



PLAN DE ACCIÓN FACULTAD DE MINAS

INFORME DE GESTIÓN

ENERO – DICIEMBRE DE 2022



“Consolidación de una Facultad eficiente y responsable en un campus sostenible, amable, incluyente y diverso”

Tabla de contenido

1 Eje Programático 1. Gestión eficiente de la docencia y los procesos de apoyo administrativo	6
1.1 Procesos académicos y de gestión de la docencia	6
1.1.1 Sostenibilidad de programas curriculares de pregrado y posgrado	6
1.1.1.1 Proceso de armonización curricular	6
1.1.1.2 Aspirantes y admitidos en programas de posgrado	8
1.1.1.3 Admitidos en programas de pregrado	8
1.1.2 Acreditación y mejora continua de programas curriculares	9
1.1.2.1 Evaluación continua de programas curriculares	9
1.1.2.2 Planes de mejoramiento de programas curriculares	9
1.1.2.3 Estado de acreditación de programas al cierre del 2022	9
1.1.2.3.1 Avances frente al nuevo modelo de acreditación de programas.....	10
1.1.2.3.2 Pares Académicos para procesos de acreditación en 2022.....	11
1.1.2.3.3 Programas pendientes por evaluación del CNA	12
1.1.2.4 Respuesta a nuevas necesidades de formación	12
1.1.2.4.1 Nuevas asignaturas y programas en pregrado y posgrado	12
1.1.2.4.2 Modificación de planes de estudio en y posgrado pregrado.....	15
1.1.3 Mejora continua de asuntos curriculares y gestión de la información	17
1.1.3.1 Unidad de Asuntos Curriculares - UAC	17
1.1.3.2 Unidad de Datos y Analítica	18
1.1.3.3 Proceso de Programación Académica	19
1.2 Procesos de formación y acompañamiento docente	22
1.2.1 Formación Integral de los docentes – Escuela de Tutores.....	22
1.2.2 Asignación de docentes tutores a estudiantes admitidos de pregrado.....	23
1.2.3 Competencias docentes para la enseñanza – Ofertas formativas.....	23
1.2.4 Proyecto Evaluación formativa de la docencia.....	24
1.2.5 Grupo de trabajo en ética.....	25
1.3 Laboratorios como medio para el desarrollo de las actividades de docencia, investigación y extensión	26
1.3.1 Articulación y trabajo colaborativo para la planeación y gestión de laboratorios	26
1.3.2 Cuidando y fortaleciendo el patrimonio de los laboratorios a través de una adecuada gestión de activos	29
1.4 Capacidades para la gestión de la investigación y la extensión	32
1.4.1 Plataforma de Vigilancia Científica y Tecnológica HORUS.....	32
1.4.2 Clasificación de los Grupos de Investigación	32
1.4.3 Categorización de Investigadores	33
1.4.4 Protección del conocimiento científico desarrollado al interior de la Facultad de Minas.....	34

1.4.4.1 Patentes	35
1.4.4.2 Implementación de la Resolución 391 de 2020, sobre la creación de Spin-Off ²⁴	35
1.4.5 Marcas de Conocimiento y Soluciones en Ingeniería	36
1.4.6 Los proyectos como estrategia efectiva para la administración de procesos y recursos.....	37
1.4.6.1 Sistema de Gestión de Oportunidades - SGO.....	37
1.4.6.2 Sistema de Gestión de Proyectos - SGP.....	43
1.5 Gestión administrativa de los procesos estudiantiles	50
1.6 El cuidado y protección del patrimonio y la infraestructura de la Facultad de Minas	52
1.6.1 Cuidado y organización documental.....	52
1.6.2 Mantenimiento y mejora de la infraestructura de la Facultad	53
1.6.2.1 Gestión de la infraestructura	53
2 Eje Programático 2. Campus Sostenible, Amable, Incluyente y Diverso	56
2.1 Estrategia Campus Sostenible	56
2.1.1 Línea estratégica 1. Acción por la sostenibilidad	56
2.1.2 Línea estratégica 2. Gestión integral de agua y energía	57
2.1.3 Línea estratégica 3. Gestión integral de residuos	58
2.1.4 Línea estratégica 5. Paisajes y recursos y naturales	59
2.1.5 Línea estratégica 6. Alimentación, Salud y Bienestar	60
2.1.6 Línea estratégica 7. Educación y cultura por la sostenibilidad	61
2.2 Campus que favorece la inclusión y el bienestar	61
2.2.1 Infraestructura física para el bienestar de la comunidad universitaria	61
2.2.2 Todos en la Facultad cuidamos la vida	64
2.2.2.1 El autocuidado a través de la práctica deportiva	64
2.2.2.2 Cuidando la salud mental de nuestros estudiantes.....	64
2.2.2.3 Promovemos alianzas para asegurar el bienestar físico y emocional de nuestros estudiantes.....	67
2.2.2.4 Reconocemos y estimulamos la diversidad cultural	68
2.2.2.5 Queremos una comunidad estudiantil con capacidades de liderazgo y gestión.....	71
2.2.3 Creciendo como comunidad académica en equidad de géneros e igualdad de oportunidades de formación	87
2.2.3.1 Cursos de formación en asuntos de género	87
2.2.3.2 Comunicación y difusión permanente de campañas en equidad de género	89
2.2.3.3 Enfoque de género en el diseño curricular y en la formulación y ejecución de proyectos... ..	91
2.2.4 Comité de resolución de conflictos y aspectos disciplinarios - CRECAD.....	92
2.2.5 Acceso equitativo a formación para los miembros de la comunidad académica ¹⁰⁰	93

2.2.6 Los miembros de la comunidad académica participando en convocatorias de movilidad ...94
 2.2.7 Apoyo a la formación de estudiantes de posgrado97

3 Eje Programático 3. Facultad que aprende y se relaciona con el entorno 100

3.1 Somos una Facultad abierta al aprendizaje continuo 100

3.1.1 Jornadas de Difusión Científica 100
 3.1.2 Los Sentidos de la Ciencia 101
 3.1.3 Serie de podcast: En la Facultad de Minas hablamos de 102
 3.1.4 Productos Académicos Generados en los proyectos finalizados en 2022 103
 3.1.5 Publicaciones Facultad de Minas 104
 3.1.6 Estimulamos y acompañamos el desarrollo de nuevas apuestas de investigación 108
 3.1.6.1 Semilleros de Investigación 108
 3.1.7 Participación de docentes en proyectos creados en 2022 110
 3.1.8 Participación de docentes en proyectos activos en 2022 111
 3.1.9 Nuevos rostros en la investigación y extensión de la facultad 113
 3.1.10 Los estudiantes auxiliares en los proyectos 113
 3.1.11 Fortalecimiento de la investigación a través de fuentes de financiación interna y externa
 114

3.2 Nos relacionamos efectivamente con el entorno 122

3.2.1 Construimos relaciones de confianza con los sectores público y privado 122
 3.2.2 Acompañamos a organizaciones y comunidades a través de proyectos de extensión y extensión solidaria 124
 3.2.3 Divulgando los resultados de los hitos de investigación de la Facultad 129
 3.2.4 Promovemos la innovación y el desarrollo empresarial de organizaciones de diversos tamaños 129
 3.2.5 Comunicamos a la sociedad nuestro quehacer universitario 132
 3.2.5.1 Podcast. En la Facultad de Minas hablamos de 132
 3.2.5.2 Eventos, conversatorios y ceremonias 132
 3.2.5.3 Transmisiones en vivo – Streaming 136

3.3 Con los egresados desarrollamos programas que aportan valor en doble vía 138

3.3.1 Brindis de Graduandos de Pregrado 138
 3.3.2 Recibimos a los nuevos egresados 2022 139
 3.3.3 Promovemos con los egresados una relación recíproca, cálida e íntegra 142
 3.3.3.1 Proyección profesional sostenible 142
 3.3.3.2 Crecimiento virtuoso 147
 3.3.3.3 Reconocimiento inspiracional 148
 3.3.3.4 Experiencias memorables 149

EJE PROGRAMÁTICO 1

Gestión eficiente de la docencia y los procesos de apoyo administrativo



Eje Programático 1.

Gestión eficiente de la docencia y los procesos de apoyo administrativo

1.1 Procesos académicos y de gestión de la docencia

1.1.1. Sostenibilidad de programas curriculares de pregrado y posgrado

1.1.1.1 Proceso de Armonización Curricular

El proceso de armonización curricular obedece al ejercicio reflexivo de la comunidad académica de la Facultad de Minas y la Universidad Nacional de Colombia, para pensar e incorporar en su quehacer académico y pedagógico la pertinencia y actualidad de sus programas, la implementación de competencias y resultados de aprendizaje y los mecanismos de evaluación, seguimiento y mejoramiento de sus programas en el marco de lo establecido por el Decreto 1330 de 2019 del Ministerio de Educación Nacional¹.

Desde la *Vicedecanatura Académica* de la Facultad se ha liderado la instrumentalización del proceso y el acompañamiento a los Grupos Gestores de Armonización. Los avances alcanzados en 2022 se describen a continuación:

-Elaboración y socialización de documentos de apoyo a los procesos de armonización.

-Curso – Taller: acompañamiento en el *Análisis Meso curricular*.

-Formato inicial de *Syllabus* (contenido de asignatura) que contempla las competencias, niveles de dominio, resultados de aprendizaje y mecanismos de evaluación.

-Formato inicial del *Proyecto Educativo del Programa* para relacionar el trabajo realizado por los Grupos Gestores en el marco del proceso de armonización curricular, que incorpora: 1) Análisis de contexto, 2) Objetivos y perfil del egresado, 3) Competencias y resultados de aprendizaje, 4) Rutas curriculares o líneas de investigación y su relacionamiento con los Grupos de Investigación.

-Establecimiento de un *cronograma interno* de avance del proceso y definición de los *programas curriculares que se encuentran vinculados en el ejercicio inicial*:

Programas de Pregrado. Ingeniería Mecánica, Ingeniería Civil, Ingeniería Ambiental, Ingeniería Administrativa, Ingeniería Industrial, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería de Control, Ingeniería de Sistemas e Informática, Ingeniería Química, Ingeniería de Petróleos, Ingeniería Geológica, Ingeniería de Minas y Metalurgia.

Programas de Posgrado. Doctorado en Ingeniería – Sistemas Energéticos, Doctorado en Ingeniería – Recursos Hidráulicos, Doctorado en Ciencia y Tecnología de Materiales, Maestría en Ingeniería – Recursos Hidráulicos.

¹<https://www.mineducacion.gov.co/portal/normativa/Decretos/387348:Decreto-1330-de-julio-25-de-2019>

-Formulación de una *matriz relacional* que permita la articulación y el desarrollo sistemático de la planificación curricular con base en el nuevo modelo educativo por competencias, que facilite evidenciar coherencia, pertinencia y correspondencia de las intencionalidades formativas de los programas curriculares con la definición de competencias, resultados de aprendizaje y la declaración de herramientas y estrategias pedagógicas y medios evaluativos concretos que evidencien su aplicación, considerados en el proceso de mejora continua.

-Taller para la redacción de competencias y resultados de aprendizaje de los programas de *Maestría y Doctorado en Recursos Hidráulicos*.

-Estudio de iniciativa para la medición cuantitativa de competencias que permita evidenciar y consolidar la implementación del modelo educativo.

-Apoyo en la formulación de una propuesta de esquema genérico de competencias de los programas de posgrado de la Facultad.

-Propuesta de *Resultados de Aprendizaje para los Programas de Ingeniería – RAP* - de la Facultad, para lo cual se tuvieron como referentes la *Acreditación ABET*², los RAP de la UNAL Bogotá y las *Competencias Genéricas* que hacen parte del *Perfil Genérico de Egreso*³ de la Facultad de Minas. Ver Tabla 1.

Tabla 1. Resultados Genéricos de Aprendizaje para los Programas de Ingeniería

No. RAP	Descripción
RAP1.	Identificar, formular y resolver problemas del Programa Curricular, con enfoque regional, nacional y global, mediante la aplicación del conocimiento de las matemáticas, la ciencia y la ingeniería.
RAP2.	Aplicar diseño ingenieril para proveer soluciones que satisfagan necesidades a nivel local y global, teniendo en cuenta aspectos técnicos, económicos, ambientales, sociales, de sustentabilidad y normativos.
RAP3.	Comunicar efectivamente a una audiencia de rango amplio, en diferentes escenarios, de manera incluyente y efectiva.
RAP4.	Reconocer y actuar acorde a los principios y responsabilidades éticas y compromiso social en el ejercicio profesional del Ingeniero (a) del Programa Curricular.
RAP5.	Interactuar efectiva y eficientemente en equipo, ya sea como líder o miembro de grupos interdisciplinarios, en un entorno colaborativo e inclusivo para establecer metas, planean tareas y cronogramas, y analizan riesgos e incertidumbre (gestión de proyectos).
RAP6.	Obtener, procesar, analizar e interpretar información necesaria para la toma de decisiones teniendo en cuenta utilizar el juicio ingenieril para establecer conclusiones.
RAP7.	Adquirir, aplicar y reconocer la necesidad del aprendizaje continuo y autónomo a lo largo de la vida.
RAP8.	Emplear conocimientos teóricos, herramientas computacionales y experimentales, de forma rigurosa y sistemática, para brindar soluciones a problemas de ingeniería de manera ética, eficiente, segura y oportuna.

Al cierre del 2022 se evidenció que el proceso de armonización curricular en la Facultad aún se encontraba en una fase inicial y que para avanzar significativamente en el año 2023 se requerirá la participación activa de la comunidad académica en un ejercicio de construcción colectiva.

²<https://www.abet.org>

³<https://minas.medellin.unal.edu.co/perfil-generico-de-egreso-de-la-facultad-de-minas-2>

1.1.1.2 Aspirantes y admitidos a programas de posgrado

Proceso Regular

De acuerdo con información de la Vicedecanatura Académica, en el Gráfico 1 se presenta el número de aspirantes y admitidos para cada uno de los niveles de posgrado de la Facultad de Minas. Para cada nivel se observa una reducción en el número de aspirantes entre los años 2021 y 2022, siendo la mayor para los doctorados con un 37%, seguida de las maestrías con un 16% y de las especializaciones con un 11%.

Para el caso de los admitidos, el porcentaje de reducción es menor para cada nivel de formación entre uno y otro año, así: un 28% para doctorados, 11% para maestrías y 10% para especializaciones. Es decir que si comparamos para el año 2022 los porcentajes de admitidos frente a aspirantes es mejor en cada nivel que para el año 2021; para doctorado se aumenta en 11 puntos porcentuales la admisión, para maestría en 5 puntos y para especializaciones en 1 punto. Acciones para impactar en el mercadeo y promoción de los programas de posgrado y para optimizar los procesos y procedimientos de admisión, se diseñarán y desarrollarán en el año siguiente.

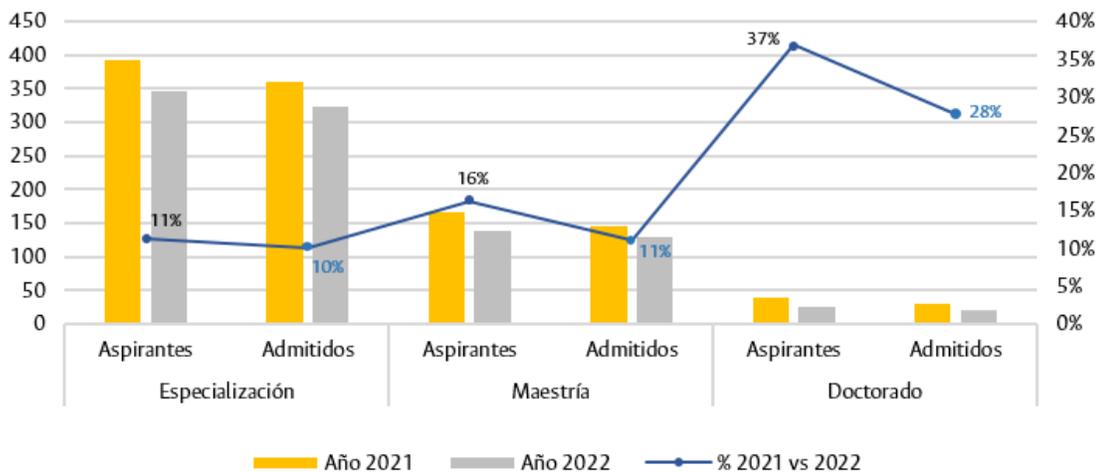


Gráfico 1. Número de aspirantes y admitidos por nivel de posgrado - comparación años 2021 y 2022

Regularizaciones y Tránsitos

A la par con el Proceso Regular, se desarrollaron procesos de admisión en las modalidades de Regularización y Tránsito. En el primero caso, desde la Vicedecanatura Académica se solicitó a la Dirección Nacional de Admisiones la formalización de la admisión de aquellos Admitidos en Opción Grado que cumplieron con los requisitos estipulados en el Acuerdo 026 de 2012 del Consejo Académico⁴. En el 2022 ingresaron por regularización 13 aspirantes.

Para el caso de los aspirantes por Tránsito, se realizó su inclusión en la Plataforma Virtual de Admisiones, previa verificación del cumplimiento de los requisitos. Desde la Vicedecanatura se preaprobó en 2022 el ingreso de 11 aspirantes.

1.1.1.3 Admitidos en programas de pregrado

En el año 2022 fueron admitidos a los 12 programas de pregrado ofertados por la Facultad de Minas un total de 1.582 aspirantes (68% hombres, 32% mujeres), de los cuales se matricularon 1.034 (65%)⁵.

⁴http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=47025

⁵<http://estadisticas.unal.edu.co/menu-principal/cifras-sedes/medellin/>

Los programas de *Ingeniería Civil*, *Ingeniería de Sistemas e Informática*, con un 13% cada uno, e *Ingeniería Mecánica* con el 10%, son lo que presentaron el mayor número de estudiantes admitidos, según se presenta en el Gráfico 2.

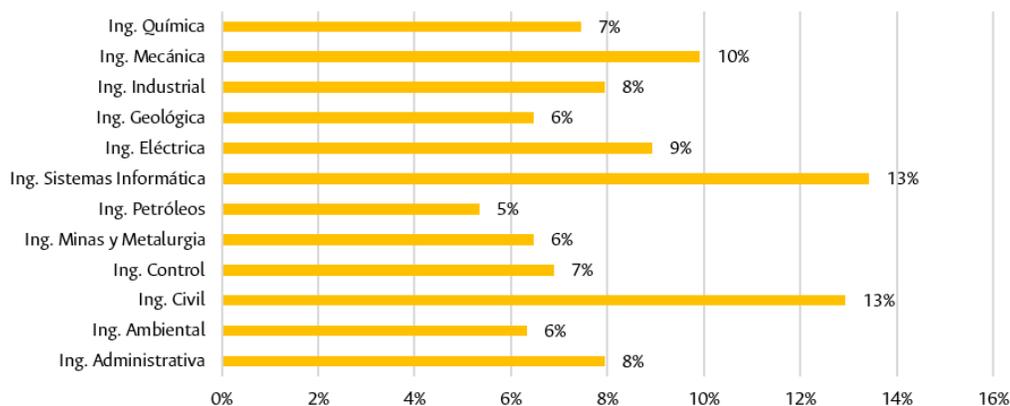


Gráfico 2. Porcentaje admitidos a programas de pregrado en 2022

1.1.2 Acreditación y mejora continua de programas curriculares

1.1.2.1 Evaluación continua de programas curriculares

En 2022 se realizaron los Informes de Evaluación Continua de cuatro programas de posgrado: 1) *Especialización en Sistemas*, 2) *Especialización en Recursos Minerales*, 3) *Maestría en Ingeniería Industrial*, 4) *Doctorado en Ingeniería - Ingeniería Civil*.

Así mismo, en el marco del desarrollo de las visitas de pares evaluadores designados por el Consejo Nacional de Acreditación, se realizaron los Informes de Evaluación Continua de los cinco programas de posgrado que fueron objeto de revisión en el mes de noviembre del 2022: 1) *Doctorado en Ingeniería - Ciencia y Tecnología de Materiales*, 2) *Maestría en Ingeniería Administrativa*, 3) *Maestría en Ingeniería - Ingeniería de Petróleos*, 4) *Maestría en Ingeniería - Ingeniería Química*, 5) *Doctorado en Ingeniería - Sistemas e Informática*.

1.1.2.2 Planes de mejoramiento de programas curriculares

Como parte del seguimiento a los Planes de mejoramiento de los programas en el primer trimestre del 2022 se realizó el informe de seguimiento de 9 programas de pregrado: 1) *Ingeniería Administrativa*, 2) *Ingeniería de Control*, 3) *Ingeniería Eléctrica*, 4) *Ingeniería de Minas y Metalurgia*, 5) *Ingeniería Química*, 6) *Ingeniería de Petróleos*, 7) *Ingeniería de Sistemas e Informática*, 8) *Ingeniería Civil*, 9) *Ingeniería Geológica*.

Según lo establecido en el actual modelo de acreditación definido por el Consejo Nacional de Acreditación en el Acuerdo 02 del 2020 del Consejo Nacional de Educación Superior “los planes de mejoramiento deben realizar un proceso de seguimiento continuo; para ello 6 meses después de tener la resolución de acreditación por parte del CNA, deben entregar el plan de mejoramiento actualizado dando respuesta a las recomendaciones de los pares evaluadores”. Es así como se entregaron los planes de mejoramiento de *Ingeniería Química* en el mes de junio y de *Ingeniería Ambiental* en agosto.

1.1.2.3 Estado de acreditación de programas al cierre del 2022

Al cierre del año 2022 la Facultad de Minas presentaba el siguiente estado en relación con la acreditación de sus programas curriculares de pregrado y posgrado.

Como se muestra en la Tabla 2, a nivel de *pregrado* 12 programas cuentan con acreditación; el programa de Ingeniería Mecánica tiene pendiente la resolución de renovación acreditación por el Ministerio de Educación Nacional – MEN. A nivel de posgrado son 5 los programas acreditados, 2 doctorados y 3 maestrías; la Maestría en Ingeniería – Geotecnia tiene pendiente la resolución de renovación acreditación por el MEN.

Tabla 2. Estado de acreditación de programas curriculares al cierre del 2022

Programas	Estado proceso de acreditación al cierre 2022
Pregrado	
Ingeniería Administrativa	Acreditado: 16 enero de 2016 al 15 enero de 2024
Ingeniería Civil	Acreditado: 27 septiembre de 2017 al 26 de septiembre de 2023
Ingeniería de Control	Acreditado: 21 marzo de 2018 al 20 de marzo de 2026
Ingeniería de Minas y Metalurgia	Acreditado: 17 de julio de 2018 al 16 de julio de 2026
Ingeniería de Petróleos	Acreditado: 9 de marzo de 2018 al 8 de marzo de 2024
Ingeniería de Sistemas e Informática	Acreditado: 15 de febrero de 2028 al 14 de febrero de 2026
Ingeniería Eléctrica	Acreditado: 11 de diciembre de 2018 al 10 de diciembre de 2026
Ingeniería Geológica	Acreditado: 17 de febrero de 2015 al 16 de febrero de 2023
Ingeniería Industrial	Acredita: 10 de noviembre de 2017 al 9 de noviembre de 2025
Ingeniería Mecánica	<i>Pendiente por la resolución de acreditación por parte del Ministerio de Educación Nacional, previa recomendación del CNA</i>
Ingeniería Química	Acreditado: 8 de octubre de 2021 al 7 de octubre de 2029
Ingeniería Ambiental	Acreditado 1 de abril de 2022 al 31 de marzo de 2028
Posgrado - Maestría	
Maestría en Ingeniería - Ingeniería de Sistemas	Acreditado: 18 marzo de 2018 al 17 marzo de 2026
Maestría en Ingeniería - Recursos Hidráulicos	Acreditado: 15 enero de 2016 al 14 enero de 2024
Maestría en Ingeniería - Geotecnia	<i>Pendiente por la resolución de acreditación por parte del Ministerio de Educación Nacional, previa recomendación del CNA</i>
Posgrado - Doctorado	
Doctorado en Ingeniería - Sistemas e Informática	Acreditado: 23 de febrero de 2017 al 22 de febrero de 2023
Doctorado en Ingeniería - Sistemas Energéticos	Acreditado: 30 de septiembre de 2015 al 29 de septiembre de 2023
Doctorado en Ingeniería – Recursos Hidráulicos	Acreditado: 15 de enero de 2016 al 14 de enero de 2024

Se destacan especialmente dos programa de pregrado de la Facultad de acuerdo con la evaluación realizada en 2022 por el QS World University Rankings by Subject, publicado por la firma QS Quacquarelli Symonds⁶:

- Ingeniería de Minas y Metalurgia. Mejor programa universitario del país, ocupando el puesto 36 a nivel mundial.
- Ingeniería de Petróleos. Segundo mejor del país, puesto 49 a nivel mundial.

1.1.2.3.1 Avances frente al nuevo modelo de acreditación de programas

Entre los meses de febrero y abril de 2022 se trabajó con las instancias de la Universidad en el nivel nacional y de las diferentes sedes en la definición de los aspectos a evaluar y los indicadores a establecer para dar respuesta a los 12 factores del modelo de acreditación contemplados en el Acuerdo 02 del 2020 del CNA.

⁶<https://medellin.unal.edu.co/noticias/4662-ingenieria-de-minas-y-metalurgia-e-ingenieria-de-petroleos-entre-los-mejores-programas-del-mundo.html>

En el mes de mayo, después de verificar que el modelo presentado por la Dirección Nacional de Programas no reflejaba el trabajo realizado por cada uno de los equipos de trabajo, la Unidad de Aseguramiento de la Calidad de la Vicedecanatura Académica de la Facultad de Minas desarrolló un nueva versión del modelo con la cual se trabajaron los documentos de Autoevaluación de 5 programas: 1) Doctorado en Ingeniería – Sistemas Energéticos, 2) Doctorado en Ingeniería - Recursos Hidráulicos, 3) Maestría en Ingeniería - Recursos Hidráulicos, 4) Ingeniería Administrativa, 5) Ingeniería de Petróleos.

Para los programas Ingeniería Administrativa e Ingeniería de Petróleos se trabajó con una versión ajustada del modelo que consideró las modificaciones que en octubre del 2022 realizó el Consejo Nacional de Educación Superior – CESU en relación con los aspectos a evaluar, específicamente en relación con el instrumento para las encuestas de percepción. Los planes de mejoramiento de Ingeniería Química e Ingeniería Ambiental se actualizaron atendiendo lo establecido por el nuevo modelo.

1.1.2.3.2 Pares Académicos para procesos de acreditación en 2022

Con el objetivo de consolidar un documento que contenga el modelo para la logística y gestión que se sigue en el proceso de las visitas de pares evaluadores externos, se construyó una guía con las reuniones a programar, los responsables de cada una de ellas y las presentaciones orientadoras de las sesiones, para que de esta forma se pueda planear y ejecutar con efectividad la visita.

La guía se implementó para la visitas de los programas Ingeniería Civil e Ingeniería Geológica realizadas en modalidad virtual en el mes de junio. En la Tabla 3 se resumen los principales resultados para los dos programas.

Tabla 3. Resultados visita de pares Evaluadores de los programa Ingeniería Civil e Ingeniería Geológica

Programa	Principales comentarios de los Pares Evaluadores	
	Aspectos positivos destacados	Desafíos y retos para el programa
Ingeniería Civil ⁷	<ul style="list-style-type: none"> - La tradición y el reconocimiento que tiene la carrera, además de la historia de una institución con 135 años - El gran aporte de los egresados al desarrollo del país - La alta calificación de la planta profesoral y el apoyo a los estudiantes con los programas de Bienestar Universitario para mejorar la permanencia y graduación 	El alto número de créditos académicos (180) implica para los estudiantes un mayor tiempo para alcanzar la graduación lo que puede afectar la competitividad de los egresados
Ingeniería Geológica ⁸	<p>La creación del Instituto de Educación en Ingeniería y a su vez el Manifiesto de Ingeniería para la Vida, debido a su pertinencia en estos tiempos</p> <p>El programa de los egresados y la oferta de Bienestar Universitario tanto en la Facultad como en la Sede</p>	<p>El reto más importante por trabajar es la búsqueda de la identidad del Ingeniero (a) Geólogo (a) UNAL y cómo se destaca o diferencia de los geólogos de otras universidades.</p> <p>Los docentes del programa manifestaron que esto es algo en lo que han venido trabajando desde hace ya varias décadas, y algunos incluso destacan que sería interesante tener un profesional, ingeniero de las ciencias de la tierra</p>

En el mes de octubre el CNA realizó la notificación de pares evaluadores de 7 programas de posgrado de los 11 que estaban esperando respuesta para visita de pares externos, de esos programas se solicitó la postergación de la visita de la Maestría en Ingeniería – Mecánica y el Doctorado en Ingeniería - Industria y Organizaciones. Las visitas de los otros 5 programas se realizaron en el mes de noviembre en modalidad presencial, como se muestra a en la Tabla 4.

⁷<https://minas.medellin.unal.edu.co/noticias/4721-con-balance-positivo-termino-visita-de-pares-al-programa-de-ingenieria-civil>

⁸<https://minas.medellin.unal.edu.co/noticias/4780-balance-positivo-tras-visita-de-pares-academicos-a-ingenieria-geologica>

Tabla 4. Programas de posgrado con visitas de pares evaluadores en 2022

Programa	Fecha de la visita
Doctorado en Ingeniería - Ciencia y Tecnología de Materiales	Visita de pares 21 y 22 de noviembre
Maestría en Ingeniería Administrativa	Visita de pares 22 y 23 de noviembre
Maestría en Ingeniería - Ingeniería de Petróleos	Visita de pares 24 y 25 de noviembre
Maestría en Ingeniería - Ingeniería Química	Visita de pares 24 y 25 de noviembre
Doctorado en Ingeniería - Sistemas e Informática	Visita de pares 28, 29 y 30 de noviembre

Como resumen del proceso de los 5 programas, los pares evaluadores coincidieron en que: la Facultad de Minas tiene una fuerte visibilidad académica e investigativa de alta calidad, alineada de manera coherente y pertinente con los planes estratégicos y de desarrollo de la UNAL. Cuenta con grupos docentes conformados por profesores valiosos, con alto sentido de pertenencia institucional, estudiantes comprometidos y egresados orgullosos de los programas. Se plantearon como retos el fortalecer la articulación con el medio y profundizar en la relación con los egresados, a través de un seguimiento más cercano de sus trayectorias⁹.

1.1.2.3 Programas pendientes por evaluación del CNA

Pendiente asignación de pares evaluadores externos por parte del CNA

Al cierre del 2022 se tiene pendiente la designación de pares evaluadores externos para 5 programas curriculares de posgrado, estos son: 1) Maestría en Ingeniería - Ingeniería Eléctrica, 2) Maestría en Ingeniería - Materiales y Procesos, 3) Maestría en Ingeniería - Infraestructura y Sistemas de Transporte, 4) Maestría en Medio Ambiente y Desarrollo, Doctorado en Ingeniería – Sistemas Energéticos.

Programas con visita de pares evaluadores externos pendientes por concretar fecha

Corresponden a las visitas de pares designados por parte del CNA para realizar en el mes de noviembre de 2022 y que fueron aplazadas para el año 2023, para los programas: 1) Maestría en Ingeniería – Mecánica, 2) Doctorado en Ingeniería - Industria y Organizaciones, como se indicó antes.

1.1.2.4 Respuesta a nuevas necesidades de formación

Para dar respuesta a las necesidades del mercado en términos de competencias de los egresados de la Facultad de Minas y atender nuevos nichos de formación, se crearon nuevas asignaturas y se modificaron los planes de estudio de algunos programas.

1.1.2.4.1 Nuevas asignaturas y programas en pregrado y posgrado

a) Nuevas asignaturas

En el 2022 se crearon 27 asignaturas, 15 de pregrado y 12 de posgrado. En la Tabla 5 se presenta la descripción de cada una de las asignaturas. Se destaca el dinamismo del Área Curricular de Ingeniería de Sistema e Informática con un total de 12 asignaturas, 4 para pregrado y 8 para posgrado.

A nivel de posgrado

⁹<https://minas.medellin.unal.edu.co/noticias/5018-la-facultad-de-minas-recibe-visita-de-pares-academicos>

Fueron aprobadas 6 asignaturas Elegibles (L) en 5 Áreas Curriculares: AC Ingeniería de Sistema e Informática (2), AC Ingeniería Eléctrica e Ingeniería de Control (1), AC Ingeniería Química e Ingeniería de Petróleos (1), AC Ingeniería Administrativa e Ingeniería Industrial (1), AC Materiales y Nanotecnología (1).

Así mismo se aprobaron 6 asignaturas Obligatorias (B) para ser impartidas en programas de especialización del AC Ingeniería de Sistema e Informática.

A nivel de pregrado

Se aprobaron 4 asignaturas de Libre Elección (L) para ser impartidas a los programas de pregrado de la sede Medellín.

A nivel de Disciplinarias Optativas (T) se aprobaron 10 asignaturas en 5 Áreas Curriculares: AC Ingeniería de Sistema e Informática (4), AC Ingeniería Administrativa e Ingeniería Industrial (2), AC Ingeniería Eléctrica e Ingeniería de Control (2), AC Ingeniería Mecánica (1), AC Recursos Minerales (1). Y una asignatura Disciplinar Obligatoria (C) en el AC Ingeniería Mecánica (1).

Tabla 5. Nuevas asignaturas creadas en el año 2022 en la Facultad de Minas

Asignatura	Código	Créditos	Programas a los que se oferta	Área Curricular
Nivel Posgrado - Tipología Elegible (L)				
Information and Communication Technology Project Management	3011023	4	- Especialización en Inteligencia Artificial - Especialización en Analítica - Especialización en Ingeniería de Software	Ingeniería de Sistema e Informática
Tecnologías Disruptivas	3011037	4	- Doctorado en Ingeniería - Sistemas e Informática - Especialización en Analítica - Especialización en Ingeniería de Software - Especialización en Sistemas - Especialización en Mercados de Energía - Especialización en Inteligencia Artificial - Maestría en Ingeniería - Analítica - Maestría en Ingeniería - Analítica - Maestría en Ingeniería - Ingeniería de Sistemas - Maestría en Ingeniería - Ingeniería de Sistemas - Maestría en Ingeniería - Sistemas Energéticos	Ingeniería de Sistema e Informática
Tópicos de Investigación e Innovación en Educación en Ingeniería	3011050	4	- Maestría en Ingeniería - Ingeniería Eléctrica - Maestría en Ingeniería - Automatización Industrial	Ingeniería Eléctrica e Ingeniería de Control
Nivel Posgrado - Tipología Elegible (L)				
Materiales Adsorbentes y Catalíticos Sólidos	Pendiente	4	- Doctorado en Ingeniería - Sistemas Energéticos - Maestría en Ingeniería - Ingeniería Química - Maestría en Ingeniería - Materiales y Procesos - Maestría en Ingeniería - Recursos Minerales - Especialización en Materiales y Procesos - Maestría en Medio Ambiente y Desarrollo - Doctorado en Ingeniería - Ciencia y Tecnología de Materiales - Doctorado en Ingeniería - Ingeniería Mecánica y Mecatrónica	Ingeniería Química e Ingeniería de Petróleos
Tópicos Avanzados en Blockchain - Smart Contract	3011078	4	- Especialización en Gestión Empresarial - Especialización en Ingeniería Financiera - Maestría en Ingeniería Industrial - Maestría en Ingeniería Administrativa - Doctorado en Ingeniería - Industria y Organizaciones	Ingeniería Administrativa e Ingeniería Industrial
Petrología y Geoquímica Orgánica Avanzada	3011048	4	- Doctorado en Ingeniería - Ciencia y Tecnología de Materiales	Materiales y Nanotecnología

Nivel Posgrado - Tipología Obligatoria (B)				
Gestión de Proyectos TIC	3011056	4	- Especialización en Inteligencia Artificial - Especialización en Analítica - Especialización en Ingeniería de Software	Ingeniería de Sistema e Informática
Prácticas de Desarrollo de Software	Pendiente	4	- Especialización en Inteligencia Artificial - Especialización en Analítica - Especialización en Ingeniería de Software	Ingeniería de Sistema e Informática
Analítica de Negocios	Pendiente	4	- Especialización en Analítica - Especialización en Sistemas	Ingeniería de Sistema e Informática
Analítica Descriptiva y Visualización de Datos	Pendiente	4	- Especialización en Analítica	Ingeniería de Sistema e Informática
Optimización e Inteligencia Artificial	Pendiente	4	- Especialización en Sistemas - Especialización en Inteligencia Artificial	Ingeniería de Sistema e Informática
Regulación de Energía y Gas	Pendiente	4	- Especialización en Mercados de Energía	Ingeniería de Sistema e Informática
Nivel Pregrado - Tipología Libre Elección (L)				
Micro morfología de Suelos	3011047	3	- Programas de pregrado sede Medellín	
Antecedentes y Visión Comprehensiva de la Historia de la Fisicoquímica	3011074	3	- Programas de pregrado sede Medellín	
Cátedra Pedro Nel Gómez: Mindset Innovador a Prueba de Futuro	3011073	3	- Programas de pregrado sede Medellín	
Ser Ingeniero: Roles Tradicionales de Género y Nuevas Masculinidades en Ingenierías y Carreras STEM	Pendiente	2	- Programas de pregrado sede Medellín	
Nivel Pregrado - Disciplinar Optativa (T)				
Desarrollo Web	3011019	3	- Ingeniería de Sistemas e Informática	Ingeniería de Sistema e Informática
Servicios en la Nube	3011034	3	- Ingeniería de Sistemas e Informática	Ingeniería de Sistema e Informática
Creación Multimedia	3011018	3	- Ingeniería de Sistemas e Informática	Ingeniería de Sistema e Informática
Programación para Ingeniería	3011021	3	- Ingeniería de Sistemas e Informática	Ingeniería de Sistema e Informática
Blockchain y Ambientes Empresariales Descentralizados	3011067	4	- Ingeniería Administrativa - Ingeniería Industrial	Ingeniería Administrativa e Ingeniería Industrial
Fundamentos de Analítica	3011020	3	- Ingeniería Administrativa - Ingeniería Industrial	Ingeniería Administrativa e Ingeniería Industrial
Tópicos de la Digitalización de la Energía	3011061	3	- Ingeniería Eléctrica	Ingeniería Eléctrica e Ingeniería de Control
Nivel Pregrado - Disciplinar Optativa (T)				
Controles Asociados a Sistemas de Generación	3011054	4	- Ingeniería Eléctrica	Ingeniería Eléctrica e Ingeniería de Control
Metrología Dimensional y el Aseguramiento de las Mediciones	3011066	2	- Ingeniería Mecánica	Ingeniería Mecánica
Geomecánica Minera	3011042	3	- Ingeniería Geológica - Ingeniería de Minas y Metalurgia	Recursos Minerales
Nivel Pregrado - Disciplinar Obligatoria (C)				
Diseño Mecánico Básico	3011065	3	- Ingeniería Mecánica	Ingeniería Mecánica

b) Nuevos programas académicos

En el segundo semestre del año 2022 finalizó por parte de la Facultad el Proyecto para la Creación del Programa de Maestría en Ingeniería - Inteligencia Artificial y fue remitido a la Dirección Académica de la Sede para continuar con la gestión de trámite de aprobación y apertura.

El programa surgió como respuesta a la formación de *personas con conocimientos, destrezas y habilidades que puedan responder a las nuevas tendencias y requerimientos que se dan a nivel nacional y mundial de desarrollo y aplicación de tecnologías, técnicas, herramientas y algoritmos de la IA en todos los sectores y subsectores de la economía.*

La conceptualización y diseño de la nueva maestría cumple con el *Estándar de Cualificación 7-INCO-SWE-013 - Generación de sistemas de software con inteligencia artificial*¹⁰, con los lineamientos y procesos del Acuerdo 033 de 2007 del Consejo Superior Universitario¹¹ y con lo establecido en la Convocatoria para el fomento de oferta basada en cualificaciones 2021 del Ministerio de Educación¹².

1.1.2.4.2 Modificación de planes de estudio en posgrado y pregrado

Especialización en Ingeniería Geotecnia y Especialización en Vías y Transporte

El Comité Asesor de Posgrado del Área Curricular de Ingeniería Civil modificó los planes de estudio de los programas académicos de posgrado *Especialización en Ingeniería Geotecnia y Especialización en Vías y Transporte*, para ofrecer una lista de siete asignaturas de las cuales el estudiante debe cursar y aprobar cuatro (16 créditos). Ver Tabla 6.

Tabla 6. Modificación de planes de estudio - Especialización en Ingeniería Geotecnia y Especialización en Vías y Transporte

Especialización en Ingeniería Geotecnia		Especialización en Vías y Transporte	
Estructura del Plan de Estudios	Créditos	Estructura del Plan de Estudios	Créditos
Componente Obligatorio	16	Componente Obligatorio	16
Se deben aprobar 4 del siguiente abanico de asignaturas:		Se deben aprobar 4 del siguiente abanico de asignaturas:	
Geología de Ingeniería (3008546)	4	Fundamentos de Seguridad Vial (3009724)	4
Mecánica de Suelos Avanzada (3010953)	4	Economía y Evaluación de Proyectos de Transporte (3010035)	4
Hidrogeotecnia (3008549)	4	Ingeniería de Tránsito Avanzada (3010222)	4
Ingeniería de Cimentaciones (3010951)	4	Planificación de Sistemas de Transporte (3010038)	4
Instrumentación Geotécnica y Exploración del Subsuelo (3008547)	4	Diseño Avanzado de Vías (3008430)	4
Comportamiento Mecánico de Suelos Tropicales (3008548)	4	Diseño de Pavimentos (3008431)	4
Geotecnia de Macizos Rocosos (3008728)	4	Modelación de la Demanda de Transporte (3008438)	4
Componente Elegible	12	Componente Elegible	12
Créditos totales, Ingeniería Geotecnia	28	Créditos totales, Vías y Transporte	28

Modificación de otros planes de estudio

El Consejo de Facultad avaló la modificación de los planes de estudio de 7 especializaciones; al cierre de 2022 los documentos de modificación se encontraban en revisión por la Dirección Académica de sede. En 2023 las modificaciones serán revisadas por el Comité de Vicedecanos y el Consejo de Sede. Ver Tabla 7.

¹⁰https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-362828_recurso.pdf

¹¹Acuerdo 033 de 2007 del Consejo Superior Universitario. Por el cual se establecen los lineamientos básicos para el proceso de formación de los estudiantes de la Universidad Nacional de Colombia a través de sus programas curriculares

¹²<https://www.mineducacion.gov.co/portal/salaprensa/Calendario-de-actividades-y-eventos/406593:Convocatoria-para-el-fomento-de-oferta-basada-en-cualificaciones-2021>

Tabla 7. Modificación de planes de estudio de posgrado – Aval Consejo de Facultad de Minas

Área Curricular	Programa	Descripción de las modificaciones	
Área Curricular de Medio Ambiente	Especialización en Gestión Ambiental	Incorporar la componente de asignaturas Obligatorias con un total de dieciséis (16) créditos. El estudiante deberá seleccionar cuatro (4) asignaturas de un abanico de nueve (8) asignaturas.	
	Especialización en Aprovechamiento de Recursos Hidráulicos	Incorporar la componente de asignaturas Obligatorias con un total de dieciséis (16) créditos. El estudiante deberá seleccionar cuatro (4) asignaturas de un abanico de nueve (9) asignaturas.	
Área Curricular de Ingeniería de Sistemas e Informática	Especialización en Análítica	Retirar las siguientes asignaturas obligatorias: * Análítica de Grandes Datos (3010862) * Decisiones Bajo Incertidumbre en las Organizaciones (3010021) * Ciencia de los Datos Aplicada (3010863)	Agregar las siguientes asignaturas obligatorias: * Productos de Datos (3010799) * Análítica de Negocios (Creación) * Análítica Descriptiva y Visualización de Datos (Creación)
	Especialización en Inteligencia Artificial	Retirar las siguientes asignaturas obligatorias: * Decisiones Bajo Incertidumbre en las Organizaciones (3010021) * Interacción Hombre - Máquina (3010744)	Agregar las siguientes asignaturas obligatorias: * Interacción Humano – Computador (3009669) * Optimización e Inteligencia Artificial (Creación)
	Especialización en Sistemas	Retirar las siguientes asignaturas obligatorias: * Optimización Avanzada (3010189) * Modelado de Sistemas (3010188)	Agregar las siguientes asignaturas obligatorias: * Análítica de Negocios (Creación) * Optimización e Inteligencia Artificial (Creación)
	Especialización en Ingeniería de Software	Pasar de 20 a 16 créditos de asignaturas obligatorias Pasar de 8 a 12 créditos de asignaturas elegibles Retirar las siguientes asignaturas obligatorias: * Lingüística Computacional (3008407) * Ingeniería Ontológica (3010090) * Taller de Modelado I (3010223)	Agregar las siguientes asignaturas obligatorias: * Prácticas de Desarrollo de Software (Creación) * Productos de Datos (3010799)
	Especialización en Mercados de Energía	Pasar de 20 a 16 créditos de asignaturas obligatorias Pasar de 8 a 12 créditos de asignaturas elegibles Retirar las siguientes asignaturas obligatorias: * Economía y Regulación de Organizaciones Industriales (3010023) * Métodos y Modelos de Análisis (3010074)	Agregar la siguiente asignatura obligatoria: * Regulación de Energía y Gas (Creación)

Siete programas de pregrado realizaron modificaciones a los acuerdos de los planes de estudio para actualizar la oferta de optativas y los códigos de varias asignaturas, según se presenta en la Tabla 8.

Tabla 8. Modificación de Acuerdos de planes de estudio de pregrado

Programa	Componente/Agrupación	Modificación
Ingeniería de Sistemas e Informática	Componente de Fundamentación/ Agrupación: Ciencias Básicas.	*Cambios en prerrequisitos. *Se agregaron más asignaturas optativas: 3006829-Química General 3006825-Laboratorio de Química General 1000009-M-Biología General 3006931-Introducción al Manejo de Datos Estadísticos 3010334-Fundamentos de Matemáticas 3010391-Geometría Aplicada.
Ingeniería de Sistemas e Informática	Componente de Formación Disciplinar/ Agrupación: Ciencias de la Computación.	*Cambios en prerrequisitos. *Cambio de la asignatura obligatoria Arquitectura de Computadores por Fundamentos de Análítica.

Componente de Formación Disciplinar/ Agrupación: Tecnologías de Aplicación y Desarrollo Profesional.		<p>*Se retiraron seis asignaturas disciplinares optativas. *Se agregaron más asignaturas optativas: 3010585-Introducción a la Creación de Videojuegos 3010836-Cátedra de Sistemas: Una Visión Histórico-Cultural de la Computación 3009936-Seguridad Web 3010425-Teoría Administrativa y Organizacional 3010524-Fundamentos de Mercadeo 3007323-Investigación de Mercados 3007595-Redes Teleinformáticas I 3007596-Redes Teleinformáticas II 3007597-Redes Teleinformáticas III 3011034 -Servicios en la Nube 3007202-Fundamentos de Economía 3011021-Programación para Ingeniería 3011019-Desarrollo Web 3011018-Creación Multimedia 3010757-Ciencias de la Computación y Aplicaciones Móviles 3010500-Gestión del Talento Humano.</p>
Ingeniería Administrativa	Componente de Fundamentación/ Agrupación: Optativas de Fundamentación.	*Reemplazar la asignatura optativa 3006934-Probabilidad por la 3010394-Teoría Básica de la Probabilidad.
	Componente de Formación Disciplinar/ Agrupación: Optativas Disciplinarias.	<p>*Actualizar el código de la asignatura Fundamentos de Analítica que es 3011020. *Agregar las asignaturas 3011011-Transformación Digital de Entornos Empresariales, Blockchain y Ambientes Empresariales Descentralizados y Metodologías Ágiles para la Gestión de Proyectos.</p>
Ingeniería Industrial	Componente de Fundamentación/ Agrupación: Optativas de Fundamentación.	*Reemplazar la asignatura optativa 3006934-Probabilidad por la 3010394-Teoría básica de la probabilidad.
	Componente de Formación Disciplinar/ Agrupación: Optativas Disciplinarias.	<p>*Actualizar el código de la asignatura Fundamentos de Analítica que es 3011020. *Agregar las asignaturas 3011011-Transformación Digital de Entornos Empresariales, Blockchain y Ambientes Empresariales Descentralizados y Metodologías Ágiles para la Gestión de Proyectos.</p>
	Componente de Formación Disciplinar/ Agrupación: Economía y Finanzas.	*Actualizar el código de la asignatura Fundamentos de Economía que es 3007202.
	Componente de Formación Disciplinar/ Agrupación: Producción y Operaciones.	*Corregir el código de la asignatura Estrategia de Operaciones que es 3010667.
Ingeniería Eléctrica	Componente de Fundamentación/ Agrupación: Optativas de Fundamentación.	*Actualizar el código de la asignatura Ecología General que es 3011012.
	Componente de Formación Disciplinar/ Agrupación: Optativas Disciplinarias.	<p>*Agregar la asignatura Tópicos de la Digitalización de la Energía 3011061. *Agregar la asignatura Controles Asociados a Sistemas de Generación 3011054.</p>
Ingeniería de Minas y Metalurgia	Componente de Formación Disciplinar/ Agrupación: Geología de Minas.	*Cambiar el prerrequisito de la asignatura Práctica de Campo I por la asignatura Yacimientos Minerales.
Ingeniería Mecánica	Componente de Formación Disciplinar/ Agrupación: Mecánica y Diseño.	*Actualizar el número de créditos de la asignatura Diseño Mecánico: Básico que figura con 4 créditos y debe ser de 3.
	Componente de Formación Disciplinar/ Agrupación: Optativas Formación Disciplinar o Profesional.	*Agregar la asignatura optativa Metrología Dimensional y el Aseguramiento de las Mediciones 3011066.
Ingeniería de Petróleos	Componente de Formación Disciplinar/ Agrupación: Termodinámica.	*Cambiar la asignatura optativa 3010473-Ciclos de Potencia y Análisis Energético por la asignatura 3010474-Conversión de Energía en Sistemas Termodinámicos.

1.1.3 Mejora continua de asuntos curriculares y gestión de la información

1.1.3.1 Unidad de Asuntos Curriculares - UAC

Dando continuidad al ejercicio de mejora continua iniciado en 2021 para la unificación de las Áreas Curriculares, en el año 2022 se adelantaron las siguientes acciones tendientes a consolidar cada vez más la Unidad de Áreas Curriculares en la Vicedecanatura Académica.

Gestión de la información y las comunicaciones

-Construcción de una base de datos de las consultas más recurrentes de los estudiantes en un documento denominado *Preguntas frecuentes* el cual está siendo enviado a todos los estudiantes de la Facultad al inicio de cada semestre.

-Creación de una *Base de datos de jurados de actividades académicas de posgrado* que se alimenta permanentemente con las solicitudes de sugerencias de jurados realizadas por los estudiantes y se consignan en las agendas de solicitudes estudiantiles.

-Compilación de información con los Directores de Área Curricular para definir la *oferta de las asignaturas a preinscribir a los admitidos a los programas de pregrado*.

-Rediseño de la página web de los programas curriculares siendo más atractivo para los aspirantes y brindando información detallada de los programas y los procesos de admisión.

Gestión administrativa y logística

-Con la integración física de las dependencias *Gestión de Asuntos Estudiantiles, Unidad de Gestión Académica, Bienestar Universitario y Unidad de Áreas Curriculares* en el bloque M4, se ha podido retroalimentar la información entre dependencias optimizando los tiempos de respuesta a las consultas e inquietudes de los usuarios que se atienden en la UAC de manera presencial o virtual.

-Diseño de la ruta para construir el plan estratégico de la UAC, que incluye los conceptos de misión, visión, alcances, cobertura, planes de mejora, acciones, y demás procesos que permiten su consolidación oficial ante la comunidad universitaria.

-Acompañamiento a las sesiones de los *Comités Asesores* para el análisis de las solicitudes estudiantiles, así como asesoría personalizada a estudiantes en temas académicos.

1.1.3.2 Unidad de Datos y Analítica

Después de realizar el ejercicio de actualización del nuevo *Modelo de autoevaluación para los programas curriculares* de la Facultad, los aspectos a evaluar y los indicadores para evidenciar cumplimiento debieron ajustarse, siendo clave para esto el trabajo de la *Unidad de Datos y Analítica*, a través del desarrollo de las siguientes acciones.

