella hídrica y respuesta al índice de sostenibilidad por medio de análisis de economía circular en campus Robledo de la Universidad Nacional de Colombia.
- **Estudio de gases de efecto invernadero:** medición de gases en represas y embalses mediante cromatografía de gas.
- **Innovación en tratamientos de aguas residuales:** implementación de pretratamientos enzimáticos para aguas de la industria de almidón y Condiciones Biogeoquímicas en la Columna de Agua y en la Interface Sedimento - Agua en las Cercanías del Emisario Submarino de la Bahía de Santa Marta Producidas por Patrones Climáticos Estacionales (Tesis para Doctorado).





Laboratorio de Máquinas y Sistemas Térmicos

Creado en 2014, el Laboratorio de Máquinas y Sistemas Térmicos de la Facultad de Minas apoya la docencia, investigación y extensión en el área de las ciencias térmicas. En el ámbito académico, este laboratorio ofrece las asignaturas de "Laboratorio de Ciencias Térmicas" y "Laboratorio de Máquinas y Sistemas Térmicos", y proporciona soporte para cursos como "Transferencia de Calor", "Taller en Instrumentación, Control y Automatización", "Laboratorio de Termodinámica Aplicada", "Metrología Industrial en presión y flujo", "Instrumentación" y "Ambientes Mineros". También presta servicios de docencia a otras instituciones educativas. En términos prácticos, el laboratorio permite a los estudiantes adquirir competencias en manipulación, mantenimiento, selección y diseño de máquinas y sistemas térmicos, acercándolos a aplicaciones profesionales.

Proyectos destacados - Hitos

El laboratorio cuenta con todos sus bancos de enseñanza, fabricados internamente por el docente encargado junto con el técnico operativo, lo que resalta la capacidad del equipo para desarrollar tecnología propia que apoya la enseñanza y la investigación en ciencias térmicas.



Equipo técnico destacado

- Bancos de prueba para motores:
 - o Motor de encendido por compresión (diésel).
 - o Motor de encendido provocado (gasolina).
- Analizador de emisiones Sauermann E6000-6DS.
- Compresor con todos sus accesorios
- Bancos industriales de refrigeración:
 - o Refrigerante 134^a.
 - o Refrigerante 600^a.
 - o Banco didáctico de refrigeración 134^a.
- Equipos de ventilación:
 - o Banco de ventiladores axiales.
 - o Banco de ventilador centrífugo.
- Banco de bombas hidráulicas.
- Generador de vapor.
- Túnel de viento.
- Instrumentación de presión:
 - o Balanza de presión (patrón primario).
 - o Manómetros (Fluke, modelos 2700G-G70M y 2700G-BG2M).
 - o Calibrador de transductor de presión (Fluke 717-5000G).
 - o Bombas de comparación:
 - Neumática (Fluke P5510).
 - Hidráulica (Wika CPP700-H y Fluke T1200).



Servicios y/o procedimientos

El laboratorio cuenta con una infraestructura diseñada para cumplir la función misional en ciencias térmicas de la Universidad Nacional de Colombia. Proporciona un entorno adecuado para el desarrollo de competencias en análisis y uso de máquinas térmicas, y sistemas aplicados al estudio de presión, flujo y refrigeración. Entre sus principales servicios se encuentran:

- Docencia y capacitación en ciencias térmicas y prácticas relacionadas.
- Apoyo en investigación aplicada en el área de máquinas térmicas y eficiencia energética.
- Servicios de extensión a empresas e instituciones educativas en la formación sobre manejo y diseño de sistemas térmicos.
- Metrología y calibración de equipos para la medición de variables como presión y flujo, utilizando equipos y bancos especializados.



Contacto

Correo electrónico:
mtermicas_med@unal.edu.co

Teléfono:
+57 (60 4) 425 5283

Dirección:

Facultad de Minas, Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín.
Carrera 80 No. 65-223. Campus Robledo.
Bloque M7-205.

Más información:



Web
Facultad de Minas



Laboratorio de Operaciones Unitarias

Creado en 2001, el Laboratorio de Operaciones Unitarias de la Facultad de Minas ofrece servicios de docencia enfocados en brindar fundamentos prácticos en operaciones de transferencia de masa y calor, manipulación de sólidos y transporte de fluidos. Este laboratorio permite que los estudiantes apliquen y refuercen conocimientos teóricos mediante prácticas en equipos industriales y didácticos, lo cual facilita una comprensión integral de los principios de la ingeniería química y el funcionamiento de procesos industriales esenciales.