-Reconocimiento de las fuentes originarias de información vinculada a los procesos académicos de la Facultad de Minas; considerando las dependencias, medios y usos, tanto periódicos como permanentes de la información.

-Apoyo desde la gestión de datos para la actualización de informes en los programas de posgrado sujetos a revisión por visita de pares.

-Organización y sistematización de bases de datos que faciliten las tareas de actualización de informes en los programas de posgrado.

-Propuesta de un plan estratégico para la sistematización y posterior automatización de procesos en gestión de datos con la intención de facilitar el acceso a la información, evitar su distorsión por uso de terceros y propiciar la visibilidad de la información concerniente a los procesos académicos.

-Ajuste de los indicadores para evaluar los aspectos requeridos por el proceso de autoevaluación con foco en los 5 programas que debían evaluarse según el nuevo modelo: 1) Doctorado en Ingeniería – Sistemas Energéticos, 2) Doctorado en Ingeniería – Recursos Hidráulicos, 3) Maestría en Ingeniería – Recursos Hidráulicos, 4) Ingeniería Administrativa, 5) Ingeniería de Petróleos.

-Para estos programas se trabajó en la construcción 120 indicadores con datos sobre profesores, investigaciones, productividad, estudiantes, procesos académicos, egresados, proyectos de extensión, entre otros.

-Para los 7 programas que tuvieron visita de pares evaluadores durante el año 2022, los indicadores y cuadros maestros se actualizaron. Estos fueron los programas: 1) Ingeniería Geológica, 2) Ingeniería Civil, Doctorado en Ingeniería – Ciencia y Tecnología de Materiales, Doctorado en Ingeniería – Sistemas, Maestría en Ingeniería – Ingeniería Química, Maestría en Ingeniería – Ingeniería de Petróleos, Maestría en Ingeniería Administrativa.

1.1.3.3 Proceso de Programación Académica

Para el año 2022 a nivel de pregrado el 83 % de los cupos ofertados se reflejaron en estudiantes inscritos; a nivel de posgrado el 54%, como se observa en el Gráfico 3.

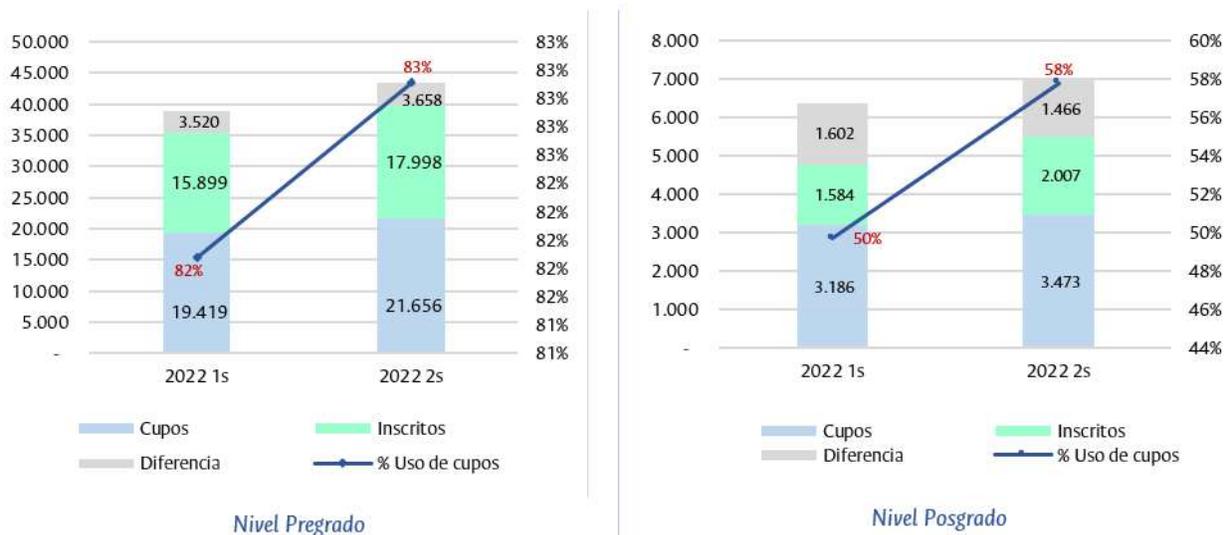


Gráfico 3. Cupos ofertados vs Inscritos en pregrado y posgrado - 2022

Acciones para el desarrollo de una programación académica efectiva

Las implicaciones del no uso de los cupos ofertados y el impacto negativo en términos de la optimización de los recursos de la Facultad, llevaron a un análisis riguroso de la programación académica liderado desde la Vicedecanatura Académica con diferentes instancias en la Universidad.

A nivel de Áreas Curriculares

Se realizaron reuniones con los Directores de Áreas Curriculares, responsables de la proyección de los cursos a programar, con el objetivo de explicar la responsabilidad de programar asignaturas en función de su obligatoriedad para los programas y dar claridad sobre la programación de los cursos dirigidos.

Se indicó a los Directores la importancia de considerar los siguientes aspectos al realizar las programaciones:

- Se debe revisar el tamaño de los grupos, especialmente aquellos que dictan docentes ocasionales
- Los cursos con franjas de 4 horas deben programarse en bloques de 2 horas con el fin de optimizar los espacios.
- Tratar de no programar cursos los lunes, debido al gran número de días festivos y para facilitar a los docentes la participación en claustros, otras reuniones y capacitaciones.
- La responsabilidad de la Vicedecanatura Académica en la generación de los cupos de Trabajo de Grado en pregrado y las Actividades Académicas para casos especiales de posgrado.
- La necesidad de trabajar entre las diferentes Unidades Académicas Básica debido a que se presentan asignaturas para varios programas académicos.
- En lo posible no asignar un alto número de grupos a docentes ocasionales, en caso de una incapacidad prolongada se presentaría traumatismo en el proceso de contratación y la finalización de los cursos.
- La necesidad de trasladar las asignaturas que se encuentran hasta el cuarto semestre en las mallas curriculares y que son programadas en el Núcleo de Robledo para dictarlas en el Núcleo del Volador.
- Las asesorías para los estudiantes de posgrado en las dos semanas de ajustes se aumentaron a 2 horas.

A nivel de Dirección Académica de Sede

- Gestionar espacios en el Núcleo del Volador para el traslado de asignaturas desde el Núcleo de Robledo.
- Manejo de programación por cuotas para casos especiales de pregrado.
- Revisión y ajustes en la programación.
- Cambios de Unidad Académica Básica en varias asignaturas.
- Eliminación de la oferta de asignaturas de libre elección en la programación académica de todas las asignaturas de la Facultad de Minas y usarlas en la solicitud de cupos.

Otras gestiones

- Se gestionó un solo perfil de programación para la Facultad.
- Se articuló todo el proceso de programación con las oficinas Asuntos Estudiantiles, Unidad de Gestión Académica, Áreas Curriculares de la Facultad.
- Se revisaron todas las historias académicas de los estudiantes de los antiguos planes curriculares para identificar cuantos estudiantes requerían ver asignaturas obligatorias y optimizar la programación.

La información de inscritos en los cupos ofertados por los Departamentos de la Facultad de Minas para los dos semestre del 2022 se presenta en el Gráfico 4 y el Gráfico 5, para pregrado y posgrado respectivamente.

En *Pregrado* el porcentaje de asignaturas inscritas se redujo en un 40% en el segundo semestre frente al primero y en Trabajos de Grados en un 48%.

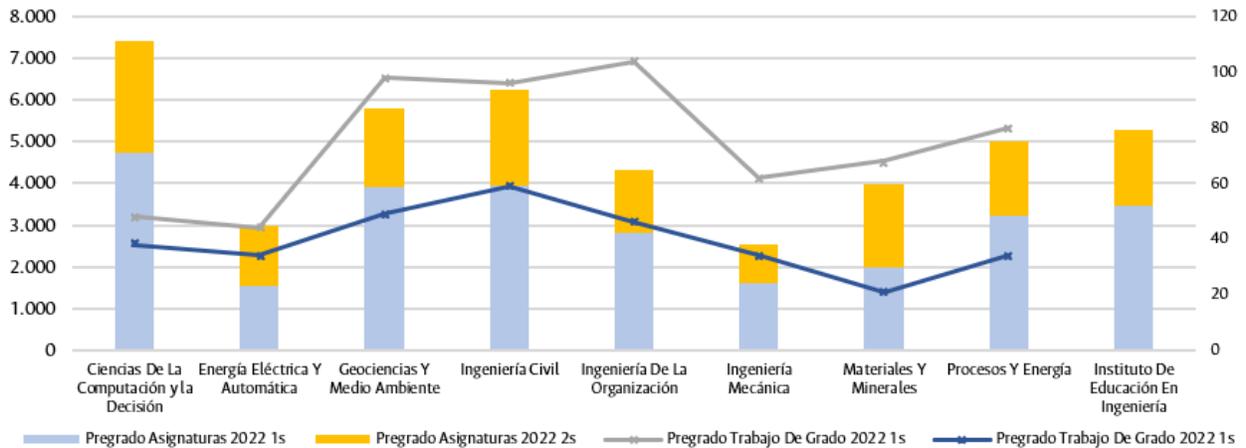


Gráfico 4. No. de estudiantes de pregrado inscritos por Departamento en los dos semestre del 2022

En *Posgrado* el porcentaje de asignaturas inscritas se redujo en un 58% en el segundo semestre frente al primero y en Actividades Académicas en un 65%.

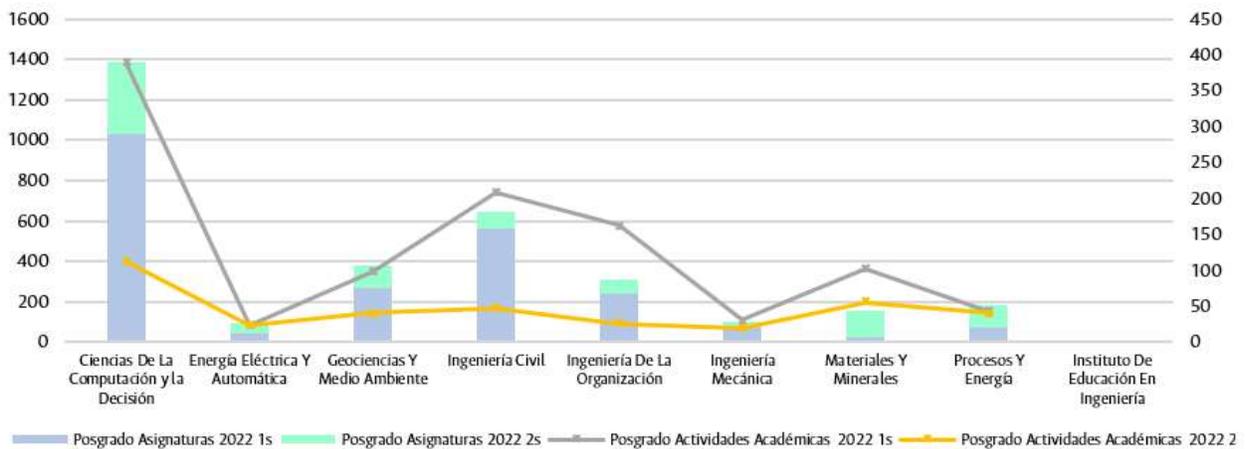


Gráfico 5. No. de estudiantes de posgrados inscritos por Departamento en los dos semestre del 2022

1.2 Procesos de formación y acompañamiento docente

1.2.1 Formación Integral de los docentes – Escuela de Tutores

Con el fin de fortalecer el *Programa de Tutores de la Facultad de Minas* y para acompañar a los docentes tutores en el ejercicio de su rol, la Facultad diseñó y puso en operación en el año 2021 la *Escuela de Tutores* adscrita al Instituto de Educación en Ingeniería.

En la *Escuela* los docentes adquieren una visión más amplia sobre el ejercicio de tutoría, entendiendo éste bajo las premisas del desarrollo humano integral bajo las cuales los estudiantes tutorados dejan de ser observados como sujetos netamente intelectuales a sujetos con vidas multidimensionales en donde lo intelectual continúa, pero se enriquece desde lo físico, socio afectivo y espiritual.

Como se observa en el Gráfico 6, al cierre del 2022 se registró en la Escuela la participación de 36 docentes de los 8 departamentos de la Facultad, lo que equivale al 17% de los docentes totales. El *Departamento de Geociencias y Medio Ambiente* con 7 docentes representa la mayor participación, seguida por el *Departamento de Ingeniería Civil* y el *Departamento de Ingeniería de la Organización*, cada uno con 6 docentes.

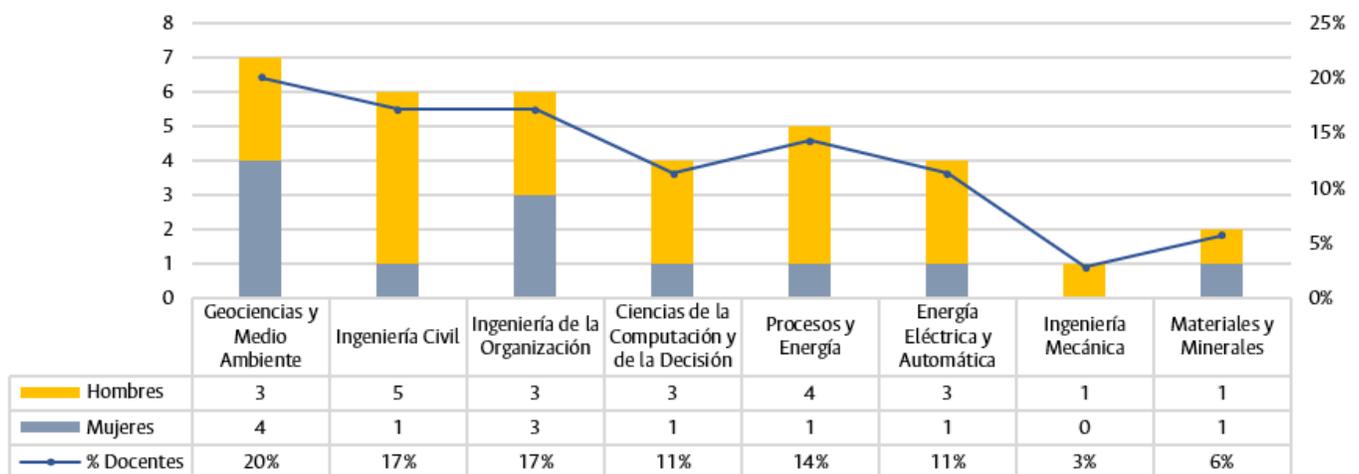


Gráfico 6. Docentes Facultad de Minas en la Escuela de Tutores – años 2021 y 2022

Al inicio del cada semestre la *Escuela de Tutores* se hace presente en las asignaturas de introducción a los 12 programas de pregrado de la Facultad.

A través de esa participación los estudiantes pueden conocer de primera mano cómo se desarrolla la labor del docente tutor. Clarifican cómo, cuándo y para qué pueden acudir a sus tutores, los cuales les fueron asignados y presentados el día de la inducción en la Facultad.

En 2023 la *Escuela* pondrá a disposición de los docentes una batería de pruebas psicotécnicas para ser aplicadas al inicio y al final del semestre con el fin de evaluar la transformación de los estudiantes durante su travesía por el primer semestre en la universidad. La aplicación piloto de las pruebas se realizó en el segundo semestre del año 2022; con base en los aprendizajes obtenidos se realizará su aplicación en las 12 asignaturas de Introducción. Los resultados consolidados de las pruebas permitirán a los docentes ajustar, si fuese del caso, algunas de las temáticas a impartir.

Algunos docentes promovieron a través del desarrollo de trabajos en equipo, el encuentro entre docentes tutores y estudiantes, como mecanismo para iniciar la construcción de relaciones de confianza que permitan el desarrollo efectivo de la tutoría por el tiempo que el estudiante haga parte de la universidad.

1.2.2 Asignación de docentes tutores a estudiantes admitidos de pregrado

A todos los estudiantes de pregrado admitidos en los dos semestres del año 2022 se les asignaron docentes tutores con quienes pudieron reunirse en la jornada de inducción en la Facultad. En el Gráfico 7 se presenta la asignación de docentes tutores para cada semestre por programa académico en pregrado.

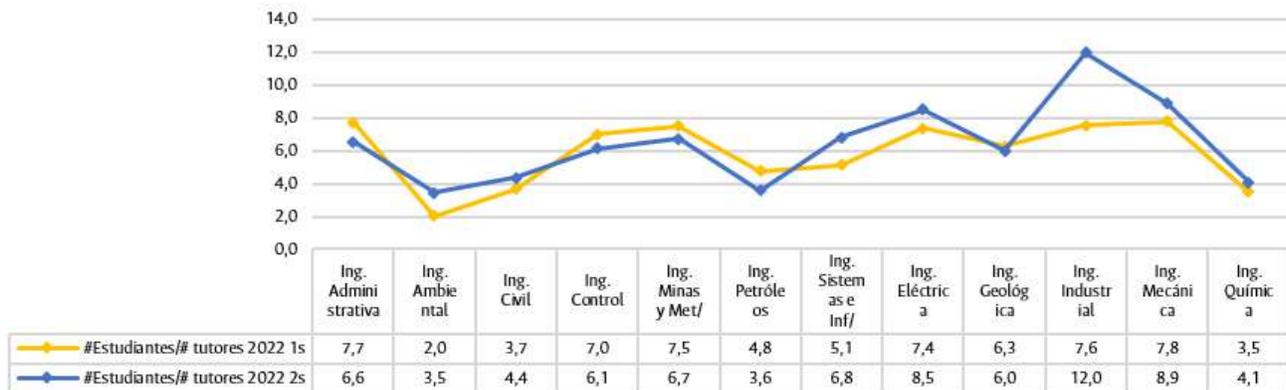


Gráfico 7. Número de estudiantes admitidos por docente tutor para los semestres 2022 1s y 2s

Del gráfico se resalta el alto número de estudiantes por tutor para el programa de Ingeniería Industrial en el segundo semestre, a razón de 12 estudiantes por tutor; por el contrario, para el programa de Ingeniería Ambiental la razón es de 3,5 estudiantes en el mismo semestre. Es importante abrir la reflexión sobre el tema de tal forma que no se presenten estas disparidades en la asignación lo que sin duda puede repercutir en la calidad de acompañamiento del docente tutor.

1.2.3 Competencias docentes para la enseñanza – Ofertas formativas

Para promover el mejoramiento de las competencias docentes se desarrollaron diversos procesos formativos y proyectos dando respuesta a necesidades previamente identificadas.

Curso taller escritura de proyectos en investigación educativa – segunda cohorte

Se abordó la Investigación Educativa desde la perspectiva de la investigación acción en su dimensión cualitativa, entendida como “...un acto sustantivo y comprometido que tiene el propósito de abordar las problemáticas y situaciones que afectan un contexto socioeducativo particular, con el fin de producir o descubrir nuevos elementos teóricos y realizar las acciones, que modifiquen o transformen la realidad estudiada, desde lo cognitivo y valorativo de las prácticas cotidianas. Lo que implica la generación de nuevos aprendizajes, nuevas teorías, reflexiones y acciones a partir de la investigación”.

Se contó con la participación activa de 7 docentes de la Facultad de Minas, un docente de la Escuela del Hábitat de la Facultad de Arquitectura y un profesional de la Dirección Académica de sede.

Los departamentos de *Ciencias de la Computación y la Decisión*, *Geociencias y Medio Ambiente*, *Materiales y Minerales*, *Ingeniería Civil e Ingeniería Mecánica* tuvieron participación de un docente; el *Departamento de Ingeniería de la Organización* de dos docentes.

En el desarrollo del curso, con el acompañamiento de docentes expertas en investigación educativa de la Universidad de Antioquia¹³, los docentes elaboraron un *proyecto en investigación educativa*, con el cual algunos de ellos se presentaron a la *Segunda Convocatoria En Investigación Educativa* de la Facultad.

Los participantes valoraron positivamente el curso. Consideraron que éste ofreció la posibilidad de pensar y reflexionar en el quehacer pedagógico y educativo, además de entregarles nuevas herramientas que aportan al desarrollo de técnicas y metodologías de investigación.

Curso Inclusión de la innovación social en las prácticas universitarias

El curso tuvo por objetivo generar capacidades en el personal docente y administrativo de la Facultad de Minas para *incorporar la innovación social en sus ejercicios de docencia, investigación y/o extensión*, generando conocimiento con un mayor sentido de pertenencia con las comunidades, teniendo en cuenta los aspectos que involucren el impacto social.

El curso se concibió como un espacio para que los docentes reconocieran conceptos, metodologías y herramientas relativas a la innovación social. A través del estudio de casos se les invitó a reflexionar e identificar buenas prácticas o mejoras en iniciativas que la Universidad de Antioquia y la Universidad Nacional de Colombia han desarrollado en los territorios, analizando asuntos como la forma de construcción de las ideas para el buen vivir, su valor agregado, tipo de impacto, relación con grupos de interés, su relación con el cumplimiento de los *Objetivos de Desarrollo Sostenible* y sus estrategias de sostenibilidad.

Participaron docentes y administrativos del *Instituto de Educación en Ingeniería*, el *Centro de Desarrollo e Innovación* y de los departamentos de *Ingeniería de la Organización* y *Materiales y Minerales*.

1.2.4 Proyecto Evaluación formativa de la docencia

La evaluación de los profesores universitarios se ha guiado por los niveles de producción científica que emana de las actividades de investigación, por la calidad de la enseñanza y, algunas veces, por los aportes al desarrollo social de las comunidades mediante acciones de servicio.

El proyecto *Evaluación formativa* de la docencia pretende aportar a la evaluación de la calidad de la enseñanza, considerando la docencia, desde diferentes perspectivas didácticas, en las que hay un relacionamiento pedagógico entre profesores y estudiantes, con pretensiones formativas.

El objetivo del proyecto es *diseñar un proceso de evaluación formativa de la docencia, de carácter dinámico con referencia a criterios, en vías del mejoramiento permanente de la labor educativa del profesor, de tal manera que contribuya a los procesos formativos de los estudiantes de la Facultad de Minas y a la consolidación de una comunidad pedagógica universitaria*.

El proyecto, cuyo desarrollo se inició en el año 2022 bajo el liderazgo del Instituto de Educación en Ingeniería, contempla 3 etapas las cuales se presentan en la Ilustración 1.

¹³Leonor Galindo Cárdenas y Blanca Lucia Tamayo Gutiérrez

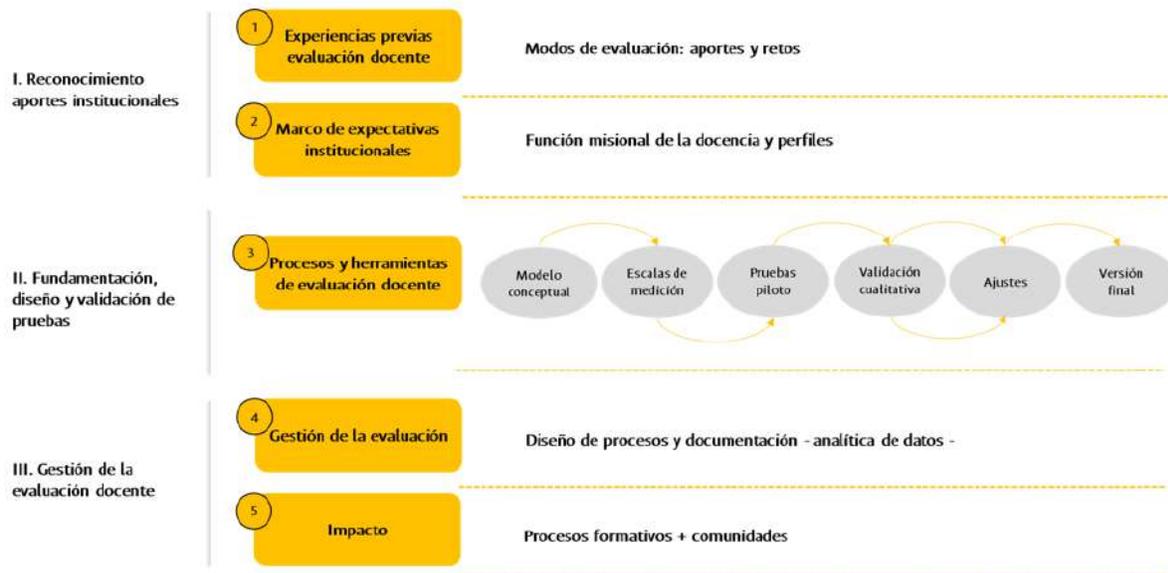


Ilustración 1. Etapas del proyecto Evaluación formativa de la docencia

1.2.5 Grupo de trabajo en ética

Para el 2022 se desarrolló el proyecto *Prácticas y herramientas para la introducción de la ética en los procesos de enseñanza-aprendizaje de ingeniería en la Facultad de Minas*, como continuación del trabajo realizado en años anteriores entre el Instituto de Educación en Ingeniería y profesores de la Facultad.

El grupo se conformó por: Diana María López Ochoa, Directora IEI; Luz Dinora Vera Acevedo, Departamento Ingeniería de la Organización; Manuel Alejandro Fula Roja, Departamento Procesos y Energía; Freddy Bolaños Martínez y Héctor Antonio Botero Castro, Departamento Energía Eléctrica y Automática; José Fernando Jiménez Mejía, Departamento Geociencias y Medio Ambiente. Se fomentará la participación de otras mujeres docentes.

Este nuevo proyecto permite la exploración de nuevos medios para desarrollar la competencia ética en los procesos de enseñanza-aprendizaje de la ingeniería en la Facultad de Minas. Se busca que tanto los estudiantes como los docentes puedan reconocer en distintas situaciones de la vida cotidiana y profesional las aplicaciones concretas del pensamiento ético y puedan identificar nuevas alternativas de solución a problemas de ingeniería que consideren de manera equitativa y racional los intereses de las distintas partes que convergen en las prácticas de ingeniería, teniendo en cuenta las implicaciones al ambiente natural y al medio vivo en particular, según los criterios de sostenibilidad.

Los siguientes son los entregables del proyecto:

- Análisis de la situación comunicativa de un libro sobre la ética en el ejercicio de la ingeniería: documento de 6 páginas en el cual se especifica la audiencia, los recursos, el tono a adoptar, las fuentes de información y otros aspectos necesarios que se deben considerar para el libro.

- Bosquejo de oración: tabla de contenido del libro sobre la ética en el ejercicio de la ingeniería, con una frase breve de cada sección.

1.3 Laboratorios como medio para el desarrollo de las actividades de docencia, investigación y extensión

1.3.1 Articulación y trabajo colaborativo para la planeación y gestión de laboratorios

Comité de Laboratorios de la Facultad de Minas

Dando cumplimiento a lo establecido en la Resolución M. SFMi-0032 del 28 de mayo de 2021¹⁴, con relación al Comité de Laboratorios, en el año 2022 se realizó un trabajo colaborativo y sinérgico entre los laboratorios de la Facultad, destacándose los siguientes logros:

- *Lineamientos del Sistema de Gestión de Laboratorios*

A través de este documento se definieron las directrices para facilitar la administración de los laboratorios, visibilizando la interrelación de los procesos y subprocesos: gestión de activos, gestión de organización y servicios, gestión de direccionamiento estratégico, gestión del recurso financiero, gestión del talento humano, gestión de seguridad, salud y medio ambiente, entre otros.

- *Definición de indicadores*

Para los 8 indicadores de gestión definidos (ver informe de gestión 2021) se trabajó en la recolección de información y estimación de cifras que permitan a futuro definir metas y evaluar la pertinencia de los indicadores.

Los indicadores permitirán evaluar: 1) Corresponsabilidad de los laboratorios y otras instancias administrativas de la Universidad con los servicios solicitados y ejecutados desde la Dirección de Laboratorios de la Facultad, 2) Realización de calibraciones y/o mantenimientos con costos inferiores a 5 SMMLV, 3) Realización de calibraciones y/o mantenimientos con costos iguales o superiores a 5 SMMLV, 4) Relación de costos de calibraciones y/o mantenimientos con respecto a los valores de adquisición de los equipos, 5) Gestión de equipos de baja criticidad, 6) Gestión de equipos en paro, 7) Gestión de equipos obsoletos, y 8) Grado de actualización y mantenimiento de sistemas de información.

- *Formato de Informe de gestión*

Con el fin de unificar criterios para la elaboración de los informes anuales de gestión de los laboratorios, mejorando la calidad, pertinencia y oportunidad de estos, se elaboró y aprobó por parte del comité un formato tipo cuya implementación se dio para los informe de cierre del año 2021, presentados a inicios del 2022.

Los nuevos informes permitieron evidenciar las actividades desarrolladas en los laboratorios, sus necesidades y planes de mejora y emprender así planes y proyectos de beneficio común, optimizando la inversión de recursos del año 2022.

Articulaciones Intra Facultad para acreditación de programas curriculares

Como meta trazada para el periodo 2021 – 2022, la Dirección de Laboratorios - DirLab se propuso ejecutar tres (3) proyectos de mejora con impacto positivo en los procesos de acreditación de programas curriculares.

¹⁴Acta 14 del 18 de mayo de 2021 del Consejo de Facultad de Minas

Desde la DirLab, en articulación con algunas Áreas Curriculares y Departamentos, se lograron atender necesidades en los campos de infraestructura física y mobiliario de laboratorios, compra de equipos de menor formato y ejecutar mantenimiento de equipos.

En la Tabla 9 se describen las intervenciones realizadas y los montos asignados en este proceso de articulación intrafacultad en año 2022.

Tabla 9. Consolidado de contrapartidas de los Departamentos y Áreas Curriculares para el periodo 2021 -2022

Año	Oficina aportante	Laboratorios impactados	Rubro	Concepto	Valor total, \$ millones	Aportes AC Dpto.	Aportes DirLab
2022	Departamento de Procesos y Energía	Operaciones Unitarias	Mantenimiento de equipos (repotenciación de equipos)	Carga y Descarga de Tanques / Banco de Bombas / Sistema de Control de Presión / Torre Enfriamiento	\$34,3	\$12	\$22,3
2022	Departamento de Geociencias y Medio Ambiente	Petrografía / Ciencias Ambientales y de la Tierra	Mantenimiento de equipos	Microscopios (21 unid) / Estéreo microscopios (9 unid)	\$8,4	\$3,6	\$4,8
2022	Departamento de Procesos y Energía	Máquinas y Sistemas Térmicos	Mantenimiento de equipo	Banco de prueba motor gasolina - analizador	\$1,9	\$1	\$0,9
Total					\$44,60	\$16,60	\$28,00
% Aporte					100%	37%	63%

Proyecto Estrategias de laboratorios 4G

Uno de las principales proyectos intrafacultad en 2022 se llevó a cabo entre la DirLab y el Departamento de Procesos y Energía, con la colaboración del Coordinador del Laboratorio de Operaciones Unitarias y de un docente del Departamento de Energía Eléctrica y Automática. Consistió en la repotenciación de cuatro equipos que apoyan el desarrollo de las prácticas de docencia de las carreras de Ingeniería Química e Ingeniería de Control: 1) *Cargue y Descargue de Tanques*, 2) *Banco de Bombas*, 3) *Sistema de Control de Presión*, y 4) *Torre de Enfriamiento de Agua*¹⁵.

Esta repotenciación consistió en la actualización de los sistemas de control de cada uno de los equipos, lo cual permitirá a los estudiantes acceder al control de las variables desde dispositivos electrónicos y realizar las prácticas desde el aula o fuera de ésta.

Colaboración y sinergia entre laboratorios

Para promover un trabajo colaborativo y sinérgico entre todos los laboratorios de la Facultad se desarrollaron las actividades que se indican a continuación.

- Consolidación y visibilización de actividades reportadas en informes de gestión

A partir de los informes anuales de gestión de los laboratorios se consolidaron las solicitudes de mejora, las cuales se presentan en la Tabla 10. Esta información permitió priorizar las acciones a emprender colectivamente en los laboratorios en el año 2022.

¹⁵<https://youtu.be/vuTo4xgiXtA>

Tabla 10. Consolidación de Plan de mejora - informes anuales de gestión entregados por los laboratorios

Plan de mejora	Laboratorios solicitantes
Dar de baja equipos obsoletos	13
Actualización de información en página web	13
Mantenimiento de instalaciones (pintura, ventanería, otros)	12
Actualización del brochure de servicios	12
Costeo de servicios	10
Elaboración y desarrollo del plan de mantenimiento, calibración y verificación de equipos	10
Documentación de procedimientos de ensayo y uso de equipos	10
Redistribución de espacios	8

Así mismo se identificaron y visibilizaron proyectos de impacto desarrollados en varios laboratorios que serán dados a conocer ante la comunidad académica en el año 2023. Ver Tabla 11.

Tabla 11. Proyectos desarrollados por los laboratorios en 2022, para divulgación ante la comunidad académica

Laboratorio	Descripción del proyecto
Automatización y Comunicaciones Industriales	El laboratorio participó en el proyecto Energética 2030 en la componente 9, objetivo 9.4: Arquitectura de comunicación para el centro gestor y microrredes eléctricas. Los relacionado con su participación estará en un libro a publicar en 2023
Crudos y Derivados	Apoyo a proyectos por los docentes de Petróleos, lo cual se ve reflejado en los ingresos económicos del laboratorio
Diagnóstico de Maquinaria	El laboratorio brindó apoyo al Grupo de Investigación GOMAC en el desarrollo de un proyecto sobre transporte eléctrico que plantea soluciones de movilidad eco-sustentable para las ciudades
Fenómenos de Superficie	Proyecto para la producción de agua dulce basado en el desarrollo de nuevos materiales altamente higroscópicos usando energía solar, como alternativa de abastecimiento de agua de agua dulce en zonas desérticas.
Ingeniería Sanitaria	Codificación de reactivos mediante uso de QR
Operaciones Unitarias	Repotenciación de los equipos de control de caudal, presión, bombas y torre de destilación

- Otros procesos de capacitación

Considerando los conocimientos y competencias desarrolladas por el personal del Laboratorio de Procesos de Manufactura y el Laboratorio de Diseño Mecánico se impartieron las siguientes capacitaciones dirigidas al personal de los otros laboratorios de la Facultad.

- Curso-taller. Mantenimiento para laboratorios. Generalidades y principios básicos del mantenimiento¹⁶.
- Curso-taller. Desarrollo de productos usando impresión 3D¹⁷.

Divulgación y promoción de los servicios de los laboratorios

¹⁶<https://twitter.com/fminas/status/1530199018424369152>

¹⁷<https://youtu.be/XG9LI8DDN3Y>

Durante el año 2022 la Dirección de laboratorios con el apoyo de la Oficina de Comunicaciones y del personal de los laboratorios, inició una primera fase de actualización de los servicios en la página web de la Facultad¹⁸.

Este trabajo tuvo como objetivo brindar información actualizada de los servicios de los laboratorios de docencia, investigación y extensión de cara a las necesidades de la comunidad universitaria y de la comunidad externa.

En esta primera fase se actualizó la información de los cinco laboratorios de Eléctrica y Automática, cinco del Departamento de Procesos y Energía, uno del Departamento de Geociencias y Medio Ambiente y cuatro del Departamento de Materiales y Minerales.

Durante el segundo semestre del año 2022, la Dirección de laboratorios participó en la Primera Feria de Innovación desarrollada por el Centro de Desarrollo e Innovación, a través de la entrega de los portafolios de servicios de los laboratorios de extensión de *Automatización y Comunicaciones Industriales, Crudos y Derivados, Fenómenos de Superficie, Ingeniería de Rocas, Yacimientos y Fluidos de Perforación y Calidad del Aire - CALAIRE*.

Así mismo, durante el mes de octubre del año 2022 la Dirección de laboratorios de la Facultad mediante la representación del Director del Departamento de Materiales y Minerales, realizó presencia en el XI Congreso Internacional de Materiales realizado en la ciudad de Santa Marta, mediante la entrega de portafolios de los servicios ofrecidos por los laboratorios de *Biomateriales y de Ingeniería de Rocas*.

1.3.2 Cuidando y fortaleciendo el patrimonio de los laboratorios a través de una adecuada gestión de activos

Mantenimiento y cuidado de equipos

En el año 2022 se ejecutaron el 93% de los servicios de mantenimiento de equipos solicitados por los diferentes laboratorios; en total se realizó el mantenimiento a 223 equipos. El 60% de estos servicios fueron atendidos con recursos del proyecto creado en 2019 en el Quipu Programa de mantenimiento para equipos de laboratorio - Facultad De Minas¹⁹ y del Fondo de devolución de IVA, administrado por la Dirección de Laboratorios.

Si bien hay un aumento del 45,8% de los servicios prestados frente al año 2021, lo que impacta positivamente los ingresos de los laboratorios por concepto de servicios de extensión, se considera que los mantenimientos son muy pocos, teniendo en cuenta que la Facultad de Minas tiene más de 3.000 equipos, de los cuales el 30% son altamente críticos. Ver Gráfico 8.

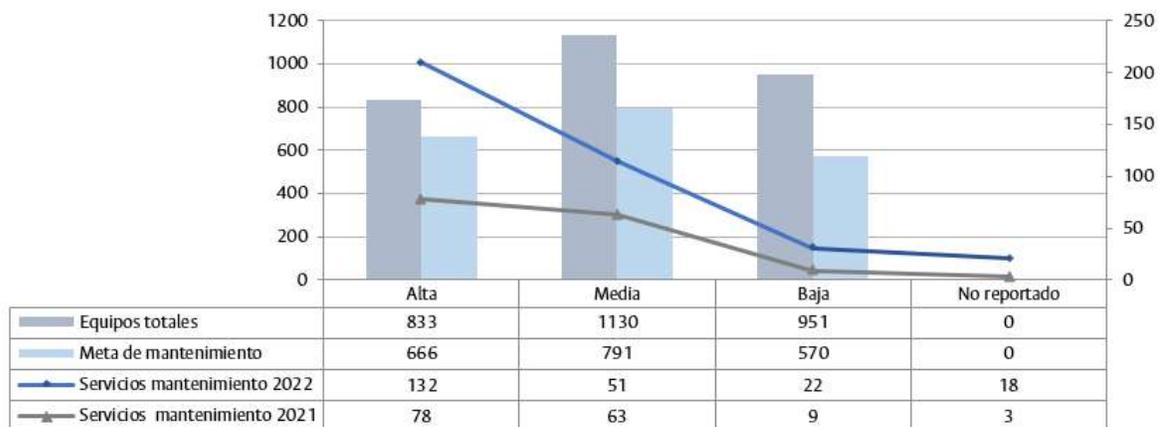


Gráfico 8. Relación de equipos para mantenimiento según su criticidad

¹⁸<https://1bestlinks.net/lpWua>

¹⁹Código Quipu 902010113948

En el Gráfico 9 se presenta el comportamiento de la demanda de los servicios y el valor invertido entre los años 2020 a 2022. El número de servicios en 2022 se multiplicó por 5 aproximadamente frente a los del 2020, así mismo los recursos invertidos se multiplicaron por 4 aproximadamente, lo que evidencia la confianza dada al proyecto de mantenimiento como resultado de los positivos resultados alcanzados. Al cierre del año 2022 un total de 73% de los laboratorios de la Facultad fueron atendidos.

El 82% (\$285 millones) de los recursos invertidos en los servicios de mantenimiento fueron aportados desde el Fondo de Mantenimiento, el 18% restante (\$66 millones) fueron aportados por la Vicedecanatura de Investigación y Extensión por recursos de devolución de IVA.

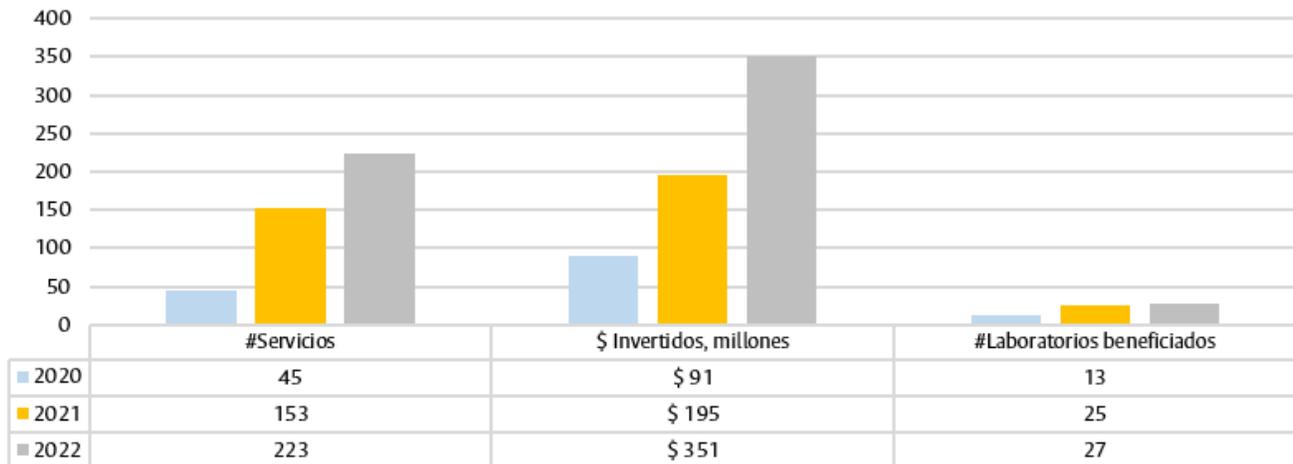


Gráfico 9. Comportamiento de la demanda de los servicios de mantenimiento y el valor pagado entre 2020 y 2022

Unidad de Mantenimiento Centralizado en la Facultad

Se exploró la posibilidad de conformar una *Unidad de Mantenimiento Centralizado* y a partir del análisis, se concluyeron los siguientes aspectos para tener en cuenta para su implementación:

- Los servicios por atender estarían enfocados principalmente a los mantenimientos preventivos.
- La Unidad se encargaría de mantenimientos preventivos de equipos de apoyo y con aplicaciones tecnológicas básicas, tales como los hornos, las estufas, las microcentrífugas o centrífugas, bombas de vacío y las mantas de calentamiento, etc. Dentro de este alcance no se incluirían los equipos robustos o equipos especializados.
- Para la ejecución de estos servicios sería conveniente la contratación de un técnico electromecánico y la adquisición de herramientas e insumos básicos.
- Para estructurar la propuesta sería importante contar con el asesoramiento de los docentes del Departamento de Ingeniería Mecánica que cuenten con experiencia en el manejo de este tipo de proyectos .
- Se descarta cualquier posibilidad de tener una Unidad de Mantenimiento para equipos más especializados dado que los laboratorios contratan directamente estos servicios a los proveedores especializados o a los representantes de las empresas fabricantes.
- Es importante generar una cultura que valore más el mantenimiento y la calibración de los equipos.

La Dirección de laboratorios de Sede tiene proyectado para el año 2023 la implementación de un Taller de Mantenimiento el cual actualmente cuenta con aval de Nivel Nacional y cuya propuesta se desarrollará como un ejercicio piloto que contará con el apoyo de dos Coordinadores de laboratorios de la Facultad de Ciencias y de la Facultad de Minas, la contratación de un profesional electromecánico y la participación de un grupo de estudiantes de las carreras de Ingeniería Física e Ingeniería Mecánica, para un tiempo de ejecución de 18 meses.

En ese sentido, la Dirección de laboratorios de la Facultad de Minas apoyará dicha iniciativa, dado que está en línea con los requerimientos de la Facultad.

Mejora y potenciación de la infraestructura y dotación de laboratorios

Considerando los asuntos de acreditación de programas curriculares, los planes de mejoramiento de seguridad y salud en el trabajo, la protección ambiental, la reducción del riesgo y la seguridad física, en el año 2022 se realizaron inversiones en la infraestructura de laboratorios por valor de \$486 millones. La Dirección de Laboratorios de la Facultad aportó un valor de \$150 y los restantes \$336 millones por la UGA - Infraestructura y Proyectos de la Facultad.

- Intervenciones de infraestructura Campus El Río. Laboratorio de Soldadura y Construcción de la Central de almacenamiento de gases

La Dirección de Laboratorios de la Facultad de Minas llevó a cabo la contratación para la intervención del Laboratorio de Soldadura en el Campus El Río, adscrito al Departamento de Ingeniería Mecánica.

Así mismo, se llevó a cabo la contratación para la construcción de una Central de almacenamiento de gases en el Campus El Río que brindará soporte a 3 laboratorios: Procesos de Manufactura, Diagnóstico de Maquinaria y Soldadura, los dos primeros con vocación de docencia y el tercero de investigación. Este proyecto integra también la instalación de una nueva red neumática para el suministro de aire comprimido para los anteriores laboratorios. El detalle de los proyectos antes descritos se presenta en la Tabla 12.

Tabla 12. Actividades desarrolladas en materia de infraestructura en el 2022

Actividad priorizada	Laboratorios impactados	Beneficio esperado
Construcción de central de gases (celdas tipo perreras)	<ul style="list-style-type: none"> - Procesos de Manufactura. - Soldadura - Diagnóstico de maquinaria 	<ul style="list-style-type: none"> - Mejoramiento del sistema de almacenamiento de cilindros de gases (Celdas independientes según peligrosidad de los gases) - Espacios asignados para instalación de compresor y equipo Impeler - Espacio de almacenamiento de aceites y ACPM
Instalación red neumática - aire comprimido	<ul style="list-style-type: none"> - Procesos de Manufactura - Soldadura - Diagnóstico de Maquinaria 	<ul style="list-style-type: none"> - Actualización de la infraestructura de la Red de aire comprimido - Atención a la demanda actual - Instalación de nuevos puntos de red cumpliendo la normatividad vigente
Intervención física del laboratorio de soldadura (incluye intervención eléctrica)	<ul style="list-style-type: none"> - Soldadura 	<ul style="list-style-type: none"> - Mejoramiento y redistribución de espacios del laboratorio acorde con los procesos realizados - Mejoramiento de las condiciones de seguridad en el laboratorio. - Cambio del piso del laboratorio - Instalación de ventanas y cambio de puerta de acceso al laboratorio - Creación de la zona de corte de láminas independiente a la zona de soldadura - Actualización de las redes de conexión eléctrica para la conexión de equipos e instalación de tomas regulados. Evaluar las necesidades de instalación de puesta a tierra para aquellos equipos que lo requieran - Mejoramiento de la iluminación del laboratorio
Mejoramiento del mobiliario para almacenamiento - laboratorio de soldadura	<ul style="list-style-type: none"> - Soldadura 	<ul style="list-style-type: none"> - Mejoramiento del sistema actual de almacenamiento para el laboratorio de Soldadura (herramientas, elementos de protección personal, placas metálicas, carretes)

1.4 Capacidades para la gestión de la investigación y la extensión

1.4.1 Plataforma de Vigilancia Científica y Tecnológica HORUS

La Facultad de Minas inició con la implementación de la Plataforma HORUS²⁰, desarrollada por la Universidad Nacional de Colombia como iniciativa institucional, que se constituirá como el sistema de información para la divulgación científica, en la que se espera consolidar la información sobre la producción académica de la Facultad y los investigadores para hacerla más visible y generar una mejor conexión con el entorno. El trabajo se ha desarrollado entre la Vicedecanatura de Investigación y Extensión y el Centro de Desarrollo e Innovación de la Facultad.

En 2022 se desarrollaron las siguientes acciones:

- Revisión y validación de la producción académica asociada a cada docente. Esta es una actividad continua que permitirá que la información registrada en la plataforma sea de alta calidad y confiabilidad.
- En el mes de febrero de 2022 se realizó la socialización de la plataforma a los docentes de la Facultad de Minas y se implementó una campaña de comunicación para fortalecer la divulgación y la interacción de los docentes con la plataforma²¹.
- Reuniones de seguimiento con el equipo de soporte técnico con el fin de mejorar la funcionalidad e información de la plataforma.

Se espera que con la puesta en marcha de esta plataforma se fortalezca la visibilidad nacional e internacional de la Facultad de Minas, los investigadores, sus resultados y proyectos de investigación e innovación. Asimismo, reforzar las redes de cooperación con diferentes entidades e investigadores.

1.4.2 Clasificación de los Grupos de Investigación

Desde la Vicedecanatura de Investigación y Extensión se vela por la actualización periódica de la información de Investigadores y Grupos de Investigación de la Facultad en plataformas académicas, facilitando, entre otros, su participación en la convocatoria de medición de grupos de Minciencias.

Para la *Convocatoria 894 de Medición de Grupos*²² del año 2021 se revisó la producción de 44 de los 59 grupos de investigación, identificándose un total de 12.526 productos, con un promedio de 285 productos revisados por grupo. Los resultados de esta convocatoria fueron publicados el 24 de mayo del año 2022 y se presentan en el Gráfico 10.

Para los años de medición de las convocatorias 2018 y 2021 se encuentran reconocidos 59 y 55 grupos de investigación de la Facultad de Minas respectivamente, se destaca un crecimiento de los grupos A1, pasando de 18 a 21. Es de resaltar que los grupos A1 del año 2021 *representan el 2,54% de los grupos A1 a nivel nacional*.

²⁰<https://twitter.com/fminas/status/1530199018424369152>

²¹<https://youtu.be/7H3WG18HvLA>

²²<https://minciencias.gov.co/convocatorias/fortalecimiento-capacidades-para-la-generacion-conocimiento/convocatoria-nacional-para>

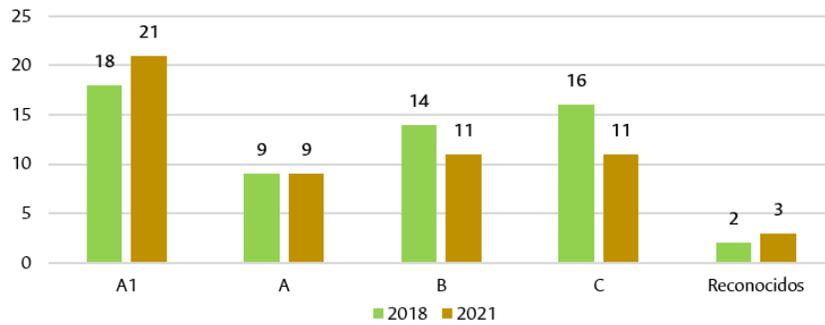


Gráfico 10. Valoración grupos de investigación (2018 - 2021)

En el Gráfico 11 se presenta el panorama nacional en términos de los grupos A1 y A. Se observa que la Facultad de Minas se encuentra en el puesto número 6 en grupos A1 con 21 grupos, y en el Gráfico 12 la información comparativa en todos niveles de grupos para las principales universidades de Medellín.

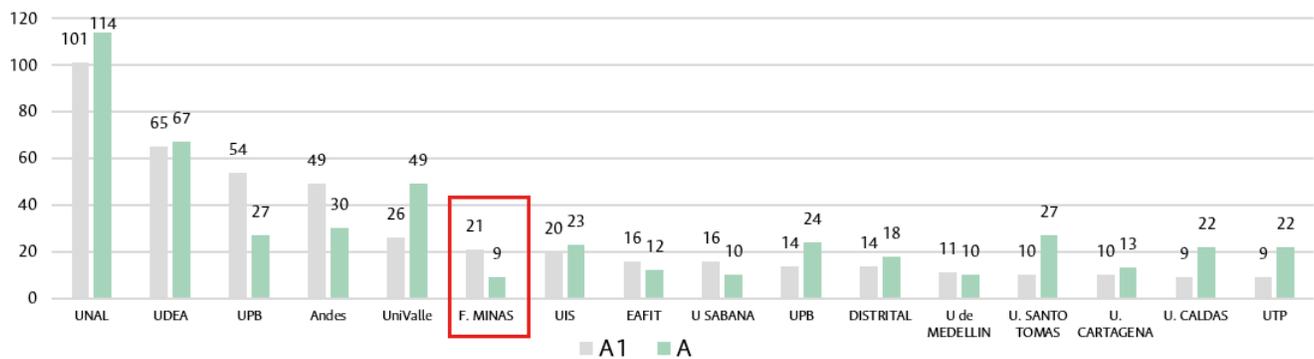


Gráfico 11. Universidades de Colombia- Grupos de Investigación A1 y A (2021)

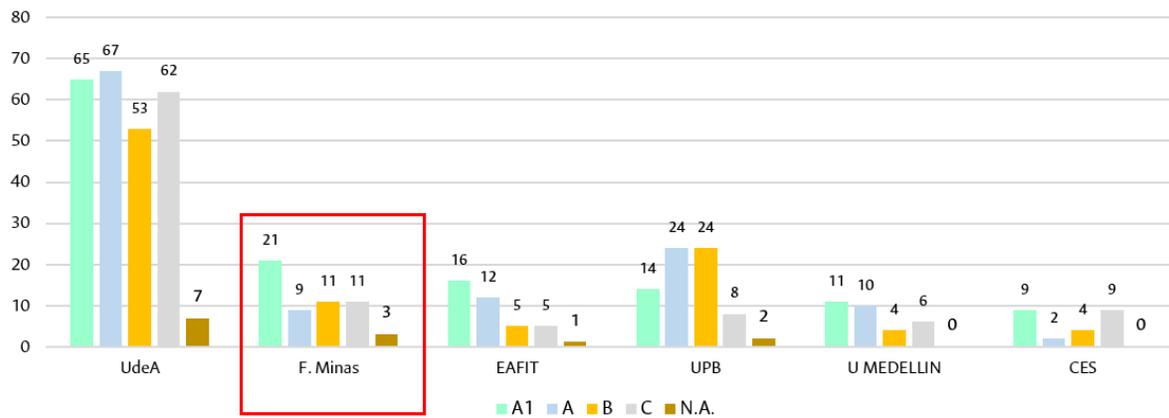


Gráfico 12. Universidades de Antioquia grupos de investigación (2021)

1.4.3 Categorización de Investigadores

En el Gráfico 13 se muestran los números y porcentajes de investigadores que se encuentran en la Facultad de Minas para la convocatoria de 2021; se observa que se cuenta con 74 investigadores Sénior que representan el 37% del total de la Facultad²³.

²³Al cierre del 2022 la Facultad de Minas cuenta con 203 docentes

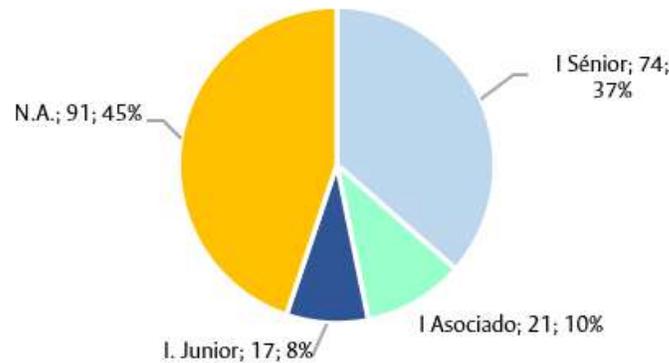


Gráfico 13. Porcentajes categorización investigadores Facultad de Minas (2021)

El Gráfico 14 presenta la comparación de los investigadores por categoría para los años 2018 y 2021, se destaca el avance en el número de Investigadores Sénior, pasando de 59 a 74.

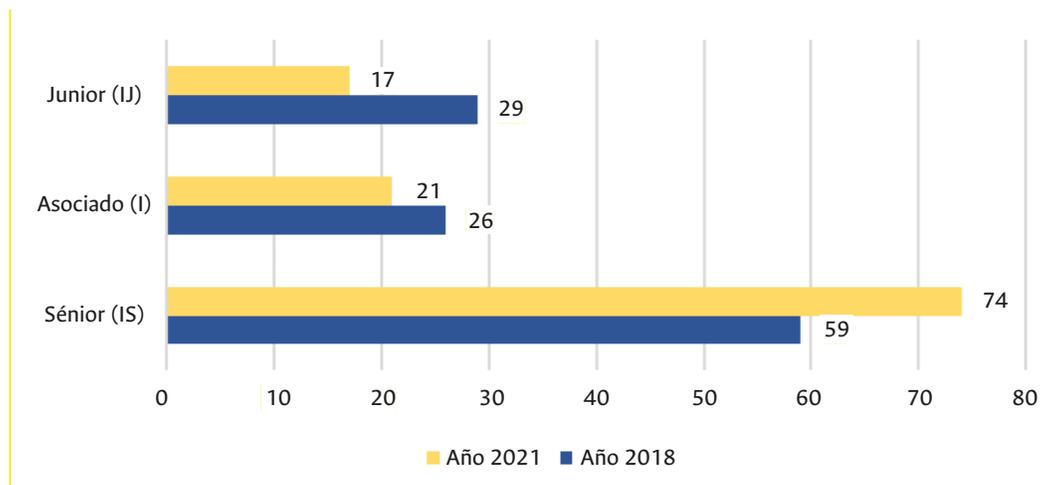


Gráfico 14. Cambio de categoría de investigadores (2018 - 2021)

El número de mujeres en la categoría de Investigadores Sénior aumento en un 71% pasando de 7 a 12, mientras que el de hombres aumentó en un 19% pasando de 52 a 62.

1.4.4 Protección del conocimiento científico desarrollado al interior de la Facultad de Minas

Los procesos de patentabilidad garantizan la protección del nuevo conocimiento generado por los docentes e investigadores de la Facultad quienes guiados por su interés en el conocimiento buscan dar respuesta a problemáticas que afectan a la sociedad o mejorar las soluciones existentes hasta el momento, mediante el desarrollo de productos, procesos, prototipos, entre otros.

La Facultad de Minas es una institución pionera en el desarrollo de alternativas científicas para hacerle frente a diversas situaciones del entorno y apoyar los procesos de patentabilidad garantizando que tanto a los docentes como a los investigadores vinculados se les reconozcan sus derechos de propiedad.

En 2022 la Facultad invirtió \$10 millones para apalancar a la Dirección de Investigación y Extensión de la Sede en la elaboración de un contrato de prestación de servicios para la realización de exámenes de patentabilidad de 3 patentes en proceso de evaluación. El aporte de la DIE fue de \$3,1 millones. En la Tabla 13 se presenta el detalle de la inversión de los recursos.

Tabla 13. Recursos para procesos de patentabilidad 2022

Concepto	Total, \$ millones
1. Búsqueda del estado de la técnica y concepto de patentabilidad, solicitud de patente "Composición Cemento"	\$2,7
2. Pago de anualidad en Estados Unidos, solicitud de patente "Method and system for the detection and diagnosis of faults in running electric machines"	\$5,1
3. Redacción solicitud de patente "Composición de Cemento"	\$5,4
Total	\$13,2

1.4.4.1 Patentes

En el año 2022 se concedieron dos patentes para la Facultad.

Nombre de la Patente

Sistema de oxidación recirculante y método de operación de este

Inventores

Carlos Andres Gomez Gutiérrez; Farid Chejne Janna; Javier Ordoñez; Diana Patricia López López, Yuli Betancur, Carlos Valdés, Juan Guillermo Restrepo, Juan Carlos Maya López, Javier Fernando De La Cruz Morales, Astrid Elena Sanchez Pino

Vigencia

24/11/2017 - 24/11/2037

Nombre de la Patente

Método y dispositivo para determinar una combinación químico-fluido de un método de recobro mejorado químico de crudo

Inventores

Juan Manuel Mejia Cárdenas, Alejandro Restrepo Morales, Yris Olaya Morales, Cindy Alejandra Ortega Romero

Vigencia

14/11/2019 - 14/11/2039

A modo de resumen, la Facultad de Minas cuenta con 20 Patentes Nacionales y 2 Internacionales concedidas entre los años 2008 a 2022. Es importante mencionar que 3 de dichas patentes han sido lideradas por docentes mujeres: Angela Adriana Ruiz (2) y Claudia Jenny de la Cruz Morales (1).

Aún no se ha logrado el licenciamiento de alguna de las patentes otorgadas a la Universidad con fines expresos de comercialización.

1.4.4.2 Implementación de la Resolución 391 de 2020, sobre la creación de Spin-Off²⁴

La Resolución 391 de 2020 de Rectoría reglamentó el procedimiento interno para la creación de emprendimientos Spin-Off dentro de la modalidad de extensión: Participación en proyectos de Innovación y Gestión Tecnológica. Mediante esta resolución la Universidad adoptó lo dispuesto en la Ley 1838 de 2017, la cual facultó a los investigadores de planta de las universidades públicas a conformar empresas de base tecnológica originadas en el contexto universitario (Spin-Off).

²⁴http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=95540

En 2022, 4 proyectos de Spin-Off comenzaron la *Etapa 1 Presentación Inicial*, de acuerdo con lo establecido en el Modelo 1 de la Resolución 391 de 2020 de Rectoría. Se realizó la evaluación del contenido y se dieron las resoluciones dispuestas en la Tabla 14.

Tabla 14. Resoluciones de Spin off de la Facultad de Minas en 2022²⁵

Nombre	Docente Facultad de Minas	Resolución	Fecha	Tipo de Resolución
BioSyngas Spin Off Tecnología de gasificación de biomasa para descarbonización	Farid Chejne Janna Departamento de Procesos y Energía	M. SFMi-0024	Del 19 de mayo del 2022	Resolución de Facultad
City Frames Procura por soluciones en sistemas inteligentes de transporte	Jairo Espinosa Oviedo Departamento de Energía Eléctrica y Automática	M. DFMi- 2035	Del 28 de junio del 2022	Resolución de Facultad
Spin Off universitaria Jarabes agroindustriales Transformación de residuos agroindustriales a jarabes azucarados	Ángela Adriana Ruiz Colorado Departamento de Procesos y Energía	M. SFMi-0061	Del 08 de noviembre del 2022	Resolución de Facultad
Bioscalis Biocompuesto para la producción de bioplásticos, productos cosméticos e industria de alimentos	Walter Ruiz Castañeda Departamento de Ingeniería de la Organización	M.FM.1.004-6317-22	Del 1 de septiembre del 2022	Resolución consejo para spin off inter Sede

Para el 2023 se espera un avance en la *Etapa 2 Aprobación final* dispuesta por el acompañamiento de la Dirección de Investigación y Extensión de la Sede Medellín, en donde se evalúa la viabilidad y se aprueba por el Vicerrector de Sede o de Investigación. La Facultad realiza un acompañamiento como apoyo en los trámites.

1.4.5 Marcas de Conocimiento y Soluciones en Ingeniería

Con el propósito de potenciar las *Marcas de Conocimiento*²⁶ de la Facultad de Minas y lograr así ofrecer a los diversos grupos de interés soluciones acordes a sus verdaderas necesidades, desde el *Centro de Desarrollo e Innovación - CDI* se desarrollaron en el 2022 diversas estrategias que se describen a continuación.

Desarrollo e implementación del plan de mercadeo

En 2022 realizó un plan de mercadeo con miras a llevar a diferentes públicos objetivo las propuestas de valor de la Facultad asociadas a las *Marcas de Conocimiento*.

Se partió un diagnóstico de comunicación, competencia y estado actual en el mercado para construir una matriz DOFA, una CAME, una matriz de priorización de problemas, árbol problemas y resultados, un mapa de públicos, los objetivos SMART del CD+i, objetivos de marketing, estrategias, actividades, presupuesto de mercadeo y comunicaciones.

El plan fue desarrollado en un 70% y varias de las actividades propuestas se implementarán en el año 2023 teniendo como objetivo fortalecer el reconocimiento de cada marca y el relacionamiento interno y externo.

Se estructuró e implementó un plan de comunicación permanente con la comunidad empresarial y académica para el posicionamiento del CD+i como Centro de Desarrollo Tecnológico que fomente el desarrollo regional y empresarial.

A partir de las necesidades de comunicación se creó un microsítio de servicios dirigidos a organizaciones que funciona como portafolio²⁷. El Servicio de Consultoría fue el primero es ser totalmente estructurado, los demás se encuentran en estructuración.

²⁵<https://unimedios.medellin.unal.edu.co/bitacora/la-unal-cuenta/1160-spin-off-el-conocimiento-academico-al-servicio-de-la-sociedad.html>

²⁶ <https://minas.medellin.unal.edu.co/cdi/marcas-de-conocimiento.html>

²⁷<https://minas.medellin.unal.edu.co/cdi/servicios-para-organizaciones.html>

El *Servicio de Gestión de la Innovación* está en una etapa de reestructuración por lo que actualmente en la página web solo se encuentra disponible la información concerniente a *Novus* y los retos de innovación con empresas.

Se desarrolló un proceso permanente de recopilación de los hechos noticiosos y producción periodística del CD+i para nutrir los contenidos de cada servicio. Y se incorporó en cada servicio un módulo llamado *Nuestra experiencia* en el que se relacionan notas periodísticas y videos realizados de los proyectos o actividades asociadas a cada servicio.

1.4.6 Los proyectos como estrategia efectiva para la administración de procesos y recursos

En el año 2002 y en línea con el objetivo de diseñar, planificar e implementar un *Sistema Integrado de Calidad* en el CD+i, que optimice los procesos de *Gestión de oportunidades*, *Gestión de proyectos* y *Gestión de Evaluación e Impacto*, se identificaron los procedimientos, formatos y guías por construir y se incluyó la actualización del plan estratégico CD+i al 2025.

Al cierre del año se contaba con los siguientes procedimientos diseñados y documentados: 1) Procedimiento presentación proyectos extensión, 2) Procedimiento presentación proyectos investigación, 3) Cursos de formación Aula Máxima, 4) Instructivo de análisis y clasificación de productos por marca, 5) Procedimiento SGP ejecución proyecto, y 6) Procedimiento de liquidación de proyectos.

Otros documentos están en desarrollo y se espera tenerlos finalizados a inicios del 2023: 1) Reestructuración de los procedimientos del SGO y de Educación Continua, 2) Procedimiento de liquidación de proyectos y lecciones aprendidas, 3) Procedimiento proyectos de regalías.

Así mismo se levantaron mapas de procesos, se elaboraron herramientas para el seguimiento y control de calidad en los procesos, se diseñaron y divulgaron infogramas de los procedimientos y se realizaron talleres y/o eventos de evaluación con los principales actores de interés para analizar el desempeño del CD+i²⁸.

El CD+i en 2022 como en años previos identificó y socializó lecciones aprendidas y experiencias con diferentes instancias de la Universidad como las Sede Manizales y Palmira quienes solicitaron asesoría puntual para la implementación de acciones sobre Gestión Proyectos.

1.4.6.1 Sistema de Gestión de Oportunidades - SGO

Después de consolidar los procesos de 1) Identificación de la oportunidad, 2) Gestión de la oportunidad, 3) Estructuración y formulación y 4) Presentación de proyectos, y apoyados en la especialización por marca del equipo de trabajo de gestión oportunidades, en el año 2022 se desarrollaron las siguientes acciones en el SGO.

Identificación de Oportunidades

Se realizó la búsqueda, análisis y difusión de oportunidades a la medida, de acuerdo con la información identificada en los grupos de investigación y extensión y solicitada por los docentes.

El análisis se orientó a la pertinencia del objeto de la oportunidad en relación con los planes de trabajo de la Facultad y de los Grupos de Investigación. La divulgación de la oportunidad se orientó a los Docentes y Grupos según sus fortalezas en las líneas de trabajo.

²⁸ Los procesos, procedimiento y otros asociados al Sistema Integrado de Calidad del CD+i se encuentran debidamente documentados y archivados en el Drive del Centro de Desarrollo e Innovación. La gestión documental de estos está bajo la responsabilidad de la Coordinación del Sistema de Gestión de Proyectos SGP.

En 2022 se identificaron en total 153 oportunidades, entre convocatorias nacionales y de cooperación internacional, estudios de mercado y cotizaciones, e invitaciones directas a la Facultad a presentar propuestas. Considerando las oportunidades en función el tipo de proyecto se tiene que un 59% corresponde a proyectos de Extensión, 29% a proyectos de Investigación, 8% a proyectos de Educación Continua, 2% a Extensión Solidaria y 2% a Soporte Institucional.

En el Gráfico 15 se presentan las oportunidades por Marca de Conocimiento. Las mayores oportunidades se identificaron para las marcas Gestión del territorio con 37 (24%), Industria con 31 (20,3%) y Minería con 30 (19,6%).

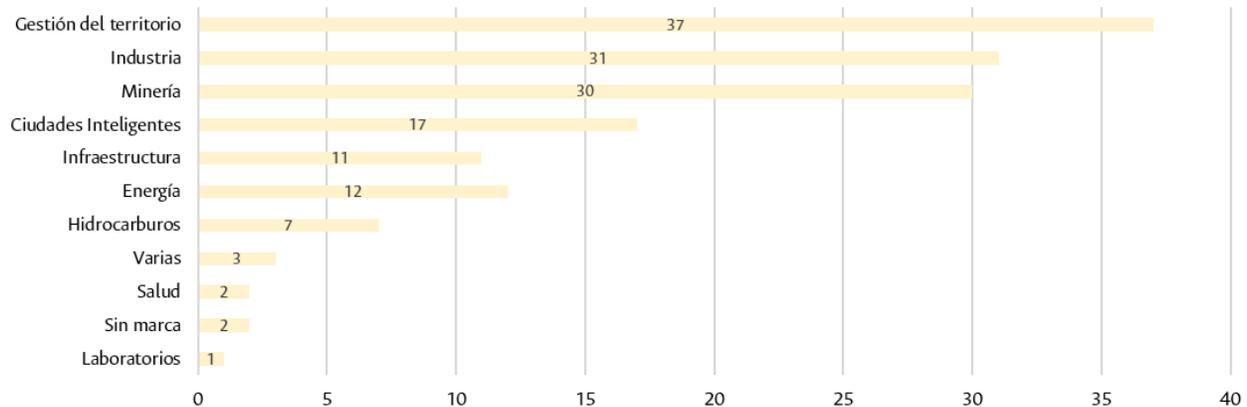


Gráfico 15. Cantidad de oportunidades analizadas y difundidas por el SGO en 2022

Para cada una de las anteriores oportunidades identificadas se realizó una categorización en función de su proceso en la Facultad, así: No hay manifestación de interés (26), Aún en gestión – Estructuración (24), 3) No presentado (34), Presentado (69).

De las 69 oportunidades que llevaron a la presentación de propuestas y proyectos ante las entidades externas interesadas, 26 fueron aprobadas, ver Gráfico 16. Al cierre del 2022 aún se tenían 8 oportunidades pendientes de resultados: Gestión del territorio (3), Ciudades Inteligentes (2), Hidrocarburos (2), Industria (1).



Gráfico 16. Propuestas aprobadas Marca de Conocimiento por parte de las entidades externas

Caracterización de las capacidades de investigación y extensión de la Facultad frente al SGO

Durante el año 2022 se realizaron sesiones de trabajo del equipo del SGO con 33 Grupos de Investigación de la Facultad con el objetivo de conocerlos y que ellos conocieran los servicios del Sistema y así definir nuevas rutas de trabajo conjunto.

Estas sesiones permitieron tener un inventario de las capacidades y requerimientos de cada Grupo de Investigación y mejorar así las ecuaciones de búsqueda de oportunidades por líneas de trabajo. Se desarrolló para cada Grupo una búsqueda de oportunidades, de relacionamiento con el entorno y un plan de acompañamiento y apoyo desde el CD+i.

Tabla 15. Inventario de capacidades y necesidades por Grupos de Investigación y por marca de Facultad

Nombre del grupo	Líneas de Investigación	Intereses	Marca Facultad
Big Data y Data Analytics	1.- Análisis de datos reales 2.- Comparación de metodologías 3.- Desarrollo, evaluación y validación de software y algoritmos 4.- Estadística computacional 5.- Métodos computacionales para el análisis de datos	Analítica de datos Ciencia de los datos Machine learning	Energía
			Ciudades Inteligentes
			Industria
Bioprocesos y Flujos Reactivos	1.- Tratamiento de aguas 2.- Bioprocesos 3.- Flujos reactivos 4.- Producción de bioetanol 5.- Biología cuantitativa	Simulación de incendios Tratamiento de agua (potable y residual) Optimización racional de bioprocesos Economía circular (residuos agroindustriales) Biología cuantitativa	Energía
			Industria
			Salud
Ciencias de la Decisión	1.- Aplicaciones en Energía, Minería, Cambio Climático y Territorio 2.- Metodologías de Apoyo a la Toma de Decisiones 3.- Teoría de Toma de Decisiones	Modelos de simulación de metodologías de toma de decisiones Análisis multicriterio Toma de decisiones Política energética	Gestión del territorio
			Energía
CINCO: Centro de Investigación Y Consultoría Organizacional	1.- Capacitación 2.- Consultoría e Interventoría de Obras 3.- Gestión 4.- Juegos Gerenciales con propósito educativo 5.- Problemas sociales	Diplomados de proyectos Juegos gerenciales Interventorías Supervisión	Industria
Center for Research and Surveillance of Tropical And Infectious Disease (CRS-TID)	1.- Vaccine design, early diagnostics and public health monitoring systems 2.- Directed assembly of DNA/RNA molecules for analysis 3.- Eco-epidemiología de enfermedades infecciosas 4.- Innovación en salud: diseño de nuevas estrategias de control y prevención de enfermedades infecciosas 5.- Salud Pública	Salud animal, humana Industria y medio ambiente Epidemiología de enfermedades infecciosas Desarrollo tecnológico e innovación en el sector salud Ingeniería molecular Biotecnología Estudios del cáncer Vigilancia genómica Covid-19	Industria
			Salud
DOA: Diseño y Optimización Aplicada	1.- Simulación y optimización de sistemas mecánicos 2.- Diseño de sistemas mecánicos 3.- Ensayos no destructivos para problemas inversos 4.- Prototipado 5.- Impresión 3D 6.- Capacitaciones	Temas multifísicos Diseño y mecánica computacional Fluidos Carrocerías Desarrollo de nuevos materiales Problemas de impacto MEFS Materiales inteligentes	Industria
			Energía
GAUNAL: Grupo de Automática de la Universidad Nacional	1.- Matemática Avanzada para Control y Sistemas Dinámicos 2.- Procesamiento de Imagen 3.- Automatización 4.- Modelado y Control de Fuentes de Energía Eléctrica 5.- Sistemas Embebidos y Arquitectura de Computadores 6.- Educación en Control e Ingeniería Eléctrica	Tecnologías de la información Electrónica y eléctrica Desarrollo de procesos industriales Dinámica de sistemas	Ciudades Inteligentes
			Energía

GIBIR: Grupo de Investigación en Biomecánica e Ingeniería de Rehabilitación	<ol style="list-style-type: none"> 1.-Modelado de movimientos de amputados 2.-Tejidos blandos y tejidosduros 3.-Biotribología 4.-Modelos de elementos finitos 5.-Biomateriales 	Rehabilitación Espumas metálicas Amputados	Industria
			Salud
GIGA: Grupo de Investigación aplicada en Geomecánica Aplicada	<ol style="list-style-type: none"> 1.-Simulación de yacimientos acoplada con geomecánica 2.-Modelamiento geo mecánico de la producción de hidrocarburos 3.-Modelamiento geo mecánico del recobro de hidrocarburos 4.-Modelamiento y control de la producción de arena 5. Análisis de compactación y subsidencia 6. Simulación de fracturamiento y refracturamiento hidráulico 	Transición energética Geomática Geomecánica Crudos pesados Pozos	Infraestructura
GIMGO: Modelamiento para la Gestión de Operaciones	<ol style="list-style-type: none"> 1.- Estadística industrial: Diseño de experimentos y control estadístico de calidad 2.- Gerencia del Servicio 3- Gestión de la Cadena de suministro y logística. 4- Planeación, programación y control de la producción 5.-Gerencia de servicio 	Estadística industrial Mejoramiento de procesos Bid data Industria 4.0 Cadenas de suministro Gerencia de servicios Producción	Industria
GITA: Grupo de Investigación en Tecnologías Aplicadas	<ol style="list-style-type: none"> 1-Análisis, Operación y Control en Sistemas de Energía Eléctrica 2-Aplicaciones Industriales 3-Desarrollo Humano en ingeniería 4-Electrónica de Potencia 5-Fuentes alternas de energía 6-Ingeniería Biomédica y aplicaciones 7-Mantenimiento y gestión de activos 8-Modelado y simulación de sistemas eléctricos 9.-Modelamiento y Control de Ruido Acústico 10.-Sistemas de Gestión Integral de Energía 11.-Representación y modelado para análisis de señales e imágenes 12.-Aplicaciones industriales 	Eficiencia energética y energías renovables Generación eólica y solar Diagnóstico de fallas en máquinas Diabetes Desarrollo humano en ingeniería	Energía
			Ciudades Inteligentes
			Salud
			Industria
GPIMA: Grupo de Promoción en Investigación en Mecánica Aplicada	<ol style="list-style-type: none"> 1.-Computación de alto desempeño 2.-Inspección automática 3.-Reconocimiento de patrones aplicado a visión 4.-Visualización científica 5.-Desarrollo de microscopios y métodos de microscopia 	Inteligencia y visión artificial Ciudades inteligentes Mantenimiento predictivo Uso eficiente de la energía Formación vocacional de los jóvenes y de las mujeres en la ingeniería Nano fluidos Coletores solares e inducción magnética Desarrollo de microscopios y métodos de microscopia Mantenimiento de equipos por polarización de la luz.	Energía
			Infraestructura
			Ciudades Inteligentes
			Industria
GRIEQUI: Grupo de Ingeniería Electroquímica	<ol style="list-style-type: none"> 1.- Tratamiento de aguas residuales 2. Energías alternativas 	Aguas residuales y energías alternativas: Foto electrocatálisis Electrodialísis inversa Industria Catalizadores Aplicaciones vehiculares desde el punto de vista ambiental	Energía
			Industria
Grupo de Geotecnia	<ol style="list-style-type: none"> 1.-Biogeotecnología 2.-Dinámica de suelos 3.-Estabilidad de taludes y laderas 4.-Geofísica aplicada 5.- Geotecnia minera 6- Hidrogeotecnia 7.- Instrumentación geotécnica 8.- Interacción suelo-estructura 9.- Mecánica de rocas 10.-Movimientos en masa detonados por lluvias 11.- Suelos tropicales 	Ingeniería civil	Gestión del territorio
			Minería

Grupo de Investigación en Catálisis y Nanomateriales	1.- Nanotubos de carbono: síntesis y caracterización, aplicaciones de cnts en la física y los materiales 2.-Energía: biocombustibles, valoración energética de subproductos 3.-Materiales: caracterización, materiales cerámicos y pigmentos 4.-Modelos cinéticos 5.- Procesos catalíticos heterogéneos 6.- Reducción del impacto ambiental causado por el uso de combustibles fósiles	Catálisis ambiental Mejoramiento de propiedades de los materiales Componentes nanotecnológicos	Industria
			Gestión del territorio
Grupo KIMERA	1.- Desarrollo de materiales nanoestructurados químicos y electroquímicos 2.- Simulación computacional multiescala de materiales y procesos	Simulación computacional multiescala de procesos fisicoquímicos y electroquímicos Tratamientos químicos Desarrollo de materiales.	Energía
			Industria
Innovación y Gestión Tecnológica	1.- Dinámicas Sociales y Políticas Públicas 2.- Emprendimiento e Innovación 3.- Gestión de la I+D 4.- Gestión de la Innovación	Innovación inclusiva Dinámicas sociales Resiliencia Sostenibilidad Dinámica de sistemas Redes sociales Gestión y capacidades de la innovación Acompañamiento de políticas públicas en ciencia, tecnología e innovación Política de innovación para el desarrollo sostenible	Ciudades Inteligentes
			Infraestructura
			Hidrocarburos
			Energía
			Minería
			Industria
Modelamiento Y Análisis,Energía, Ambiente y Economía	1.- Análisis de las relaciones Energía, Ambiente y Economía, EAE. 2.- Evaluación de medidas de política y regulatorias e incentivos económicos 3.- Modelamiento de sistemas y mercados energéticos	Finanzas en sector energético Multicriterio Sostenibilidad y medio ambiente Bioestadística	Energía
			Gestión del territorio
OCEÁNICOS: Grupo de Oceanografía e Ingeniería Costera de la Universidad Nacional	1.- Clima 2.- Ecosistemas Marinos 3.- Energía Marina 4.- Gestión Costera 5.- Ingeniería Portuaria 6.- Ingeniería de Costas 7.- Modelamiento Matemático 8.- Oceanografía 9.- Biogeoquímica	Física aerodinámica en parte marina Ecosistemas marinos Arrecifes de corales Erosión costera Ecosistemas marinos Aprovechamiento del agua de mar Economía circular Innovación Polen y foraminíferos Biogeoquímica Paleocceanografía Procesos oceanográficos Geomorfológico Bioquímicos	Energía
			Gestión del territorio
			Ciudades Inteligentes
Posgrado en Aprovechamiento de Recursos Hidráulicos	1.- Aguas Subterráneas 2.- Calidad del Agua 3.- Hidrología Estocástica 4.- Hidrometeorología 5.- Hidráulica 6.- Oceanografía Física 7.- Planeamiento y Manejo de Recursos Hidráulicos 8.- Sistemas Hidrológicos	Hidráulica urbana Hidrología urbana Clima y meteorología en ciudades Generación de electricidad Agroclimatología Limnología Hidrodinámica Sociedad y territorio Clima y ecosistemas Bioclima.	Industria
			Energía
			Infraestructura
T&T: Grupo de Teleinformática y Teleautomática	1.- Automatización integrada Inteligente 2.- Comunicaciones industriales 3.- Modelamiento y simulación de sistemas 4.- Redes teleinformáticas (networking)	Automatización industrial y de sistemas de potencia Transición energética Toma de decisiones Inteligencia artificial Machine learning Redes neuronales Lógica difusa Ciberseguridad y Blockchain Industria 4.0 Modelamiento Robots de softwares (RPA) Biomedicina Logística urbana Transformación digital Big data y analítica Deduciones tributarias	Energía
			Salud
			Ciudades Inteligentes

UNGIDO: Grupo de Investigación de Operaciones de la Universidad Nacional de Colombia	1.- Asignación de recurso y programación de actividades 2.- Optimización Global y Métodos Heurísticos 3.- Optimización de la cadena de suministro 4.- Planeación y programación de sistemas de producción industrial 5.-Planeación y programación de sistemas energéticos 6.-Programación Continua 7.-Programación Lineal Entera Mixta 8.-Programación estocástica	Investigación de operaciones en logística Transporte Mantenimiento Asignación de Recursos Generaciones hidroeléctricas	Industria Ciudades Inteligentes
VITRA: Vías y Transporte	1.- Capacidad y niveles de servicio 2.- Desarrollo y gestión de la infraestructura vial y de transporte 3.- Planeación urbana y territorial 4.- Planeamiento de transporte 5.- Seguridad vial y psicología del transporte	Seguridad vial Planes de movilidad Modelística de comportamiento Cobros por congestión Planeamiento territorial POT	Ciudades Inteligentes Energía Gestión del territorio
Yacimientos de Hidrocarburos	1.- Aspectos Geomecánicos de la Ingeniería de Yacimientos 2.- Daño de formación 3.- Gas Natural y Biocombustibles 4.- Gestión de recursos naturales y política energética 5.- Petrofísica aplicada a la producción de yacimientos 6.- Petrofísica y Daño de Formación 7.- Tecnologías Aplicadas al recobro	Yacimientos maduros Productividad Tecnologías de recobro Aspectos geomecánicos y fracturamiento Crudo pesado Daño en formación Geomecánica Explotación costa afuera Recursos no convencionales (roca madre) Energías alternativas Políticas económicas, sociales y ambientales Tecnologías a través de nanotecnologías	Hidrocarburos

Búsqueda de oportunidades

Si bien hay Grupos de Investigación que cuentan con su propio equipo para la búsqueda de nuevas convocatorias u oportunidades, el 35% de los entrevistados manifestó la necesidad de apoyo en búsqueda de nuevas oportunidades, siendo éste su principal requerimiento para el SGO.

Comunicaciones

El requerimiento del 21% de los Grupos de Investigación está dirigido a la necesidad de hacer más visible su trabajo y sus líneas, por lo que solicitaron más apoyo en el área de comunicaciones y hacer difusión tanto de sus logros como de sus servicios.

Direccionamiento estratégico

Este requerimiento hace relación a la necesidad de algunos Grupos Investigación de reestructurarse en cuanto a sus líneas de trabajo y a su quehacer investigativo, lo que representa el 6% de los requerimientos de los Grupos entrevistados.

Equipo y apoyo

El 9% de los Grupos de Investigación entrevistados manifestó tener poco personal, por lo que es importante para ellos el apoyo del CD+i en la formulación de los proyectos.

Relacionamiento con aliados

El 29% de los Grupos de Investigación manifestó interés en que el CD+i se preste como intermediario y apoye la relación entre ellos y los aliados estratégicos que puedan interesarse en proyectos potenciales para el grupo.

1.4.6.2 Sistema de Gestión de Proyectos - SGP

Cambios en el SGP en el año 2022

El 2022 fue un año de cambios en los procesos administrativos, que no solo afectaron a la Facultad sino a todos los procesos administrativos de la Universidad a Nivel Nacional, circunstancias que requirieron ajustes en procedimientos implementados en los procesos administrativos. El impacto de los cambios sobre el *Sistema Gestión de Proyectos- SGP* de la Facultad de Minas no fue tan traumático dado que se cuenta con una estructura organizada en la ejecución de proyectos y con herramientas como el *aplicativo App Gestión Proyectos*²⁹, mediante el cual el personal involucrado apoya a los docentes en la ejecución de sus proyectos.

Los ajustes requeridos en el SGP generaron cambios relacionados con la prestación de los servicios, así:

-La implementación del *Nuevo Catálogo de Cuentas Presupuestales CCP*, requerimiento realizado a nivel Nacional para ajustar la contabilidad de las diferentes entidades públicas a las cuentas internacionales. Esto elevó considerablemente el alto número de contra créditos incrementando el trabajo operativo y retrasando la efectividad del servicio. Para subsanar estos ajustes se capacitó al personal y se ajustó el aplicativo *App Gestión Proyectos* incluyendo la clasificación nivel 8 y nivel 12 y se implementó el manejo del aplicativo ajustado al proceso de registro

-El sector público a nivel Nacional realizó migración de la plataforma *SIGEP I a SIGEP II* lo que afectó el proceso precontractual de la Facultad, ya que la plataforma estuvo alrededor de 5 meses sin servicio y en muchos casos fue necesario cargar de nuevo la documentación de los contratistas. Para subsanar esta situación y con la restricción de estar en Ley de garantías se solicitó toda la documentación al personal, dilatando los procesos y requiriendo asignar una persona extra para apoyar este nuevo procedimiento

-En el proceso de pago a los contratistas a nivel Nacional se implementó la nueva plataforma *Central de Pagos*, para fomentar y motivar la autogestión de los pagos. Este sistema, si bien estimula la autogestión, no permite el seguimiento del proceso al SGP, ni se tiene la trazabilidad de las acciones, afectando la calidad del servicio. Sin embargo, en el segundo semestre se normalizó el proceso y hoy en día es más ágil a pesar de que el sistema SGP no puede hacer seguimiento a los pagos.

-Un nuevo proceso se evidenció con el aval del examen pre ocupacional para todas las *Órdenes de Prestación de Servicios realizadas*, incrementando en 2 nuevos pasos al proceso precontractual. Esto afectó el tiempo de respuesta a las solicitudes en el primer semestre, normalizándose en el segundo semestre.

Ajustados los procesos, procedimientos y herramientas del SGP con los nuevos cambios, se proyecta para el 2023 disponer de un *Dashboard* como herramienta de gestión de la información, que se monitoriza y analiza a través de los indicadores de gestión definidos por las directivas de la Facultad.

Ajustados los procesos, procedimientos y herramientas del SGP con los nuevos cambios, se proyecta para el 2023 disponer de un *Dashboard* como herramienta de gestión de la información, que se monitoriza y analiza a través de los indicadores de gestión definidos por las directivas de la Facultad.

Socialización de lecciones aprendidas - Proyectos regalías

²⁹Desarrollado y puesto en operación a partir del año 2021

La Facultad de Minas en el 2022 no solo fue responsable de la ejecución de dos proyectos de regalías, sino que también lideró el trabajo coordinado con las demás facultades y el nivel central de la Sede Medellín.

A través de un espacio virtual de colaboración y cocreación en Google Drive al que tienen acceso todos los involucrados en proyectos de regalías de la sede Medellín y sus facultades, se unificaron y estandarizaron procesos y se compartieron lecciones aprendidas. En ese espacio virtual está disponible un repositorio de formatos, guías, procedimientos, flujos de procesos, entre otros.

El levantamiento de los flujos de los principales procesos - *Proceso general regalías, Proceso contratación regalías, Proceso seguimiento regalías, Proceso liquidaciones regalías* - ha permitido calcular los tiempos de dedicación de cada una de las instancias: Bogotá, Sede y Facultad para definir el porcentaje de dedicación y de administración correspondiente.

Lo anterior se aplicó a nivel piloto con el proyecto *Caretas Educación*. Se calcularon los tiempos y se identificó que el porcentaje de administración sugerido es del 10% del valor financiado por regalías distribuido de la siguiente forma: Nivel Bogotá: 3%, Nivel Sede 20%, Nivel Facultad 77%. En el 2023 se espera que Sede y Nivel Nacional validen este ejercicio y se pueda definir el porcentaje de administración a tener presente en la formulación de los proyectos de regalías.

Es de resaltar que el proyecto *Caretas Educación*, ejecutado por la Facultad de Minas, respondió efectivamente a los requerimientos de la Contraloría, quienes realizaron auditorias permanentes a lo largo del año 2022.

Implementación y uso de herramientas de manejo del portafolio de proyectos e indicadores de gestión

Para el seguimiento y control de los proyectos ejecutados la Facultad cuenta con el *Sistema de Gestión de Proyectos - SGP* - el cual cuenta con las bases de datos que se construyen a través del Aplicativo Gestión Proyectos a través del cual se logra tener un registro completo y una trazabilidad precisa de todas y cada una de las solicitudes administrativas requeridas en el desarrollo de los proyectos.

De esta forma el SGP puede hacer seguimiento respecto a: 1) Portafolio de Proyectos, 2) Personal participante en proyectos: Docentes directores de proyectos, contratistas, estudiantes, 3) Transacciones solicitadas en los proyectos.

-Proyectos Existentes en el Sistema Financiero QUIPU 2022

En el 2022 se gestionaron 511 *proyectos*³⁰ por valor de \$238.529 millones, recursos que se ejecutaron de acuerdo con la planificación y requerimientos de cada proyecto. La acción responsable de 13 *Gestores del SGP* quienes acompañan a los directores de los proyectos, permitió realizar la planificación detallada, velar por un cumplimiento adecuado y eficiente de hitos y hacen seguimiento y control hasta la entrega de productos para una oportuna liquidación.

Las actividades más relevantes en el 2022 se describen a continuación:

-Se crearon 101 *proyectos por un valor de \$43.767 millones*, representando el 56% en el número de proyectos creados en el 2021. Esto obedeció principalmente a la Ley de Garantías del primer semestre, lo que limitó la creación de nuevos proyectos.

³⁰En el SGP se clasifican como proyectos no solo los relacionados con investigación, extensión (extensión solidaria, educación continua, otros), sino también los proyectos de soporte institucional, proyecto de mantenimiento de laboratorios, posgrados, peritajes, entre otros

Un total de 88 (87%) proyectos fueron financiados con recursos externos por \$34.400 millones, como se aprecia en el Gráfico 17.

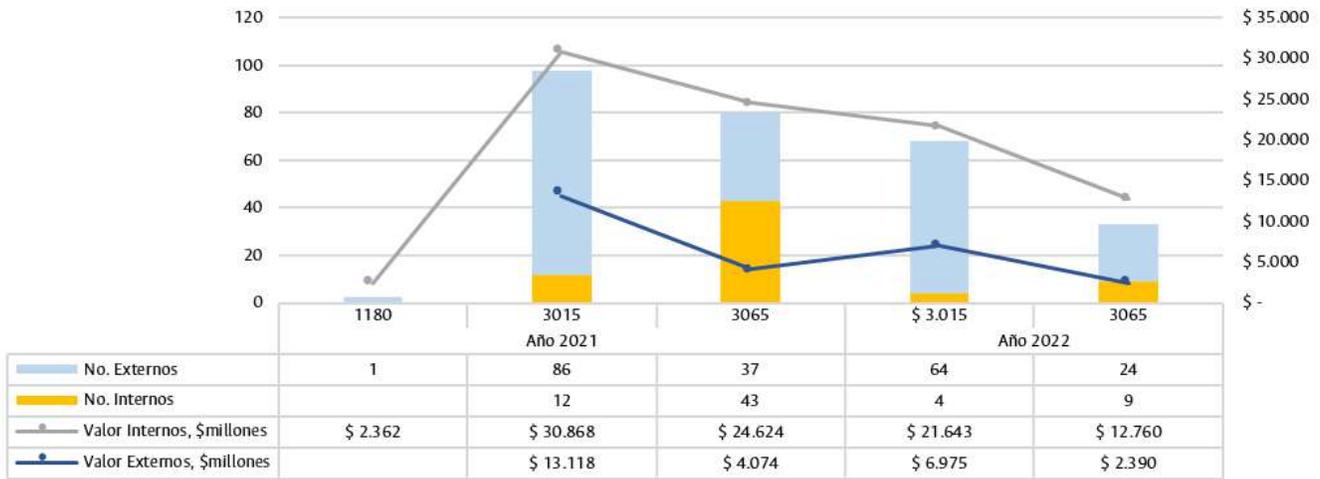


Gráfico 17. Proyectos creados 2021 vs 2022

-Se liquidaron ante el Consejo de Facultad 164 proyectos (liquidado + Liquidado VIE) y al cierre del 2022, 175 se encontraban en proceso de liquidación por tener pendiente el acta de liquidación y/o recibo a satisfacción de las entidades externas. De estos, 57 proyectos son financiados por MinCiencias quien no envió oportunamente las actas de liquidación. El estado de los proyectos al finalizar 2022 es el que se aprecia en el Gráfico 18 y el Gráfico 19.

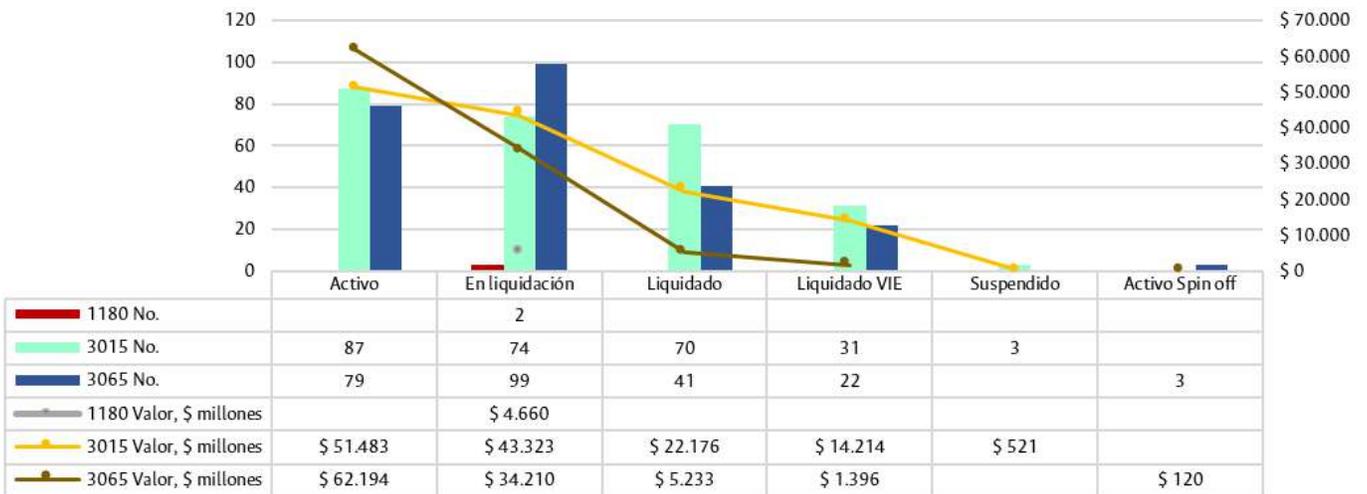


Gráfico 18. Estado de los proyectos en Quipu 2022 por tipo de proyecto

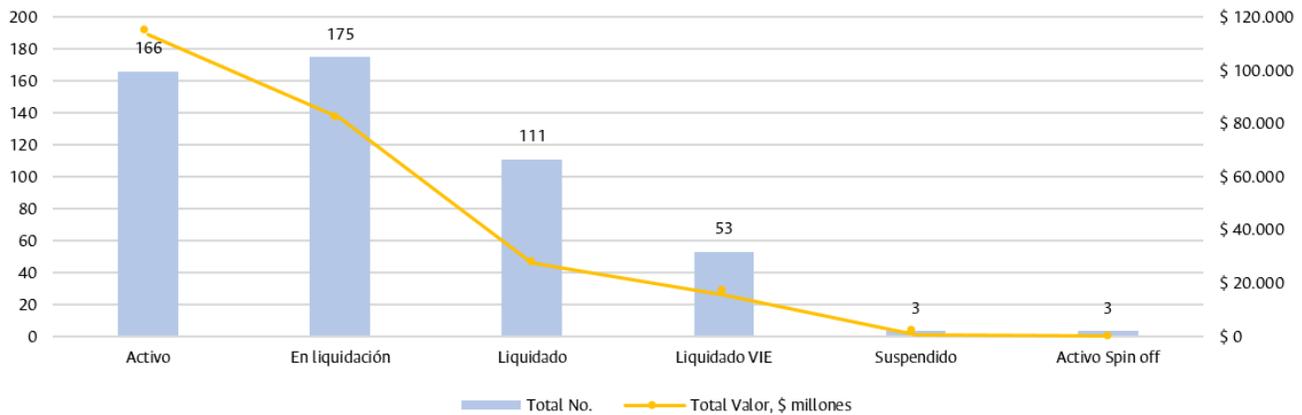


Gráfico 19. Estado de los proyectos en Quipu 2022

Para el 2022 el presupuesto general de ingresos de la Facultad fue de \$81.740 millones, de los cuales se recibió un ingreso de \$95.700 millones, superando en un 17% lo proyectado. Así mismo, se presentó una ejecución sobre el presupuesto del 79% y sobre el ingreso del 67%, esto debido a que parte de los ingresos recibidos corresponden a proyectos que abarcan varias vigencias.

En cuanto a proyectos de Investigación y Extensión se tuvieron ingresos en proyectos por recurso 20 de \$59.918 millones y se causaron egresos por \$57.877 millones. Además, la ejecución de los proyectos fue apoyada por la estrategia Registro Sin Ingresos-RSI en 104 proyectos con la autorización de recursos por valor de \$19.528 millones y se facilitaron Unidades de Caja en 64 proyectos por valor de \$3.865 millones, lo que permitió la ejecución oportuna de los proyectos.

El tema de viáticos y avances fue bastante dinámico, ya que se realizaron 1.924 resoluciones por \$4.810 millones. El 70% de las solicitudes respondieron a requerimientos de viáticos y salidas de campo que estaban retrasados por la pandemia ocasionada por la Covid 19.

Como acción de mejora del SGP se diseñó e implementó una matriz de administración diferenciada para los proyectos de extensión, en la cual se involucran variables que afectan la ejecución y la calificación del docente con respecto a la ejecución de sus proyectos. Esto permite que la administración oscile entre el 2% y el 6% dependiendo del valor arrojado por la matriz al clasificar el proyecto. En el segundo semestre del 2022, el Consejo de Facultad aprobó la implementación de la acción de mejora para proyectos de extensión.

-Personal participante en proyectos

Desde el SGP en el 2022 se brindó acompañamiento a 124 docentes en el desarrollo de sus proyectos, respondiendo por una ejecución efectiva de más de \$238.529 millones, acción que se realizó gracias al compromiso de Gestores, Mesa Operativa y personal de apoyo de la Unidad de Gestión Administrativa y el CD+i. Es de resaltar que la administración de este personal tuvo un costo de \$2.081 millones, representando menos del 1% del valor total manejado.

Si se observa en el Gráfico 20, se puede identificar que casi todos los departamentos tienen más proyectos de extensión (3015) que de investigación (3065), a excepción del Departamento de Materiales y Minerales donde es más representativo la ejecución de proyectos de investigación. Lo anterior obedece a que el laboratorio One Health ha ejecutado varios proyectos en el tema de salud sobre todo después de la pandemia.

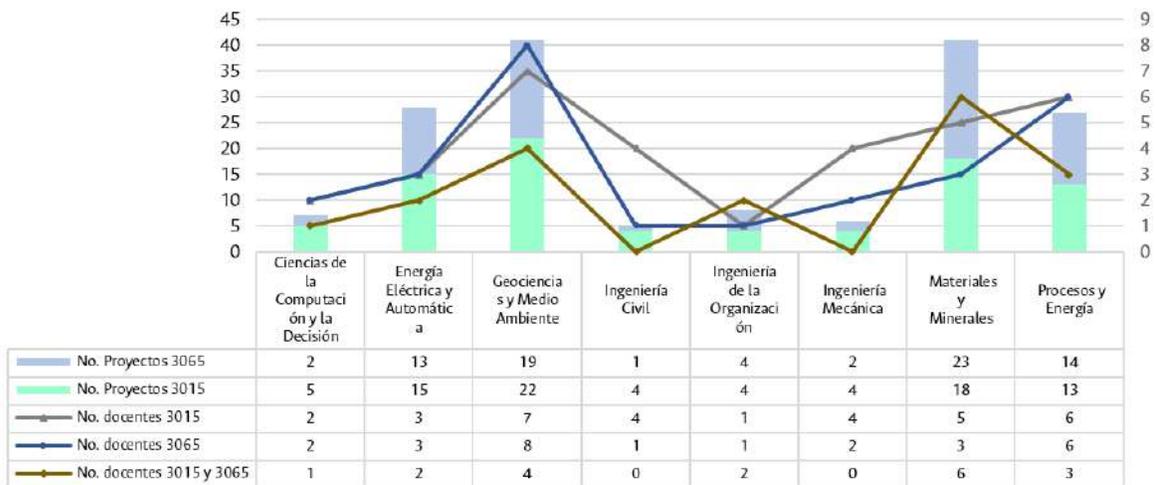


Gráfico 20. Comparativo de proyectos por Departamento

a) Docentes en la Dirección de los Proyectos

Al analizar la dirección de los proyectos por parte de los docentes en el 2022, se observa que de los 124 docentes directores, 77 son responsables de los 166 proyectos activos.

Si se clasifican por tipología de los proyectos, se tiene que el 42% (32 docentes) presentan proyectos de extensión, el 35% (27 docentes), se dedican a proyectos de investigación y el 23% (18) presentan proyectos de investigación y extensión. En general se observa que:

-Los Departamentos que tienen más docentes con proyectos activos son *Geociencias y Medio Ambiente, Materiales y Minerales, y Procesos y Energía*.

-Si bien los Departamentos de *Geociencias y Medio Ambiente, Materiales y Minerales* son los que tienen más proyectos activos (41), *Geociencias* tiene 20 docentes participantes, mientras que *Materiales* tiene 14 docentes que lideran sus proyectos activos.

-Los Departamentos de *Energía Eléctrica y Automática y Procesos y Energía* tienen un número considerable de proyectos activos (29 y 28) liderados por 8 y 15 docentes respectivamente, quienes desarrollan tanto proyectos de extensión como de investigación.

-Tanto en el *Departamento de Ciencias de la Computación y la Decisión*, como el de *Ingeniería de la Organización* tienen 8 proyectos activos liderados por 5 y 4 docentes respectivamente, los cuales presentan proyectos de investigación y de extensión.

-Los docentes de los *Departamentos de Ingeniería Civil e Ingeniería Mecánica* son quienes presentan la menor participación en proyectos. Con 5 y 6 proyectos activos respectivamente, liderados por el mismo número de docentes, haciendo más presencia en extensión que en investigación.

b) Contratistas en los Proyectos de Facultad

Vinculados a los proyectos, ya sea en el SGP o directamente en proyectos específicos, en el año 2022 se contrataron 1.045 personas (41% mujeres, 59% hombres). El mayor porcentaje correspondió a profesionales con pregrado (49%), seguido de profesionales con maestría (24%). En el Gráfico 21 se presenta el total de contratistas por nivel académico y género.