Servicios y/o procedimientos

El laboratorio brinda un entorno donde los estudiantes y profesionales pueden acceder a una variedad de procedimientos fundamentales en operaciones unitarias, tales como:

- Banco de bombas para estudiar transferencia de fluidos y control de flujo.
- Control de temperatura y presión en sistemas de operación industrial.
- Carga y descarga de tanques, torres de destilación y torres de enfriamiento de agua.
- Prácticas demostrativas en equipos como la torre de destilación y el banco de bombas.
- Intercambiadores de calor de tubos concéntricos para simulación de procesos de transferencia de calor.
- Molienda y tamizado para análisis de granulometría y procesamiento de sólidos.
- Operación de secado en secador de bandejas para eliminación de humedad.
- Filtración y ósmosis inversa para separación y purificación de soluciones.

Proyectos destacados - Hitos

El Laboratorio de Operaciones Unitarias ha sido un apoyo transversal a diversos proyectos, especialmente en temas de secado de alimentos, procesamiento de jarabes y biodegradación de plásticos. Destaca el proyecto de modernización del laboratorio, que incluye la adquisición de nuevos equipos, mejoras en infraestructura, y la implementación de tecnologías 4.0 e IoT, con el objetivo de centralizar y optimizar el control de equipos bajo un sistema integrado.



Equipo técnico destacado

- Tren de evaporadores.
- Reactor.
- Secadora industrial.
- Molino de laboratorio.
- Caldera.
- Equipo didáctico de transferencia de calor.
- Sistema de purificación de agua.
- Intercambiador de calor.
- Chiller.
- Tamizadora.
- Equipo de termofluido base.
- Equipo para filtración.
- Compresor.
- Columna de destilación.



Contacto

Correo electrónico:
labopun_med@unal.edu.co

Teléfono:
+57 (60 4) 425 5338

Dirección:
Facultad de Minas, Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín.
Carrera 80 No. 65-223. Campus Robledo.
Bloque M7-302.

Más información:



Web
Facultad de Minas



Laboratorio de Termodinámica

Creado en 1976 bajo el Acuerdo 02 del Consejo Directivo de la Facultad de Minas y adscrito al Departamento de Procesos Químicos, el Laboratorio de Termodinámica está dedicado principalmente a los servicios de docencia y de manera secundaria a la investigación. Atiende principalmente el curso de Laboratorio de Termodinámica para la carrera de Ingeniería Química y brinda apoyo a prácticas de los cursos en las áreas de Electroquímica y Biotecnología. También facilita el desarrollo experimental de trabajos de grado y tesis de posgrado. El laboratorio cuenta con la instrumentación adecuada y un equipo de profesionales capacitados y comprometidos con la excelencia y la calidad en el ámbito educativo y de investigación.

Servicios y/o procedimientos

El Laboratorio de Termodinámica ofrece una variedad de servicios enfocados principalmente en:

- Apoyo al curso de Laboratorio de Termodinámica, con más de 20 prácticas montadas para desarrollar competencias en temas de termodinámica aplicada.
- Servicio a estudiantes y profesores de otros cursos que requieran apoyo experimental en temas termodinámicos y de procesos de transformación energética.
- Apoyo a estudiantes de pregrado, posgrado e investigadores en proyectos vinculados a la universidad y a la industria.
- Extensión esporádica de servicios a otros laboratorios que soliciten ensayos diversos.

Equipo técnico destacado

- Caldera para estudios de generación de calor y presión.
- Ciclo de Refrigeración para prácticas de refrigeración y termodinámica aplicada.
- Bomba Calorimétrica para medir capacidades caloríficas.
- Máquinas Térmicas para demostración de ciclos de potencia.
- Manómetros Digitales para medir presión de manera precisa.
- Sensores de Temperatura Digitales para prácticas de medición térmica.

Contacto

Correo electrónico:

labtermofm_med@unal.edu.co
bahoyos@unal.edu.co

Teléfono:

+57 (60 4) 425 5301
+57 (60 4) 425 5285

Dirección:

Facultad de Minas, Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín.
Carrera 80 No. 65-223. Campus Robledo.
Bloque M7-202.

Más información:



Web
Facultad de Minas

Principales prácticas disponibles

- Relaciones PVT para gases ideales.
- Termometría.
- Peso molecular y densidad de gases y vapores.
- Relación de capacidades caloríficas de un gas.
- Presión de vapor de líquidos puros.
- Ley de Raoult.
- Propiedades parciales molares.
- Calorimetría.
- Máquinas térmicas.
- Ciclo de refrigeración.
- Destilación de líquidos miscibles.
- Destilación de líquidos inmiscibles.
- Equilibrio sólido-líquido.
- Sistemas ternarios y coeficiente de reparto.
- Equilibrio químico.
- Cinética de descomposición del peróxido de hidrógeno.
- Cinética de la reacción de saponificación del etil-acetato.
- Adsorción.
- Tensión superficial.
- Celdas electroquímicas.