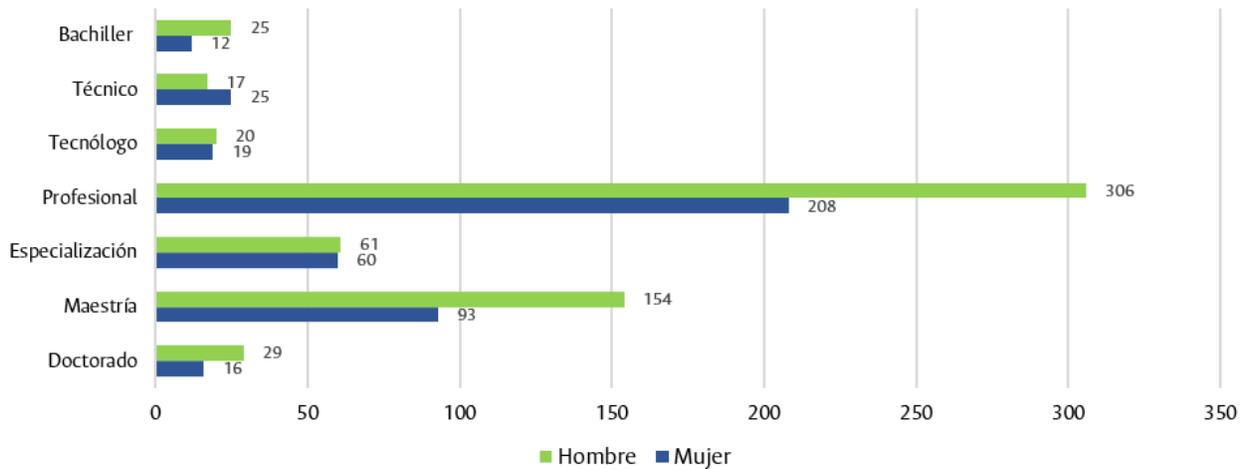


Gráfico 21. Personal contratista por nivel académico y género

El 48% de los contratados ha tenido su formación en la *Universidad Nacional de Colombia*, evidenciando que en la ejecución de proyectos de la Facultad es de alto impacto para la formación y relacionamiento con nuestros egresados, ya que no solo les brinda las bases académicas, sino que también los orienta y apoya en su desarrollo laboral, fomentando el aporte de sus conocimientos a la solución de problemáticas del entorno.

c) Contratación de estudiantes

Con respecto a la contratación de estudiantes, en el año 2022 se realizaron 442 resoluciones para el nombramiento de 527 estudiantes por \$2.896 millones como se muestra en el Gráfico 22. De ellos el 55% apoyó proyectos de investigación. Es de resaltar que los proyectos de investigación demandan más estudiantes de posgrado y los proyectos de extensión más estudiantes de pregrado. Esta vinculación es coherente con el perfil de los contratistas y obedece a que el nivel académico es prioritario para los proyectos de investigación para fomentar la ciencia, tecnología e innovación y así cumplir con los pilares misionales de la Universidad.

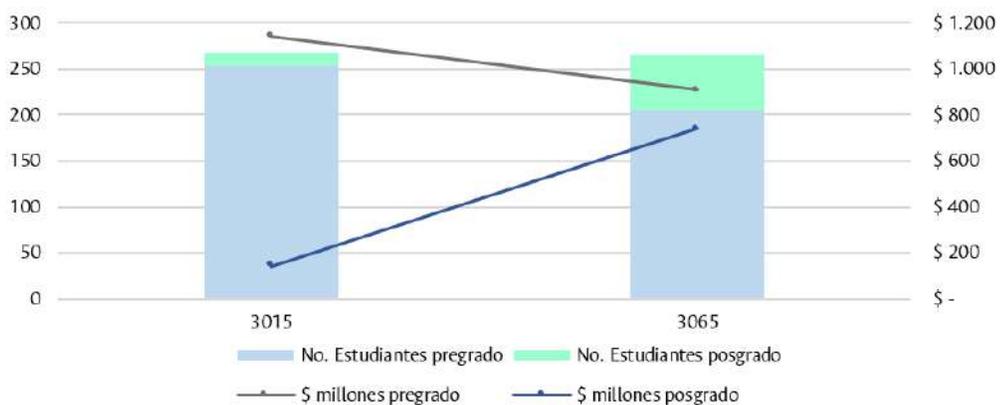


Gráfico 22. Resoluciones de nombramiento de estudiantes por tipología de proyectos

Del Gráfico 23 se aprecia que la contratación de mujeres es mayor cuando se refiere a proyectos de apoyo a la gestión en donde participan con un 43%, por el contrario, en proyectos de investigación y extensión, su participación es del 34% y del 37% respectivamente.

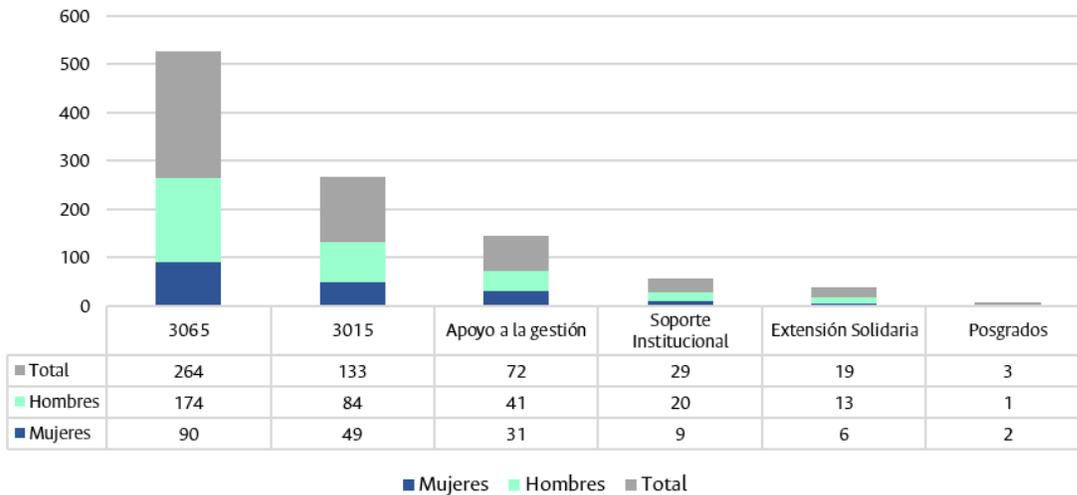


Gráfico 23. Estudiantes contratados por tipo de actividad y género

-Transacciones solicitadas en proyectos

En el 2022 se realizaron 4.646 transacciones asociadas a los proyectos (un 103% de las correspondientes al año 2021), por más de \$55.100 millones. Esto significa que, en promedio en la Facultad de Minas, se gestionan aproximadamente \$5.000 millones por mes.

El mes que tuvo el mayor número de solicitudes fue noviembre con 624 y el mes donde más se gestionaron recursos fue en marzo con \$7.560 millones.

La trazabilidad de las transacciones se puede conocer gracias a que en el *aplicativo del SGP* se registra el responsable, la fecha y toda la información relacionada con la solicitud. Se puede consultar online el número de solicitudes por participante para conocer la carga laboral, permitiendo activar o desactivar los usuarios de acuerdo con las necesidades y responder oportunamente a lo solicitado, garantizando la eficiencia del proceso.

Otra de las bondades del aplicativo es saber exactamente el número y causal de las devoluciones para implementar acciones de mejora. Los meses que tuvieron más devoluciones, fueron marzo y mayo, debido principalmente a la implementación del nuevo catálogo Presupuestal CCP, lo que afectó considerablemente el Sistema.

Adicionalmente a través del aplicativo se puede conocer la eficiencia de las actividades; es así como en el 2022 se tuvo una efectividad del 84%, un punto por debajo del 2021, pero superior al 2020 donde la efectividad fue del 68%. Esto confirma que con la implementación del aplicativo se mejora la efectividad del SGP.

Es de recordar que en el primer semestre del 2022 se tenía Ley de Garantías, por lo que en solo el 37% de las solicitudes se atendieron en menos de 10 días. En el segundo semestre se logró que el 91% de las solicitudes tuvieran este tiempo de respuesta, optimizando el tiempo de atención a pesar del alto volumen de transacciones atendidas.

Por otro lado, y como proceso de mejora, la Facultad asumió el proceso de conciliación bancaria a realizar en todos los proyectos que tuvieran cuenta exclusiva. Esta acción se implementó respondiendo a una sugerencia del PNUD en la auditoría realizada.

1.5 Gestión administrativa de los procesos estudiantiles

En el año 2022 se recibieron 8.548 solicitudes estudiantiles, 72% de pregrado y 28 % de posgrado (1,4 trámites por estudiante). El 50% se recibió en línea a través del microsítio web de la Secretaría de la Facultad³¹ y un 43% por el correo electrónico.

Las solicitudes fueron tramitadas en 28 sesiones del Consejo de Facultad, a razón de 305 solicitudes por sesión. La respuesta a las solicitudes se dio máximo a los 5 días calendario posterior al pronunciamiento del Consejo de Facultad.

Para el caso de pregrado, en el Gráfico 24 se puede observar que el mayor porcentaje de solicitudes, con un 41%, está asociado a la tipología *cambios en condiciones académicas*. A su vez, el detalle de ésta se presenta en el Gráfico 25, registrándose como la mayor sub tipología de solicitudes la *cancelación de asignaturas* (44%), seguida de la *cancelación del período académico* (21%).

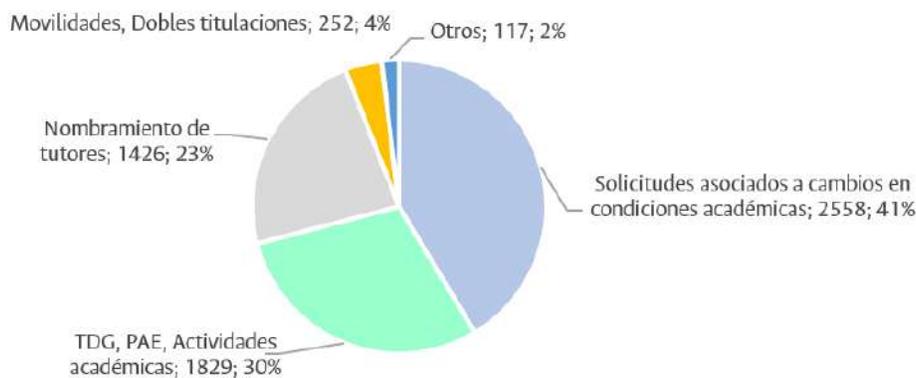


Gráfico 24. Solicitudes estudiantiles por tipología en pregrado

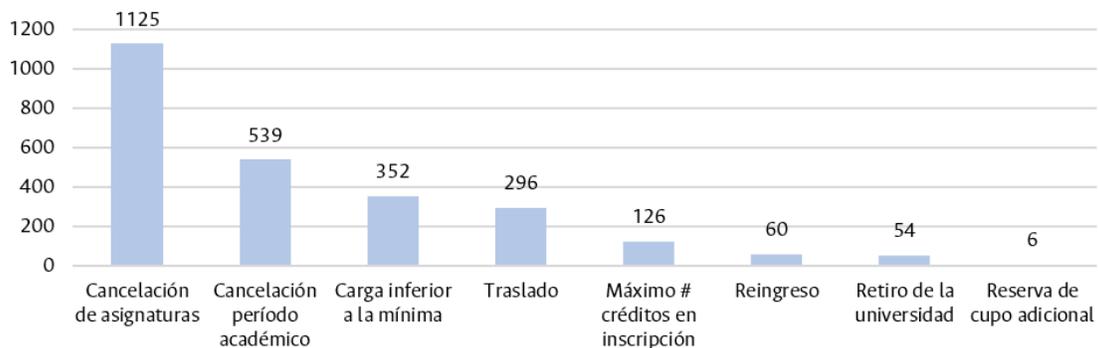


Gráfico 25. Solicitudes asociadas a cambios en condiciones académicas por sub-tipología en pregrado

³¹<https://cutt.ly/289QxBO>

Solicitudes de Grados 2022

En el año 2022 se revisaron 1.118 solicitudes de grados. Se verificaron nodos de finalización, publicaciones de artículos en revistas indexadas para el caso de doctorados y registro de Tesis y Trabajos Finales de posgrados en el repositorio institucional de la Biblioteca Digital. Se realizó la gestión correspondiente con las diferentes instancias para el cierre o corrección de las historias académicas de los futuros egresados.

Prácticas Académicas Especiales y Trabajos de Grado

En el año 2022 la Oficina de Gestión de Asuntos Estudiantiles apoyó la programación de 187 Prácticas Académicas Especiales PAE y 207 Trabajos de Grado TDG, así como la inscripción de 213 PAE y 125 TDG. Así mismo, realizó la inscripción de 76 asignaturas y actividades académicas extemporáneas aprobadas por norma por el Consejo de Facultad.

Historias académicas en Universitas XXI

A partir de las diferentes solicitudes atendidas por el Consejo de Facultad en año 2022, se ejecutaron 2.729 actos administrativos (2.258 de pregrado y 471 de posgrado) en el Universitas XXI.

Así mismo se crearon en el portal 1.108 (650 de pregrado y 458 de posgrado) módulos de Trabajos de Grado y Proyectos y propuestas de Maestría y Doctorado (evaluaciones de actividades académicas).

Asuntos de Docentes

Con relación a los docentes de planta de la Facultad se registraron los siguientes promociones, distinciones y nombramientos en el año 2022.

En enero del año 2022 falleció la profesora Ana María Abad Posada, quien llevaba 8 años en la institución siendo parte del Departamento de Geociencias y Medio Ambiente³².

Ascenso a categoría titular

- Gaspar Monsalve Mejía, Departamento de Geociencias y Medio Ambiente
- Pedro Nel Benjumea Hernández, Departamento de Procesos y Energía
- Jesús Antonio Hernández Riveros, Departamento de Energía Eléctrica y Automática
- Hugo Armando Estupiñán Durán, Departamento de Materiales y Minerales

Distinciones académicas docentes 2022³³

-Docencia excepcional

Rosa Elvira Correa Gutiérrez, Departamento de Energía Eléctrica y Automática
Lina María Gómez Echavarría, Departamento de Procesos y Energía
Elizabeth Carvajal Flórez, Departamento de Geociencias y Medio Ambiente

-Investigación meritoria

Santiago Arango Aramburo, Departamento de Ciencias de la Computación y de la Decisión
Oscar Jaime Restrepo Baena, Departamento de Materiales y Minerales

³²<https://minas.medellin.unal.edu.co/noticias/4413-el-legado-de-una-mujer-de-mente-brillante-apasionada-por-la-docencia-y-la-geologia-estructural>

³³<https://minas.medellin.unal.edu.co/noticias/4893-la-unal-entrego-distinciones-a-profesores-y-administrativos>

-Excelencia académica

Gaspar Monsalve Mejía, Departamento de Geociencias y Medio Ambiente

-Extensión solidaria

Andrés Fernando Osorio Arias, Departamento de Geociencias y Medio Ambiente

Reconocimiento público a docentes jubilados en el 2022

- Orlando Arcila Montoya, Departamento de Energía Eléctrica y Automática
- Luis Diego Vélez, Departamento Ingeniería de la Organización
- Néstor Raúl Bermúdez Saldarriaga, Departamento Ingeniería de la Organización
- Yosef Farbiarz Farbiarz, Departamento Ingeniería Civil
- Francisco J. Nanclares Arango, Departamento Ingeniería Civil
- Claudia Jenny de la Cruz Morales, Departamento Ingeniería Civil
- Juan Eugenio Monsalve Oliveros, Departamento de Materiales y Minerales
- Ramiro Marbello Pérez, Departamento de Geociencias y Medio Ambiente
- Jaime Ignacio Vélez Upegui, Departamento de Geociencias y Medio Ambiente

Nombramiento en cargos de impacto nacional

-Alejandro Molina Ochoa, Departamento de Procesos y Energía. Nombramiento como *Miembro Correspondiente en la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*³⁴

-Andrés Fernando Osorio, Departamento de Geociencias y Medio Ambiente. Nombramiento como *investigador para el foco de conocimiento de océanos y recursos hidrobiológicos del Consejo Científico Nacional Minciencias*³⁵

Nombramiento ante el Consejo Superior Universitario

-Verónica Botero Fernández, Decana Facultad de Minas. Designada como delegada del *Consejo Académico* en calidad de *Integrante del CSU* desde el 30 de septiembre de 200 hasta el 30 de septiembre de 2024³⁶.

1.6 El cuidado y protección del patrimonio y la infraestructura de la Facultad de Minas

1.6.1 Cuidado y organización documental

En el año 2022 se dio continuidad al *Plan de Manejo Archivístico*³⁷ diseñado y puesto en marcha a partir del año 2019. El Plan de Mejoramiento Archivístico contempla una serie de actividades a llevar a cabo en las oficinas productoras de documentos de la Facultad relacionados con: a) la gestión de comunicaciones oficiales, b) la organización de los archivos de gestión de las dependencias, c) la participación en las *Mesas de Trabajo* para la actualización de las *Tablas de Retención Documental (TRD)*, d) la aplicación de instrumentos archivísticos como el *Formato Único de Inventario Documental (FUID)* y las *Hojas de control dentro de las series críticas de la Facultad*, e) la implementación del *Sistema Integrado de Conservación (SIC)* y f) el protocolo para la *Gestión Electrónica de Documentos*.

Asesorías de Gestión Documental

³⁴<https://youtu.be/yPUDwIzNrL4>

³⁵<https://acortar.link/mGUCBv>

³⁶<https://acortar.link/xZU2LP>

³⁷La Organización Documental hace parte del proceso de la Gestión Documental reglamentado por el Archivo General de la Nación

Se desarrollaron 34 asesorías a 24 de las 26 oficinas productoras de documentos de la Facultad, quedando pendiente el Departamento de Ciencias de la Computación y de la Decisión y el Departamento de Ingeniería Mecánica. En la asesorías, dirigidas a los responsables de los Archivos de Gestión, se incluyeron actividades como manejo de instrumentos archivísticos, el uso del aplicativo de generación de consecutivos y aplicación de directrices de la Oficina Nacional de Gestión y Patrimonio Documental.

Plan de Organización Documental

El Plan de Organización Documental inició en 2019 y tiene como objetivo organizar parte de la documentación perteneciente a la Decanatura, Secretaría y Vicedecanatura de Investigación y Extensión y que reposa en el Archivo Satélite. Con el Plan se busca disminuir el volumen del Fondo Acumulado que hay actualmente en el Archivo Satélite que posee documentos no solo de estas oficinas sino también de Áreas Curriculares, Dirección de Bienestar y Departamentos de la Facultad de Minas.

Las principales actividades del Plan se presentan a continuación:

- Organización documental de Fondo Acumulado de Proyectos de Investigación y Extensión de 1998 a 2012
- Organización documental de Fondo Acumulado de Actas de Consejo de Facultad 2007 - 2012
- Apoyo a la organización de archivo de gestión de la Secretaría de 2020 a 2022
- Organización de Resoluciones de Decanatura del año 2016
- Apoyo a la elaboración de Hojas de Control e Inventario de Resoluciones de Decanatura de 2020
- Recepción y organización de expedientes rescatados de antiguos archivos de gestión de docentes pensionados o lugares inadecuados de archivo
- Diseño, programación y ejecución del mantenimiento locativo del Archivo Satélite y control de las condiciones ambientales del mismo

Se destaca que, al cierre del año 2022, 7 oficinas productoras de documentos recibieron reconocimiento a su labor en el archivo, siendo así que la Facultad de Minas presenta el mayor número de reconocimientos en cumplimiento del Plan de Manejo Archivístico.

Se logró adicionalmente incluir en la lista de solicitudes para la creación de *Tablas de Retención Documental* a la Dirección de Laboratorios, el Centro de Desarrollo e Innovación, el Instituto de Educación en Ingeniería y las Áreas Curriculares de Recursos Minerales y Materiales y Nanotecnología que hasta el momento no tenían el instrumento archivístico.

1.6.2 Mantenimiento y mejora de la infraestructura de la Facultad

1.6.2.1 Gestión de la infraestructura

En el año 2022 se invirtieron de \$2.143 millones en el mantenimiento, adecuación y nuevas obras de infraestructura en diferentes campus. Un 65% correspondió a recursos propios de la Facultad, un 12% de la sede y un 23% por el Banco de Proyectos Universidad Nacional - BPUN 14³⁸. La inversión por rubros se puede ver en el Gráfico 26.

³²<https://minas.medellin.unal.edu.co/noticias/4413-el-legado-de-una-mujer-de-mente-brillante-apasionada-por-la-docencia-y-la-geologia-estructural>

La mayor inversión, con un 33%, se destinó a proyectos generales con impacto transversal en las diferentes áreas de los campus (Robledo, Mecánica): adecuaciones menores, compra de equipos, compra de insumos para el mantenimiento, amoblamiento, entre otros.

Le siguen las inversiones en adecuación de infraestructura para el bienestar con un 30%, que generan impacto en las zonas destinadas por la Dirección de Bienestar Universitario para el disfrute y descanso de la comunidad universitaria, especialmente la adecuación del bloque M10 del Campus de Robledo (ver numeral 2.2.1) en su primera fase (70% del valor total de la adecuación). los recursos para este proyecto provienen principalmente del proyecto BPUN antes mencionado.

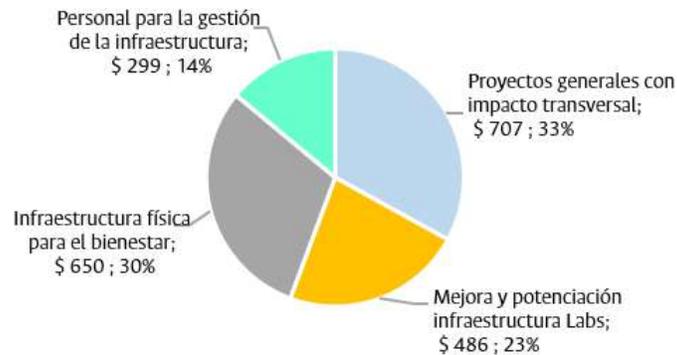


Gráfico 26. Inversiones en infraestructura física en los Campus de la Facultad de Minas

La inversión en la mejora y potenciación de la infraestructura de laboratorios corresponde al 23% del total. El detalle de la inversión de estos recursos se detalla en el numeral 1.3.2.

En relación con el equipo de profesionales de la *Unidad de Gestión Administrativa – Infraestructura y Proyectos -UGA – IP*, la inversión fue de un 14%.

Los profesionales respondieron por la administración de 63 órdenes contractuales de diferente magnitud, sobre las cuales se hace el ciclo completo administrativo y técnico, que incluye las siguientes actividades: a) Identificación y caracterización y priorización de necesidades de infraestructura, b) Diseño arquitectónico del proyecto, c) Diseño eléctrico y cableado estructurado, d) Proceso precontractual administrativo, e) Supervisión e interventoría del proyecto, f) Cierre administrativo y técnico, para entrega al usuario final.

³²<https://minas.medellin.unal.edu.co/noticias/4413-el-legado-de-una-mujer-de-mente-brillante-apasionada-por-la-docencia-y-la-geologia-estructural>

EJE PROGRAMÁTICO 2

**Campus Sostenible, Amable,
Incluyente y Diverso**



Eje Programático 2. Campus Sostenible, Amable, Incluyente y Diverso

2.1 Estrategia Campus Sostenible

Durante el año 2022 se continuó trabajando en la *Estrategia Campus Sostenible*. Se contó con la participación de los diferentes estamentos de la comunidad universitaria organizados en diferentes acciones, las cuales se enmarcan en las diferentes líneas planteadas en la Estrategia.

2.1.1 Línea estratégica 1. Acción por la sostenibilidad

Calculadora de Huella de Carbono personal

Uno de los logros alcanzados fue el lanzamiento de la *Calculadora de Huella de Carbono personal* en el micrositio de Campus Sostenible³⁹, ver Ilustración 1. Esta tiene como objetivo facilitar herramientas que permitan conocer más a fondo el impacto que tenemos como individuos en el entorno a partir de nuestras acciones diarias.



Ilustración 2. Pantallazo sitio web calculadora huella de carbono

Allí es posible ingresar valores que corresponden a nuestros hábitos de vida y así traducirlos a las emisiones de carbono equivalentes, para finalmente llegar a conocer maneras de disminuir nuestro impacto. Al cierre del 2022 habían calculado su huella 719 personas de la comunidad universitaria.

Proyecto Escuelas Verdes

Teniendo en cuenta que uno de los objetivos de Campus Sostenible es la construcción de una cultura para la sostenibilidad, no sólo dentro de la institución sino también como factor de cambio para la sociedad, se ha estado en un proceso de acompañamiento al *Colegio Isolda Echavarría* con su iniciativa de *Escuelas Verdes* mediante el cual se pretenden implementar diversas estrategias para vivir de una manera más armoniosa con el entorno.

³⁹<https://minas.medellin.unal.edu.co/campus-sostenible/calculadora-huella-de-carbono>

Trueque por la sostenibilidad

En el marco del evento *Encuentros 2022: Comunidades, universidad y territorios*, en aras de incentivar los principios de la economía circular se realizó el *Trueque por la sostenibilidad*. Los asistentes pudieron intercambiar diferentes elementos, desde ropa y libros, hasta objetos de distinta índole como paraguas y abanicos. Los estudiantes del *Grupo Estudiantil Amet* acompañaron la planeación y el desarrollo de la actividad.

Adicionalmente, se realizó la rifa de una bicicleta por el aporte de un alimento no perecedero; la recolección de estos productos fue donada, en conjunto con la ropa que no se intercambió, a la comunidad de La Iguaná; mientras que los libros se mantienen almacenados para repetir una jornada de esta índole en el 2023.

En la jornada se indagó sobre las percepciones referentes a este tipo de actividades, recibiendo comentarios positivos y esperando próximas versiones. El día transcurrió bajo el lema de *todo tiene valor en este espacio, menos el dinero*, el cual nos redirige a otras formas de relacionarnos con el mundo, consumir y percibir los bienes que poseemos y la utilidad que nos brindan.

Asignatura Plan B: Salvemos el planeta tierra

Dada la importancia de co-construir con los estudiantes un campus más sostenible, se planteó un espacio de socialización de ideas que pudieran ser implementadas desde la *Estrategia* con los estudiantes de la asignatura *Plan B. Salvemos al planeta tierra*.

Algunas de las ideas que surgieron y que serán evaluadas para su posterior implementación son las siguientes:

- Una brigada de vigilantes de la separación de residuos, la cual monitoree los hábitos de la comunidad al depositar sus residuos, corrija de ser necesario y esté en una constante tarea de sensibilización
- Sistemas de compensación para los estudiantes que premien prácticas, tales como: evitar el uso de desechables al llevar sus propios utensilios, separar adecuadamente los residuos, participar en las actividades que se hacen a lo largo del año desde la *Estrategia*
- Días nutricionales en los que se incentive y sensibilice sobre el consumo de ciertos alimentos y sus implicaciones en la salud del hombre y del planeta

2.1.2 Línea estratégica 2. Gestión integral de agua y energía

Proyecto Smart Building M2: gestión eficiente de energía y agua

Uno de los proyectos más destacados de la *Estrategia Campus Sostenible* ha sido la automatización de sistemas de energía, agua y seguridad del bloque M2 con el objetivo de convertirlo en *Smart Building*.

El 22 de abril en el marco de la conmemoración de los 135 de la Facultad se llevó a cabo la *Socialización de los beneficios del proyecto Smart Building M2: gestión eficiente de energía y agua*. Los invitados *Juan Pablo Suarique Agudelo*, Ingeniero Electricista, y *Andrés Fernando Osorio Arias*, PhD. en Ingeniería Costera y docente titular de la Facultad de Minas, presentaron en qué consistieron las adecuaciones, la optimización y los beneficios obtenidos⁴⁰.

⁴⁰Resumen del proyecto. Artículo Facultad de Minas para conmemorar el 20 de enero el día Mundial por las reducciones de las emisiones de CO2. <https://minas.medellin.unal.edu.co/noticias/4445-la-transformacion-del-bloque-m2-de-edificio-tradicional-a-smart-building>

El *Sistema de gestión integral de agua* consistió en la unificación de acometidas de agua potable del bloque, adecuaciones a los sistemas hidráulicos y/o hidrosanitarios que representan pérdidas del recurso por fugas, dada su obsolescencia o mal estado, recolección y aprovechamiento de aguas verdes (lluvias) que son empleadas para el laboratorio de hidráulica y luego para su recirculación final en las baterías sanitarias. Por último, la implementación de sistemas de medición de agua lluvia y consumo de agua potable en el bloque.

El *Sistema de gestión integral de energía* contempló la unificación y estandarización de la subestación y cuartos técnicos adaptadas a las nuevas tecnologías de energías renovables y normativa vigente; cambio de redes de potencia, unificación de redes de telecomunicación, implementación de tecnología Led en iluminación, sistemas de control de acceso, sistema de detección de incendios y sistema de medición. Los anteriores se implementaron estratégicamente como fase inicial para que en el mediano plazo se puedan implementar sistemas de automatización de iluminación, control de acceso, redes contra incendios, entre otros; basados en la inmótica.

El proyecto también fue socializado en conjunto con la *Red Cultural UNAL*, haciendo una invitación a la comunidad universitaria para conocer el proyecto y apropiarse de los entornos universitarios en el camino hacia la construcción de una cultura sostenible.

Proyecto de autogeneración de energía solar fotovoltaica: energía por educación con enfoque de género - Fenoge⁴¹

Desde la *Estrategia Campus Sostenible* se realizó acompañamiento a la interventoría del proyecto. En junio llegaron al país los sistemas fotovoltaicos y a corte del mes de diciembre se registraron avances en obra para 6 bloques en la Sede Medellín.

Considerando los aprendizajes alcanzados en las diferentes fases del proyecto, se formuló un proyecto BPUN para impactar las otras sedes de la Universidad Nacional de Colombia a través de la implementación de sistemas fotovoltaicos. Sin embargo, no se finalizó el BPUN dado que el *Fondo de energías no convencionales – Fenoge⁴²* - suspendió la recepción de postulaciones de este tipo de iniciativas.

2.1.3 Línea estratégica 3. Gestión integral de residuos

Bajo la orientación de la Docente del Departamento de Geociencias y Medio Ambiente, Elizabeth Carvajal⁴³, y con la participación del equipo de Campus Sostenible y de la Oficina de Gestión Ambiental, con el apoyo del personal de aseo y la participación de la comunidad universitaria, se construyeron e instalaron 2 *pacas biodigestoras⁴⁴* entre el bloque M9 y la cafetería.

A través de este sistema se realizará el aprovechamiento de residuos de podas y residuos orgánicos de las cafeterías, para generar abono orgánico que a su vez servirá para el mantenimiento de los jardines del Campus Robledo.

Se elaboró y gestionó un convenio con la Fundación Botellas de Amor, la cual convierte residuos de plásticos flexibles, en madera plástica. Al cierre del 2022 se tenía pendiente la firma del convenio.

⁴¹Los detalles del proyecto se pueden consultar en el informe de gestión 2021 de la Decanatura de la Facultad de Minas

⁴²<https://fenoge.gov.co/convocatorias/>

⁴³Experta en estrategias de valorización de residuos <https://minas.medellin.unal.edu.co/noticias/5036-pacas-biodigestoras-una-solucion-para-aprovechar-los-residuos-organicos>

⁴⁴<https://youtu.be/1rqaa06Ac8>

2.1.4 Línea estratégica 6. Alimentación, Salud y Bienestar

Reto Naturalista Urbano 2022

Se participó en el Reto Naturalista Urbano 2022⁴⁵ en conjunto con el Jardín Botánico, el Semillero de Ecología Urbano y la Oficina de Gestión Ambiental. Este reto surgió en la Universidad de California y se ha extendido a nivel global con el propósito de incentivar la observación y registro de especies de fauna y flora, así como colaborar en la consolidación de información para estudio e investigación.

Los participantes realizaron 282 observaciones de especies en los campus de la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín; 26 de ellos registraron sus observaciones en la Plataforma iNaturalist⁴⁶. En la Ilustración 2 se muestran algunas fotos de los pájaros observados y que fueron registrados en la plataforma.

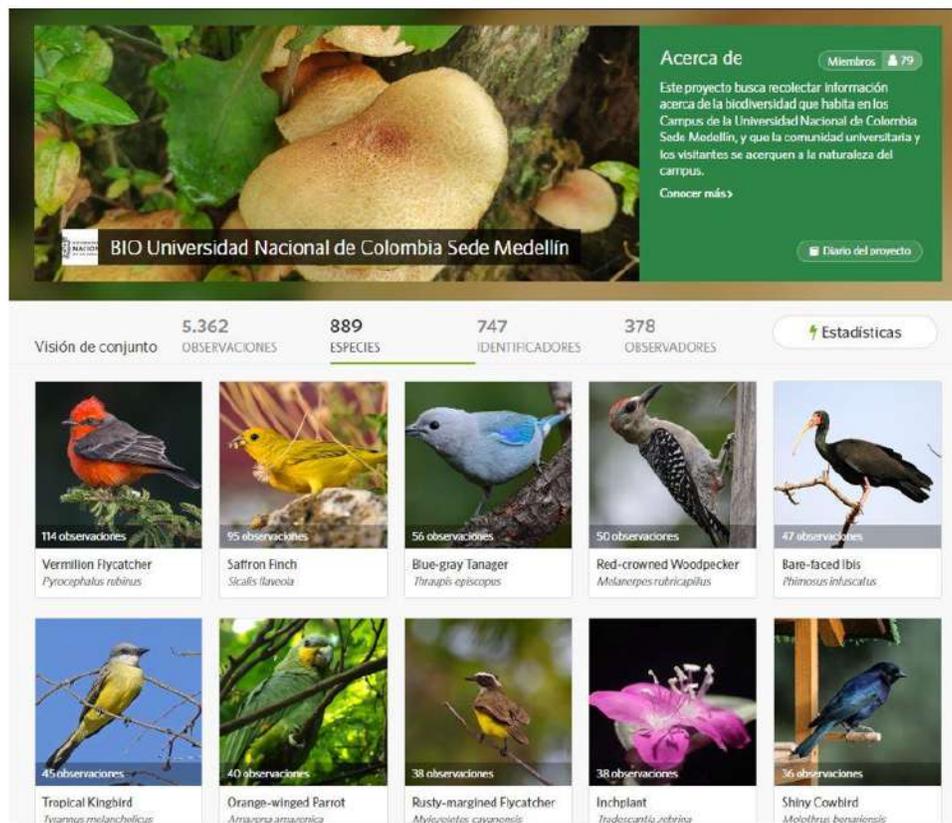


Ilustración 3. Pantallazo Web Reto Naturalista - BIO Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín

La participación en este tipo de proyectos permite a la comunidad universitaria: a) Apropiarse del entorno natural, incentivando a tener mayor cuidado y responsabilidad con éste; b) Incremento de la base de datos de especies de flora y fauna, aportando en la información necesaria para estudios e investigaciones; c) Aprendizaje de ecología urbana, compartiendo saberes con los líderes y profesores que hicieron parte de este reto; d) Consolidación de una base de estudiantes para futuros eventos relacionados con el paisaje, los recursos naturales y las especies de fauna y flora.

⁴⁵<https://colombia.inaturalist.org/posts/64495-reto-naturalista-urbano-2022>. <https://colombia.inaturalist.org/projects/bio-universidad-nacional-de-colombia-sede-medellin>

⁴⁶<https://www.inaturalist.org/projects/bio-universidad-nacional-de-colombia-sede-medellin?tab=species>

Observatorio Abejas y Avispas Solitarias

Con el apoyo del *Semillero de Ecología Urbana*, semanalmente en los meses de mayo y junio de 2022 se realizó el monitoreo de la población de abejas en el Campus Robledo. Se encontró alta mortandad especialmente en el bloque M2, donde parece haber consecuencias directas de la iluminación de los reflectores en los comportamientos de la población de abejas.

Con el liderazgo del equipo de Campus Sostenible y el *Capítulo Estudiantil de la Asociación Colombiana de Ingenieros de Petróleos – Acipet*, el apoyo de la *Dirección de Bienestar Universitario de la Facultad* y el *Sistema de Gestión Ambiental de la Sede*, se instaló un *Observatorio/refugio de abejas y avispas solitarias*⁴⁷ en la cercanía del bloque M6, configurado de tal forma que sea colonizado por diversas especies, las cuales serán monitoreadas con fines investigativos por miembros del *Semillero de Ecología Urbana* y del *Equipo de Campus Sostenible*. Éste modelo es el primero implementado en zona urbana, pues todos los modelos anteriores se encuentran en zonas rurales.

La estructura del observatorio/refugio tiene como finalidad no solo albergar especies, sino también servir como ejercicio pedagógico para la comunidad, la cual podrá observar los diversos comportamientos, modos de vida y especies que allí convergen.

El proyecto cuenta con el apoyo de las expertas en el área: Laura Inés Durán, bióloga de la Universidad Nacional de Bogotá, y Adriana Ortiz Reyes, docente de la Sede Medellín.

Limpieza de quebradas

Otra actividad que vinculó la participación activa de estudiantes fue la limpieza de quebradas, específicamente la quebrada Chumbimbo. La actividad permitió:

- Retirar residuos sólidos que quedan atrapados en la zona de la quebrada que atraviesa la Facultad. Se recogieron más de 8 costales de residuos
- Sensibilizar a la comunidad sobre las diferentes fuentes hídricas que atraviesan la Facultad, así como la problemática que existe a raíz de los residuos en ellas
- Crear conciencia y espacios de conversación alrededor de retos, problemas y oportunidades en la construcción de una Facultad más responsable ambientalmente

2.1.5 Línea estratégica 6. Alimentación, Salud y Bienestar

Circuito Deportivo

Se instalaron 12 estaciones alrededor del Campus Robledo con el propósito de incentivar la actividad física mientras se recorre y conoce el campus (Arboretum-Palmetum). Se busca con ello promover la realización de recorridos semanales o quincenales con administrativos, profesores y estudiantes.

Proyecto de Huertas

Con el apoyo de los profesores Juan Carlos Dávila, responsable del proyecto de Huertas en el Campus Volador y Sergio Andrés Restrepo del Departamento de Geociencias y Medio Ambiente, se avanzó en la conceptualización y diseño del proyecto de huertas para el Campus Robledo.

⁴⁷<https://minas.medellin.unal.edu.co/noticias/5065-inauguran-observatorio-de-abejas-y-avispas-solitarias-en-la-facultad-de-minas>

2.1.6 Línea estratégica 7. Educación y cultura por la sostenibilidad

Uno de los avances más destacados fue el lanzamiento y puesta en marcha del Voluntariado Ambiental, el cual se divide en 3 grandes líneas de trabajo: a) Biodiversidad, b) Residuos, agua, aire y c) Energía.

De este voluntariado han surgido avances principalmente en términos de sensibilización y educación. Uno de los eventos más importantes realizado corresponde a la *Conmemoración del Día Mundial del Medio Ambiente*, celebrado el 10 de junio y en el que se realizaron, entre otras, las siguientes actividades con la comunidad universitaria: a) Promoción y formación en el uso de la Calculadora de huella de Carbono personal del micrositio de Campus Sostenible; b) Concientización sobre el uso racional de la energía eléctrica - *Vampiros electrónicos* (electrodomésticos o dispositivos que aunque no estén siendo usados, permanecen conectados consumiendo energía); c) Actividades lúdicas para concientizar sobre la importancia de la separación y clasificación de residuos en la fuente.

2.2 Campus que favorece la inclusión y el bienestar

2.2.1 Infraestructura física para el bienestar de la comunidad universitaria

Dando continuidad a las acciones para la transformación hacia un Campus Más Amable, con espacios para el aprovechamiento del tiempo libre, desde la Dirección de Bienestar Universitario de la Facultad de Minas, con el acompañamiento de la Oficina de Comunicaciones y la Unidad de Gestión Administrativa – Infraestructura y Proyectos, se promovieron y apoyaron algunas adecuaciones en los espacios del Campus Robledo⁴⁸.

Consolidación del Bloque M10 como Edificio de Bienestar del Campus Robledo

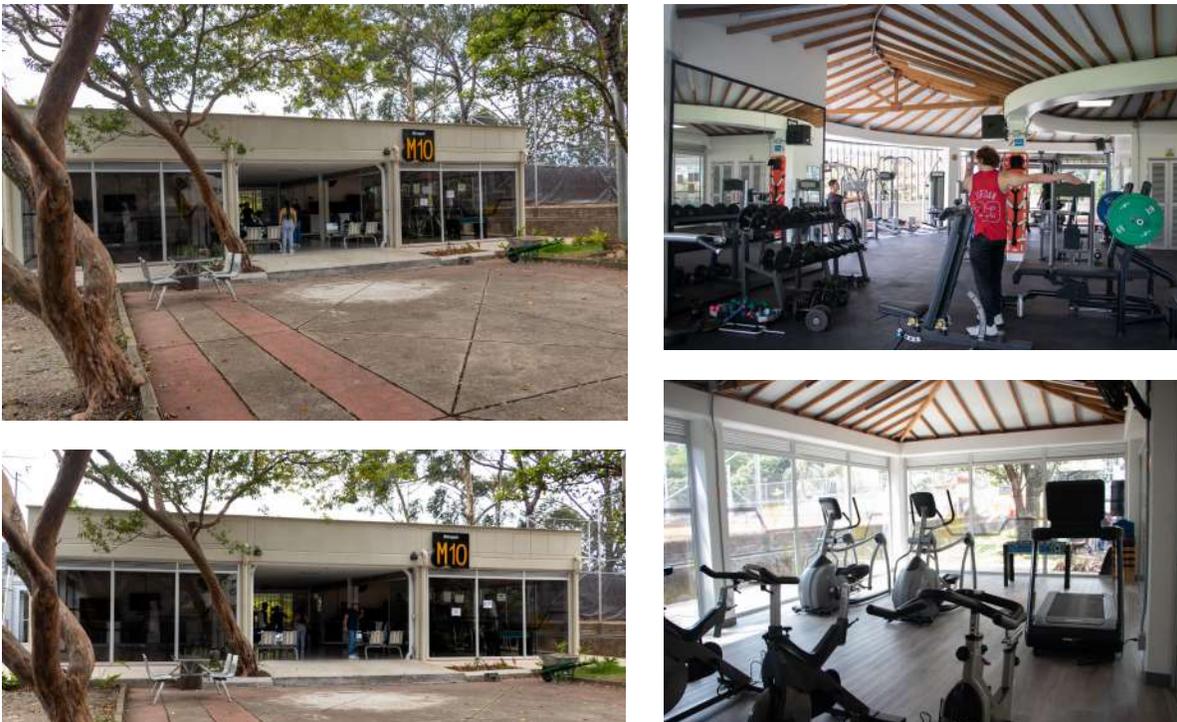


Ilustración 4. Bloque M10

⁴⁸<https://minas.medellin.unal.edu.co/noticias/4930-estas-son-las-actividades-de-bienestar-universitario-de-facultad-que-buscan-afianzarse-en-este-2022-s2>

A través del Proyecto BPUN 14⁴⁹ se desarrolla la primera fase de adecuación del bloque por un valor de \$500 millones, lo que equivalente al 70% del total requerido. El proyecto incluye una zona de gimnasio, tres aulas de uso múltiple y un espacio para el ensayo de los grupos musicales y la grabación de su material discográfico.

Se realizaron adicionalmente obras eléctricas de puntos de fuerza, datos e iluminación.

Circuito deportivo y ambiental



Ilustración 5. Bases del circuito deportivo

Con el objetivo de generar espacios para la práctica de actividad física y el aprovechamiento del paisaje, se diseñó un circuito deportivo y ambiental en el Campus Robledo el cual fue entregado a la comunidad universitaria en el año 2022.

El circuito está conformado por catorce avisos, de los cuales uno contiene recomendaciones generales y un mapa indicativo, mientras que los trece restantes describen un ejercicio propuesto, además de presentar información sobre alguna especie del Arboretum y Palmetum presente en el Campus Robledo.

Zonas de descanso en zonas verdes⁵⁰



Ilustración 6. Zonas de descanso en zonas verdes

⁴⁹Consolidación de espacios de la infraestructura en la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín 2022 – 2024
⁵⁰<https://minas.medellin.unal.edu.co/noticias/4827-la-facultad-avanza-hacia-un-campus-cada-vez-mas-amable>

Buscando fomentar el aprovechamiento y buen uso de áreas comunes exteriores del Campus Robledo, además de contribuir a la transformación hacia un campus más amable y sostenible, se compraron e instalaron 8 carpas de lona tipo araña y de estibas de polipropileno, que podrán ser usadas por la comunidad universitaria.

Biblioteca de la confianza

Con el propósito de fomentar el buen uso de las zonas de estudio y descanso de la Facultad de Minas, se invitó a toda la comunidad universitaria a donar libros de literatura para la creación de una biblioteca libre en la sala de estudio del bloque M3.

Inicialmente se ubicaron cuarenta y cinco libros en el mobiliario de la sala de estudio, nombrando el espacio como *Biblioteca de la Confianza*, en el que se invita a la comunidad universitaria a leer en su tiempo libre y retornar el libro una vez finalizada la lectura.

Murales



Ilustración 7. Murales Facultad de Minas

Una vez finalizada la V *jornada de Murales y Grafitis*⁵¹, el estudiante *Santiago Cuervo Ortega*, del programa curricular de *Ingeniería Geológica*, quien fue ganador del concurso y realizó varios murales en el Campus El Volador, presentó dos nuevas propuestas para la intervención de muros en las salas de estudio del bloque M9 del Campus Robledo.

El objetivo de estas intervenciones fue embellecer un espacio comúnmente habitado por estudiantes. La propuesta se basó en especies de animales, buscando enviar un mensaje de cuidado de la biodiversidad. La ejecución de las obras se formalizó a través de un contrato de cesión de derechos de autor, con el fin de que la Universidad pueda disponer de los muros en el futuro cuando lo considere pertinente.

Otras obras para el disfrute y el bienestar

-Proyecto cafetín bloque M1 Campus Robledo; incluye puntos de fuerza e iluminación

⁵¹Ver numeral 2.2.2.3 de este informe

2.2.2 Todos en la Facultad cuidamos la vida

2.2.2.1 El autocuidado a través de la práctica deportiva

En la Facultad de Minas velamos por el cuidado de la salud física y mental de la comunidad estudiantil, para ello promovemos estilos de vida saludables por medio de la práctica regular de la actividad física. Estos son algunos de los espacios para la formación, la práctica deportiva y el cuidado del cuerpo:

-*Deporte en tu facultad.* Se realizaron dos jornadas contando con la participación de 115 estudiantes, mayoritariamente hombres (68%).

-*Torneos internos.* Se desarrollaron torneos internos de fútbol sala, voleibol, ajedrez y tenis de campo que convocaron a 69 estudiantes y 9 docentes. La participación de las mujeres fue muy baja, solo con el 12%.

-*Práctica y formación deportiva.* Las canchas de tenis continúan atrayendo la atención de los deportistas, tanto para la práctica de este deporte (392 préstamos de las canchas), como para el aprendizaje de este (378 estudiantes). El gimnasio recibió a 2.179 usuarios; aquí la participación de mujeres es mayor con un 27% mujeres.

-*Pausas activas y Pisaf⁵².* Ambos programas están direccionados a empleados y docentes de la Facultad con el fin de mejorar su condición física general, promover la buena higiene postural en el trabajo y concientizar sobre la importancia de la actividad física en la calidad de vida. Participaron 755 personas.

-*Atención prehospitalaria.* En el Centro de Atención Prehospitalaria de la Facultad se atendieron en 2022 un total de 97 pacientes como consecuencia del desarrollo de actividades académicas, culturales y deportivas. El porcentaje más alto correspondió a estudiantes de Ingeniería Civil con un 28%, seguido por Ingeniería Geológica e Ingeniería de Sistemas e Informática, con un 13% cada una.

2.2.2.2 Cuidando la salud mental de nuestros estudiantes

Teniendo como objetivo *Acompañar a la comunidad en su paso por la universidad; facilitando el conocimiento de sí mismo, desarrollando el sentido de pertenencia y la construcción de un tejido social incluyente y el fortalecimiento de la convivencia,* se realizaron asesorías psicosociales y talleres psicoeducativos.

Espacios de acompañamiento psicopedagógico individual

Las asesorías psicosociales se enfocaron en brindar ayuda a los estudiantes frente a las distintas situaciones que afrontan desde el ámbito académico, social, familiar y personal; se ofrecieron una serie de estrategias efectivas para desarrollar herramientas y soluciones frente a las diferentes problemáticas.

En el año 2022 se brindaron 437 asesorías (58% hombres, 42% mujeres) un incremento del 90% comparado con el año 2021 en el que se brindaron 230 asesorías. Lo anterior se logró gracias al refuerzo en el número de psicólogos de la Dirección de Bienestar Universitario de la Facultad; se cerró el año 2022 con 3 psicólogos.

El 50% de los estudiantes que asistieron a las asesorías participó de una sesión, un 28% de dos sesiones, un estudiante asistió a 6 sesiones. Los detalles del número de sesiones por estudiante se presentan en el Gráfico 27. El número de asesorías por semana alcanzó su pico máximo de 29 en la tercera semana de noviembre cuando se contaba con 3 psicólogos y el semestre académico estaba en su momento de mayor trabajo de los estudiantes.

⁵²Plan Integral de Salud y Actividad Física

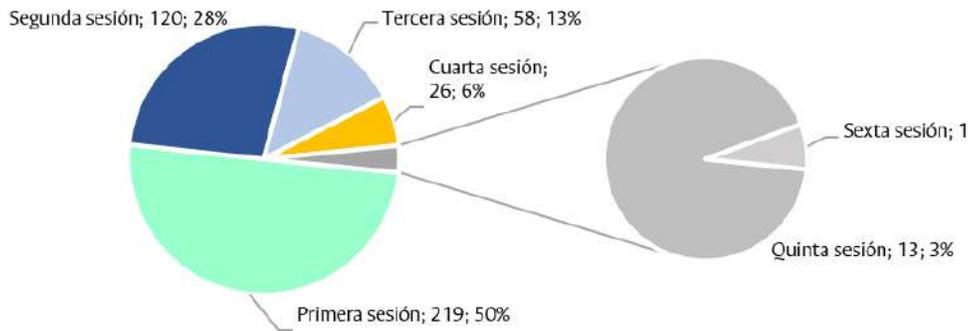


Gráfico 27. Número de sesiones de asesorías psicopedagógica por estudiantes

En cuanto a los programas académicos, los estudiantes que acudieron en mayor porcentaje al servicio psicopedagógico son los de *Ingeniería Civil* con un 16,5% (72), seguido por los de *Ingeniería Administrativa* con un 11,2% (49) e *Ingeniería de Sistemas e Informática* con un 10,3% (45). Se destaca que un 5% (23) de estudiantes de posgrado empezaron a usar el servicio. Ver Gráfico 28.

Si se considera el porcentaje de avance del programa curricular, se observa en el Gráfico 29 que mayoritariamente (16%) los estudiantes que acudieron al servicio psicopedagógico fueron quienes al finalizar el 2022 tenían un avance entre el 51 y 60 %, seguido de los de avance entre 31 y 40 (15,5%) y los de avance entre 11 y 20 (15%).

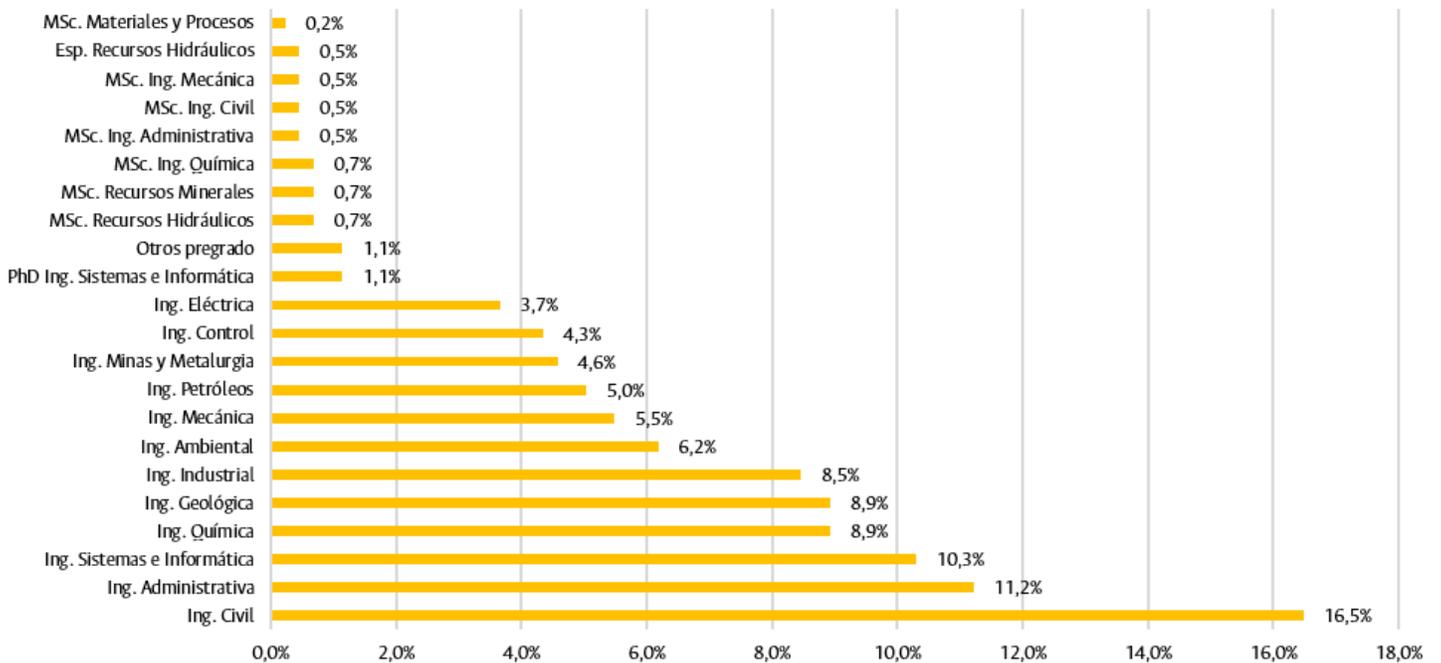


Gráfico 28. Estudiantes por programa académico que usan el servicio psicopedagógico de la Facultad

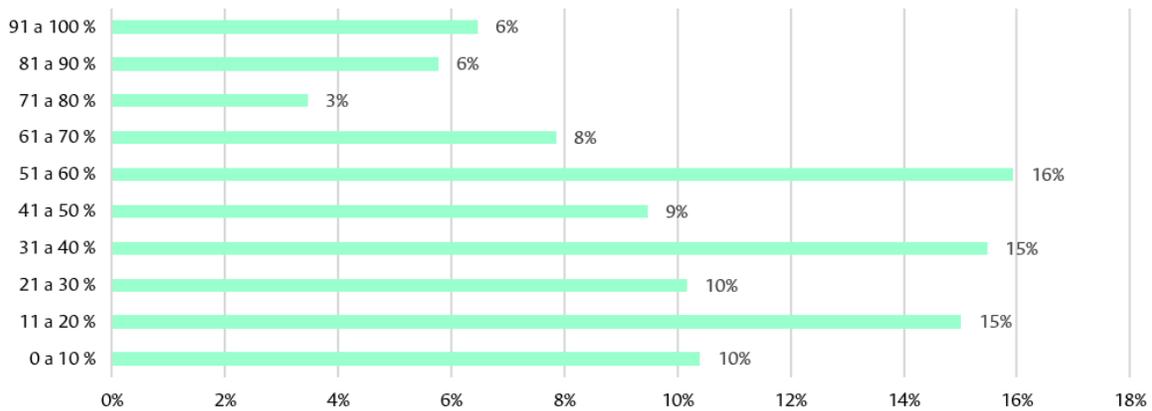


Gráfico 29. Porcentaje de usuarios con relación al porcentaje de avance de su programa curricular

Las principales causas de consulta por parte de los estudiantes tienen que ver con *desinterés, desesperanza y auto percepción negativa* (27%, 119), *ansiedad* (23%, 99) y *asuntos amorosos* (16%, 72). Ver Gráfico 30.

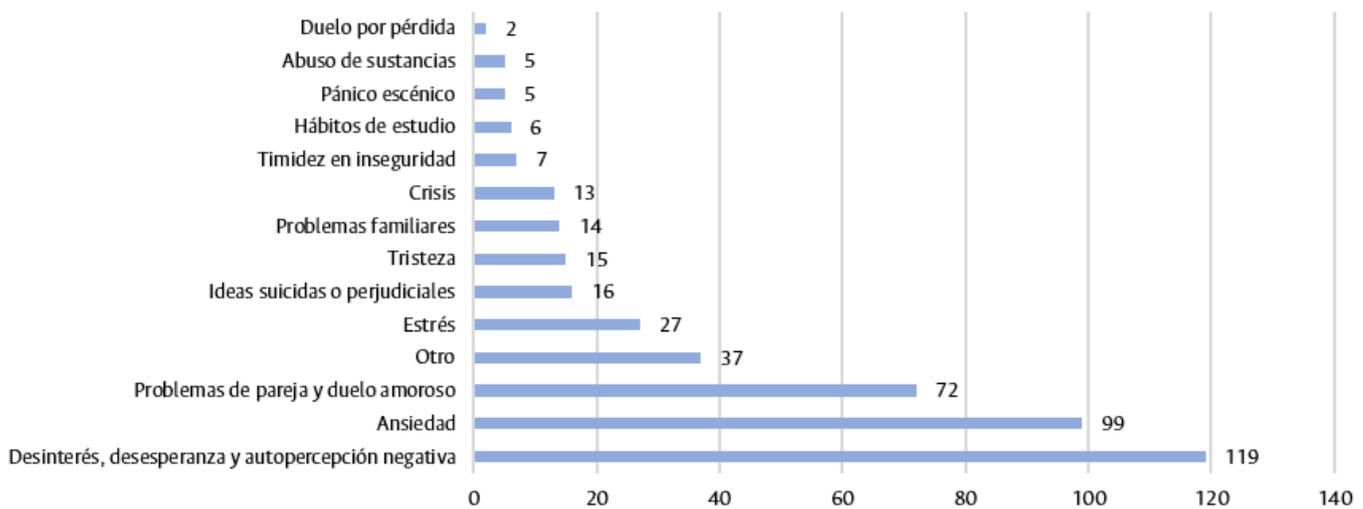


Gráfico 30. Causas de consulta de estudiantes al servicio psicopedagógico

Promoción de estrategias de formación y acompañamiento pedagógico

Se realizaron talleres orientados al desarrollo de habilidades, competencias, concientización y sensibilización frente a los procesos académicos y sociales que hacen parte de la vida universitaria. En total participaron 1.510 estudiantes, principalmente en actividades relacionadas con el desarrollo de hábitos y técnicas de estudio, de acuerdo con lo que se presenta en el Gráfico 31.

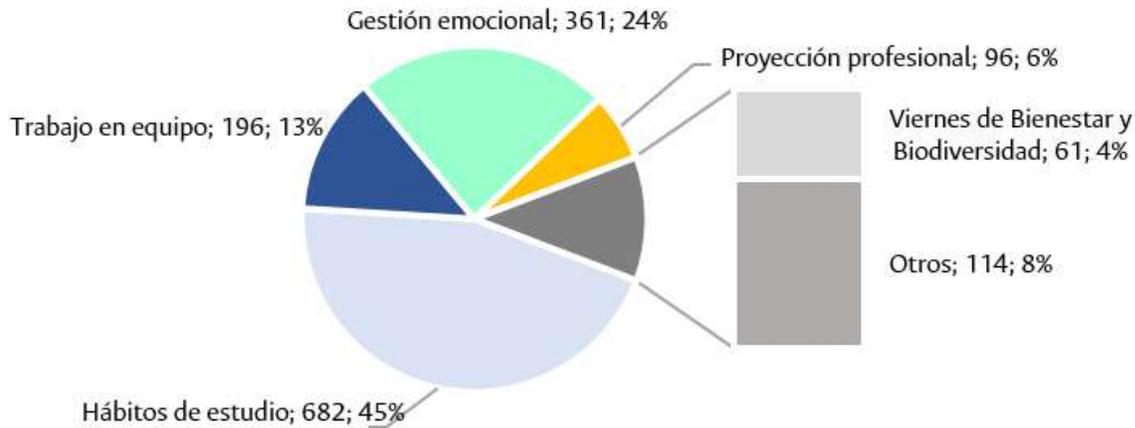


Gráfico 31. Talleres por temáticas impartidos en el año 2022 desde DirBU

2.2.2.3 Promovemos alianzas para asegurar el bienestar físico y emocional de nuestros estudiantes

La Universidad promueve la suscripción de alianzas con personas naturales, organizaciones empresariales y de la sociedad civil para brindar apoyo económico, alimenticio y de movilidad a los estudiantes con los mayores niveles de vulnerabilidad.

Apoyo económico

En el año 2022 fueron cuatro las organizaciones que se unieron a la Facultad con la donación de recursos por valor de \$67 millones, dando origen a las siguientes becas para el sostenimiento de 61 estudiantes (26 mujeres, 35 hombres): *Beca Juan María Robledo*⁵³(Banco de Bogotá), *Beca Corporación Prodeminas*⁵⁴, *Beca Fundación Acres*⁵⁵, *Beca Elisa*⁵⁶. La donación aproximada por estudiante fue de \$1,1 millones; en el Gráfico 32 se presenta el número de beneficiarios por donante.

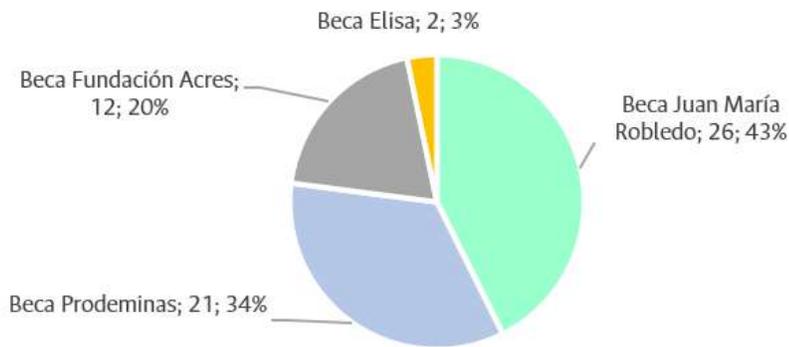


Gráfico 32. Becas de sostenimiento por Organizaciones aliadas

El 80% de los estudiantes beneficiados cursaban uno de los siguientes programas académicos: Ingeniería de Sistemas e Informática (31%), Ingeniería de Control (23%), Ingeniería Eléctrica (13%) e Ingeniería Mecánica (12%); el 20% restante se distribuye entre estudiantes de 7 programas. Ingeniería de Petróleos no tuvo beneficiarios.

⁵³Programa para el Desarrollo de Talento Digital, Juan María Robledo. <https://www.bancodebogota.com/wps/themes/html/minisitios/sostenibilidad/personas.html>

⁵⁴https://youtu.be/P2YqJ_vO20

⁵⁵<https://www.fundacionacres.org.co/index.html>

⁵⁶<https://www.facebook.com/BecaElisa/>

Apoyo alimentario

Durante el año 2022 se otorgaron 284 (104 mujeres, 180 hombres) apoyos alimentarios gracias al aporte de \$40,7 millones por parte de la *Fundación Fraternidad de Medellín*⁵⁷, que cubre de manera parcial el costo del almuerzo en las principales cafeterías de la Universidad en su sede Medellín durante el desarrollo del semestre académico. El aporte aproximado por estudiante fue de \$143 mil.

Los estudiantes de Ingeniería Civil con un 15% fueron los mayores beneficiarios de este apoyo, seguidos por los de Ingeniería Química (11%) e Ingeniería de Sistemas e Informática (10%).

Fraccionamiento de Matrícula y reubicación económica

El fraccionamiento de matrícula y la reubicación socioeconómica son procesos transversales apoyados por la Dirección de Bienestar Universitario de la Facultad de Minas para la División de Registro y Matrícula de la Sede Medellín.

-En los períodos académicos 2022 1S y 2022 2S no se llevó a cabo el fraccionamiento de matrícula de acuerdo con las resoluciones transitorias expedidas por la Rectoría de la Universidad frente a la emergencia sanitaria causada por la pandemia de la Covid 19⁵⁸.

-En el 2022 se recibieron 226 solicitudes de reubicación socioeconómica; de éstas se tramitaron el 65% dado que el 35% restantes de los estudiantes no adjuntaron los documentos requeridos.

Las 146 solicitudes tramitadas, 95 (65%) fueron presentadas por estudiantes hombres y 51 (35%) por estudiantes mujeres. El mayor número de solicitudes (18%) correspondieron a estudiantes de pregrado del Área Curricular de Ingeniería Química e Ingeniería de Petróleos. La información para la demás áreas curriculares se muestra en el Gráfico 33.

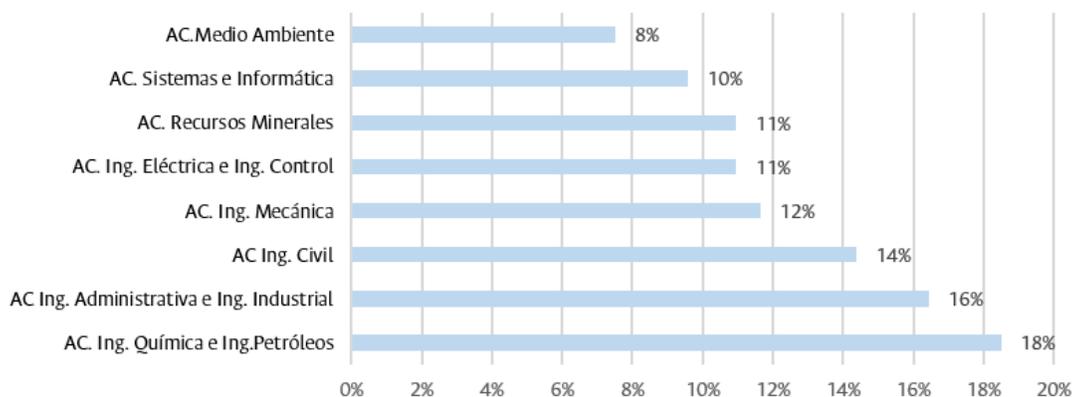


Gráfico 33. No. de solicitudes estudiantiles por reubicación socioeconómica por áreas curriculares

La Dirección de Bienestar Universitario de la Facultad de Minas gestionó en el año 2022 diferentes apoyos en movilidad estudiantil para eventos académicos, culturales y deportivos, beneficiando un total de 136 estudiantes (79 mujeres, 57 hombres). Los estudiantes por programa académico se presentan en el Gráfico 34.

⁵⁷<https://fraternidadmedellin.org/apoyo-a-entidades/nutricion/>

⁵⁸http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=99714#:~:text=El%20fraccionamiento%20se%20har%C3%A1%20en,fecha%20m%C3%A1xima%20de%20pago%20extempor%C3%A1neo,http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=101125#:~:text=-%20La%20primera%20C%20equivalente%20al%20valor,fecha%20m%C3%A1xima%20de%20pago%20extempor%C3%A1neo,http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=103230

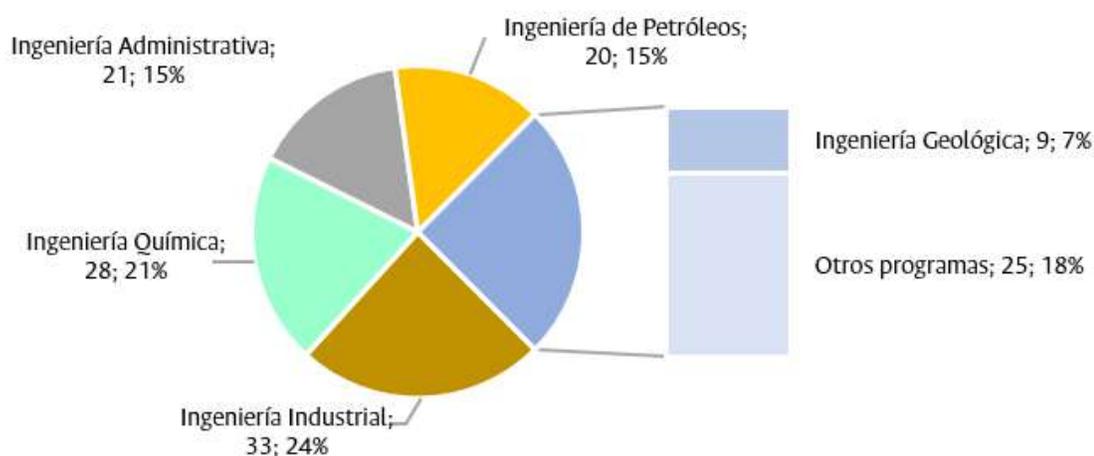


Gráfico 34. No. de solicitudes estudiantiles por reubicación socioeconómica por áreas curriculares

Buscando promover la vinculación de nuevos estudiantes a los Grupos Estudiantiles y la participación de éstos en espacios institucionales, se desarrollaron las siguientes actividades.

El total de los recursos destinados al desarrollo de estas actividades fue de \$37, 1 millones, invirtiéndose un 61% en movilidad académica, un 31% en movilidad deportiva y un 9% en movilidad cultural.

Movilidad académica Bienestar Universitario

Un total de 114 estudiantes participaron de las siguientes actividades:

Representación. a) Campeonato Mundial Universitario de Debate en Español 2022⁵⁹, b) II Competencia Nacional de Vehículos de Tracción Eléctrica⁶⁰.

Asistencia a eventos. a) Seminario Nacional de Capacitación Manizales 2022 – Innovación y Competitividad Empresarial, b) XIX Congreso Regional del Petróleo, Gas y Energía: Sostenibilidad y Coexistencia Energética, el Futuro de Colombia, c) XV Semana Técnica de Geología, Ingeniería Geológica y Geociencias, d) Convención Nacional: las Bodas de Perla 30 Años ANEIAP, e) Conferencia de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático de 2022 – COP27.

Visitas técnicas. Visitas Industriales Bogotá / Feria empresarial.

Movilidad deportiva

a) 4° FISU América 3x3 Lima 2022⁶¹, participaron 4 estudiantes, b) Campeonato Nacional Universitario de JiuJitsu⁶² participaron 7 estudiantes.

Movilidad cultural

Masters Brands COLOMBIA 2022⁶³, participaron 7 estudiantes, b) Punta'l Pie World Championship⁶⁴, participaron 4 estudiantes.

⁵⁹<https://youtu.be/ZCpwqYtld0Q>, https://www.facebook.com/ConsejoMundialdeDebate/?locale=es_LA

⁶⁰<https://www.instagram.com/iicnvte/?hl=es-la>

⁶¹<http://fisuamerica.com/basket3x3/>

⁶²<https://www.facebook.com/federaciondejiujitsuocolombia/photos/a.1567162826850362/3310951979138096/?type=3>

⁶³<https://youtu.be/4TWIA7TYmcA>

⁶⁴<https://youtu.be/EC0k7z40GZw>

2.2.2.4 Reconocemos y estimulamos la diversidad cultural

El Área de Cultura de Bienestar Universitario de la Facultad busca estimular el reconocimiento de la diversidad cultural existente en la comunidad universitaria, al igual que desarrollar aptitudes estéticas y artísticas a través de la formación, expresión y divulgación.

Desde la cultura nos sumamos a la celebración de los 135 años de la Facultad

Gracias a la colaboración de la Casa Museo Pedro Nel Gómez, entre los meses de abril y mayo de 2022 se disfrutó en la Facultad de Minas de la exposición itinerante Pedro Nel Gómez, el compromiso de un artista, contando para ello con 67 réplicas de la obra del Maestro.

Adicionalmente se desarrollaron recorridos guiados por las obras del Maestro en los bloques M3 y M5 del Campus Robledo a través de lo que se denominó la Ruta del Maestro Pedro Nel Gómez, para lo cual fue fundamental el acompañamiento de La Red Cultural UNAL⁶⁵.

Estimulamos la creación de nuevas expresiones culturales de los estudiantes

En el año 2022 se concretó la conformación del Grupo Musical Minas Fusion Band⁶⁶, objetivo que se había propuesto la Dirección de Bienestar Universitario de la Facultad gracias a la donación de instrumentos musicales por la Cooperativa Financiera Cotrafa en el año 2019.

Como consecuencia del cese de actividades asociadas a la pandemia por la Covid 19, los instrumentos permanecieron almacenados y sin uso entre los años 2019 y 2021. En el 2022 con el apoyo de la Oficina de Infraestructura y Proyectos de la Facultad se adecuó el bloque M10 del Campus Robledo como espacio para la realización de ensayos y almacenamiento de los instrumentos; se realizaron adecuaciones eléctricas y luminarias. Se contrataron los servicios de un experto para realizar el mantenimiento preventivo a los instrumentos y se compraron estuches para la protección de la batería. La inversión fue de \$2,85 millones.

A inicios del segundo semestre del 2022 con el apoyo de la Sección de Cultura de Bienestar Universitario de la Sede Medellín, se realizaron audiciones estudiantiles para piano, guitarra electroacústica, guitarra eléctrica, bajo, batería y voz. Se contrató al docente Oscar Polo para liderar la conformación de un grupo de proyección de fusión entre los géneros pop y rock con los 11 estudiantes seleccionados en las audiciones (8 hombres, 3 mujeres), siendo así que se conforma el Grupo Musical Minas Fusion Band.

Contando con cerca de cinco horas de trabajo semanales, el grupo preparó un repertorio de siete canciones y realizó sus primeras presentaciones en el marco de la Semana Universitaria en el mes de septiembre y en el Brindis de Graduandos de Pregrado en noviembre. Participaron de las Jornadas Pascualinas de la Institución Universitaria Pascual Bravo y en la Clausura de Grupos Artísticos y Culturales de la Sección de Cultura de Bienestar Universitario de la Sede Medellín.

Adicionalmente se ofrecieron talleres de formación con una intensidad de cuatro horas semanales, dirigidos a miembros de la comunidad universitaria interesados en aprender o mejorar sus capacidades en canto o interpretación de piano, guitarra electroacústica, guitarra eléctrica, bajo o batería. Participaron de los talleres 45 estudiantes (36 hombres, 9 mujeres).

Para el funcionamiento del grupo musical, el desarrollo de los talleres, la contratación del docente, la compra de accesorios para los instrumentos musicales y la dotación de uniformes del grupo, se invirtieron en total \$9,8 millones.

⁶⁵<https://youtu.be/unFf01-Y1Yk>

⁶⁶<https://youtu.be/Sx3dYN8l0Zk>

Promovemos la participación en actividades artísticas y culturales

La Sección de Cultura de Bienestar Universitario de la Sede Medellín hizo presencia en el Campus Robledo a través de la programación de actividades artísticas y culturales, para las cuales se brindó apoyo logístico desde la Dirección de Bienestar Universitario de la Facultad de Minas. A continuación, se enuncian las principales actividades desarrolladas.

-Picnic Almuerzo. Se realizaron 8 picnic entre los meses de marzo y noviembre del 2022, ambientados por grupos musicales de UNALMed y otras universidades.

-Cinema UNAL. Proyección de 3 películas y conversatorio temático.

-Encuentros y talleres artísticos. Desarrollo de talleres de habilidades comunicacionales orales y escritas, así como lenguaje de señas; fotografía y diferentes técnicas de dibujo; baile, entre otros. Comfama fue un aliado fundamental para el desarrollo de los talleres.

-V jornada de Murales y Grafitis⁶⁷. Intervención artística en las instalaciones de la Facultad de Minas por parte de estudiantes: Darwin (Bloque M7), Túnel del Quiebra (Bloque M9), La libertad antes de la extinción (Bloque M15) y Aves Arboretum y Palmetum (Bloque M17).

2.2.2.5 Queremos una comunidad estudiantil con capacidades de liderazgo y gestión

Visibilización, promoción y fortalecimiento de Grupos Estudiantiles

La Dirección de Bienestar Universitario de la Facultad a través del Programa de Iniciativas Estudiantiles, estimula la formación integral de los estudiantes fomentando la participación en Grupos Estudiantiles.

Buscando promover la vinculación de nuevos estudiantes a los Grupos Estudiantiles y la participación de éstos en espacios institucionales, se desarrollaron las siguientes actividades.

a) Jornadas de inducción para Admitidos de Pregrado⁶⁸

Se llevaron a cabo las *Ferias de Grupos Estudiantiles* como parte de las jornadas de inducción de estudiantes de pregrado. Se contó con la participación activa de representantes de los Grupos Estudiantiles de la Facultad, así: 1) Semestre 2022 1s (3 de marzo de 2022), participaron 12 Grupos; 2) Semestre 2022 2s (4 de agosto de 2022), participaron 14 Grupos y se contó la colaboración de la Estrategia Campus Sostenible y el *Programa Antivirus para la deserción*⁶⁹.

En total asistieron 918 nuevos estudiantes que representan el 67% del total de los estudiantes admitidos en los dos semestres del 2022 (incluyendo estudiantes PEAMA, reingreso y traslados)⁷⁰.

b) Acercamiento con Clínica de Soluciones Empresariales – CD+i

Como iniciativa del Centro de Desarrollo e Innovación de la Facultad de Minas se convocó a estudiantes de los diversos Grupos Estudiantiles interesados en ofrecer servicios de consultoría para pequeñas y medianas empresas, como parte de su proceso de formación bajo la metodología de *Aprender -Haciendo* y tomando en consideración experiencias previas en procesos de consultoría del Grupo Prexia.

⁶⁷<https://youtu.be/OSVSNXdK3g>

⁶⁸<https://minas.medellin.unal.edu.co/noticias/4819-asi-se-desarrollaron-las-inducciones-para-admitidos-a-programas-de-pregrado-2022-2s>

⁶⁹<https://youtu.be/WwQ8Ybxly6M>

⁷⁰De acuerdo con la información de la Vicedecanatura Académica en total la cifra es de 1.370 estudiantes

De acuerdo con las capacidades e intereses de los estudiantes, el CD+i formuló un proyecto piloto a ser desarrollado en el año 2023, en el que participarán 4 Grupos Estudiantiles: *Prexia*, *UN Algoritmo*, *AMET* e *Hydrómetra*.

c) Presentación de iniciativas en la asignatura Plan B

Para estimular la participación de estudiantes de la Facultad en el desarrollo de proyectos con componentes de sostenibilidad, estudiantes de Grupos Estudiantiles fueron invitados a la asignatura de libre elección *Plan B: salvemos al planeta tierra*. Allí se dieron a conocer los resultados de los proyectos que han participado en los últimos años en la *Convocatoria de Iniciativas Estudiantiles*.

d) Episodios Podcast en la Facultad de Minas Hablamos de... Grupos estudiantiles y crecimiento profesional.

-Parte 1. Estrategias desarrolladas para promover su funcionamiento y en general las actividades que se llevan a cabo en un Grupo Estudiantil⁷¹

-Parte 2. Voces de estudiantes y egresados, testimonios sobre sus experiencias y lo que consideran son los principales aportes de hacer parte de un grupo estudiantil⁷²

Fortalecimiento de Grupos Estudiantiles

El año 2022 se cierra con 22 Grupos Estudiantiles registrados ante la Dirección de Bienestar Universitario de la Facultad⁷³, los cuales reúnen a más de 570 estudiantes, 51% mujeres y 49% hombres.

Desde el *Programa de Iniciativas Estudiantiles* se acompañó el fortalecimiento de los grupos estudiantiles participando y/o facilitando el desarrollo de las actividades planificadas para el año 2022. Un resumen de las ejecutorias de algunos de los grupos se presenta en la Tabla 15.

Tabla 15. Actividades de los Grupos Estudiantiles de la Facultad de Minas en 2022

Grupo Estudiantil	Actividades 2022	Red Social ⁷⁴
ACIPET	<ul style="list-style-type: none"> - I Semana Técnica Acipet – apoyado por DirBU Facultad - Padrinos Acipet - Acipet como Pedro por su Casa: La Facultad de Minas como referente de arte y cultura - Ciclo de conferencias Acipet - Ecopetrol - Foros: <ul style="list-style-type: none"> • Fracking el primer paso de la transición energética en Colombia⁷⁵ • Gerencia, industria y equidad de género⁷⁶ (en conjunto con los grupos Prexia, GeoLatinas y EAGE) - Diplomado Diseño e instalación de paneles solares fotovoltaicos 	https://www.instagram.com/acipet_unal/
AMET	<ul style="list-style-type: none"> - Trueque por la sostenibilidad, en el marco del Programa Encuentros 2022 – apoyado por DirBU Facultad - Talleres sobre salud mental y hoja de vida - apoyado por DirBU Facultad 	https://www.instagram.com/ametunalmed/
ANEIAP	<ul style="list-style-type: none"> - Visitas industriales a 4 empresas - Bootcamp en habilidades blandas - Jornada Académica Capitular - apoyado por DirBU Facultad 	https://www.instagram.com/aneiapunamed/

⁷¹<https://open.spotify.com/episode/3U4eJ8Fpau4okj0L6j5V54?si=u6JU8kphRKqRD2oD78Dlw>

⁷²<https://open.spotify.com/episode/3JnB3sHyo0GppDeAiT1Khr?si=vme3BEiGQfelqflL7QBQGG>

⁷³<https://minas.medellin.unal.edu.co/grupos-estudiantiles>

⁷⁴En las redes sociales de los grupos se pueden evidenciar algunas de las actividades desarrolladas

⁷⁵<https://www.youtube.com/live/2y0Go9qS3L0?feature=share>

⁷⁶https://www.youtube.com/live/r915cA__Y2s?feature=share

ARMA	<ul style="list-style-type: none"> - Reunión de integración capitular y con el grupo SME - <i>apoyado por DirBU Facultad</i> - Charla Mecánica de Rocas en el Ejercicio de la Gestión Minera - Caminata al Parque Ecológico La Romera 	https://www.instagram.com/armaunmed/
ASME	<ul style="list-style-type: none"> - Proyecto Mujeres a la ingeniería e ingeniería para la vida en Instituciones de Educación Media – en asocio con la <i>Corporación Aequus</i> y el apoyo de <i>DirBU Facultad</i> - Proyecto de investigación: Manufactura y análisis dinámico de rueda giroide - Evento de integración: <i>Somos Ingeniería Mecánica</i> 	https://www.instagram.com/asmeeun_med/
CAT	<ul style="list-style-type: none"> - Prestación de asesorías técnicas a personas de escasos recursos - Formación en software para modelado estructural (SAP2000 y MIDA) 	https://www.instagram.com/cat_unalmed/
EAGE	<ul style="list-style-type: none"> - Ciclo de charlas temáticas para las geociencias: - Futuro de la Ingeniería de Petróleos en una sociedad carbono neutral – <i>apoyado por DirBU</i> - Foro Gerencia, industria y equidad de género 	https://www.instagram.com/eage_unalmed/
GEOLATINAS	<ul style="list-style-type: none"> - Charla - <i>De Rocas a Gigantes</i> (Geología Planetaria) - Foro - Gerencia, industria y equidad de género - Asesorías ¿Qué asignaturas inscribir? - Conferencia - Una visión de la geología aplicada en el sector de los minerales industriales - Conferencia Virtual - Deconstruyendo rocas y minerales: La mirada de una geóloga a la industria cerámica – <i>apoyado por DirBU Facultad</i> 	https://www.instagram.com/geolatinasmed/
HYDRÓMETRA	<ul style="list-style-type: none"> - Participación en Cotecmar - 2da versión de la Competencia Nacional de Vehículos de Tracción Eléctrica (VTE)⁷⁷ - Competencia Naval del Caribe junto a la Escuela Naval de Cadetes Almirante Padilla 	https://www.instagram.com/hydrometra/
PREXIA	<ul style="list-style-type: none"> - Tercer encuentro internacional de semilleros de investigación - Consultoría a pymes y Gestión del emprendimiento (acompañamiento a emprendedores) - Curso Investigación e Innovación a la vanguardia del conocimiento – <i>en alianza con el CD+i</i> - Taller Clínica de entrevistas laborales - Práctica de laboratorio: Diseñando mi perfil de LinkedIn 	https://www.instagram.com/prexia.un/
SPE	<ul style="list-style-type: none"> - Participación en el Student Paper Contest Nacional, Regional Latin América y Mundial - Petrobowl Regional Qualifiers 2022 Panamá: fueron ganadores por la Facultad de Minas: 1) <i>Oscar Medina Erazo</i>, estudiante PhD Sistemas Energéticos, 2) <i>Jhon Fredy Gallego Arias</i>, estudiante MSc Ingeniería Química, 3) <i>Viviana Ortiz Pérez</i>, estudiante Ingeniería Química - Concurso de prácticas profesionales SPE en Sinergia – <i>Halliburton</i>: solución innovadora a un desafío real de la industria Oil & Gas - Participación en el Programa SPE <i>Petrolcopa</i> – reto escolar - Logística del evento <i>Oil Summer School</i> - Charla Técnica Planeación Integral de Desarrollo de Campos – empresa CAYROSgroup - Curso técnico en perforación Costa Afuera y técnicas de perforación para pozos complejos - Competencia académico-Científica Ingeniería Química y Petróleos 2022 – <i>en alianza con AICHE y el Área Curricular de Ingeniería Química e Ingeniería de Petróleos</i> - Celebración de los 22 años del capítulo SPE UNALMed - apoyo de <i>DirBU Facultad</i> 	https://www.instagram.com/spe_unalmed/

Iniciativas Estudiantiles

La DirBU lanzó la Convocatoria de Iniciativas Estudiantiles 2022 que se ha venido desarrollando en la Facultad desde el año 2020 y cuyos resultados pueden consultarse en el micrositio de Bienestar⁷⁸.

La Convocatoria se abrió en el primer semestre en cuatro líneas de trabajo: 1) *Ingeniería para la vida*, 2) *Campus amable y sostenible*, 3) *Integración e inclusión*, y 4) *Promoción de la salud y el bienestar*. Las propuestas debieron incluir en sus objetivos impactos claros en la formación integral de los miembros del Grupo Estudiantil, al igual que sobre la comunidad universitaria o externa según fuera el caso.

Las iniciativas presentadas fueron evaluadas en los aspectos de *Pertinencia*, *Coherencia*, *Innovación* y *Resultados esperados*. Adicionalmente cada grupo fue citado a una reunión de retroalimentación en la que se hicieron recomendaciones de ajuste, principalmente en la definición del alcance, metas e indicadores.

⁷⁷<https://youtu.be/8UJfPAbFSs>

⁷⁸<https://minas.medellin.unal.edu.co/grupos-estudiantiles>

Durante el tiempo que permanecieron activas las iniciativas (semestre 2022 2s) los Grupos Estudiantiles contaron con el acompañamiento y seguimiento de la Coordinación de Iniciativas Estudiantiles. A cada una de las iniciativas seleccionadas se le asignó un presupuesto de hasta \$1,5 millones para la ejecución; en total se ejecutaron recursos en efectivo por valor de \$3,25 millones. La Oficina de Comunicaciones y la Unidad de Gestión Administrativa de la Facultad aportaron recursos en especie y tiempo de sus funcionarios.

En la Tabla 16 se describen las 7 iniciativas recibidas en la convocatoria que involucraron la participación de 8 Grupos Estudiantiles⁷⁹ y reunieron a 59 estudiantes (66% mujeres, 34% hombres), mayoritariamente de Ingeniería Ambiental (31%) e Ingeniería de Petróleos (27%) como se presenta en el Gráfico 35.

Las iniciativas presentadas por Ampere y por la unión de los grupos Acipet, EAGE y SPE, no se ejecutaron como consecuencia de dificultades en la articulación de equipos de trabajo por motivo de relevo generacional y una alta carga académica. En el transcurso del período académico 2022 2S se recibió una nueva propuesta por parte de Acipet que fue evaluada con el equipo de la Estrategia Campus Sostenible, considerando pertinente el apoyo a su ejecución.

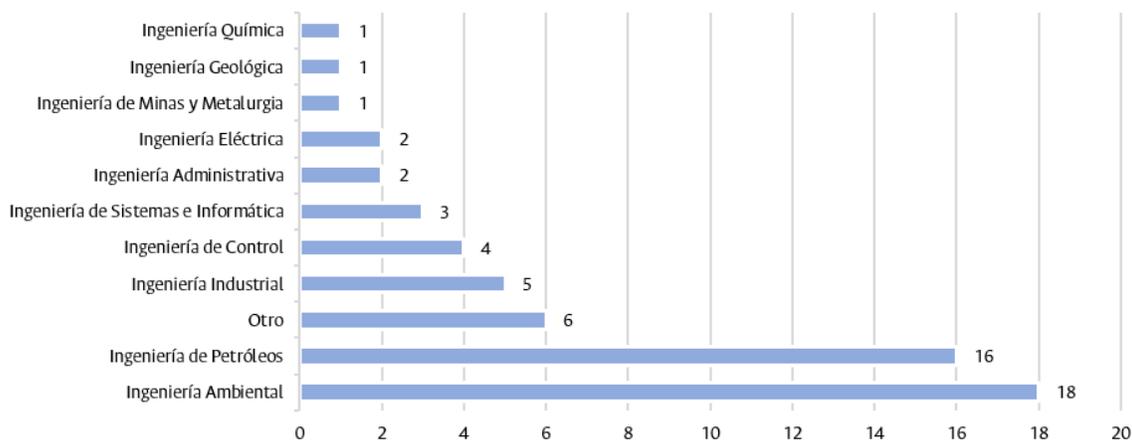


Gráfico 35. Estudiantes por programa curricular participantes en la convocatoria de Iniciativas Estudiantiles

Tabla 16. Convocatoria de Iniciativas Estudiantiles - Descripción de iniciativas estudiantiles

Grupo	Iniciativa	Descripción	Principales actividades realizadas	Apoyo brindado DirBU
AMET	Aprendamos con AMET	Socializar temáticas medioambientales con estudiantes entre los 12 y los 16 años residentes del Área Metropolitana del Valle de Aburrá por medio del uso de paquetes educativos de la estrategia de Global Ideas del programa Deutsche Welle.	<ul style="list-style-type: none"> - Contacto con tres instituciones de educación básica secundaria con apoyo de clubes juveniles de la Secretaría de Juventud de la Alcaldía de Medellín - Diseño y realización de seis talleres educativos con estudiantes de la institución Villas de la Candelaria, en la comuna 7 de Medellín 	<ul style="list-style-type: none"> - Ejecución de tres asesorías - Entrega de materiales, suministros impresos, camisetas y refrigerios - Inversión: \$820.650
AMPERE Suspendida	Acompañamiento a estudiantes foráneos	Integrar a estudiantes de los programas de admisión especial de los programas curriculares de la Facultad de Minas a través de espacios de formación y muestras	<ul style="list-style-type: none"> - Espacios de integración con estudiantes foráneos, donde se socialicen algunas aplicaciones prácticas de sus programas curriculares - Espacio de ideación y muestra de iniciativas formuladas por estudiantes que busquen dar a conocer los diferentes enfoques que pueden tener algunos programas curriculares de la facultad 	<ul style="list-style-type: none"> - Ejecución de tres asesorías - Entrega de materiales, suministros y refrigerios

⁷⁹<https://youtu.be/gOW83E5EJoM>

ANEIAP	Seminario de Avances en Ingeniería de la Organización.	Realizar un evento que permita a los estudiantes conectarse con el entorno empresarial, con un enfoque hacia Ingeniería para la vida y la sostenibilidad en las organizaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Realización de una feria empresarial con participación de cinco organizaciones con prácticas destacadas de sostenibilidad - XI Seminario de Avances en Ingeniería de la Organización: Empresas Inteligentes y Sostenibles, alineado con el manifiesto de Ingeniería para la vida 	<ul style="list-style-type: none"> - Ejecución de tres asesorías - Entrega de materiales, suministros y refrigerios - Inversión: \$927.500
EAGE	Earth Science Competition	Generar espacios de integración entre estudiantes de áreas afines a las geociencias, que motiven la participación en eventos y competencias académicas internacionales en geociencias	<ul style="list-style-type: none"> - Conferencia sobre geología planetaria, noche de integración y de observación del cielo nocturno - Ciclo de cine con tres películas relacionadas con geociencias - Muestra con actividades y juegos para activación del capítulo 	<ul style="list-style-type: none"> - Ejecución de tres asesorías - Entrega de materiales, suministros y refrigerios - Inversión: \$652.740
Ecología Urbana	Campus Biodiverso – descubriendo desde el arte	Promover la apropiación de la biodiversidad de los campus de la UNAL a través de la participación en talleres artísticos.	<ul style="list-style-type: none"> - Encuesta de percepción sobre biodiversidad a la comunidad universitaria - Cartografía social sobre biodiversidad del campus - Carrera de observación, talleres de fotografía de naturaleza y taller de dibujo al natural 	<ul style="list-style-type: none"> - Ejecución de tres asesorías - Entrega de materiales, suministros y refrigerios - Pago por servicios de talleristas - Inversión: \$477.000
ESPORTS	eSports para la comunidad universitaria	Aumentar la visibilidad y reconocimiento del grupo estudiantil, además de promover espacios de integración entre miembros de la comunidad universitaria, a través de actividades lúdicas con deportes electrónicos	<ul style="list-style-type: none"> - Reuniones de los semilleros de League of Legends y Valorant - Torneos de Just Dance para integrar a la comunidad universitaria realizados en la inducción de pregrado, semana universitaria y cierre del período académico 	<ul style="list-style-type: none"> - Ejecución de tres asesorías - Entrega de materiales, suministros impresos, camisetas y refrigerios - Inversión: \$127.750
Acipet, EAGE, SPE Suspendida	Petromyths	Socializar con estudiantes de educación media conceptos básicos de la industria petrolera y energética, desmitificando algunas prácticas y visibilizando los aportes de estos sectores a la sociedad	<ul style="list-style-type: none"> - Contacto con dos instituciones de educación básica secundaria - Diseño y realización de talleres con actividades lúdicas e interactivas relacionadas con la industria del petróleo y la energía - Creación de contenido y material gráfico para redes sociales 	<ul style="list-style-type: none"> - Ejecución de tres asesorías - Entrega de materiales y suministros impresos
Acipet con el apoyo del Semillero de Ecología Urbana	Observatorio de abejas y avispas solitarias	Entender el comportamiento de las abejas y avispas e implementar un observatorio de estas en la Facultad	<ul style="list-style-type: none"> - Taller: el comportamiento de abejas y avispas solitarias; importancia de la conservación de estas especies en entornos urbanos - Instalación del observatorio de abejas y avispas solitarias 	<ul style="list-style-type: none"> - Pago de un conferencista - Inversión: \$200.000

La evaluación de la convocatoria permitió concluir que este mecanismo funciona como estrategia para mantener activos a los Grupos Estudiantiles y vincular a nuevos miembros, para dar visibilidad a otros proyectos que ya se encuentran en marcha y para generar espacios de trabajo articulados entre diferentes Grupos y actores externos.

En la evaluación se resaltó la ventaja que representó extender el tiempo para las iniciativas al hacer la convocatoria anual y no semestral como se hacía anteriormente, permitiendo que el primer período académico se realice la formulación y en el segundo la ejecución.

Una comunidad académica formada para afrontar los desafíos de la Ingeniería para la Vida

Para contribuir en la formación integral de los estudiantes de pregrado en el año 2022 el Instituto de Educación en Ingeniería ofertó 5 asignaturas electivas de libre elección.

De La Universidad a la Organización – UAO

a) Evolución del número de estudiantes

La asignatura tiene por propósito orientar y acompañar a los estudiantes próximos a egresar, dotándolos de herramientas para el fortalecimiento de sus competencias socio emocionales y transversales, favoreciendo su transición al ámbito profesional en el que se evidencie su compromiso ético.

Un total de 335 estudiantes cursaron la asignatura en el año 2022, a razón de 4 grupos por semestre. La Facultad de Minas tuvo la mayor participación de estudiantes con un 77%.

Las diferentes visiones de los estudiantes de las 5 facultades en las sesiones de clase incidieron positivamente en la formación interdisciplinar de los estudiantes, lo cual es de la mayor importancia frente a su futuro ejercicio profesional. Los porcentajes de estudiantes por Facultad se presentan en el Gráfico 36.

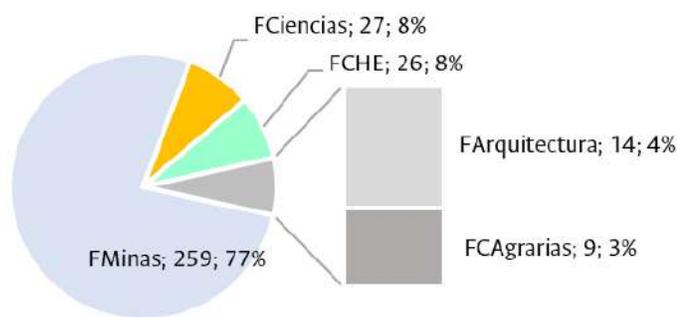


Gráfico 36. Estudiantes por Facultad cursando UAO en el 2021

De los programas de la Facultad de Minas, el porcentaje mayor de estudiantes que cursó la asignatura provino de Ingeniería Civil con el 17%, seguido por Ingeniería Mecánica con el 13%.

En la Facultad de Ciencias la mayor representación fue de estudiantes de Ingeniería Física con un 44%; en la Facultad de Ciencias Humanas y Económicas de estudiantes de Economía con un 54%; en Facultad de Arquitectura de estudiantes de Construcción con un 64%; y en la Facultad de Ciencias Agrarias de estudiantes de Ingeniería Forestal con un 78%.

En los 7 semestres en los que se ha impartido la asignatura por parte del Instituto de Educación en Ingeniería, entre

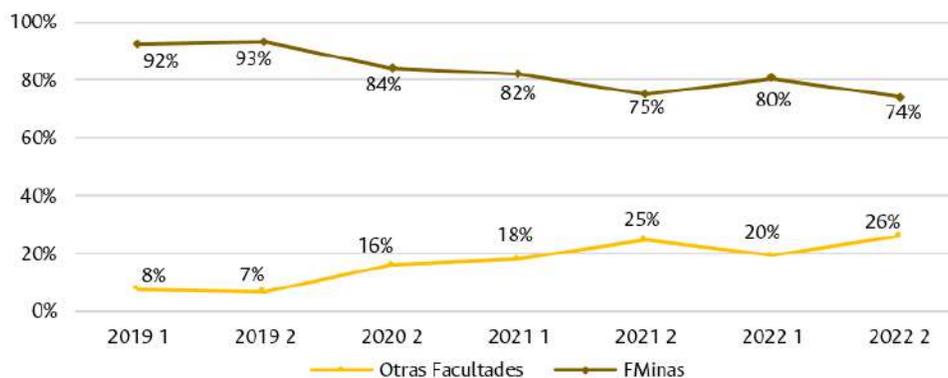


Gráfico 37. Porcentaje de estudiantes UAO entre 2019 1 a 2022 2 Facultad de Minas y otras Facultades

El número de estudiantes que cursan la asignatura ha venido creciendo año tras año según se presenta en el Gráfico 38, pasando de 78 estudiantes en dos grupos en el 2019 1s a 166 estudiantes en 4 grupos en 2022 2s.

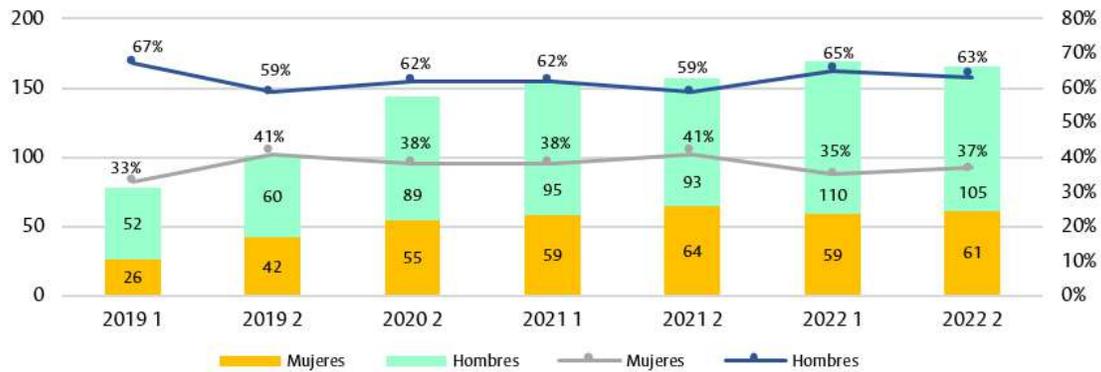


Gráfico 38. Evolución del número de estudiantes de la UAO entre 2019 1 al 2022 2 por género

b) Autovaloración de competencias socio emocionales y transversales

Como estrategia para identificar su nivel de autoconocimiento⁸⁰, los estudiantes realizaron un ejercicio de autoevaluación considerando el cambio que evidenciaron entre el inicio y la culminación del semestre en las diferentes capacidades socio emocionales y transversales trabajadas en la asignatura. Los detalles para cada dimensión evaluada se muestran en el Gráfico 39.

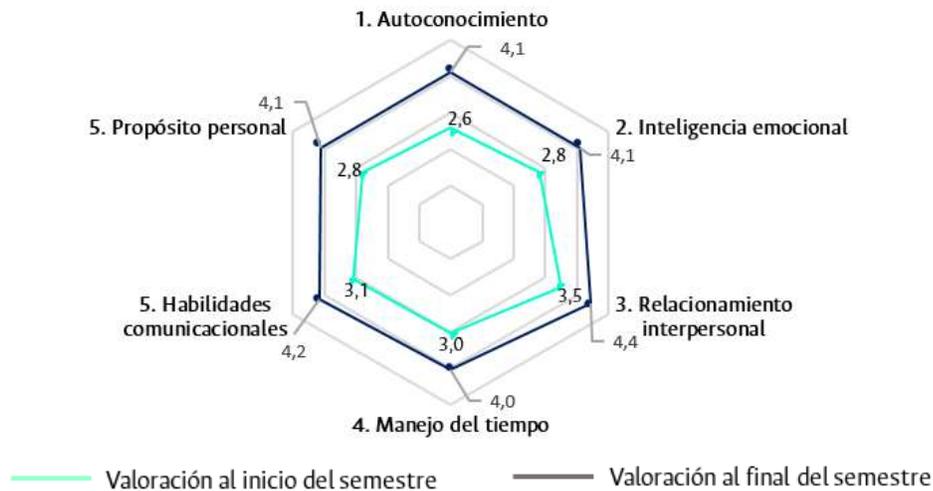


Gráfico 39. Evolución en competencias socio emocionales, estudiantes UAO 2022

Cada una de las 6 dimensiones evaluadas agrupa 3 subdimensiones, así:

-Autoconocimiento: a) Avance en las 4 dimensiones del ser (física, socio emocional, intelectual y espiritual), b) Identificación y uso de talentos, c) Poder interno - poder externo.

-Inteligencia emocional: a) Gestión de emociones, b) Proactividad – Autocontrol, c) Resiliencia.

⁸⁰Clave para el desarrollo de la inteligencia emocional en el nivel intrapersonal

-Relacionamiento interpersonal: a) Trabajo en equipo, b) Empatía, Compasión, c) Conciencia del otro - respeto por las diferencias.

-Manejo del tiempo: a) Fuerza de voluntad, b) Planeación – autodisciplina, c) Toma de decisiones.

-Habilidades comunicacionales: a) Pensamiento crítico, b) Asertividad, c) Conversación - lenguaje verbal y no verbal.

-Propósito personal: a) Conciencia ciudadana, b) Proyección social, c) Para qué de la vida

Se registró un cambio en promedio del 41% en las 6 dimensiones. De manera específica en la dimensión de Autoconocimiento se registra el mayor cambio (%58) pasando de 2,6 a 4,1 siendo muy significativo frente al fortalecimiento en Inteligencia Emocional a nivel interpersonal.

En la dimensión de Propósito Superior PS, el cambio registrado es el segundo más alto (48%) pasando de 2,8 a 4,1. Los estudiantes consideran que al finalizar el semestre empezaron a tener mayor claridad frente a su PS, sin embargo, aún no lo ponen en práctica.

Asignatura de La Secundaria a la Universidad

En el segundo semestre del 2022 se impartió por primera vez desde el Instituto de Educación en Ingeniería la asignatura *De la Secundaria a la Universidad*, con el propósito de apoyar el desarrollo de competencias socio emocionales y transversales de los estudiantes que cursan su primer semestre en la sede Medellín, buscando contribuir a su adaptación a la vida universitaria.

En total cursaron la asignatura 65 estudiantes, 89% de la Facultad de Minas y 11% de otras facultades, de acuerdo con lo presentado en el Gráfico 40. Un 37% son de género femenino y un 63% masculino.