Laboratorio de Yacimientos y Fluidos de Perforación

Fundado en 1998, el Laboratorio de Yacimientos y Fluidos de Perforación desarrolla actividades de docencia, investigación y extensión. Especializado en la optimización de la productividad de yacimientos de petróleo y gas, el laboratorio realiza pruebas dinámicas de desplazamiento bajo condiciones reales de yacimiento, como presión y temperatura, a través de tecnologías avanzadas de experimentación a escala de laboratorio.

Servicios y/o procedimientos

El laboratorio proporciona servicios especializados en petrofísica aplicada, optimización de productividad a nivel de yacimiento y pozo, y estudios detallados en fenómenos de daño de formación. Los principales servicios incluyen:

- **Optimización de productividad a nivel de yacimiento (EOR):**
 - o Recobro químico (uso de polímeros y surfactantes).
 - o Recobro con gas (inyección miscible e inmisible).
 - o Recobro térmico (inyección de vapor).
- **Optimización de productividad a nivel de pozo (IOR):**
 - o Estimulación con líquidos: uso de ácidos, solventes e inhibidores.
 - o Estimulación con gases en flujo continuo o por bache.
 - o Inyección cíclica de vapor
 - o Fluidos divergentes.
 - o Modificadores de Permeabilidad Relativa (RPM).
- **Estudios especiales:**
 - o Transporte de químicos en medios porosos.
 - o Degradación de químicos en procesos de inyección
 - o Impacto de heterogeneidades en la inyección de fluidos.
 - o Diseño de pruebas personalizadas para fenómenos específicos.



Equipo técnico destacado

- Equipos convencionales y microfluidica:
 - o Presión de sobrecarga: 10000 psi
 - o Presión de poro: 4000 psi
 - o Temperatura de hasta 150 °C
 - o Caudal de inyección: 0.0001 a 16 cc/min
- Flujos de gas y de vapor controlado, medidas intermedias de presión y temperatura, inyección de fluido a caudal y presión constante.
- Infraestructura de evaluación a gran escala, Equipos de hasta 10 metros de longitud para evaluación de profundidad de invasión de surfactantes y evaluación de procesos de recobro con empaques de arena de 40 cm de diámetro y 1,2 metros de longitud
- Micro-yacimientos que simulan experimentalmente procesos de flujo en yacimientos reales, incluyendo flujo radial, presión constante y heterogeneidades.



Contacto

Correo electrónico:
slyacun_med@unal.edu.co

Teléfono:
+57 (60 4) 425 5727
+57 (60 4) 425 5330

Dirección:
Facultad de Minas, Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín.
Carrera 80 No. 65-223. Campus Robledo.
Bloque M7-404-406-408.

Más información:



Web
Facultad de Minas

- **Daño de formación:**
 - o Evaluación de flujo de partículas
 - o Precipitados orgánicos-inorgánicos.
 - o Estudios de formación de emulsiones
 - o Alteración de humectabilidad
 - o Geomecánica.
- o Bloqueos líquidos
- o Flujo turbulento en medios porosos.

Proyectos destacados - Hitos

- **Proyectos macro de COLCIENCIAS y ANH:**
 - o EWAG uso de nanotecnología para el potenciamiento de la técnica de recobro mejorado de agua alternada con gas (WAG).
 - o Programa nacional para el desarrollo e implementación de procesos CEOR con surfactante, polímero y CDG potencializados con nanotecnología.
 - o Programa nacional de desarrollo para la optimización de procesos de recobro mejorado térmico con inyección de vapor mediante el uso de nanofluidos.
 - o Plan nacional para el potenciamiento de la tecnología CEOR con gas mejorado químicamente.
- **Producción científica:**
 - o Publicación de 133 artículos científicos, 11 libros y 9 capítulos de libros.
 - o Participación en más de 80 eventos científicos nacionales e internacionales.
- **Proyectos de investigación:**
 - o Más de 200 proyectos en investigación, desarrollo, innovación, extensión y responsabilidad social.
- **Formación académica:**
 - o Realización de 365 tesis de pregrado y posgrado.



Facultad de Minas
Universidad Nacional de Colombia
Sede Medellín

Dirección de Laboratorios
Carrera 80 No. 65-223. Campus Robledo.
Bloque M5-104.

Correo electrónico:
dirlabminas_med@unal.edu.co
Conmutador:
+57 (60 4) 450 5000 Ext. 45273