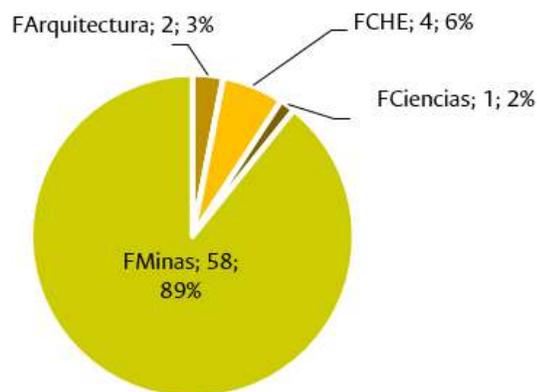


Gráfico 40. Porcentaje de estudiantes SAU 2022 2 por Facultad

La asignatura acogió al grupo focal al cual fue dirigida dado que tuvo un 71% de estudiantes de primer semestre pertenecientes en su mayoría a *Programas Especiales de Admisión (PAES, PEAMA)*. Esto se logró dado que desde las Áreas Curriculares de la Facultad de Minas se preinscribió la asignatura a 47 estudiantes.

Los detalles por tipo de subprograma y por semestre se presentan en el Gráfico 41 y el Gráfico 42 respectivamente.

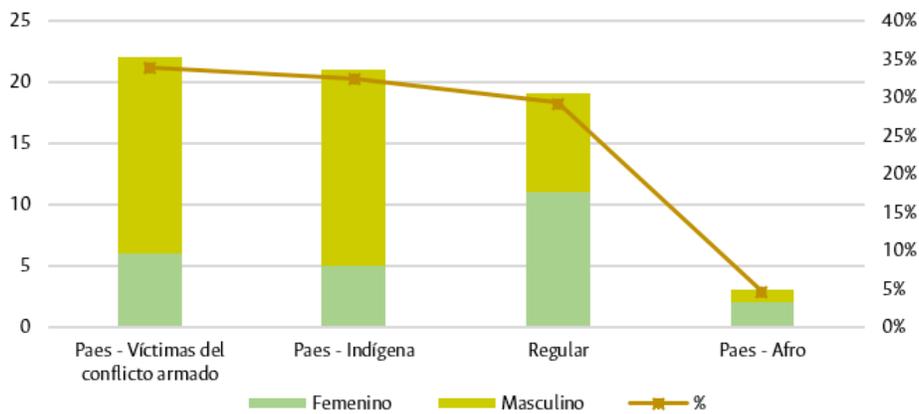


Gráfico 41. Estudiantes SAU 2022 2s por Subprograma de Admisión a la UNAL

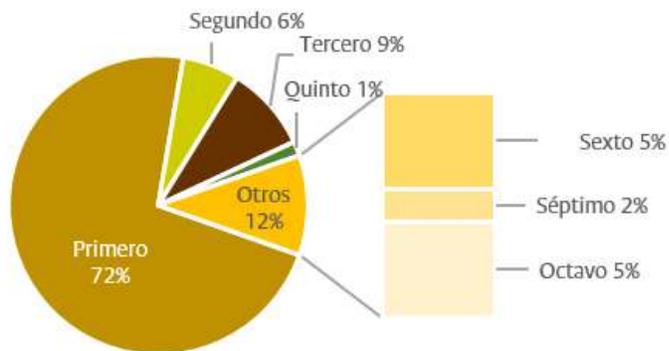


Gráfico 42. Estudiantes SAU 2022 2s por semestre cursado

Innovación y Emprendimiento: de la Creatividad a la Acción

En el segundo semestre del 2022 el Instituto de Educación en Ingeniería empezó a impartir la asignatura *Innovación y Emprendimiento: de la Creatividad a la Acción* en alianza con la *Coordinación de Egresados* de la Facultad de Minas. A través de ésta se busca potenciar en los estudiantes las capacidades requeridas en el mundo de la innovación y el emprendimiento enfrentándolos a retos reales de la sociedad.

Cursaron la asignatura 23 estudiantes, 74% de la Facultad de Minas; siendo los programas de Ingeniería Administrativa e Ingeniería Química los de mayor representación. Ver Gráfico 43.

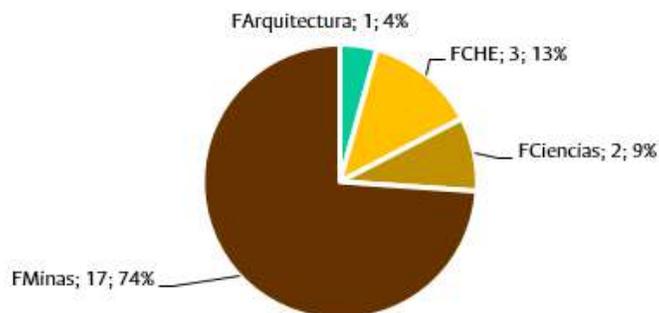


Gráfico 43. Estudiantes Innovación y Emprendimiento 2022 2 por facultad

Participaron 11 egresados de la Facultad de Minas en calidad de *Egresado Docente por un día*. De los invitados, 8 cuentan con emprendimientos de alto impacto apoyados en tecnología y tres lideran temas de innovación en sus organizaciones. Las experiencias y conocimientos de los invitados permitieron a los estudiantes acercarse a los temas de mayor actualidad en el campo de la innovación y el emprendimiento.

Los estudiantes asumieron el desarrollo de 4 retos, 3 de ellos asociados a la problemática de Hambre Cero y uno a la de Desempleo Juvenil, alineados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible ODS 2 *Hambre Cero*, ODS 4 *Educación de Calidad* y ODS 8 *Trabajo Decente y Crecimiento Económico*.

Cátedra Ingeniería Facultad de Minas

El objetivo de esta asignatura es contextualizar a los estudiantes admitidos a la Facultad de Minas acerca del objeto de estudio de los diferentes programas curriculares de pregrado y posgrado que ofrece la Facultad. También se enfatiza en los valores corporativos de la institución y en la ética en ingeniería.

La *Cátedra Ingenierías Facultad de Minas* contó en los semestres 2022-1S y 2022-2S con un total de 499 y 492 estudiantes respectivamente.

Se realizaron 3 sesiones presenciales por grupo y el resto de las actividades fueron asincrónica a través de la plataforma Moodle. En las 3 sesiones presenciales se realizaron conferencias, conversatorios y se explicaron temas de gran interés e importancia para la vida universitaria de los estudiantes de primer semestre.

La estrategia usada para la asignatura permitió que los estudiantes realizaran las actividades en los tiempos establecidos y desarrollaran un sentido de responsabilidad, logrando que más del 90% de los aprobaran el curso de manera satisfactoria.

PLAN B: Salvemos al planeta tierra

La asignatura propició un espacio de reflexión y estudio multidisciplinario sobre ingeniería, poniendo como centro a La Vida. Se propuso como reto pensar nuevas formas de ser para crear bienestar, manteniendo el equilibrio entre las intenciones y necesidades humanas y la vida en los territorios; un cambio de perspectiva, un Plan B para percibir de manera diferente el papel que la vida y, en particular las ingenierías, juegan en el mundo.

Durante el 2022 1S la asignatura contó con la participación de 39 estudiantes de 4 facultades y 16 programas curriculares y en el 2022 2S, 40 estudiantes de 4 facultades, 16 programas curriculares y 2 estudiantes de *Programa especial visitante*.

La metodología del curso comprendió siete (7) ciclos de trabajo que iniciaron y cerraron cada dos semanas. Se invitaron a docentes expertos en temas como construcción sostenible, cambio climático, diseño y sustentabilidad.

Se promovió el trabajo colaborativo y solidario entre los estudiantes y se propiciaron espacios de discusión entre estudiantes y docentes dando paso a una construcción conjunta de conocimiento.

Proyectos En Ingeniería

Para el año 2022, desde el IEI, se ofertaron las 3 asignaturas del agrupamiento de *Proyectos en Ingeniería - PEI*, llegando a 2.293 estudiantes, matriculados en 48 grupos. El 40 % de los estudiantes cursaron PEI I, el 35% PEI II y el 25% PEI III; las cifras de estudiantes por asignatura y semestre se presentan en el Gráfico 44.

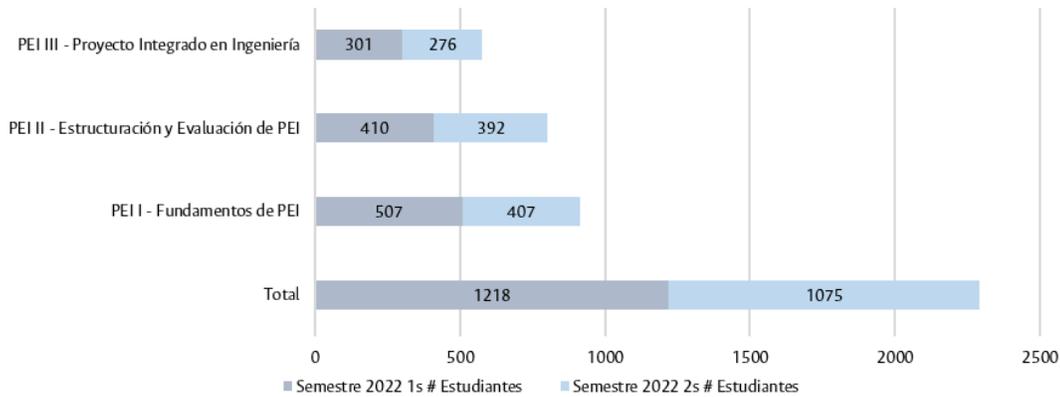


Gráfico 44. Estudiantes matriculados por semestre y por asignatura de PEI en 2022

Desde las asignaturas de PEI se contribuye al desarrollo de *capacidades de los estudiantes en relación con la identificación, planteamiento, análisis y solución de problemas complejos, y evaluación y supervisión de soluciones a partir de los principios de diseño en ingeniería.*

El resumen de proyectos en los dos semestres del año 2022 permite evidenciar el interés manifiesto de los estudiantes por hacer una contribución real y significativa que permita resolver problemas de la sociedad. Ver Gráfico 45.

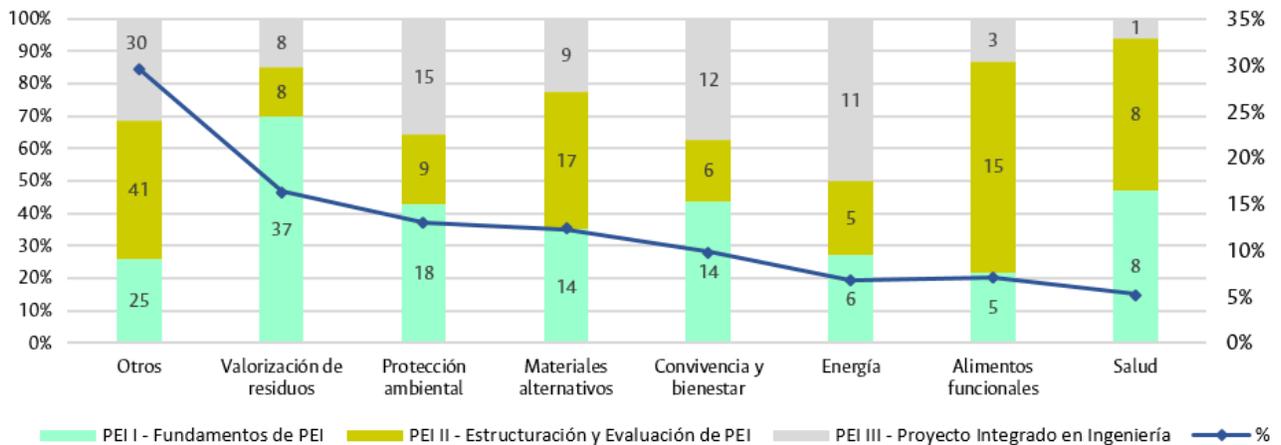


Gráfico 45. Tipología de proyectos desarrollados en los cursos de PEI - año 2022

En PEI I se destacan los proyectos de *Valorización de residuos* y *Protección ambiental*; en PEI II los proyectos de *Materiales alternativos* y *Alimentos funcionales*; en PEI III los proyectos de *Protección ambiental*, *Convivencia – Bienestar* y *Energía*.

Acompañaron el desarrollo de las asignaturas docentes de planta de 6 Departamentos de la Facultad, docentes ocasionales y monitores de posgrado. Los docentes de planta por departamento y semestre se presentan en el Gráfico 46.

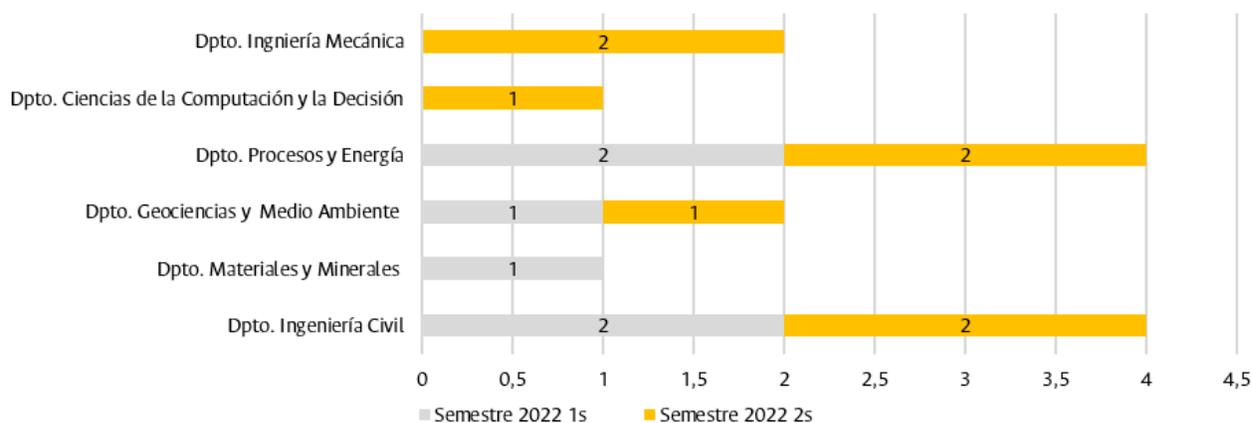


Gráfico 46. Docentes de planta en las asignaturas de PEI por Departamento de la Facultad de Minas

En un ejercicio de autoevaluación los estudiantes evidenciaron el desarrollo de las competencias promovidas por las asignaturas de PEI gracias a su diseño metodológico que responde a las estrategias *Aprendizaje Basado en Problemas y/o Proyectos*⁸¹. En la Tabla 17 se presentan las competencias del Profesional de Ingeniería de la Facultad de Minas desarrolladas en PEI en línea con lo establecido en el *Perfil Genérico de Egreso*⁸².

Tabla 17. Competencias del Profesional de Ingeniería desarrolladas en PEI

Descripción de la competencia	Nivel de desarrollo de la Competencia Ejercicio de Autoevaluación
Identifica, formula y resuelve problemas de ingeniería	88% de los estudiantes responde en un nivel Alto y Muy alto
Concibe, diseña y desarrolla proyectos de ingeniería	86% de los estudiantes responde en un nivel Alto y Muy alto
Planifica, gestiona, ejecuta, controla y evalúa proyectos de ingeniería	63% de los estudiantes responde en un nivel Alto y Muy alto
Selecciona y utilizar las técnicas y las herramientas de aplicación en la ingeniería	63% de los estudiantes responde en un nivel Alto y Muy alto
Contribuye a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas para la ingeniería	85% de los estudiantes responde en un nivel Alto y Muy alto
Participa con eficiencia y efectividad en equipos de trabajo interdisciplinarios	89% de los estudiantes responde en un nivel Alto y Muy alto
Comunica con efectividad sus ideas, proyectos y soluciones a problemas sociales desde la ingeniería	88% de los estudiantes responde en un nivel Alto y Muy alto
Actúa con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global	92% de los estudiantes responde en un nivel Alto y Muy alto
Aprende en forma continua y autónoma	88% de los estudiantes responde en un nivel Alto y Muy alto
Actúa con espíritu emprendedor	83% de los estudiantes responde en un nivel Alto y Muy alto

Los estudiantes afinan sus conocimientos y competencias gracias a las Prácticas Profesionales

a) Asesorías a estudiantes y empresarios

Desde la Vicedecanatura Académica a través de la *Coordinación de Prácticas Profesionales – CPP* - se promovió la búsqueda de plazas para los estudiantes que cumplieran con los requisitos estipulados en la normatividad de la Universidad para el desarrollo de su *Trabajo de Grado en la modalidad de práctica profesional*.

⁸¹<https://minas.medellin.unal.edu.co/formacion/maestrias/maestria-en-ingenieria-mecanica/2-facultad-de-minas/1700-la-facultad-de-minas-comprometida-con-la-capacitacion-en-nuevas-metodologias-de-aprendizaje>

⁸²<https://minas.medellin.unal.edu.co/perfil-generico-de-egreso-de-la-facultad-de-minas-2>

La CPP brinda asesoría permanente a los estudiantes en los siguientes temas: a) Procedimiento para postularse a las convocatorias por medio de la Oficina de Prácticas o directamente a las empresas, b) Condiciones y requisitos para realizar prácticas por más de un semestre, c) Tipos de contratos que se pueden firmar a la hora de realizar la práctica, d) Posibilidad de firmar un segundo contrato de aprendizaje, e) Procedimiento para la firma de los convenios específicos de prácticas, f) Requisitos que debe cumplir la empresa para servir como escenario de prácticas.

Se realizaron reuniones con 42 empresas para aclarar inquietudes e invitarlas a considerar a los estudiantes de la Facultad como sus candidatos a prácticas profesionales.

b) Ofertas de práctica

En el año 2022 se recibieron en la CPP un total de 788 solicitudes de práctica, siendo los programas más demandados Ingeniería Industrial con un 22%, seguida por los programas de Ingeniería Administrativa con un 13%, Ingeniería Mecánica con un 12% e Ingeniería de Sistemas e Informática con un 10%. Los programas con la menor demanda de practicantes fueron Ingeniería de Petróleos e Ingeniería Geológica con un 2% cada una. El detalle para cada programa se presenta en el Gráfico 47.

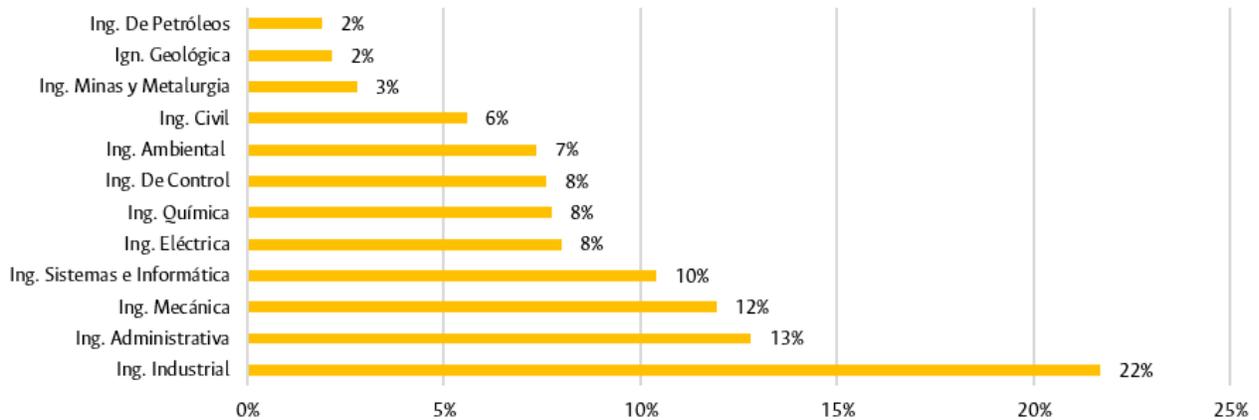


Gráfico 47. Porcentaje de solicitudes de práctica por programa académico

Se destaca la activa participación del Grupo Crystal SAS como el mayor oferente de plazas de práctica, un total de 28 en el año 2022, seguido por Postobón SA con 23 plazas y Colombia Móvil (Tigo) con 21 plazas. El Top 15 de las empresas con mayor solicitud de estudiantes para práctica se puede ver en la Tabla 18, siendo el sector Alimentos y Bebidas con 40 solicitudes el más representativo.

Tabla 18. Top 15 de empresas con solicitudes de practicantes

Empresa	No. Solicitudes	Sector
Crystal S.A.S	28	Textil Confecciones
Postobón S.A.	23	Alimentos y bebidas
Colombia Móvil S.A. (Tigo)	21	Telecomunicaciones
Compañía Nacional De Chocolate S.A.	17	Alimentos y bebidas
Grupo ISA	17	Energético
Hospital San Vicente Fundación	15	Salud
Sura Asset Management	13	Financiero
Protección S.A.	13	Financiero
Pharmacielo S.A.	13	Salud

Emtelco S.A.S	12	Telecomunicaciones
Hatch S.A.S	12	Consultoría en ingeniería
Parex Resources Colombia Ltd Sucursal	10	Energético
Metro De Medellín Ltda	10	Transporte
Enka De Colombia	10	Químico
Ecopetrol S.A.	10	Energético
Total	224	

Algunas empresas realizaron convocatorias directas a los estudiantes a través de sus propios portales web, redes sociales entre otros medios. Es así como 51 ofertas de práctica se recibieron de 32 organizaciones públicas (29%) y privadas (71%). A nivel del sector privado se destacan *Bancolombia S.A.* con 7 ofertas de práctica y *Mineros Aluvial S.A.* con 4 ofertas.

c) Promoción del contacto directo entre empresa y estudiantes

Se programaron conversatorios entre empresas y estudiantes con el objetivo de informar de forma directa sobre las plazas de práctica y el procedimiento de postulación. Participaron 10 empresas y 493 estudiantes, ver Tabla 19.

Tabla 19. Conversatorios para la promoción de prácticas estudiantiles

Mes	Empresa	No. Estudiantes
Marzo 2022	BTG Pactual	20
	Tuya S.A.	18
	Grupo Enel	33
	Crystal S.A.	36
Abril de 2022	Diageo	77
	Ecopetrol S.A.	74
	Cemex S.A.	30
Mayo de 2022	P & G	51
Agosto de 2022	Schlumberger S.A.	105
	BTG Pactual	19
Noviembre de 2022	Zijin Continental Gold	30
Total	10 empresas	493 estudiantes

d) Remisión de hojas de vida

Desde la Coordinación de Prácticas se verificó que las hojas de vida de los estudiantes a ser remitidas cumplieran con los requerimientos tanto de la universidad como de la empresa solicitante. En el año 2022 se remitieron en total 3.384 hojas de vida; el mayor porcentaje, con un 20%, correspondió a estudiantes de Ingeniería Química y el menor, con un 1%, a estudiantes de Ingeniería de Sistemas e Informática, según se observa en el Gráfico 48.

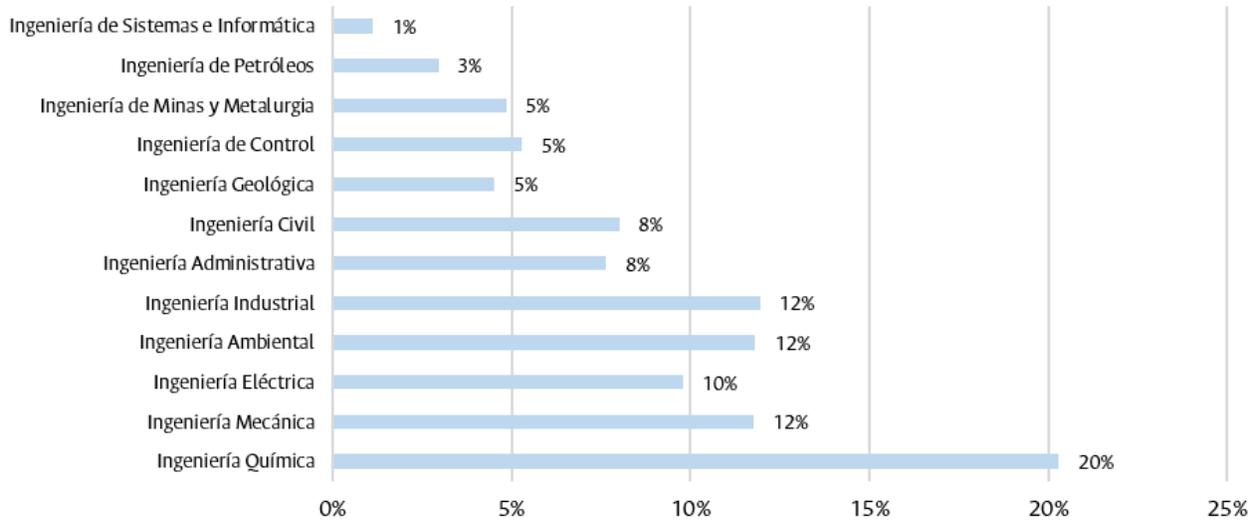


Gráfico 48. Hojas de vida remitidas a empresas por programa académico

e) Fuentes de oferta de práctica

Los estudiantes accedieron a ofertas de prácticas por diferentes fuentes como se observa en el Gráfico 49. El 59% lo hicieron a través de las gestiones desarrolladas por la CPP (convocatorias, feria de prácticas) y un 33% a través de búsqueda directa.

Feria de Prácticas

La XI Feria de Prácticas Profesionales se llevó a cabo de forma virtual en la semana del 19 al 23 de septiembre. Para esta versión se contó con la participación de 33 empresas, 3 más que en la versión anterior.



Gráfico 49. Fuentes de oferta de prácticas

Todas las empresas tuvieron la oportunidad de realiza una charla, en el día y horario asignado, con un tiempo máximo de duración de 1 hora, incluyendo el espacio para las respuestas a las inquietudes de los estudiantes.

Se destacan los siguientes logros:

-Se contó con un micrositio para el desarrollo de la feria, diseñado y divulgado a través de la Oficina de Comunicaciones de la Facultad⁸³.

-La participación de dos empresas extranjeras que presentaron oferta de pasantías internacionales: Talanta⁸⁴ y Grupo CRIT⁸⁵.

-La realización de una charla por parte de la empresa *Halliburton* sobre la elaboración de la hoja de vida y algunos consejos para la preparación y presentación de las entrevistas

-La participación de dos empresas nuevas en la feria: *Pintuco de Colombia S.A.S* y *Stracon International S.A.C.*

-La posibilidad de *incluir los programas académicos* de las otras Facultades dentro de los perfiles que las empresas presentaron en la feria, lo cual motivo a los estudiantes de dichas Facultades a participar

-Se registró una asistencia total de 1.301 estudiantes⁸⁶, a razón de 38 estudiantes por charla. El 49% de la asistencia se concentró en 10 empresas: *Halliburton* (94) en la charla de hoja de vida, *Grupo Corona* (78), *SUMMA - Grupo Argos* (68), *Procter & Gamble Colombia Ltda* (63), *Grupo ISA* (62), *Grupo Nutresa* (58), *Ecopetrol S.A.* (55), *EPM* (53), *Gobernación de Antioquia* (53) y *Postobón S.A.* (50). El número de asistentes está relacionado con el número de programas a los cuales estuvieron dirigidas las charlas de las empresas.

f) Formalización de proceso de práctica

En el año 2022 realizaron TDG en la modalidad de práctica profesional 447 estudiantes, 44% en el primer semestre y 56% en el segundo semestre. Los estudiantes en práctica por programa académico se presentan en el Gráfico 50.

Se desataca el programa de Ingeniería Civil con el mayor número de estudiantes en práctica con un 17% y el menor, Ingeniería de Control con un 3%.



Gráfico 50. Estudiantes con plaza para práctica profesional por semestre en el año 2022

⁸³<https://minas.medellin.unal.edu.co/xi-feria-de-practicas-profesionales-2022>

⁸⁴<https://www.talanta.com>

⁸⁵<https://www.grupo-crit.com>

⁸⁶Un estudiante pudo haber asistido a varias charlas

2.2.3 Creciendo como comunidad académica en equidad de géneros e igualdad de oportunidades de formación

Para avanzar en el posicionamiento de los temas de equidad de géneros y diversidad, en el 2022 se desarrollaron diversas estrategias formativas dirigidas a estudiantes, docentes y demás miembros de la comunidad universitaria

2.2.3.1 Cursos de formación en asuntos de género

a) Asignaturas de libre elección sobre equidad de géneros y diversidades

El retorno de las brujas: Mujeres en la ciencia y equidad de género en carreras STEM

Frente al enfoque de género y específicamente en el aspecto relacionado con la pertinencia y calidad educativa, se diseñó y puso en marcha la electiva titulada: *El retorno de las brujas: Mujeres en la ciencia y equidad de género en carreras STEM*⁸⁷, con el objetivo de formar a estudiantes de pregrado en asuntos de identificación de brechas de género y de prevención de discriminación y violencias en espacios académicos y en la vida cotidiana, así como en enfoques diferenciales e interseccionalidad en proyectos de ingeniería.

En total en el año 2022 se formaron 125 estudiantes, 23 hombres y 102 mujeres. El primer semestre lectivo de 2022 se inscribieron 5 hombres y en el segundo 18, evidenciando el interés que se va despertando en los varones en estas temáticas.

Si bien el mayor número de estudiantes que han cursado la asignatura pertenecen a programas de la Facultad de Minas (78%), estudiantes de las Facultades de Ciencias, Arquitectura, Ciencias Humanas y Económicas y Ciencias Agrarias, también se han interesado en ser parte de la asignatura, lo cual ha sido positivo para el desarrollo de la misma.

La mayoría de los estudiantes que han cursado la asignatura la valoran de manera positiva y resaltan que los espacios de clase han sido muy fructíferos y que han aportado de manera significativa a sus procesos formativos, así como al desarrollo del pensamiento crítico.

Estos son algunos testimonios:

-“Las profesoras hacen de clase un espacio para el debate y el pensamiento crítico; se reflexiona hasta de las actividades más cotidianas, para intentar comprender comportamientos machistas implícitos en nuestras acciones. Es una clase donde protegen e inspiran a las mujeres a no seguir ciertas reglas y estereotipos que la sociedad ha impuesto y a identificar comportamientos violentos contra las mujeres y como proceder en ese caso. Las lecturas que hay que hacer a lo largo del curso con muy buenas” (Edificando, 2022).

-“Sus posturas críticas son inspiradoras y motivan a la creación de una postura crítica propia frente al mundo. También la pasión y dinamismo con la que dan a conocer las temáticas de la clase y su constante invitación a mirar el mundo desde otras perspectivas”. (Edificando, 2022).

-“Aprendí desde nuevos puntos de vista la realidad sobre la equidad de género, además me ayudó a mejorar habilidades de comunicación y a adaptarme a la vida universitaria en mi primer semestre” (Edificando, 2022).

⁸⁷<https://minas.medellin.unal.edu.co/noticias/4522-el-retorno-de-las-brujas-el-curso-que-forma-en-temas-de-equidad-de-genero-y-cierre-de-brechas>

-“A pesar de haber inscrito la clase unas semanas después de haber iniciado el semestre, desde que vi el nombre del curso supe que debía pasar por él. En el momento en que ingresé, sentí el aula demasiado segura tanto para mis ideas como mi proceso de deconstrucción personal. Las profesoras por medio de sus estrategias de debate, sus pensamientos críticos y objetivos, y su escucha atenta hacia muchas experiencias que hemos atravesado algunos de los que cursan esta electiva, generan la confianza para sentir que la mesa redonda que formamos cada miércoles mientras abordamos las lecturas propuestas, se vuelva más que un lugar seguro, un aquelarre”. (Edificando, 2022)

Ser ingeniero: roles tradicionales de género y nuevas masculinidades en ingenierías y carreras STEM

Se diseñó y se obtuvo aprobación del Consejo de Facultad de la asignatura de libre elección: *Ser ingeniero: roles tradicionales de género y nuevas masculinidades en ingenierías y carreras STEM* la cual será ofertada en el primer semestre del año 2023.

El objetivo es ofrecer a los estudiantes una asignatura sobre conceptos básicos de nuevas masculinidades y maneras de ser hombres a partir de las teorías feministas y de género; conocer las iniciativas locales y nacionales lideradas por movimientos sociales de hombres, así como identificar necesidades y problemáticas relacionadas con el género en carreras y profesiones STEM en Colombia y Latinoamérica.

También se pretende que los estudiantes logren fundamentar análisis críticos sobre la incorporación de la perspectiva de género y diferencial en proyectos de desarrollo social y de ingeniería.

b) Otros procesos de formación ofertados en 2022

Formación en autocuidado y defensa personal

Con el propósito de ofrecer herramientas de autocuidado y prevención de violencias basadas en género para hombres y mujeres de la Facultad, se desarrollaron 6 sesiones de *talleres de prevención de violencias físicas y herramientas básicas de defensa personal*, dirigidas a estudiantes, docentes y administrativos⁸⁸.

Se abordaron temas de defensa personal. En total participaron 25 personas, entre estudiantes, personal administrativo y docentes.

Charlas presenciales de prevención y atención de violencias basadas en género en salidas de campo

En articulación con la Dirección de Bienestar Universitario de la Facultad de Minas, en el año 2022 de manera presencial se realizaron 23 charlas en las que se dio a conocer la *Guía de Alertas tempranas para la prevención y atención de emergencias en salidas de campo*⁸⁹, a docentes y estudiantes que tenían programadas salidas institucionales.

Estas acciones de sensibilización se realizaron debido a que, de acuerdo con las *Encuestas de prevalencia de acoso sexual* realizadas en los últimos tres años, se evidenció que la mayoría de las situaciones de acoso sexual se dan entre pares (estudiantes hombres contra mujeres) y en salidas de campo.

En total 650 estudiantes y 18 docentes recibieron la charla y firmaron un documento denominado: *Constancia de información y compromiso de cumplimiento normativo en salidas de campo*, en el que manifestaron conocer la información y comprometerse con la prevención de violencias y la equidad de género.

⁸⁸<https://minas.medellin.unal.edu.co/noticias/4571-talleres-de-defensa-personal-feminista-para-docentes-y-administrativas>

⁸⁹https://bienestaruniversitario.medellin.unal.edu.co/integral/images/2020-01/23junio/infografia_alertas_pdf.pdf

Adicional a ello, se realizaron dos charlas de prevención de violencias basadas en género con estudiantes de los grupos de *Proyectos en Ingeniería e Introducción a la Ingeniería Ambiental*. En total participaron 74 estudiantes, 1 docente y una monitora asistente.

Cursos virtuales sobre equidad de género y diversidades

Se realizó la conceptualización, diseño y difusión en la plataforma UNVirtual de la Sede Medellín, del curso denominado: *Aliad@s de la equidad de géneros en la Facultad de Minas*⁹⁰. Un total de 85 estudiantes de diversos semestres realizaron el curso y recibieron la insignia de *Aliad@s de la equidad de géneros*.

El curso está estructurado en tres módulos que desarrollan los temas: a) Identificación y prevención de violencias basadas en género, b) Conocimiento y respeto a las orientaciones sexuales diversas, y c) Conceptos básicos sobre nuevas masculinidades. Ser Aliad@ de la equidad de género implica conocer estos conceptos básicos y promover una cultura y comunicación no sexista.

2.2.3.2 Comunicación y difusión permanente de campañas en equidad de género

Se desarrollaron campañas comunicativas para fechas de conmemoración de los derechos de las mujeres y de la población LGBTQ+ con el fin de que se reconozcan las luchas sociales y se sensibilice en la importancia de la no discriminación.

Homenaje a las primeras egresadas destacadas de la Facultad de Minas en sus 135 años de historia

Se realizó la investigación de las historias de vida de varias egresadas destacadas de las primeras generaciones de la Facultad de Minas, el diseño y montaje gráfico de 9 piezas que fueron difundidas en el Instagram de la Facultad a través de una campaña de reconocimiento de las egresadas. Adicionalmente, en un trabajo de articulación con la *Red Cultural UNAL*, se imprimieron las piezas en gran formato y fueron exhibidas en el Bloque 41 de la Sede.⁹¹

Campaña gráfica conmemorativa del 8 de marzo como Día internacional de las mujeres trabajadoras

Se diseñó y divulgó en redes sociales de la Facultad⁹² una pieza gráfica conmemorativa de esta fecha bajo el lema de *Conmemorar más allá de celebrar*, para reconocer el origen histórico y social de esta fecha.

Charla de formación sobre salud menstrual el 28 de mayo, Día de acción global por la salud de las mujeres⁹³

En articulación con la docente *Lina Gómez Echavarría* del Departamento de Procesos y Energía y la estudiante del Doctorado en Ingeniería - Sistemas Energéticos *Carolina Ramírez Mazo*, se realizó una charla con 30 estudiantes en la que se abordaron temas como la salud menstrual, el autocuidado, el reconocimiento del cuerpo y los métodos anticonceptivos.

Campaña gráfica conmemorativa del 28 de junio como Día Internacional de la Diversidad y el Orgullo LGBTQ+

⁹⁰<https://minas.medellin.unal.edu.co/noticias/4666-curso-aliad-s-de-la-equidad-de-generos-en-la-facultad-de-minas>

⁹¹<https://minas.medellin.unal.edu.co/equidad-de-generos/index.php/noticias/galeria>

⁹²<https://www.instagram.com/p/Ca2BNLI04Av/>

⁹³<https://minas.medellin.unal.edu.co/equidad-de-generos/images/Agenda/2022/Agenda-Endometrio-Salud.jpg>



Ilustración 7. Piezas gráficas conmemorativas 28 de Junio Día Internacional de la Diversidad y el Orgullo LGBTQ+

Se diseñaron una serie de piezas gráficas conmemorativas de esta fecha bajo el lema de *Conmemorar más allá de celebrar*, para reconocer el origen histórico y social de esta fecha. La pieza fue difundida en la fecha por las redes sociales de la Facultad. El grupo Hip Hop UNAL presentó un espectáculo titulado: *Vogue, la danza de la resistencia*⁹⁴ en el hall del Bloque M3.

Campaña gráfica para el 25 de noviembre como Día Internacional por la no violencia contra las mujeres

Se diseñó una pieza gráfica conmemorativa de esta fecha bajo el lema de *Conmemorar más allá de celebrar*, para reconocer el origen histórico y social de esta fecha. La pieza gráfica fue difundida en la fecha por las redes sociales de la Facultad⁹⁵.

Campaña pedagógica: Violentómetro académico⁹⁶

En un ejercicio articulado entre la Facultad de Ciencias Humanas y Económicas y la Facultad de Minas de la Sede Medellín, en el que se proyecta tener un contexto de análisis más amplio de la manera como operan las Violencias Basadas en Género en escenarios de formación, se diseñó colectivamente con estudiantes, docentes y administrativos un “Violentómetro”, que funcionará como estrategia pedagógica de prevención e identificación de violencias.

Esta pieza gráfica hace parte de una campaña más grande de prevención de violencias en la que se busca crear estrategias de sensibilización y prevención, por lo que se suma a otras iniciativas que se han planteado desde la Universidad Nacional para erradicar las violencias.

⁹⁴<https://minas.medellin.unal.edu.co/equidad-de-generos/images/Agenda/2022/28junio2.jpg>; <https://www.instagram.com/p/CfWg5CiOF-z/>

⁹⁵<https://www.instagram.com/p/CLYoNKFLPru/>

Diseño, desarrollo y publicación de un micrositio en el sitio web de la Facultad sobre equidad de género, que sirva como herramienta de comunicación, difusión y repositorio de documental

Se diseñó la estructura de presentación de los contenidos del micrositio Minas es equidad de géneros⁹⁷ con las siguientes secciones: estrategias de equidad de géneros, objetivos, misión y visión, equipo de trabajo, publicaciones de interés, equidad en cifras, y noticias.

2.2.3.3 Enfoque de género en el diseño curricular y en la formulación y ejecución de proyectos

Encuentro Internacional de Educación en Ingenierías ACOFI 2022

En el Encuentro Internacional de Educación en Ingenierías ACOFI 2022, que tuvo lugar en la ciudad de Cartagena desde el 13 hasta el 16 de septiembre de 2022, se presentó frente a otros docentes, directivos docentes y públicos interesados el artículo académico titulado *Orientaciones pedagógicas para transversalizar la perspectiva de género en los currículos de ingeniería*. En esta socialización surgieron preguntas referidas a la posibilidad de iniciar transformaciones en los materiales curriculares de algunas asignaturas de las ingenierías. Este fue un ejercicio analítico que se desarrolló desde la Oficina de Equidad de géneros de la Facultad de Minas y la Decanatura que se espera difundir con las áreas curriculares⁹⁸.

Además, la Facultad de Minas desarrolló el taller Cerrando brechas de género en las facultades de ingeniería, para todo el grupo de Decanos/as participantes de este evento. El objetivo fue sensibilizar al grupo de participantes sobre conceptos básicos de brechas e inequidades de género en ingenierías y profesiones STEM, y sobre la importancia de integrar una perspectiva de género en los currículos y espacios de formación en ingenierías.

Primer Simposio de Investigación e Innovación Latinoamericano Mujeres en Ingeniería, Cátedra Matilda

La Decana de la Facultad de Minas participó en el Primer Simposio de Investigación e Innovación Latinoamericano Mujeres en Ingeniería, Cátedra Matilda⁹⁹, con la ponencia *Los estudios feministas y de género como ejes transversales para la formación en ingenierías: barreras y oportunidades*, realizado de manera virtual el 20 y 21 de octubre de 2022. De este modo se ha venido posicionando el tema de la equidad de géneros en varios espacios de debate académico y pedagógico.

Encuesta de prevalencia del acoso sexual

En el primer semestre del año 2022 se aplicó la Encuesta sobre la prevalencia del acoso sexual en la Facultad de Minas. Participaron a 832 estudiantes (264 mujeres, 568 hombres) de 9 asignaturas de pregrado: a) Fundamentos de proyectos en ingeniería, b) Estructuración y evaluación de proyectos de ingeniería, c) Proyecto integrado de ingeniería, d) Seminario de proyectos I, e) Seminario de proyectos II, f) Seminario de proyectos III, g) Plan B: el rescate del planeta tierra, h) Cátedra ingenierías Facultad de Minas y i) De la Universidad a la Organización.

Los resultados de dos preguntas clave de la encuesta se presentan a continuación. La información obtenida como resultado de la encuesta será insumo para el trabajo de la Oficina de Asuntos de Género de la Facultad.

El 9% de los estudiantes manifestó haber sufrido acoso sexual (62 mujeres, 17 hombres); el 61% de los estudiantes manifestó no conocer el protocolo de atención y prevención de violencias de género y violencia sexual (159 mujeres, 348 hombres). Ver Gráfico 51.

⁹⁷<https://minas.medellin.unal.edu.co/equidad-de-generos/>

⁹⁸<https://minas.medellin.unal.edu.co/equidad-de-generos/index.php/de-interes/publicaciones>

⁹⁹<https://www.siilmi-catedramatilda.com>

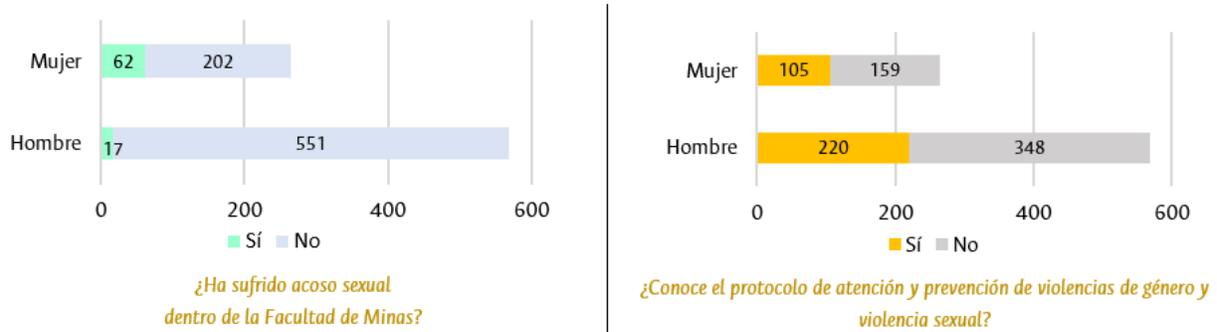


Gráfico 51. Respuesta a preguntas de la encuesta de acoso sexual 2022

2.2.4 Comité de resolución de conflictos y aspectos disciplinarios - CRECAD

Entre los meses de enero a diciembre de 2022 el CRECAD sesionó en 18 oportunidades realizando actividades como recaudo de pruebas testimoniales, estudio de nuevas quejas, definición de recomendación de apertura de investigación e indagación preliminar, formulación de cargos en procesos activos, definición de recomendación de fallo y definición de inhibición (un proceso); así como también la práctica de otras diligencias con respecto a la continuidad de algunos procesos.

En relación con la apertura (por apertura de investigación o indagación preliminar) y de cierre (por decisión de archivo o fallo) de procesos, se enviaron al Consejo de la Facultad las recomendaciones para la adopción de las decisiones correspondientes.

Al cierre del año se tenían 42 procesos activos de casos presentados entre los años 2018 al 2022, que se encuentran en las etapas procesales indicadas en el Gráfico 52 y la Tabla 20.

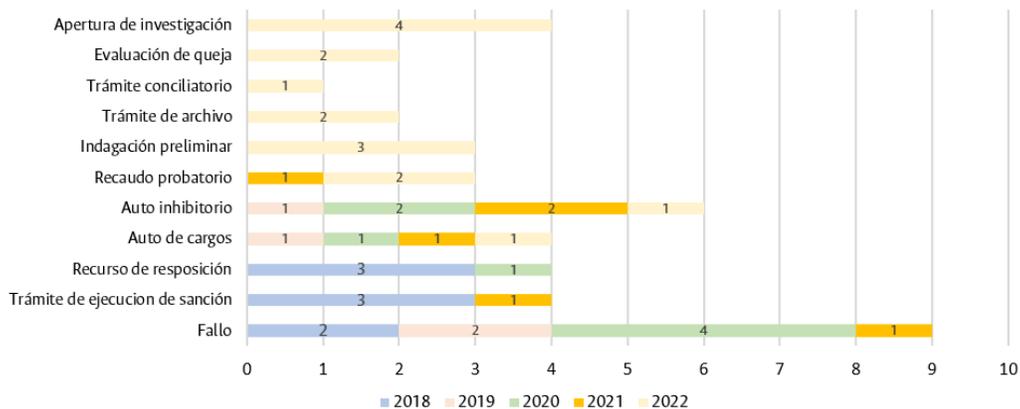


Gráfico 52. Procesos activos al cierre del 2022 según etapa procesal

Tabla 20. Descripción de las etapas procesales de los procesos activos por año

Año	Descripción estado de los procesos al cierre 2022
2018	Procesos en etapas concluyentes de los trámites disciplinarios, predominando el fallo sancionatorio y la resolución de recursos presentados en contra del fallo y la ejecución de sanción
2019	Los procesos se encuentran en etapas que pueden concluir los trámites disciplinarios, bien sea con el fallo sancionatorio, o por auto inhibitorio, y únicamente uno de los procesos correspondientes a este año, se encuentra en etapa de auto de cargos

2020	La mayoría de los procesos están en una etapa concluyente, correspondiente al fallo sancionatorio; una cuarta parte se encuentra en el auto inhibitorio; un igual número de casos está en etapa de cargos y resolución de recurso de reposición
2021	Los procesos se encuentran en la etapa de terminación de trámite disciplinario por auto inhibitorio; 2 casos están en las etapas finales del proceso, como son el fallo y la ejecución de sanción
2022	Una gran mayoría de los procesos puestos en conocimiento del Comité, fueron tramitados y debidamente evaluados; la mayoría están en etapa de apertura de investigación o indagación, o ya han pasado por estas categorías

En el Gráfico 53 se presenta la priorización de procesos por criterio de conducta. *La falsedad en documento y la copia de información o trabajos ajenos*, son las principales conductas, cada una con el 20%.

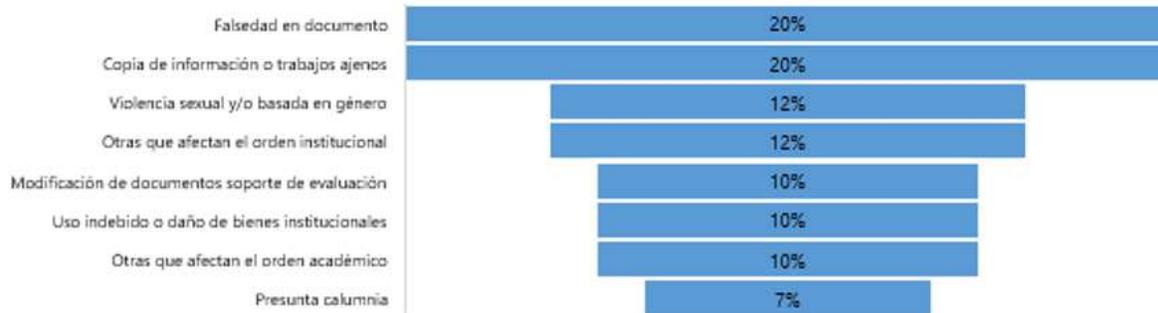


Gráfico 53. Clasificación y análisis de procesos por criterio de conducta

Prevención de conductas disciplinarias

Para fomentar la prevención de conductas disciplinarias se desarrollaron talleres de inducción dirigidos a estudiantes de las asignaturas de Introducción a las diferentes Ingenierías, tomando como marco de referencia el régimen disciplinario contenido en el *Capítulo VII del Acuerdo 044 del 2009 del Consejo Superior Universitario*.

2.2.5 Acceso equitativo a formación para los miembros de la comunidad académica¹⁰⁰

Con el fin de fortalecer la red de investigación de la Facultad y el intercambio de conocimiento, se impulsó la *Convocatoria Undergraduate Research Experience Purdue - Colombia | Student research visitor program agreement UREP-C 2022*, dirigida a estudiantes de pregrado de la Facultad de Minas, para realizar una estancia de investigación de seis (6) meses en la *Universidad de Purdue*.

Para el primer semestre de 2022, se seleccionaron 11 estudiantes (4 mujeres, 7 hombres) de 7 programas académicos de pregrado, quienes realizaron su estancia de investigación entre agosto de 2022 y febrero del 2023. El programa de Ingeniería Geológica tuvo la mayor participación con 3 estudiantes. Ver Gráfico 54.

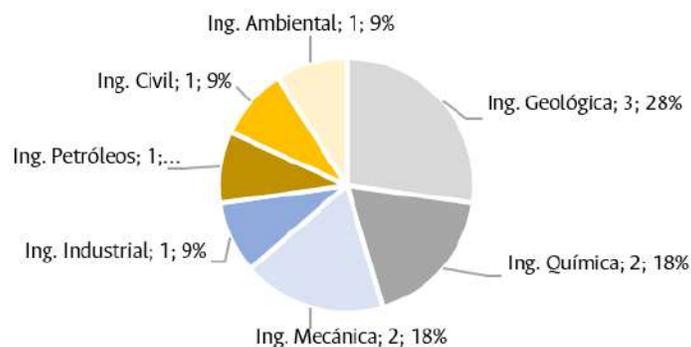


Gráfico 54. Estudiantes por programa académico de pregrado Movilidad Purdue 2022

¹⁰⁰La ejecución de los objetivos aquí planteados dependerá de la evolución de la pandemia de la Covid 19

Finalizando el año 2022 se dio apertura a la convocatoria para seleccionar los estudiantes que realizarían el intercambio en el año 2023 (agosto 2023 – febrero 2024). Se seleccionaron 11 estudiantes (10 mujeres, 1 hombre) de 5 programas académicos de pregrado. El programa de Ingeniería Química tuvo la mayor participación con 4 estudiantes. Ver Gráfico 55.

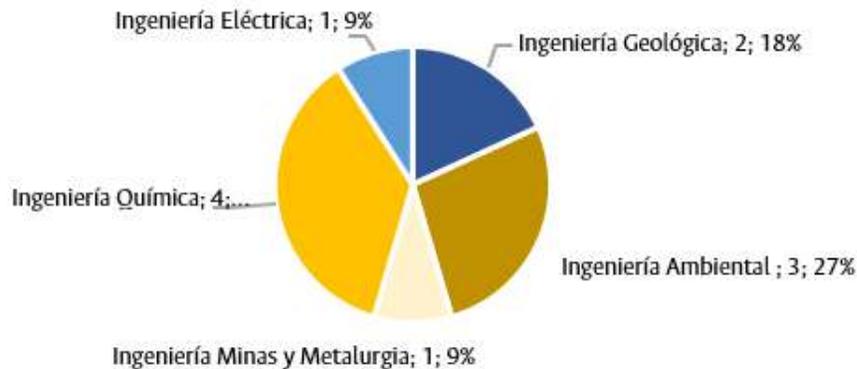


Gráfico 55. Estudiantes por programa académico de pregrado Movilidad Purdue 2023

En el marco de esta convocatoria se resalta el desarrollo de trabajos investigativos en las áreas de geología, química y sistemas de información geográfica; fomentando el intercambio de conocimiento y culturas y promoviendo la participación de las mujeres en la ciencia y en la ingeniería.

2.2.6 Los miembros de la comunidad académica participando en convocatorias de movilidad

Durante el año 2022 se tuvieron activas tres convocatorias para dar apoyo a estudiantes, docentes y visitantes tanto nacionales como internacionales por valor total de \$592 millones.

-Convocatoria movilidad docente y estudiantil de la Facultad de Minas 2022-2024 para el apoyo a la movilidad Nacional, por valor de \$201 millones (34%)

-Convocatoria Nacional para el apoyo a la movilidad internacional de la Universidad Nacional de Colombia 2022-2024, activa a partir del 01 de Julio de 2022, por valor de \$158 millones (27%)

-Apoyo para la movilidad de estudiantes y docentes Facultad de Minas/NOMO, por valor de \$233 millones (39%)

Con relación a los dos años previos, en los cuales se tuvo un fuerte impacto por las restricciones asociadas a la pandemia ocasionada por la Covid 19, las movilizaciones aprobadas para el año 2022 aumentaron significativamente en número y monto; sin embargo, aún los valores son bajos si se comparan con el año 2019. Ver Gráfico 56.

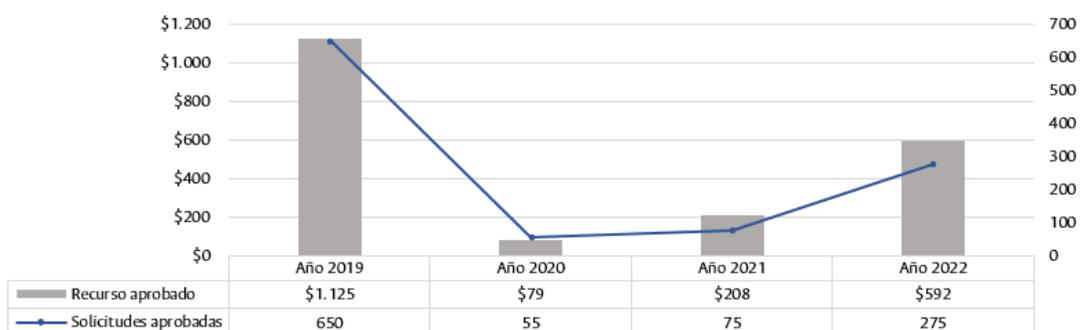


Gráfico 56. Histórico en número y recursos para convocatorias de movilidad

Participantes en las Movilidades

Se apoyaron en total 275 *movilidades* (34% mujeres, 66% hombres), la población con mayor participación fue la de estudiantes en las convocatorias de Facultad y de Nivel Nacional. También se apoyó a docentes y estudiantes para asistir a actividades de representación institucional. Ver Tabla 21.

Considerando el total de *movilidades*, las relacionadas con el apoyo a estudiantes representan el mayor porcentaje con un 55%, lo que deja ver el interés de la Universidad por estimular el crecimiento integral de sus estudiantes.

Tabla 21. *Movilidades aprobadas por convocatorias de movilidad según modalidad*

Descripción	Convocatoria de Facultad	Convocatoria Nivel Nacional	Apoyo Facultad	Total
Visitantes	3	1	0	4 (1%)
Docentes	18	18	70	106 (39%)
Estudiantes	61	25	65	151 (55%)
Contratistas/ administrativos	0	0	14	14 (5%)

Movilidades de estudiantes

En relación con los estudiantes apoyados, el mayor porcentaje correspondió a los programas del Área Curricular de Ingeniería Química e Ingeniería de Petróleos con una participación del 21% y, en segundo lugar, del Área Curricular de Recursos Minerales con un 17%. La menor participación se dio en el Área Curricular de Ingeniería Civil con un 2% del total de *movilidades* estudiantiles. Ver Gráfico 57.

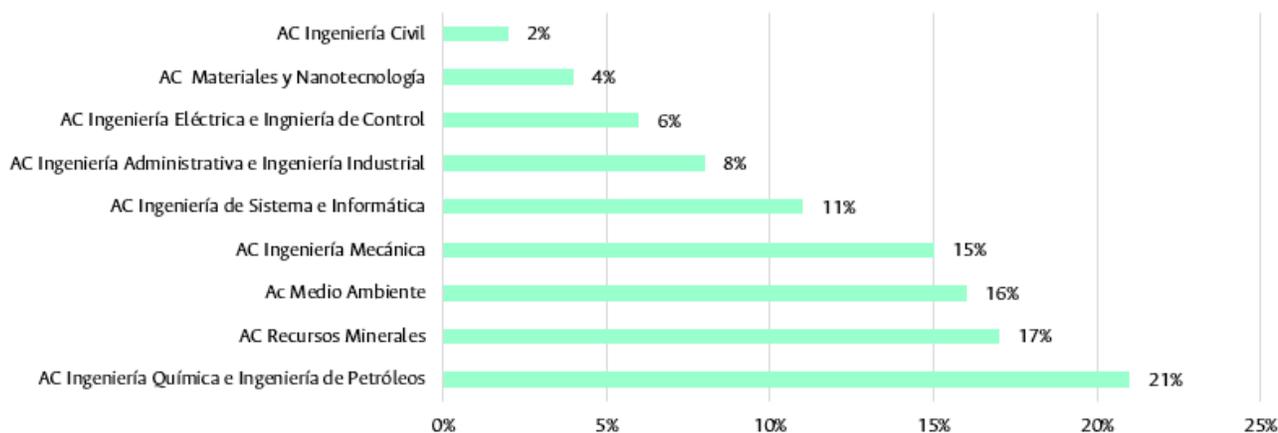


Gráfico 57. *Movilidades de estudiantes por Áreas Curriculares*

Objetivo de las *movilidades*

Como se observa en el Gráfico 58, un 37% de las *movilidades* aprobadas tuvieron por objetivo la *Presentación de resultados de investigación en eventos a nivel nacional e internacional*, un 15% para apoyo a docentes y un 22% para estudiantes.

A partir de esa minería de datos se reportaron 155 estudiantes en la plataforma de descuentos para el semestre 2022 2s, de los cuales al cierre del año se habían matriculado 111. Los detalles por nivel de formación se presentan en el Gráfico 63.

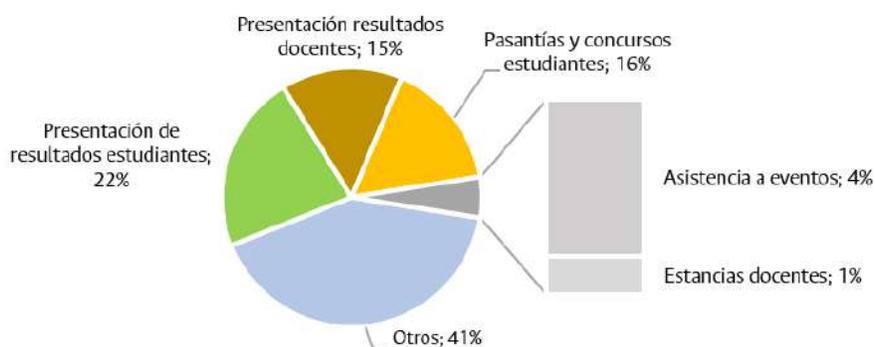


Gráfico 58. Objetivos de las movilidades apoyadas en 2022

En la categoría otros, correspondiente a un 41% de las movilidades aprobadas, se apoyaron actividades para representación institucional, participación de estudiantes en cursos de verano para afianzar conocimientos, evaluación de programas académicos, entre otras. En términos de representación, se destacan las actividades relacionadas al Laboratorio Genómico One-Health, la participación de docentes en mesas de trabajo sobre Minería, así como la constante búsqueda de aliados estratégicos para la investigación.

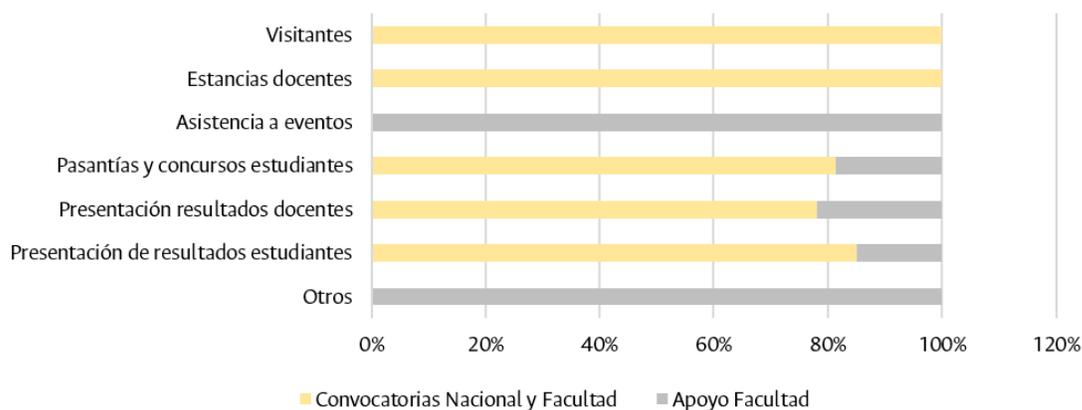


Gráfico 59. Tipos de movilidad por convocatoria

Destino de las movilidades

Entre las movilidades aprobadas, el 69% corresponde a movilidades nacionales (190) y el 31% a movilidades internacionales (85). La fuente de recursos por tipo de destino se detalla en la Tabla 22.

Tabla 22. Movilidades por fuente de recursos y destinos

Descripción	Convocatorias Nacional y Facultad	Apoyo Facultad	Total	%
Movilidad nacional	64	126	190	69%
Movilidad internacional	63	22	85	31%
Total	126	149	275	100%

Los 5 países con mayor número de movildades, después de Colombia, fueron Estados Unidos, Perú, Panamá, España y Argentina.

2.2.7 Apoyo a la formación de estudiantes de posgrado

Beca de Exención de Derechos Académicos – BEDAS

Para brindar apoyo económico a los estudiantes de posgrado y favorecer su permanencia en la Universidad, desde la Facultad de promovieron diversas convocatorias internas y externas, que se presentan a continuación.

En el año 2022 se otorgaron 194 becas de Exención de derechos académicos a estudiantes de programas de posgrado. En los dos semestres el Área Curricular de Ingeniería de Sistemas e Informática presentó el mayor número de seleccionados con 52 (27%) estudiantes, seguida del Área Curricular de Medio Ambiente con 36 (21%). En el Gráfico 60 se detalla el número y porcentaje de BEDAS por Área Curricular.

El Consejo de la Facultad de Minas otorgó 17 BEDAS adicionales a estudiantes que se encontraban para ese momento adscritos al ecosistema científico ENERGÉTICA 2030¹⁰¹, como un compromiso de apoyo a la formación avanzada de estudiantes que se adquirió para el proyecto con el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, el Ministerio de Educación y el Banco Interamericano de Desarrollo.

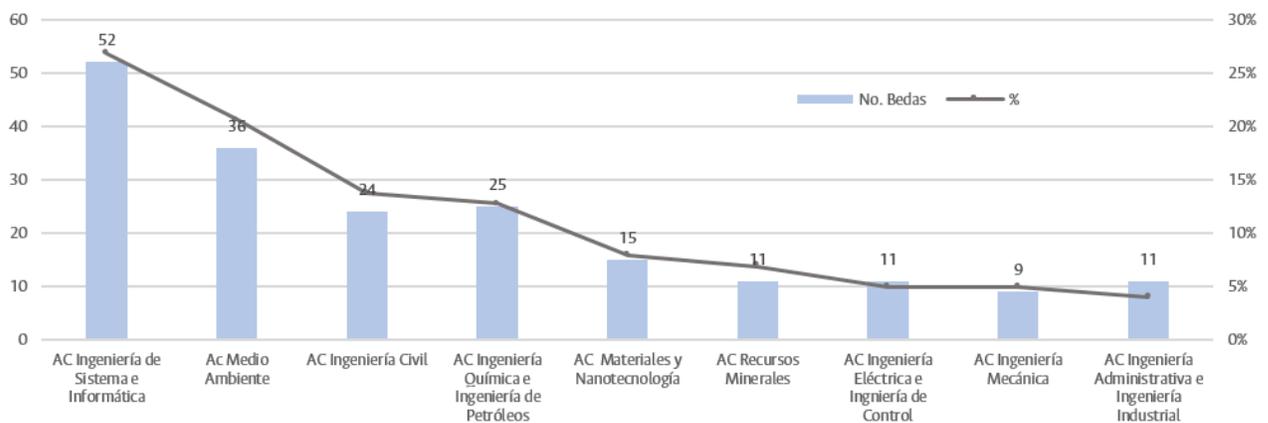


Gráfico 60. Número y porcentaje de BEDAS por Área Curricular

A partir del segundo semestre del 2022 los docentes realizaron la evaluación de la contraprestación de sus estudiantes becarios. Se reportó que el 70% estaba a paz y salvo, un 17% tenía pendiente el cumplimiento, un 8% dejaron sin validez su contraprestación y un 6% renunciaron.

De los estudiantes evaluados, el 85% tuvo un desempeño excelente, 10% presentó un buen desempeño y un 5% se desempeñó de manera aceptable.

Convenios Interinstitucionales

Convenios de Doble Titulación

Se brindó apoyo la gestión de la firma del convenio INSA Lyon el cual se encontraba en proceso de renovación al cierre del 2022.

¹⁰¹<https://www.energetica2030.co/sobre/>

Convenio de Codirección

Se asesoró y acompañó la gestión del aval y la firma del convenio de cotutela entre la *Universidad de Antioquia* y la *Facultad de Minas* para la participación del docente Juan Pablo Hernández Ortiz del Departamento de Materiales y Minerales.

Convenio ParisTech

En la gestión de ingreso de estudiantes de doble titulación de las Escuelas de Francia se apoyó la recepción y formalización de participación de cuatro estudiantes de escuelas de Francia en el marco de los *convenios ParisTech e INSA*, tres de ellos iniciaron su doble titulación en el periodo 2022 1S, dos en programas de posgrado y uno en pregrado y una estudiante inició su doble titulación en el periodo 2022 2S en un programa de pregrado.

Se recibieron por primera vez estudiantes en movilidad de doble Titulación provenientes de Escuelas de Francia bajo los convenios de INSA y ParisTech. Dos a nivel de pregrado y uno en maestría.

Créditos Excedentes

Se revisaron las actas del Consejo de la Facultad para determinar estudiantes y admitidos a los cuales se les aprobó el *Beneficio de los Créditos Excedentes de pregrado* para ser usados en un programa de posgrado como descuento del valor de la matrícula aplicado a los derechos académicos.

A partir de esa minería de datos se reportaron 155 *estudiantes en la plataforma de descuentos* para el semestre 2022 2s, de los cuales al cierre del año se habían matriculado 111. Los detalles por nivel de formación se presentan en el Gráfico 61.

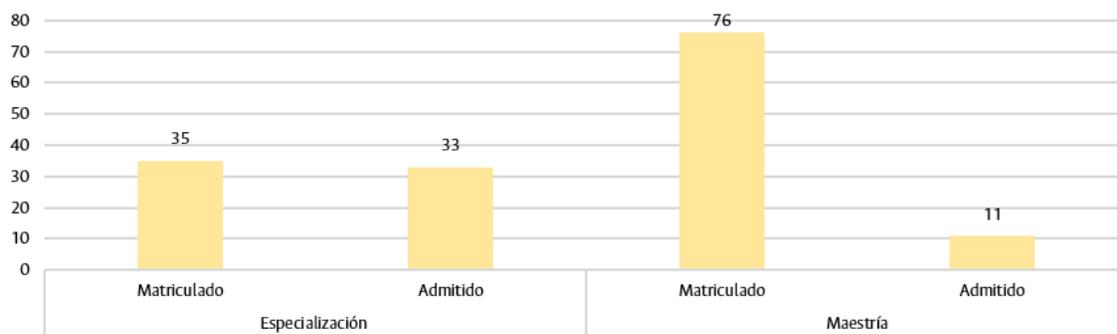


Gráfico 61. Estudiantes con beneficio de descuento en matrícula en posgrado por créditos excedentes de pregrado

EJE PROGRAMÁTICO 3
*Facultad que aprende y se
relaciona con el entorno*



Eje Programático 3. Facultad que aprende y se relaciona con el entorno

3.1 Somos una Facultad abierta al aprendizaje continuo

3.1.1 Visibilizamos las capacidades de los Investigadores y Grupos de Investigación

3.1.1.1 Jornadas de Difusión Científica

Con el objetivo de poner a disposición de la comunidad académica los resultados de investigaciones y promover la divulgación del conocimiento científico y el trabajo interdisciplinar, 6 Áreas Curriculares de la Facultad de Minas, con el apoyo de la Vicedecanatura de Investigación y Extensión, realizaron la *Segunda Versión de las Jornadas de Difusión Científica*.

Área Curricular de Ingeniería de Control e Ingeniería Eléctrica¹⁰²

La *Semana de Ingeniería de Control e Ingeniería Eléctrica* se llevó a cabo entre el 23 y el 26 de agosto, con el objetivo de crear redes personales y profesionales entre los estudiantes, egresados, docentes y personal administrativo en pro de la diversidad y el respeto dentro y fuera del campus, destacando la labor, el papel y la importancia que cubren las profesiones de Ingeniería de Control e Ingeniería Eléctrica en la sociedad moderna en los campos industrial, comercial, académico, investigativo, tecnológico y demás aspectos del desarrollo y evolución, y con el fin de conmemorar los 25 años de existencia normativa del programa curricular de Ingeniería de Control y los 55 años de Ingeniería Eléctrica.

Área Curricular de Ingeniería de Sistemas e Informática¹⁰³

Entre el 21 y 23 de septiembre se realizó el evento denominado *25 años de Ingeniería de Sistemas e Informática* en el que se desarrollaron una serie de actividades que involucraron a estudiantes, docentes y egresados, así como a representantes de la industria de Tecnologías de la Información.

Asimismo, se realizó la maratón de programación bajo el estándar ACM-ICPC; dos campeonatos disyuntos para dos videojuegos, uno de *League of Legends* y otro de *Valorant*; feria de trabajos estudiantiles y carrera de observación.

En articulación con el Centro de Desarrollo e Innovación de la Facultad de Minas, el 22 de septiembre se realizó la jornada de difusión asociada a la marca del conocimiento de Ciudades inteligentes, denominado *Ciudades Inteligentes vs Objetivos de Desarrollo Sostenible*¹⁰⁴ que tuvo por objetivo dar una mirada a las ciudades desde el enfoque digital y presentar iniciativas que se han desarrollado en pro de mejoramiento del entorno hacia ciudades sostenibles.

Área Curricular de Ingeniería Mecánica¹⁰⁵

Entre el 26 y el 28 de octubre se llevó a cabo el evento denominado *Somos Ingeniería Mecánica 55 años*, con el objetivo de divulgar los resultados de los proyectos académicos, científicos o técnicos obtenidos por los estudiantes del Área Curricular de Ingeniería Mecánica y por los docentes del Departamento de Ingeniería Mecánica, generando espacios que permitieran visibilizar, fortalecer e incentivar la participación de la comunidad en grupos de investigación, semilleros y demás actividades investigativas.

¹⁰²<https://youtu.be/LkhhKOET6nQ>

¹⁰³<https://minas.medellin.unal.edu.co/25-ingeneria-de-sistemas-e-informatica>

¹⁰⁴<https://www.youtube.com/live/fBCDQVdc-lk?feature=share>

¹⁰⁵<https://youtu.be/3SHRuGddmE4>

Área Curricular de Medio Ambiente¹⁰⁶

Su jornada de difusión científica denominada *Encuentros-2022: comunidades, universidad y territorios* se desarrolló entre el 16 y el 18 de noviembre. Este evento tuvo como propósito mostrar de qué manera la universidad y las comunidades se piensan en el territorio, y construyen de manera conjunta o separada los nuevos escenarios para la sostenibilidad, la convivencia y la cultura.

Área Curricular de Ingeniería Administrativa e Ingeniería Industrial¹⁰⁷

En el evento académico *Retos del contexto actual* realizado el 27 de octubre, se socializaron con la comunidad académica los principales logros obtenidos en los dos últimos años por los docentes del *Departamento de Ingeniería de la Organización*, del Área Curricular, los grupos de investigación y los grupos estudiantiles.

Se llevó a cabo un conversatorio en el que se vislumbraron los retos actuales en Ingeniería Administrativa e Ingeniería Industrial, contándose con la participación de egresados destacados de los programas de pregrado del Área Curricular.

Área Curricular de Materiales y Nanotecnología¹⁰⁸

A mediados de diciembre se desarrolló el *Segundo Seminario de Investigación de Materiales y Nanotecnología* con el objetivo de presentar a la comunidad académica y público en general los avances en innovación e investigación que están realizando los Grupos y realizar a la vez un análisis de la proyección en investigación y docencia con relación a los retos que enfrenta actualmente la humanidad y el papel que juegan la minería y las geociencias en aportar a su solución.

3.1.2 Los Sentidos de la Ciencia

Los *Sentidos de la Ciencia* es una estrategia que surgió en el año 2020 con el fin de implementar una iniciativa de *apropiación social de conocimiento y divulgación científica* que impactara a públicos de la sociedad en general. Esta estrategia multimedial busca encontrar el estilo particular de cada *Grupo de Investigación*, una voz auténtica y singular que permita mostrar su esencia y personalidad por medio de *Podcast*, *notas periodísticas* y *videos*. Invitando a la comunidad científica y no científica a sumergirse en el mundo de la investigación.

Se convocaron los 59 Grupos de Investigación de la Facultad de Minas que aparecieron en la clasificación de Minciencias de la convocatoria 833 de 2018; 25 de estos aceptaron la invitación (4 liderados por mujeres y los restantes 21 por hombres) que se presentan en la Tabla 23.

Tabla 23. Grupos de Investigación que aceptaron el llamado a participar de la Estrategia “Los Sentidos de la Ciencia”

No.	Grupo de Investigación	Líder
1	Grupo de investigación de Biofibras y Derivados	Juan Manuel Velez Restrepo
2	Grupo de Investigación del Cemento y Materiales de Construcción (CEMATCO)	Jorge Iván Tobon
3	Grupo de investigación Ciencia y Tecnología de Materiales	Luz Marina Ocampo Carmona
4	Grupo de Ciencias de la Decisión	Santiago Arango Aramburo
5	Grupo de investigación en Lenguajes Computacionales	Carlos Mario Zapata Jaramillo
6	Grupo de estudios en geología y geofísica - EGEO	Agustín Cardona Molina
7	Grupo de Fenómenos de Superficie Michael Polanyi	Farid Bernardo Cortes Correa

¹⁰⁶<https://www.youtube.com/live/k39Mxhzb-4I?feature=share>

¹⁰⁷<https://youtu.be/GKBM9z45m-U>

¹⁰⁸<https://youtu.be/SUDGWLk4IHw>

8	Grupo de investigación en Estabilidad Estructural - GES	Jose Dario Aristizábal Ochoa
9	Grupo de investigación en Economía y Medio Ambiente - GEYMA	Luz Dinora Vera Acevedo
10	Grupo de Investigación en Biomecánica e Ingeniería de Rehabilitación - GIBIR	Juan Fernando Ramirez
11	Grupo de Investigación para el Modelamiento de la Gestión de Operaciones - GIMGO	Alexander Alberto Correa
12	Grupo de Planeamiento Minero - GIPLAMIN	Giovanni Franco Sepúlveda
13	Grupo de investigación en tecnologías aplicadas - GITA	Rosa Elvira Correa Gutiérrez
14	Grupo de promoción e investigación en mecánica aplicada - GPIMA	Alejandro Restrepo Martínez
15	Centro de Investigación y Consultoría Organizacional (CINCO)	Miguel David Rojas Lopez
16	Grupo de investigación en Innovación y Gestión Tecnológica	Walter Lugo Ruiz Castañeda
17	Grupo de investigación en sistemas dinámicos - Kalman	Héctor Antonio Botero Castro
18	Grupo de Mineralogía Aplicada y Bioprocesos	Marco Antonio Márquez
19	Grupo de Oceanografía e Ingeniería Costera de la Universidad Nacional - OCEÁNICOS	Andres Fernando Osorio Arias
20	Grupo de investigación en Sistemas Energéticos	Carlos Jaime Franco Cardona
21	Grupo de investigación en Termodinámica Aplicada y Energías Alternativas - TAYEA	Farid Chejne Janna
22	Grupo de investigación en Vías y Transportes - VITRA	Iván Reinaldo Sarmiento
23	Grupo de Investigación KIMERA	Rafael Esteban Ribadeneira Paz
24	Bioprocesos y flujos reactivos	Angela Adriana Ruiz
25	POLYGESTA Política, Legislación y Gestión Ambiental	Carlos Alberto Zarate Yépez

Durante los años 2019 y 2020 se realizaron jornadas de capacitación con el fin de convertir y expresar productos académicos y científicos, así como sus avances e impactos por medio de estrategias de comunicación multimediales, que se expresan en un lenguaje cotidiano. Lamentablemente la pandemia ocasionada por la Covid 19 no permitió que los productos se pudieran terminar en los tiempos esperados, razón por la cual, fue solo hasta 2022 que se pudo iniciar su divulgación.

Gracias al apoyo de la Oficina de Comunicaciones de la Facultad en la página web de la Vicedecanatura de Investigación y Extensión¹⁰⁹, se diseñó un micrositio donde se pueden encontrar publicaciones semanales de los videos, podcast, notas periodísticas o infografías de los participantes. En el *Boletín Somos Minas No. 39 de 18 de octubre*¹¹⁰ se invitó a la comunidad universitaria y al público en general a visitar el micrositio.

Al finalizar el proceso de divulgación se tendrán disponibles 23 notas periodísticas, 1 infografía, 15 podcast y 4 videos.

3.1.3 Serie de podcast: En la Facultad de Minas hablamos de...

Como una de las estrategias de comunicación de la Facultad de Minas, a finales del año 2021 se lanzó la serie de *Podcast En la Facultad de Minas hablamos de...* En el año 2022 se lanzaron episodios relacionados con la divulgación de las capacidades de investigación de la Facultad. Ver Tabla 24.

Tabla 24. Podcast En la Facultad de Minas Hablamos de.... episodios de divulgación de ciencia

Episodio	Descripción	Enlace
Inventos y patentes. Enero 2022	Importancia de las patentes para los investigadores. Proceso para sacar adelante una patente, qué implicaciones tienen, que inversiones de tiempo y recursos conllevan	https://open.spotify.com/episode/1AK5hbVMVcFyqwmVcFXCGk?si=KNJklg3mSeammzsw9KcUmg
Biomecánica e ingeniería de rehabilitación. Febrero 2022	Inclusión, anatomía, sentido social, creatividad, calidad de vida, participación femenina, biomecánica, rehabilitación y cómo la ingeniería tiene mucho por decir y aportar.	https://open.spotify.com/episode/20mRrvEPsqHYlOfbeX89p6?si=FFLZEp8WR1uKWhNJ6dbGQg

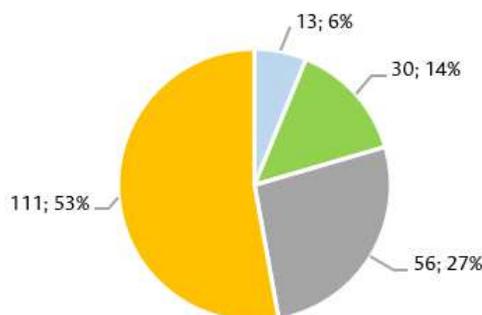
¹⁰⁹<https://minas.medellin.unal.edu.co/vicedecanaturadeinvestigacion/index.php/los-sentidos-de-la-ciencia>

¹¹⁰https://minas.medellin.unal.edu.co/images/masivos/boletin/28_10_2022/boletin.htm

Minería con impacto social. Marzo 2022	Ingeniería y minería con impacto social, y reflexiones importantes para entender por qué estas profesiones deben estudiarse y aplicarse desde un enfoque sociotécnico	https://open.spotify.com/episode/1VBG0yUcFHGqGD1rXMHENT?si=FuDabzJCQjSSH0Qy-dp4lg
Pesca artesanal sustentable. Mayo 2022	Pesca artesanal sustentable y los proyectos que la Universidad Nacional de Colombia junto a otras Universidades y aliados están desarrollando alrededor de este tema en el municipio de Guapi, Cauca	https://open.spotify.com/episode/6Bb94FoZ30kNT84j5Mzqxx?si=cmCCUQb5RZm1Jlrmf64EcQ

3.1.4 Productos Académicos Generados en los proyectos finalizados en 2022

El trámite de liquidación y/o finalización de proyectos incluye la verificación de los productos comprometidos al inicio de la formulación de estos. Para los proyectos liquidados en 2022 se contabilizaron 210 productos académicos clasificados como se presenta en el Gráfico 62. En la Tabla 25 se detallan de los productos específicos de cada categoría.



■ Tesis Doctoral, Maestría y TDG ■ Ponencias ■ Publicaciones ■ Otros (software, prototipos, manuales, videos, otros)

Gráfico 62. Clasificación de productos académicos generados en proyectos liquidados

Tabla 25. Tipo de productos por categoría en proyectos liquidados

Categoría de productos	Tipo de Productos	SIUN	Jornada Docente	Investigación	Extensión	Total
Tesis	Tesis doctoral	1	0	0	0	1
	Tesis maestría	4	0	1	0	5
	Trabajo de grado	6	1	0	0	7
Ponencias	Ponencia nacional	14	6	3	0	23
	Ponencia internacional	4	2	1	0	7
Publicaciones	Artículo nacional	3	2	1	0	6
	Artículo internacional	11	11	9	1	32
	Conference paper, póster	15	0	3	1	19
Otros	Manuales, cartillas, guías	2	4	1	1	8
	Curso, proceso pedagógico, PAE, pasantía	7	1	1	0	9
	Videos, prototipos	6	0	1	0	7
	Informes, presentaciones, reportes	27	12	2	46	87

Al analizar con mayor detalle algunos de los productos entregados por los docentes se encuentran que:

-De los 37 artículos entregados a nivel nacional e internacional, 14 se clasifican en la categoría A1 de Minciencias, 12 en la categoría A2, 3 en la categoría B y 4 en la categoría C. La revista en la cual se realizaron un mayor número de publicaciones es *Computation (Q2)* con un total de 4 artículos, seguido de las revistas *Global And Planetary Change (Q1)*, *International Journal Of Mining Science And Technology (Q1)* y *Sustainability (Q1)* con un total de 2 publicaciones en cada una de ellas.

-Las 5 tesis de maestría entregadas corresponden a los programas de *Maestría En Ingeniería – Estructuras*, *Maestría En Ingeniería - Ingeniería Eléctrica*, *Maestría En Sistemas Energéticos*, *Maestría En Ingeniería: Automatización Industrial* y *Maestría En Ingeniería - Recursos Hidráulicos*. Con respecto a la tesis de doctorado, esta corresponde al programa de *Doctorado En Ingeniería - Ingeniería Automática*.

-De los 7 Trabajos de Grado entregados, 4 corresponden al programa de Ingeniería Geológica, uno a Ingeniería de Control y uno a Ingeniería de Petróleos.

Cabe anotar que estas cifras no equivalen a la producción general de la Facultad en 2022, ya que las tesis, ponencias, artículos y demás productos que no se generan en el marco de un proyecto de investigación o de extensión no quedan registrados en las bases de datos Vicedecanatura de Investigación y Extensión.

Se espera que con la puesta en marcha de la plataforma HORUS se pueda realizar un análisis más completo de la producción académica de la Facultad.

3.1.5 Publicaciones Facultad de Minas

Convocatorias de corrección de estilo de artículos de investigación en publicaciones en el idioma inglés

Desde el octubre de 2021 estuvo activa la *Convocatoria de apoyo para la corrección de estilo de artículos de investigación en inglés Facultad de Minas 2021 – 2022*, a través de la cual se brinda apoyo parcial que cubre hasta 8.000 palabras de cada uno de los manuscritos postulados (aproximadamente USD 400) y que espera apalancar un aproximado de 26 artículos. El contrato que cubre esta convocatoria asciende a los USD 10.300 (\$39.243.000).

Al cierre de 2022, se apoyaron mediante la convocatoria un total de 22 manuscritos por un total de USD 6.957 (\$25.506.170). De los cuales, 3 corresponden a postulaciones de docentes mujeres. En la Tabla 26 se indican los docentes que recibieron apoyo por Departamento.

Tabla 26. No. Docentes participantes en la convocatoria de corrección de estilo

Departamento	No. Docentes
Departamento de Ciencias de la computación y de la decisión	3
Departamento de Energía eléctrica y automática	1
Departamento de Geociencias y medio ambiente	5
Departamento de Ingeniería civil	4
Departamento de Ingeniería de la organización	1
Departamento de Ingeniería mecánica	2
Departamento de Materiales y minerales	3
Departamento de Procesos y energía	3
Total	22

¹¹¹<https://revistas.unal.edu.co/index.php/dyna/article/view/9551>

En el Gráfico 63 se presenta el histórico de artículos apoyados y montos invertidos en las diferentes convocatorias de corrección de estilo entre los años 2017 y 2022. Año tras año el crecimiento ha sido significativo, descontando los años 2020 y 2021 como consecuencia de la pandemia por la Covid 19.

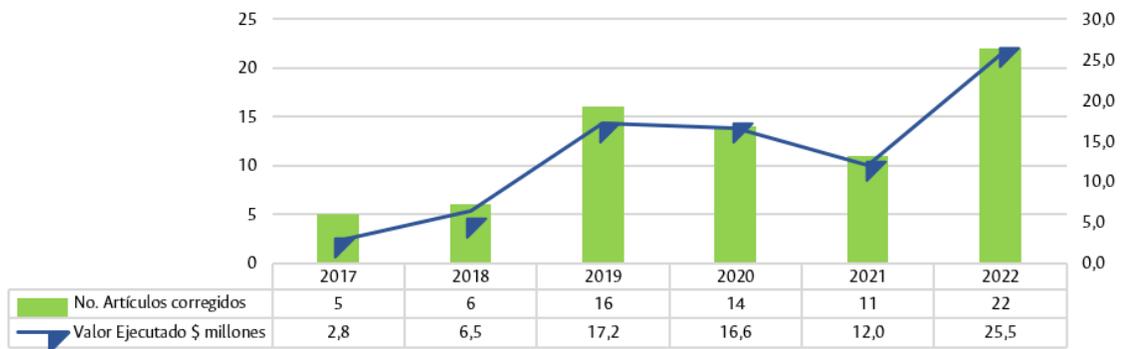


Gráfico 63. Histórico convocatoria corrección de estilo

Centro Editorial Facultad de Minas

La ejecución de recursos para el sostenimiento del Centro Editorial de la Facultad de Minas en 2022 continuó con los parámetros definidos en 2019, donde por medio de un análisis detallado de las actividades que se desarrollaban en esta dependencia, se comprometieron recursos orientados a cubrir la remuneración del equipo de trabajo y gastos de sostenimiento de la revista *Dyna* y el *Boletín de Ciencias de la Tierra*.

Para la vigencia 2022, se invirtieron \$267,2 millones. El valor histórico de la inversión entre los años 2018 a 2022 se detalla en el Gráfico 64.

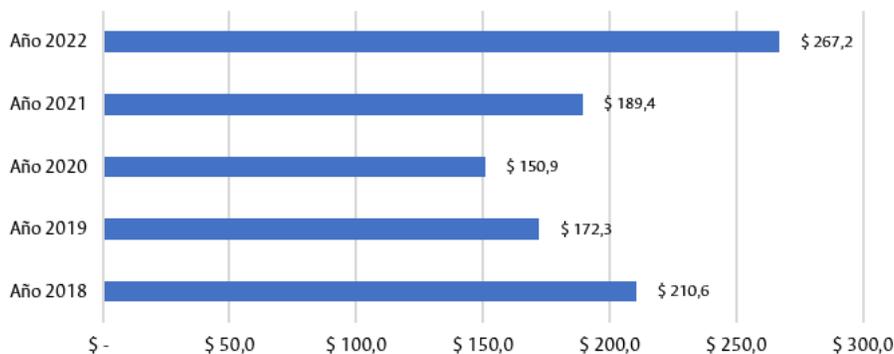


Gráfico 64. Inversiones históricas para el sostenimiento del Centro editorial, \$ millones

Si bien el presupuesto estimado para el año 2022 fue de \$250 millones, el gasto adicional se debió a la necesidad de adquisición y mejora de equipos y muebles de oficina. Se contrató la impresión de los 5 volúmenes de *Dyna* y uno del *Boletín de Ciencias de la Tierra*.

a) Revista DYNA

La revista *Dyna* recibió en total 419 manuscritos propuestos para su publicación en 2022 (un incremento del 29% respecto a 2021 donde se recibieron 326 manuscritos), 155 no fueron aceptados para ingresar al proceso de revisión y 104 fueron rechazados después de las revisiones de los pares evaluadores, la tasa de rechazo se mantuvo en 82%.

En 2022 se publicó el volumen 89 de la revista *Dyna* con cinco (5) números y 100 artículos en total. Se publicaron 4 ediciones ordinarias (No. 220, 221, 223 y 224) con 84 artículos y una edición especial (No. 222) con 16 artículos sobre *Educación en Ingeniería*, realizada en coordinación con el *Instituto de Educación en Ingeniería*.

La participación de autorías en los manuscritos publicados correspondió a un 68% de hombres y un 32% de mujeres. Los detalles de número de autores por edición y por género se presentan en la Tabla 27.

Tabla 27. Participación de autorías en la revista *Dyna* por género 2022

Ediciones	Mujeres	Hombres	Total, autores
Vol. 89 No. 220	29	65	94
Vol. 89 No. 221	22	47	69
Vol. 89 No. 222 Ed. Especial	10	45	55
Vol. 89 No. 223	22	46	68
Vol. 89 No. 224	29	38	67
5 ediciones	112 (32%)	241 (68%)	353

En la Tabla 28 se presenta un reporte para cada una de las ediciones publicados y el resumen de clasificaciones en *Publindex*, *Scopus* y *SciELO*. El 84% de los artículos fueron escritos en español y el artículo más consultado logró un total de 22.160 citaciones, según detalla en la Tabla 29.

Tabla 28. Estadísticas revista *Dyna* año 2022

Ediciones Publicadas / Período	No. Artículos	Artículos en Inglés	Artículos en Español	Clasificación Publindex e Índices
Vol. 89 No. 220 / Enero – Marzo	24	1	23	C (Publindex) 2021: Scopus SciELO F.I. 2021= 0.0201 No hay datos F.I. de 2022 debido a fallas en la plataforma SciELO
Vol. 89 No. 221 / Abril – Junio	20	2	18	
Vol. 89 No. 222 / Julio -Ed. Especial	16	8	8	
Vol. 89 No. 223 / Julio – Septiembre	20	3	17	
Vol. 89No. 224 / Octubre – Diciembre	20	2	18	

Tabla 29. Top 10 de artículos más consultados en 2022 – *Dyna*

Artículo	Consultas del resumen	Visualizaciones de archivo	PDF	HTML	Total
CORREA ESPINAL et al. Tecnologías de la información en la cadena de suministro ¹¹¹	588	21572	145	21427	22160
COGOLLO FLÓREZ Clarificación de aguas usando coagulantes polimerizados: caso del hidroxiclورو de aluminio	1016	16307	278	16029	17323
NAVARRETE et al. Extracción y caracterización del aceite esencial de mandarina obtenido de residuos agroindustriales	886	7574	323	7251	8460
Osorio-Delgado et al. Aplicaciones biomédicas de biomateriales poliméricos	5123	1538	1477	61	6661
SANTOS AMADO et al. Caracterización de arcillas y preparación de pastas cerámicas para la fabricación de tejas y ladrillos en la región de Barichara, Santander	286	6006	126	5880	6292
VÉLEZ UPEGUI et al. Estimación del tiempo de concentración y tiempo de rezago en la cuenca experimental urbana de la Quebrada San Luis, Manizales	258	4744	126	4618	5002
Berdugo Correa et al. Variables relevantes para la medición de la calidad percibida del servicio bancario	614	3912	388	3524	4526
Orobio et al. Pavimentos con placa-huella de concreto simple: Análisis con elementos finitos 3D	322	3239	177	3062	3561

¹¹¹<https://revistas.unal.edu.co/index.php/dyna/article/view/9551>

RIOS et al. Equilibrio de fases para sistemas etanol-agua en presencia de polialcoholes y sales	70	2943	19	2924	3013
Hurtado Cortes et al. Detección y diagnóstico de fallas mediante técnicas de inteligencia artificial, un estado del arte	655	2292	357	1935	2947

b) Boletín Ciencias de la Tierra

El Boletín de Ciencias de la Tierra recibió 23 manuscritos propuestos para su publicación en 2022 (esta cifra permaneció constante respecto a 2021). De los cuales 4 no fueron aceptados para ingresar al proceso de revisión y 5 fueron rechazados después de las revisiones de los pares evaluadores. La tasa de rechazo creció al 50%.

En 2022 se publicó la edición número 51 (Enero - Junio) con 6 artículos (3 en inglés y 3 en español). Al cierre del año aún se encontraba en proceso la edición número 52 (Julio - Diciembre), que se espera tener listo a mediados de febrero de 2023 debido a la falta de manuscritos recibidos antes de septiembre de 2022 (2 artículos ya aceptados).

Con el objeto de aumentar la recepción artículos el Director de la revista inició una campaña de acercamiento a los equipos de investigación de todas las universidades en Colombia que cuentan con el programa académico de Geología o Geociencias; adicionalmente, mediante reuniones presenciales y virtuales, se inició una campaña de divulgación e invitación a publicar en la revista. Esto ya se ha hecho con las instituciones en Antioquia y se continuará en 2023 con las demás universidades de Colombia y Latinoamérica.

Para un total de 16 autores en la edición 51, la participación de autorías corresponde a 69% hombres y 31% mujeres. El artículo más consultado logró un total de 432 citaciones, como se muestra en la Tabla 30.

Tabla 30. Top 10 de artículos más consultados en 2022 - BCT

Título	Consultas del resumen	Visualizaciones de archivo	PDF	HTML	Total
JIMÉNEZ BUILES et al. Análisis y diseño de la operación de perforación y voladuras en minería de superficie empleando el enfoque de la programación estructurada ¹¹²	11	421	7	414	432
MEZA OCHOA. Suelos parcialmente saturados, de la investigación a la cátedra universitaria	17	286	17	269	303
Franco-Sepúlveda et al. Planeamiento minero como función de la variación de la ley de corte crítica	28	155	8	147	183
VALLEJO GARCÍA et al. Análisis de los algoritmos de optimización minera: cono flotante y Lerchs-Grossmann utilizando gemcom Surpac y UPL	8	154	0	154	162
KERGUELEN BENDECK et al. Cálculo de parámetros determinantes en la preparación de un circuito de ventilación en minería subterránea de carbón usando programación estructurada	9	118	2	116	127
ARISTIZÁBAL et al. Caracterización geotécnica de perfiles de meteorización desarrollados sobre rocas ígneas en ambientes tropicales	14	64	2	62	78
CÓRDOBA QUICENO et al. Caracterización de sistemas de ventilación en minería subterránea	5	67	6	61	72
RODRÍGUEZ G. et al. Formación Barroso: arco volcánico toleítico y diabasas de San José de Urama: un prisma acrecionario T-Morb en el segmento norte de la cordillera occidental de Colombia	32	35	15	20	67
VILLA POSADA et al. Diagnóstico minero y económico del Departamento de Antioquia	5	56	2	54	61
RAMOS-AGUILAR et al. Estudio geoestadístico para obtener la gravedad local, pendiente y cálculo hidrológico de las Barrancas Xaltelulco, Tepeloncocone, Tenepanco, Colorada y Quimichule del Volcán Popocatepetl	3	49	1	48	52

¹¹²<https://revistas.unal.edu.co/index.php/rbct/article/view/30381>

c) Publicación de Libros

Mediante Resolución 057 del 26 de abril de 2022¹¹³ se informó el listado de los libros seleccionados por la Convocatoria del Programa Nacional de Divulgación y Difusión del Conocimiento mediante la Publicación de Libros 2021.

De la Facultad de Minas fue seleccionado el libro: *Mejoramiento de cadenas de suministro de PYMES. Una propuesta de aplicación del modelo SCOR para potencializar la internacionalización*, escrito por los docentes Eva Cristina Manotas Rodríguez, Isabel Cristina Alzate Rendón y Antonio José Boada.

Otros libros

En 2022 el Centro Editorial de la Facultad de Minas apoyó el proceso de publicación de 3 libros, según se detallan en la Tabla 31.

Tabla 31. Libros publicados y en proceso de publicación en la Facultad de Minas 2022

Título	Autor	Decisión y/o Publicación
Fenómenos Críticos en Ingeniería Ambiental. Con aplicaciones	Oscar Mesa Sánchez	2022-04-01: se envía solicitud Editorial UN para publicación online con descarga gratuita. 2022-10-26: se recibe comunicación de la Editorial UN informando que se publicó la obra en el Repositorio Institucional https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/82502
Mecánica de Materiales. Proposiciones, ejercicios y soluciones	Álvaro Gaviria Ortiz	2022-09-19: en revisión de prueba final por el autor y pendiente de definir caratula 2022-12-06: el autor realiza últimos cambios sobre la versión final y queda de entregarlos a diagramación durante periodo de descanso. Pendiente de formalizar carta de autorización de publicación para iniciar trámite de ISBN's
Movilidad para la Supervivencia y Movilidad Sostenible: antes, durante y después de la pandemia COVID-19	Jorge Eliécer Córdoba Maquilón	2021-08-12: solicitud del autor, para publicar el libro con recursos propios 2021-09-06: mediante Acta 74 del Comité Editorial se autoriza la publicación digital y con descarga gratuita, disponible en el repositorio de la Biblioteca de la Universidad Nacional 2022-12-14: se recibe ISBN's solicitados y su respectivos Código de Barras; ISBN Digital con descarga gratuita, ISBN impreso e ISBN Bajo Demanda.

3.1.6 Estimulamos y acompañamos el desarrollo de nuevas apuestas de investigación

3.1.6.1 Semilleros de Investigación

Atendiendo las directrices contempladas en la Resolución de Rectoría 670 de 2020¹¹⁴ *Por la cual se reglamenta la conformación de Semilleros de Investigación, Creación, Extensión Solidaria o Innovación de la Universidad Nacional de Colombia*, en el año 2022 y gracias a la continua divulgación y apoyo de la Vicedecanatura de Investigación y Extensión en colaboración de la Oficina de Comunicaciones¹¹⁵, los docentes de la Facultad han pudieron participar de convocatorias internas exclusivas para semilleros o de aquellas dónde se exige cómo requisito, ya sea la vinculación de semilleros activos o la conformación de uno.

En el año 2022 se activaron en total 14 semilleros de investigación, de los cuales 3 son liderados por docentes mujeres. Se cuenta con la participación de 96 estudiantes, 77 de pregrado y 19 de posgrado, 57% hombres y el 43% mujeres. Ver Tabla 33.

Dentro de las temáticas de los semilleros activos para la vigencia 2022 se encontraron: medio ambiente, aprovechamiento de residuos, energía, robótica, estructuras civiles, suelos, geología, entre otros. En la Tabla 32 se presentan en detalle el nombre y líder de los semilleros.

¹¹³http://editorial.unal.edu.co/fileadmin/recursos/editorial/2021/Convocatoria_2021/EUNAL057de2022.pdf

¹¹⁴http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=96610

¹¹⁵<https://minas.medellin.unal.edu.co/noticias/4601-conoces-la-reglamentacion-para-los-semilleros-de-investigacion>
<https://minas.medellin.unal.edu.co/vicedecanaturadeinvestigacion/index.php/investigacion-fm/semilleros>

Tabla 32. Semilleros de investigación formalizados en 2022s

Semillero	Nombre	Docente líder	Departamento
32	Valorización de residuos y efluentes	Luz Marina Ocampo Carmona	Departamento de materiales y minerales
163	Semillero de Investigación en Geología Ambiental	Albeiro Jesús Rendón Rivera	Departamento de geociencias y medio ambiente
1082	Semillero en ingeniería de rocas	Álvaro Jesús Castro Caicedo	Departamento de materiales y minerales
1581	Semillero de Instrumentación, Control y Robótica - SInCRO	Eliana Isabel Arango Zuluaga	Departamento de energía eléctrica y automática
1741	Valoraciones críticas de Ingeniería/Fitness-for-service (FFS) para evaluar la integridad estructural de estructuras metálicas	Jorge Enrique Giraldo Barrada	Departamento de materiales y minerales
2361	ABISURE	Farid Chejne Janna	Departamento de procesos y energía
2581	Semillero de Investigación en Ciencia, Tecnología e Innovación COLIPRÍ T&T	German Darío Zapata Madrigal	Departamento de energía eléctrica y automática
2641	Valoración de voltajes del arco en proceso SMAW para electrodos bajo norma AWS A5.1	Jorge Enrique Giraldo Barrada	Departamento de materiales y minerales
2686	Semillero de investigación en electroquímica	Carlos Ignacio Sánchez Sáenz	Departamento de procesos y energía
2784	Semillero modelización, control y salud de estructuras civiles	Luis Augusto Lara Valencia	Departamento de ingeniería civil
2792	Cíclico - Centro de Investigaciones del Clima de Colombia	German Poveda Jaramillo	Departamento de geociencias y medio ambiente
2797	Estructural y Geocronología	Cesar Javier Vinasco Vallejo	Departamento de geociencias y medio ambiente
2805	Suelos tropicales	Yamile Valencia González	Departamento de ingeniería civil
2866	PALEOTECTO	Agustín Cardona Molina	Departamento de procesos y energía

El total de semilleros activos en la Facultad de Minas al cierre del 2022 fue de 37; de los cuales el 24.3% (9 semilleros) los lideran docentes mujeres y se enfocan principalmente en temáticas relacionadas con energía, robótica, políticas ambientales, patrimonio arqueológico, suelos tropicales, aprovechamiento de residuos para generación de nuevos materiales y biomasa.

Adicionalmente, 17 de los semilleros activos registraron la participación de docentes asesores, los cuales tienen como misión apoyar las labores del líder en el logro de los objetivos del semillero. En total se registraron 33 docentes asesores: 21 hombres y 12 mujeres.

En el Gráfico 65, se presenta la relación de los 55 Semilleros de Investigación de la Facultad, discriminados por departamento y liderazgo por género.

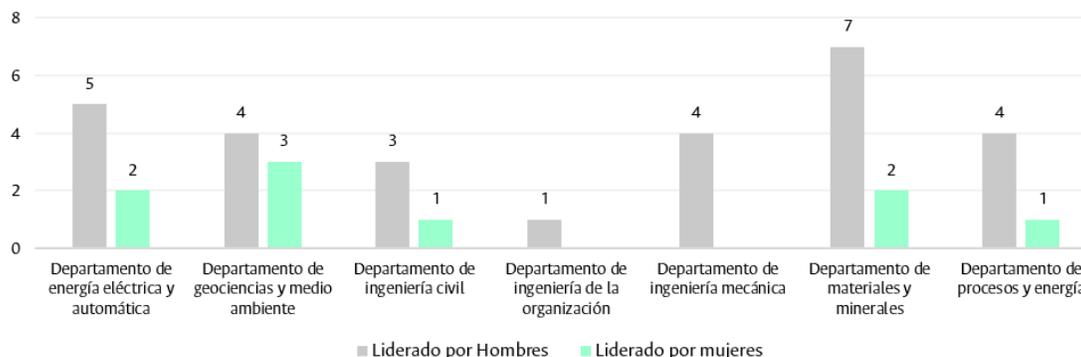


Gráfico 65. Relación de semilleros por Departamento – Facultad de Minas

El departamento con mayor número de semilleros es el de *Materiales y Minerales* con un total de 9 semilleros, de los cuales 2 son liderados por la docente Luz Marina Ocampo, seguidos por el *Departamento de Energía Eléctrica y Automática* y el *Departamento de Geociencias y Medioambiente* cada uno con 7 semilleros.

Participan 464 estudiantes (55.6% hombres y 44.4% mujeres) de diferentes niveles académicos como se detalla en el Gráfico 66.

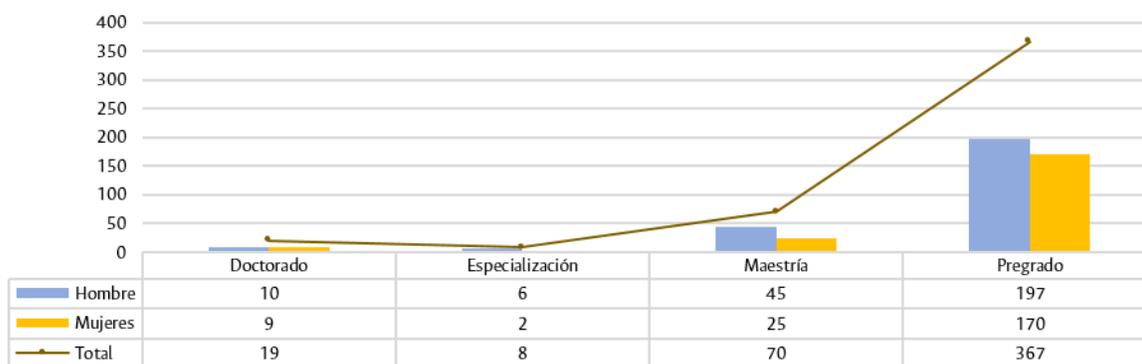


Gráfico 66. Participación de estudiantes en semilleros activos por nivel académico y género

Participación en RedCOLSI

En 2022 tuvo lugar el XXI Encuentro Departamental de Semilleros de Investigación RedCOLSI Nodo Antioquia.

Dada la baja participación que se tuvo en este evento en 2021 respecto al primer evento realizado en 2020 (2 trabajos presentados en 2021 frente a 18 en 2020) para la vigencia 2022 la Facultad de Minas se abstuvo de participar.

Se espera que para 2023 mejoren las condiciones logísticas del evento y se permitan tener una mejor participación de los docentes y semilleros de la Facultad en el encuentro.

Encuentro Internacional de Semilleros de Investigación¹¹⁶

En noviembre de 2022 se llevó a cabo el Tercer Encuentro Internacional de Semilleros de Investigación 2022, organizado por el semillero Prexia.

El encuentro tuvo por objetivo compartir los proyectos de investigación de estudiantes de pregrado de diversas universidades a nivel latinoamericano que abarcan temas influyentes en el presente y futuro de las sociedades. Se desarrollaron mesas temáticas en Innovación Social, Territorios Inteligentes e Industria 4.0 y 5.0¹¹⁷.

3.1.7 Participación de docentes en proyectos creados en 2022

Tomando en consideración los proyectos creados en 2022, se registró que 53 docentes estuvieron involucrados, ya sea como líderes y/o coinvestigadores, en actividades de *investigación externa*, *extensión* y *SIUN*; lo que representa aproximadamente el 26.1% de la planta docente de la Facultad (203 docentes en 2022) y un decremento del 50.9% respecto a la participación de docentes en proyectos creados para el 2021, donde se tuvo un total de 108 profesores involucrados como líderes y/o coinvestigadores. Ver Tabla 33.

¹¹⁶<https://www.youtube.com/live/EWz3qDVEJ9A?feature=share>

¹¹⁷<https://investigacion.unal.edu.co/noticias/news/inscripciones-abiertas-tercer-encuentro-internacional-de-semilleros-de-investigacion-2022-innovac/>
<https://minas.medellin.unal.edu.co/noticias/5014-3er-encuentro-internacional-de-semilleros-de-investigacion-una-apuesta-para-el-futuro-profesional-del-estudiantado>

Tabla 33. Participación de docentes en proyectos – Por tipo de proyectos creados en 2022

Tipo de proyecto	No. Docentes Líderes	No. Docentes Participantes	No. Total, Docentes
Extensión	43	20	63
Investigación	15	6	21
SIUN	4	7	11
Total	62	33	95

Nota aclaratoria: Un docente puede ser líder de 1 o más proyectos y también puede ser, al mismo tiempo, coinvestigador en otros

Así mismo, en 2021 se crearon en total 164 proyectos (investigación, extensión, extensión solidaria y SIUN) y en 2022 se crearon 62 (11 proyectos liderados por mujeres y 4 con mujeres como coinvestigadoras). La disminución más fuerte se evidencia en las tipologías de proyectos de investigación externa, con 33 proyectos menos (69%) y SIUN, con 40 proyectos menos (91%).

Principales causas para la reducción

-*Convocatorias internas SIUN.* Solo se activaron 4 proyectos correspondientes a la convocatoria de Educación en Ingeniería promovida por el IEI.

-*Convocatorias de Nivel Nacional SIUN.* Se lanzaron al cierre del 2022 lo que no permitió tener resultados de manera rápida e iniciar ejecuciones a mediados o finales de la vigencia. Los resultados de la evaluación de 3 convocatorias internas se conocerán en el primer semestre de 2023.

-*Convocatoria interna de extensión solidaria.* Pese a que los resultados fueron publicados en junio del 2022, se presentaron demoras en el proceso de activación debido a que los recursos de nivel nacional fueron girados muy cerca a la fecha de cierre financiero, y adicionalmente, los proyectos ganadores requerían avales previos (Consejo de Facultad, Comité de ética y Consulta previa) para poder proceder con su activación y ejecución.

-*Convocatorias de investigación externa.* Los resultados de las convocatorias de MinCiencias correspondientes a vigencias anteriores a 2022 salieron de manera tardía, lo que, sumado a demoras significativas en los procesos administrativos de firmas de convenios por parte de las entidades externas y las discusiones sobre el pago de pólizas, impidieron la oportuna activación de los proyectos, caso puntual *convocatoria 890 de 2020*¹¹⁸.

Los resultados de las convocatorias abiertas en 2022 se divulgarán en 2023. Para las convocatorias cuyos resultados salieron en 2022 se están gestionando convenios para ser firmados en el primer semestre de 2023.

3.1.8 Participación de docentes en proyectos activos en 2022

Si se realizó el análisis de la participación de docentes como líderes o coinvestigadores tanto para los proyectos creados en 2022 como para aquellos que venía de vigencias previas.

En total, 131 docentes estuvieron involucrados como líderes y/o coinvestigadores en 277 proyectos activos de las tipologías investigación externa, extensión, extensión solidaria y SIUN. Lo anterior equivale aproximadamente al 64,5% de la planta docente de la facultad (203 docentes en 2022) y un decremento del 7,7% respecto a la participación de docentes en 2021. Ver Tabla 34.

¹¹⁸<https://www.wradio.com.co/2022/07/29/ganadores-de-convocatoria-de-minciencia-reclaman-que-aun-no-reciben-los-recursos/>

Tabla 34. Participación de docentes en proyectos – Por tipo de proyectos

Tipo de proyecto	No. Docentes Líderes	No. Docentes Participantes	No. Total, Docentes
Extensión	118	42	160
Extensión solidaria	6	5	11
Investigación	97	76	173
SIUN	56	46	102
Total	277	169	446

Nota aclaratoria: Un docente puede ser líder de 1 o más proyectos y también puede ser, al mismo tiempo, coinvestigador en otros.

Al analizar la planta docente de la Facultad de Minas en proyectos, se evidenció que el 78% de los docentes de dedicación exclusiva hacen investigación y extensión, mientras que en los docentes de tiempo completo ese porcentaje es del 63% y en los docentes de cátedra o medio tiempo es de 26%. Ver Tabla 35.

Tabla 35. Participación de docentes en proyectos – Por tipo de dedicación

Tipo de dedicación	Docentes líderes y participantes en proyectos activos	Total, de docentes en la Facultad	% Docentes
Dedicación Exclusiva	109	140	78%
Tiempo Completo	10	16	63%
Cátedra o medio tiempo	12	47	26%
Total	131	203	65%

Del total de docentes de la Facultad en 2022, 41 son mujeres, y de éstas, 24 estuvieron involucradas en proyectos activos durante el año: 28 proyectos de extensión, 4 de Extensión solidaria, 28 de investigación y 26 de SIUN. Valor que decreció en un 4% respecto a la cifra reportada en 2021.

Del total de los 86 proyectos activos registrados en los cuales se tiene participación de docentes mujeres, en 54 de ellos el rol de la docente es de líder, en los restantes 32 su rol es de coinvestigadora. Esta participación sigue siendo baja si se considera que del total de proyecto activos en 2022 (277 proyectos) la participación de los docentes hombres como líderes es del 81%. Ver detalles en el Gráfico 67.

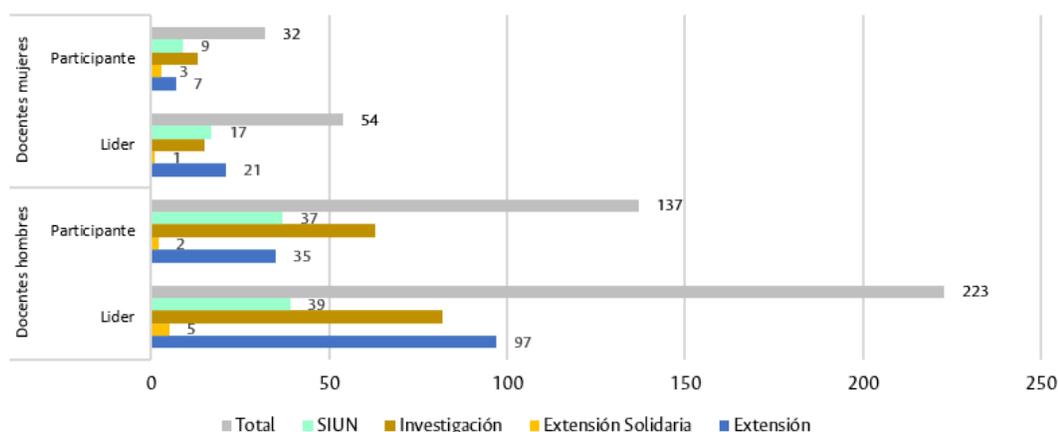


Gráfico 67. Distribución de docentes en proyectos por género en proyectos activos 2022

La docente que más proyectos lideró es Lilian del Socorro Posada - Departamento de Geociencias y Medioambiente, con 11 proyectos, seguida de Verónica Catalina Botero, del mismo Departamento, con 6 proyectos. Les siguen las docentes Claro Rosa Rojo - Departamento de Ingeniería Eléctrica y Automática, Luz Marina Ocampo - Departamento de Materiales y Minerales y Marion Irmela Weber - Departamento de Geociencias y Medioambiente, cada una con 5 proyectos.

3.1.9 Nuevos rostros en la investigación y extensión de la facultad

A través de la Convocatoria en Investigación Educativa, en sus dos versiones (2021 y 2022), se han vinculado dos nuevas docentes mujeres al Sistema de Investigación y Extensión como líderes de proyectos. Esta convocatoria ha captado la atención de docentes cuyos departamentos no tienen una fuerte presencia en procesos de investigación y/o extensión, cómo lo son el Departamento de Ingeniería Civil y el Departamento de Ingeniería de la Organización.

-Laura Inés Agudelo Vélez - Departamento de Ingeniería Civil
1 proyecto en 2021 y 1 proyecto en 2022

-Eva Manotas Rodríguez - Departamento de Ingeniería de la Organización
1 proyecto en 2021

Adicionalmente, la profesora Luz Dinora Vera del Departamento de Ingeniería de la Organización, quien también fue ganadora de esta convocatoria en 2022, reactivó su participación como líder en proyectos ya que desde 2019 no tenía proyectos bajo su dirección.

3.1.10 Los estudiantes auxiliares en los proyectos

De acuerdo con la base de datos de registro de resoluciones por nombramiento de estudiantes del Sistema de Gestión de Proyectos (SGP), durante el año 2022 se emitieron un total de 443 resoluciones de nombramiento para 532 estudiantes auxiliares en 98 proyectos diferentes.

Dado que un estudiante puede tener hasta 4 nombramientos (ya sea en el mismo proyecto durante una misma vigencia o en varios proyectos), si se eliminan los datos repetidos, se puede encontrar que en total se realizaron 386 nombramientos a estudiantes, de los cuales el 36% (139) corresponde a mujeres y el 64% (247) a hombres.

Es importante destacar que el 91% de los estudiantes nombrados en 2022 corresponden a programas de pregrado y el 9% a estudiantes de posgrado, como se muestra en la Tabla 36.

Tabla 36. Distribución de los estudiantes nombrados por nivel académico y género

Nivel académico	Total, estudiantes por nivel académico	% Estudiantes por nivel académico	Mujeres	Hombres
Doctorado	4	1%	1	3
Especialización	1	0,3%	0	1
Maestría	30	7,7%	10	20
Profesional	351	91%	128	223
Total	386	100%	139	247

Si se analiza la cantidad de nombramientos por tipo de estudiante (se incluyen todos los nombramientos que tuvo un mismo estudiante), se encuentra que, en total para 2022 se comprometieron \$2.909 millones en recursos para nombramientos de estudiantes enfocados al apoyo de proyectos, ya sea en actividades de gestión o de investigación. Para estudiantes de Pregrado (368) los recursos fueron de \$2.048 millones y para estudiantes de posgrado (861) fueron de \$861 millones. Ver Tabla 37.

Tabla 37. Cantidad de estudiantes auxiliares por tipo de proyecto

Tipo de Proyecto	No. de resoluciones de nombramiento	Valor Estímulos, \$ millones	Porcentaje de participación inversión
Extensión	104		
Extensión solidaria	6		
Investigación	201		
SIUN	44		
Soporte institucional y dependencias administrativas	88		
Total	443		

Respecto a la información reportada en 2021, se evidencia una reducción del 27,5% en la cantidad de resoluciones de nombramiento de estudiantes auxiliares realizadas (607 para 2021), dicha variación puede estar directamente vinculada a los factores descritos en el numeral 3.1.7 Participación de docentes en proyectos creados en 2022.

3.1.11 Fortalecimiento de la investigación a través de fuentes de financiación interna y externa

Investigación con fuentes de financiación externa

Durante el 2022 se crearon 16 proyectos de investigación financiados o en colaboración con entidades externas. En total, el valor de los convenios fue de \$11.103 millones, de los cuales \$5.549 millones (50%) corresponden a ingresos en efectivo para ejecución en la Universidad. Como se observa en el Gráfico 68, el Departamento de Materiales y Minerales gestionó el mayor número de proyectos.



Gráfico 68. Proyectos de Investigación con recursos externos creados por Departamento

Para el año 2022 los aportes de contrapartida de la Universidad en estos proyectos alcanzaron el valor de \$2.158 millones, de los cuales, \$548 millones correspondieron a dedicación docente.

Los valores bajos en comparación con el año anterior se explican por las siguientes consideraciones:

-La ejecución en proyectos activos de gran impacto ocasiona que los docentes tengan comprometido un alto porcentaje de su tiempo y que la universidad esté aportando una alta tasa de recursos de contrapartida.

-En varias de las convocatorias presentadas en pasadas vigencias, de las cuales la Facultad ha sido ganadora, los proyectos no se crearon en el 2022, sino que se espera que se comiencen en el primer semestre del 2023; tales son los casos de las convocatorias de MinCiencias 890, 914 y 927, que representan un valor financiado para ejecución de \$10.035 millones.

¹¹⁹<https://minciencias.gov.co/convocatorias/programa-y-proyectos-ctei-vocaciones-cientificas-ctei/convocatoria-fortalecimiento>

¹²⁰<https://minciencias.gov.co/convocatorias/formacion-y-vinculacion-capital-humano-alto-nivel/convocatoria-estancias-con-proposito>

¹²¹<https://minciencias.gov.co/convocatorias/formacion-y-vinculacion-capital-humano-alto-nivel/convocatoria-estancias-con-0>

-Un resumen de los proyectos creados, recursos externos y contrapartidas aportadas por la Universidad entre los años 2012 y 2022 se presenta en el Gráfico 69. Como se observa, en el año 2021 se presentó el valor más alto en recursos de los últimos 10 años un total de \$26.573 millones de ingresos en efectivo para ejecución en la Facultad.

De los 16 proyectos de investigación creados en 2022 un 56% (9) provienen de participación en convocatorias y 44% (7) corresponde a invitaciones directas por parte de entidades externas, lo que evidencia la efectividad del relacionamiento con otras entidades para lograr recursos para investigación. La proporción de recursos de investigación por fuentes externas se presenta en el Gráfico 70.

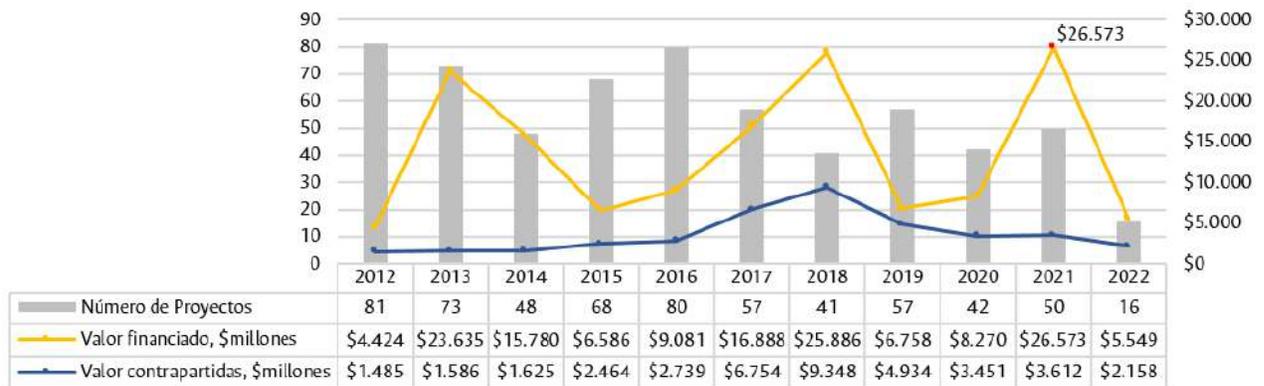


Gráfico 69. Histórico de proyectos de investigación con financiación externa creados por año -2012 - 2022

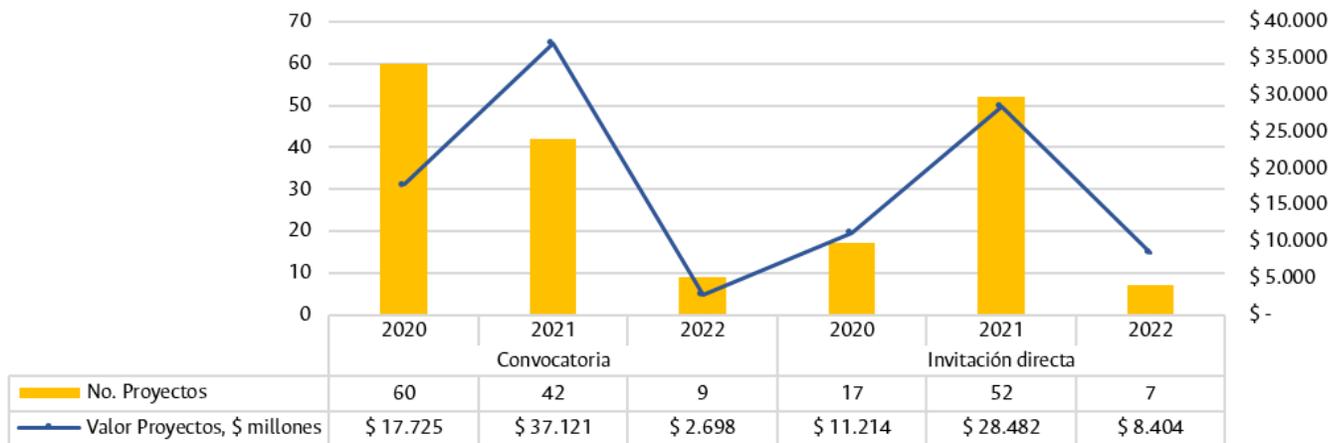


Gráfico 70. Proyectos y recursos por fuente de financiación externa para investigación

En 2022 fueron 13 las entidades con las cuales se realizaron proyectos externos de investigación, ya sea como financiadores o aliados (1 más que en 2021). *MinCiencias* continuó siendo uno de los actores más importantes con el 19,36% de los recursos; el mayor financiador con un 26,74% fue *Vaccigen LLC*.

Los aportes por financiación internacional representaron un 12,16% a través de la *Universidad de Bergen*. Ver nombre de las entidades en la Tabla 38.

Tabla 38. Recursos y entidades financiadoras y aliadas para proyectos de investigación creados en 2022

Entidad	Valor Proyecto, \$ millones	% por Entidad
Vaccigen LLC	\$2.939	26,47%
Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación	\$2.149	19,36%
Ecopetrol S.A.	\$2.002	18,03%
Universidad de Bergen (recursos fuente internacional)	\$1.350	12,16%
Codensa S.A. E.S.P.	\$749	6,74%
G8	\$645	5,81%
Universidad Santo Tomas	\$544	4,90%
Universidad Nacional De Colombia	\$436	3,93%
Grupo Argos S.A.	\$155	1,39%
Grupo Enel Colombia S.A. ESP	\$55	0,49%
Fundación para la Promoción de la Investigación y la Tecnología	\$49	0,44%
Vaxthera S.A.S	\$26	0,23%
Universidad Pontificia Bolivariana	\$5	0,05%
Total	\$11.103	

La proporción de proyectos de investigación creados en 2022 que fueron liderados por mujeres fue del 6,25%, con 1 proyecto, una disminución frente al 16% de 2021. En cuanto a los participantes de los proyectos de investigación creados en 2022 se observa una tendencia similar, de los 27 investigadores solo 2 son mujeres.

Jóvenes investigadores

En 2022 MinCiencias abrió la Convocatoria 931 fortalecimiento actores industria hidrocarburos Mecanismo 3¹¹⁹, a la cual sólo se presentó 1 docente, quien fue seleccionado.

En la Convocatoria 917 Estancias con propósito empresarial¹²⁰ se realizó una postulación, la cual no resultó seleccionada

Para 2023 estará abierta la Convocatoria 932 para fortalecer la relación entre el sector académico, los actores reconocidos del Sistema Nacional de CTel y las empresas colombianas, mediante la realización de estancias cortas de investigación, desarrollo tecnológico en donde se destaca la participación de un doctor con un joven investigador¹²¹, para esta se espera un mínimo de 10 postulaciones dadas las condiciones de la convocatoria en la que se pueden presentar diversidad de saberes.

Proyectos Activos durante el año 2022

Durante el año 2022 estuvieron activos 109 proyectos de investigación con entidades externas, cifra similar a la del año 2021 en el que se tuvieron 108. El departamento más activo nuevamente fue Geociencias y Medio Ambiente con un 27% de los proyectos. En la Tabla 39 se indican los proyectos activos por Departamento.

Tabla 39. Proyectos de investigación con financiación externa activos en 2022

Departamento	Proyectos activos	% por Departamento
Departamento De Geociencias Y Medio Ambiente	29	27%
Departamento De Materiales Y Minerales	25	23%
Departamento De Procesos Y Energía	21	19%
Departamento De Energía Eléctrica Y Automática	16	15%

¹¹⁹<https://minciencias.gov.co/convocatorias/programa-y-proyectos-ctei-vocaciones-cientificas-ctei/convocatoria-fortalecimiento>

¹²⁰<https://minciencias.gov.co/convocatorias/formacion-y-vinculacion-capital-humano-alto-nivel/convocatoria-estancias-con-proposito>

¹²¹<https://minciencias.gov.co/convocatorias/formacion-y-vinculacion-capital-humano-alto-nivel/convocatoria-estancias-con-0>

Departamento De Ingeniería Mecánica	8	7%
Departamento De Ciencias De La Computación Y De La Decisión	7	6%
Departamento De Ingeniería Civil	2	2%
Departamento De Ingeniería De La Organización	1	1%
Total	109	

Avales Proyectos de Investigación

En el año 2022 se tramitaron 56 avales para proyectos de investigación con entidades externas, una disminución del 31% frente a 2021, en que se presentaron 81 solicitudes. De los 56 avales solicitados, 18 se encuentran pendientes de resultados por parte de la entidad externa, 19 fueron seleccionados para financiación y los otros 19 no fueron aceptados.

Los docentes del Departamento de Procesos y Energía fueron quienes solicitaron más avales para proyectos de investigación con 21 solicitudes (37%). Resalta del departamento de Ingeniería Civil que en 2022 solicitó un aval a diferencia del año anterior que no tuvo ninguno. Ver Gráfico 71.

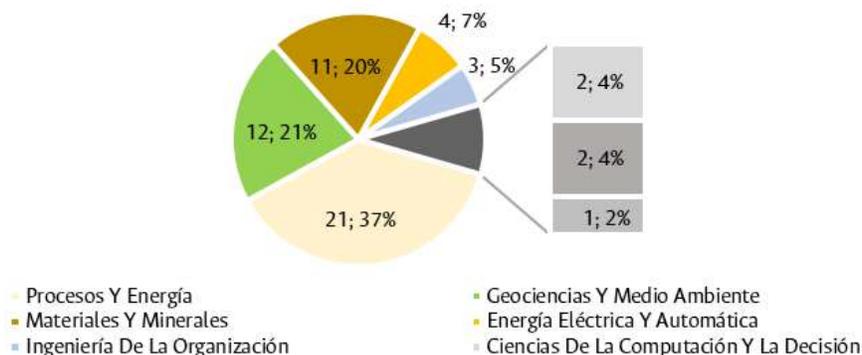


Gráfico 71. Avales Proyectos de Investigación con fuentes externas de financiación

Se solicitaron 7 avales para convocatorias internacionales, mientras que en 2021 se presentaron 8 avales internacionales.

De las solicitudes de 2022, 27 (48%) fueron para convocatorias de MinCiencias. Las demás entidades se relacionan en la Tabla 40.

Tabla 40. Avales solicitados proyectos de investigación externa

Entidad	Avales Solicitados
Ministerio De Ciencia, Tecnología E Innovación (Minciencias)	27
Sistema General De Regalías Fondo CTI	6
Banco De La Republica	2
Instituto Tecnológico Metropolitano	2
Agencia Francesa De Desarrollo-AFD	1
Carnegie Institution For Science	1
Cementos Argos S.A.	1
Codensa S.A. E.S.P.	1
Comisión Colombiana Del Océano	1

Corantioquia	1
Fondo De Energías No Convencionales Y Gestion Eficiente De La Energía - Fenoge	1
Fontagro	1
Gran Colombia Gold Segovia Sucursal	1
Grupo Argos S.A.	1
Grupo Enel Colombia S.A. ESP	1
Innpulsa Colombia	1
Laboratorio De Diagnostico E Investigación Animed Ltda	1
Royal Academy of Engineering	1
Universidad De Valencia	1
Universidad EIA	1
University of Wisconsin-Madison	1
Vaccigen LLC	1
Vaxthera S.A.S	1
Total	56

Investigación con recursos de financiación interna

En 2022, los docentes de la Facultad de Minas participaron en 6 convocatorias internas, 2 de las cuales han sido permanentes vigencia a vigencia y cuyo objetivo es fortalecer y consolidar la presencia de la comunidad académica de la Facultad en el panorama nacional e internacional, mediante el intercambio de saberes y el afianzamiento de lazos académicos y científicos.

Para la vigencia 2022, el foco central de las *convocatorias de investigación internas* de la Universidad estuvo puesto en el fortalecimiento de la formación de estudiantes de pregrado y posgrado, el fomento del trabajo colaborativo de los semilleros de investigación, la generación de redes de cooperación como instrumentos articuladores entre la Universidad Nacional y otras universidades nacionales e internacionales, con el sector productivo y con diferentes comunidades del país, y en la estructuración y generación de alianzas estratégicas entre grupos de investigación, de manera que reflejen el trabajo colaborativo Intersedes y el intercambio de conocimientos de diferentes áreas de conocimiento en pro de la búsqueda de soluciones a las necesidades y problemáticas regionales, nacionales y globales.

En 2022, los docentes de la Facultad participaron en 4 de las 5 convocatorias de investigación internas ofrecidas para la vigencia (no se incluyen la convocatoria de movilidad y eventos), cuyos detalles se describen a continuación.

a) **Convocatoria Nacional: Establecimiento de Redes de Cooperación en el Marco del Modelo Intersedes 2022-2024**¹²²

Desde la Facultad de Minas se presentaron 2 propuestas que pasaron a la *Lista definitiva de propuestas que cumplen con requisitos mínimos*, lideradas por docentes mujeres. Ver Tabla 41.

A inicios del 2023 desde la Vicerrectoría de Investigación se publicarán los resultados de las propuesta ganadoras las cuales recibirán recursos entre \$150 a \$300 millones provenientes del *Fondo de Investigación del Nivel Nacional de la Universidad*.

¹²²<https://investigacion.unal.edu.co/convocatorias0/2022-2024/redes-cooperacion-intersedes/>

Tabla 41. Redes de cooperación de la Facultad de Minas presentadas a la convocatoria y en etapa de evaluación

Código Hermes	Nombre del proyecto	Objetivo	Docente líder
57507	REDVAR. Red de valorización de residuos	Articular las capacidades técnico-científicas de los integrantes de REDVAR para proponer estrategias a nivel nacional e internacional en valorización de residuos, creación de conciencia ambiental y procesos investigativos con un enfoque de economía circular	Luz Dinora Vera Acevedo Departamento de Ingeniería de la Organización
57697	Red URAMBA. Enredando historias en el río que trae la vida: dinámicas de creación de valor orientadas por la asociatividad para la sustentabilidad. Proceso de pesca artesanal Guapi-Cauca	Cimentar un modelo de creación de valor en el proceso de pesca artesanal en el municipio de Guapi-Cauca, desde una perspectiva comunitaria sustentable orientada por la asociatividad	Diana María Lopez Ochoa Departamento de Mecánica

b) Convocatoria Nacional para el Fortalecimiento de la Formación a través del Apoyo a Proyectos de Investigación, Creación Artística o Innovación de la Universidad Nacional de Colombia 2022-2024¹²³

En la Facultad de Minas se recibieron en total 15 propuestas, 12 de las cuales subsanaron requisitos y pasaron a etapa de evaluación. Al cierre de 2022 la convocatoria se encontraba en etapa de evaluación de las propuestas que cumplieron requisitos.

A inicios del 2023 desde la Vicerrectoría de Investigación se publicarán los resultados de las propuesta ganadoras las cuales recibirán recursos hasta por \$50 millones provenientes del Fondo de Investigación del Nivel Nacional de la Universidad.

Dentro de las temáticas de los proyectos presentados se puede encontrar: a) Evaluación y control de la salud de estructuras civiles, b) Desarrollo de pretratamientos para mejorar la recuperación de oro, c) Implementación de controladores en vehículos aéreos no tripulados, d) Evaluación de tectónica extensional, e) Fluidos de perforación base agua salada, f) Aprovechamiento de los gradientes salinos, g) Biomineralización en suelo tropical, entre otros¹²⁴.

c) Convocatoria Nacional para el Fomento de Alianzas Estratégicas Interdisciplinarias que articulen los Procesos Misionales de la Universidad Nacional de Colombia 2022-2024¹²⁵

En la Facultad de Minas se recibieron en total 7 propuestas de las cuales todas subsanaron requisitos y pasaron a etapa de evaluación. Al cierre de 2022 la convocatoria se encontraba en etapa de evaluación de las propuestas que cumplieron requisitos.

A inicios del 2023 desde la Vicerrectoría de Investigación se publicarán los resultados de la propuesta ganadoras las cuales recibirán recursos hasta por \$400 millones provenientes del Fondo de Investigación del Nivel Nacional de la Universidad.

Dentro de las temáticas de los proyectos presentados se puede encontrar: a) Remediación de fracturas en rocas, b) Uso de residuos como materiales cementantes suplementarios, c) Aprovechamiento de residuos del café en procesos de desulfuración de combustibles, d) Nano fluidos magnéticos aplicables en hipertermia para el tratamiento de tumores, e) Recuperación y aprovechamiento de residuos plásticos en comunidades marino-costeras del Pacífico, entre otras¹²⁶.

¹²³<https://investigacion.unal.edu.co/convocatorias0/2022-2024/proyectos-unal/>

¹²⁴<https://investigacion.unal.edu.co/fileadmin/recursos/siun/convocatorias/2022-2024/listas/conv-proyectos-unal-2022-2024-req-def.pdf>

¹²⁵<https://investigacion.unal.edu.co/convocatorias0/2022-2024/alianzas-estrategicas/#c54950>

¹²⁶<https://investigacion.unal.edu.co/fileadmin/recursos/siun/convocatorias/2022-2024/listas/conv-alianzas-unal-2022-2024-req-def.pdf>

d) Segunda convocatoria en investigación educativa Facultad de Minas

Se recibieron en total 6 propuestas, de las cuales pasaron etapa de evaluación 5 y finalmente quedaron 4 ganadoras, que recibieron recursos por un valor de \$10.000 millones.

Dentro de las propuestas ganadoras es importante destacar que 2 de ellas son lideradas por docentes mujeres nuevas en el sistema de investigación (una de ella participó en la primera cohorte de esta convocatoria). Ellas son, Laura Inés Agudelo del Departamento de Ingeniería Civil (quien participó en la primera versión de esta convocatoria) y Luz Dinora Vera del Departamento de Ingeniería de la Organización. Al cierre del 2022 todos los proyectos ganadores estaban activos y en etapa de ejecución. Ver Tabla 42.

Tabla 42. Proyectos ganadores de la Segunda convocatoria en investigación educativa 2022

Código Hermes	Nombre Del Proyecto	Docente Líder
56626	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	Laura Inés Agudelo Velez
56640	Tutoriales Audiovisuales en los Procesos de Enseñanza-Aprendizaje en un Laboratorio de Docencia en Ciencias de la Tierra: Ruta hacia nuevos nichos pedagógicos UNAL centrados en el estudiant	Sergio Andres Restrepo Moreno
56502	Construcción de módulos experimentales para el mejoramiento del aprendizaje práctico de la teoría de control en variables de estado	Pablo Santiago Rivadeneira Paz
56630	Estrategias para el desarrollo de competencias éticas de la comunidad académica de la Facultad de Minas, UNAL – Medellín	Luz Dinora Vera Acevedo

Activación de proyectos de convocatoria interna en 2022

Las convocatorias mencionadas en el apartado anterior del Nivel Nacional se abrieron para el tercer trimestre del año 2022. La activación de los proyectos ganadores se espera sea para el primer semestre de 2023.

Respecto a la activación de proyectos internos, en la Tabla 43 se detallan las convocatorias abiertas en el año 2022 que surtieron procesos de creación en el sistema financiero y activación en Hermes.

Tabla 43. Activación de proyectos de convocatoria interna en 2022

Nivel de la Convocatoria	Nombre de la Convocatoria	No. postulaciones	No. Ganadores	Aprobado, \$ millones	Ejecutado, \$ millones
Nacional	Convocatoria Nacional para el Apoyo a la Movilidad Internacional de la UNAL 2022-2024 ¹²⁷	69 Movilidades	49 Movilidades	\$173	\$173
Facultad	Convocatoria Movilidad docente y estudiantil de la Facultad de Minas 2022-2024 - soporte institucional	91 Movilidades	75 Movilidades	\$164	\$164
Nacional	Convocatoria Nacional de Apoyo a la Difusión del Conocimiento mediante Eventos de Investigación, Creación Artística e Innovación 2022 - 2024	3 Eventos	3 Eventos	\$25 ¹²⁸	\$25
Facultad	Segunda convocatoria en investigación educativa Facultad de Minas	6 proyectos	4 ¹²⁹ proyectos	\$40	\$3
Facultad	Primera convocatoria en investigación educativa Facultad de Minas	-	1 ¹³⁰ Proyecto	\$5	\$5

¹²⁷Desde Nivel Nacional se recibieron recursos por valor de \$17,64 millones, el valor restante fue aportado desde la UGI – Facultad de Minas

¹²⁸Para esta convocatoria todos los recursos fueron aportados desde la Facultad, no se recibieron recursos desde Nivel Nacional

¹²⁹De los 4 proyectos, solo pudieron activarse 3 en 2022 debido a que existieron demoras por parte del docente líder de una propuesta respecto a la solicitud del aval ético ante la Sede (Requisito necesario para generar el acta de inicio del proyecto). El aval ético del proyecto fue otorgado al docente el 12 de diciembre de 2022; no obstante, por temas relacionados con el cierre financiero de la Universidad no se pudo crear el proyecto en ese momento. Se solicitó creación para el mes de enero de 2023

¹³⁰Proyecto pendiente por activación de 2021. Como se mencionó en el informe de gestión de 2021, al cierre de dicha vigencia no pudieron activarse los 5 proyectos ganadores de la Primera convocatoria de investigación educativa de la Facultad de Minas, dado que 1 de ellos tiene participación de una institución externa, por lo que se hace necesario la firma de un convenio interinstitucional. Dicho convenio se firmó a inicios del 2022

Durante el trienio 2019 - 2021 los docentes de la Facultad de Minas tuvieron proyectos ganadores en 12 convocatorias de investigación del nivel Nacional, Sede y Facultad. En la Tabla 44 se detalla la ejecución de recursos para estos proyectos durante desde su activación hasta el cierre del 2022.

Tabla 44. Estado de los proyectos de convocatorias internas al cierre de 2022

Estado Hermes	No. Proyectos a 31 de Dic 2022	Valor total ejecutado al cierre de 2022, \$ millones	Valor por ejecutar 2023, \$ millones
Activo	33	\$1.8378	\$ 129
Por liquidar	6	\$272	-
Liquidado	23	\$676	-
Aprobado ¹³¹	1	-	\$50
Total	63	\$2.786	\$179

Desde el trienio 2019 – 2021, la Vicerrectoría de Investigación y Extensión ha incentivado las alianzas estratégicas de la Universidad con el sector empresarial y con otras instituciones educativas de nivel nacional e internacional; lo anterior, con el fin de promover la articulación de la investigación interna entorno a la solución de problemáticas reales o que impacten a la sociedad.

Para algunos de los proyectos activos, por liquidar y liquidados, relacionados en la tabla anterior, se han firmado 18 convenios específicos con 6 instituciones de educación superior (3 nacionales y 3 internacionales) y 12 personas jurídicas de nivel nacional. Ver Tabla 45.

Tabla 45. Instituciones con las que se han firmado convenios específicos en el marco de proyectos de investigación internos activos y liquidados en 2022

Nombre de la entidad	Tipo de entidad y ámbito
Universidad Ces	Institución de Educación Superior - Nacional
Instituto Tecnológico Metropolitano - Itm	Institución de Educación Superior - Nacional
Institución Universitaria Pascual Bravo	Institución de Educación Superior - Nacional
Aarhus Universitet	Institución de Educación Superior - Internacional
Universidad Tecnológica Nacional De Argentina	Institución de Educación Superior - Internacional
Universidad De Minnesota	Institución de Educación Superior - Internacional
Precimec S.A.S	Persona Jurídica - Nacional
Petroingeniería Regional Antioquia S.A.S	Persona Jurídica - Nacional
Corporacion Biointropic	Persona Jurídica - Nacional
Rambioganar S.A.S	Persona Jurídica - Nacional
Enlace Ingeniería S.A.S	Persona Jurídica - Nacional
Inmunizadas De Colombia S.A.S	Persona Jurídica - Nacional
Cecoltec S.A.S	Persona Jurídica - Nacional
Fundacion Pro-Sierra Nevada De Santa Marta-Prosierra (Colombia)	Persona Jurídica - Nacional
Asociacion De Bananeros De Colombia -Augura	Persona Jurídica - Nacional
Aulatic S.A.S.	Persona Jurídica - Nacional
Galco S.A.S.	Persona Jurídica - Nacional
Construcciones Inmunizadas De Colombia S.A.S	Persona Jurídica - Nacional

¹³¹Desde el mes de agosto de 2021, que se dio a conocer el listado de proyectos ganadores de la “UN Innova: Convocatoria de Proyectos para el Fortalecimiento de la Innovación en la Universidad Nacional de Colombia a partir del Desarrollo de Prototipos y Experiencias Piloto 2019-2021 (segunda cohorte)”, se iniciaron los trámites de elaboración, aprobación y firma de los convenios interadministrativos con las entidades aliadas participantes; no obstante, al cierre del año 2022 no se ha podido firmar el convenio de uno de los proyectos ganadores de la convocatoria dado que, el SENA, la entidad participante ha demorado significativamente el proceso. Esperamos que comienzos del 2023 se pueda finalizar el proceso y activar el proyecto.

En 2021, la *Vicedecanatura de Investigación y Extensión* de Facultad con la ayuda de los gestores del *Sistema de Gestión de proyectos*, puso en marcha actividades de seguimiento en la ejecución de recursos los cuales permitieron concientizar a los docentes sobre la importancia de la ejecución financiera de sus proyectos, dichas actividades se continuaron en el 2022 y se espera se mantengan activas en el tiempo.

Proyectos de investigación interna por Departamento

Si se consideran los proyectos de convocatorias internas en estado activo, por liquidar y finalizado, se evidencia que el Departamento que más participa en este tipo de convocatorias es el *Departamento de Materiales y Minerales* con un 27% (17 proyectos), seguido del *Departamento de Geociencias y Medio ambiente* con un 18% (11 proyectos) y en tercer lugar el *Departamento de Ciencias de La Computación y la Decisión* y el *Departamento Materiales y Minerales* con el 13% cada uno (8 proyectos por Departamento).

En el Gráfico 72 se presenta la relación de los recursos ejecutados al cierre de 2022 en el marco de convocatorias internas por Departamento, lo cual describe la tendencia antes mencionada relacionada a la cantidad de proyectos ejecutados y en ejecución.

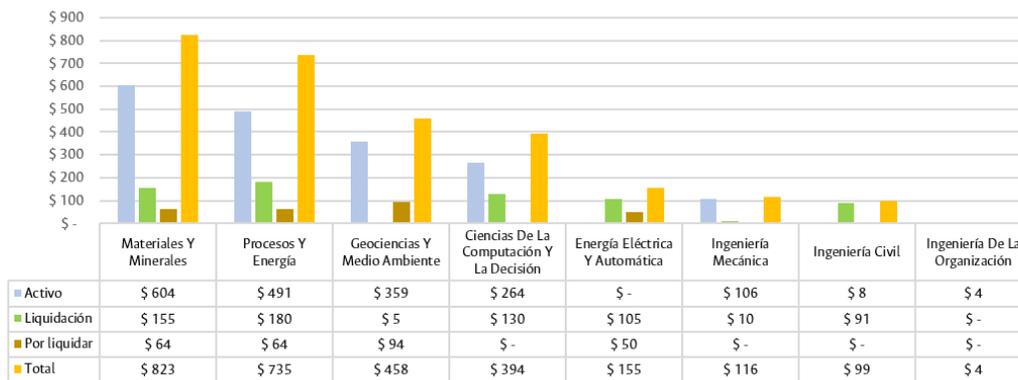


Gráfico 72. Ejecución de recursos por departamento en convocatorias internas al cierre de 2022

3.2 Nos relacionamos efectivamente con el entorno

3.2.1 Construimos relaciones de confianza con los sectores público y privado

Para visibilizar las capacidades de la comunidad académica de la Facultad ante entidades públicas y privadas relacionadas con ciencia y tecnología, se desarrollaron las acciones que se describen a continuación:

Universidad y Territorio: Alianzas Exitosas

El CD+i continuó desarrollando los conversatorios *Universidad y Territorio: Alianzas Exitosas*¹³² con el fin de dar a conocer los proyectos exitosos que se han realizado por docentes, grupos de investigación y las entidades aliadas de la Facultad en sus 8 *Marcas de Conocimiento* y así mostrar a la comunidad en general las capacidades que se tiene en las diferentes ramas de la ingeniería

Feria #SomosInnovación

¹³²<https://youtu.be/CbP2rasAp30>

La FERIA #SomosInnovación¹³³ tuvo por objetivo propiciar el relacionamiento del CD+i con el ecosistema de innovación de la ciudad y así unir a la universidad con las empresas para trabajar en conjunto y construir alianzas en pro de las necesidades del entorno.

La feria contó con la participación de representantes de 13 empresas quienes realizaron una presentación dando respuesta a las preguntas: *¿cómo innovan en la organización?, ¿qué ideas o proyectos de innovación tienen?, sus necesidades y ¿cómo ven la relación Universidad Empresa/Estado?*

Se realizaron rondas de conversación técnica entre los representantes de las empresas y de los Grupos de Investigación de la Facultad con el fin de explorar posibilidades de trabajo conjunto.

Como resultado, la feria permitió identificar necesidades y retos del entorno (específicamente de los sectores de las empresas participantes). Además, se inició la construcción de relaciones basadas en la confianza que permitirán a su vez comunicar cómo desde la Facultad se pueden atender necesidades y desarrollar proyectos. En la Tabla 46 se presentan los detalles de las entidades participantes.

Tabla 46. Entidades participantes en el FERIA #SomosInnovación

Entidades	Participantes
Acopi	Juan Felipe Arias – Subdirector Antioquia
Pintuco	Marleny Yepes Duque - Gerente Senior Investigación y Desarrollo
Sura Asset Management	Eduardo Carrasquilla- Director regional (LATAM) de innovación y nuevos negocios de SURA AM
Andercol	Angela María Vanegas Correa -Directora de Innovación, Investigación y Desarrollo
Protección	Andrés Felipe Ramírez Gómez - Líder de Capacidades Estratégicas de Innovación
Renault	Catalina González Barbosa, Líder de innovación abierta
XM	Nicolás Alzate - Analista de innovación
Cornare	Jhoan Sebastián Cadavid Jaramillo - Banco de Proyectos - Subdirección de Planeación
CAMACOL Antioquia	Alejandro Botero - Director Técnico y de Innovación en Cámara Colombiana de la Construcción
Comfenalco	Juan José salas el líder de Innovación y nuevos negocios
Dexco	Felipe Betancourt Restrepo – Líder de Innovación
MedeINN Laboratorio de innovación de la Alcaldía de Medellín	Juan Esteban Uribe Vásquez
Edinsa - Postobón	Pablo Quintero – Director General Andrés Garavito – Líder de innovación, proyectos, mejoramiento y desarrollo.

Otros eventos

-Participación en el III Taller de la Red Temática CYDET PCTI red LALICS en Buenos Aires. El Director del CD+i presentó el caso Colombia: *sus problemas y abordajes desde la política CTI en el sector agropecuario y dio a conocer el trabajo de la Facultad en temas de innovación.*

-XI Feria de Emprendimiento y ciclo de conversatorios para el fortalecimiento de la cultura emprendedora Amazonomía – *Economías Amazónicas Biodiversidad, Emprendimiento y Cultura*¹³⁴. El CD+i participó en el conversatorio *Transición energética, cambio climático, emprendimiento, aprovechamiento y conservación de los recursos naturales* organizado por el Instituto Tecnológico del Putumayo.

¹³³<https://youtu.be/dSmA5XodrZA>

¹³⁴<https://youtu.be/nK3yyQBS1Hg>

-El CD+i realizó charlas y conversatorios sobre innovación en empresas tales como Pintuco, Colanta, Concreto, otras sedes UNAL, entre otras.

3.2.2 Acompañamos a organizaciones y comunidades a través de proyectos de extensión y extensión solidaria

Proyectos de Extensión

En 2022 la Facultad de Minas continuó siendo un aliado estratégico para diferentes tipos de organizaciones que trabajan para mejorar las condiciones sociales, económicas y ambientales del país a través de soluciones basadas en la ingeniería.

Es así como se crearon 43 proyectos de extensión por valor de \$17.566 millones, que equivale a una reducción en número (35%) y en valor de proyectos (5%) con respecto al año 2021. Ver Gráfico 73.

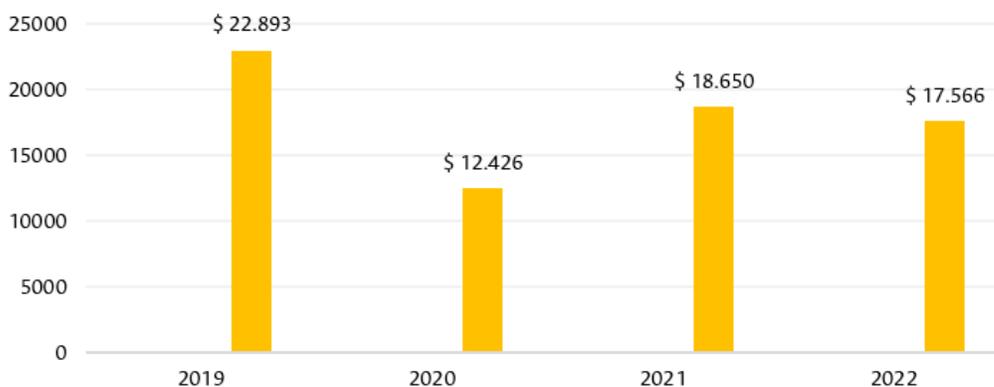


Gráfico 73. Valor de Proyectos de Extensión creados en 2022, \$ millones

Estos proyectos fueron financiados por 36 entidades, lo que representa una disminución en el número de entidades con las que se realizaron proyectos de extensión, sin embargo, se observan mayores recursos para el desarrollo de proyectos por parte de estas entidades. Asimismo, se continuó fortaleciendo el relacionamiento con la industria con el fin de aplicar la investigación en la resolución de retos particulares del sector empresarial.

Al portafolio de entidades externas para proyectos de extensión entraron 12 nuevas organizaciones, 3 del sector público: 1) Alcaldía de Copacabana, 2) Alcaldía de Mutatá, 3) Alcaldía de Dabeiba, y 9 del sector privado: 4) Libero Cobre, 5) Baker Hughes de Colombia, 6) C.I. Minas la Aurora S.A.S, 7) Comité Colombiano de la CIER – COCIER, 8) Dvias Ingenieros S A S, 9) GEOS Ingeniería Geológica S.A.S, 10) Minera el Roble, 11) NetMask, 12) Promioriente. Ver las entidades y los montos de recursos en la Tabla 47.

Tabla 47: Entidades con las que se realizaron proyectos de Extensión en 2022

No.	Entidad Contratante	Valor, \$ millones
1	Empresas Públicas De Medellín	\$ 2.980
2	Ecopetrol S.A.	\$ 2.500
3	Servicio Geológico Colombiano	\$ 2.019
4	Cerromatoso S. A	\$ 1.750
5	Varias	\$ 1.139
6	Corporacion Autónoma Regional de las Cuencas de los Rios Negro y Nare	\$ 1.007
7	Área Metropolitana Del Valle De Aburrá	\$ 904
8	Municipio de Dabeiba	\$ 634
9	Interconexión Eléctrica S.A E.S.P.	\$ 631

10	Baker Hughes De Colombia	\$ 500
11	Abierto Al Público	\$ 468
12	Parex Resources Colombia Ltd Sucursal	\$ 463
13	Libero Cobre Ltd	\$ 273
14	Universidad De Cundinamarca	\$ 254
15	Terminal De Transporte de Medellín S.A.	\$ 224
16	Agencia Nacional De Minería	\$ 220
17	Municipio de Copacabana	\$ 202
18	Corporación Interuniversitaria De Servicios Cis	\$ 196
19	Minera El Roble S. A	\$ 181
20	Municipio de Mutatá	\$ 159
21	Vaxthera S.A.S	\$ 100
22	Fiduprevisora	\$ 100
23	Comité Colombiano de la CIER - COCIER	\$ 91
24	DVIAS	\$ 85
25	Organización De Estados Iberoamericanos OIE	\$ 80
26	Promioriente	\$ 70
27	Universidad Nacional De Colombia	\$ 50
28	XM S.A. E.S.P.	\$ 50
29	Celsía S.A. E.S.P.	\$ 50
30	Sierracol Energy Arauca, LLC	\$ 45
31	Netmask	\$ 39
32	Cartago Nova SAS	\$ 35
33	C I Minas La Aurora SAS	\$ 23
34	Geos Ingeniería Geológica SAS	\$ 20
35	Universidad Tecnológica de Panamá	\$ 18
36	Cooperativa Financiera Cotrafa	\$ 5
Total		\$ 17.566

Modalidades de los Proyectos de Extensión

Con respecto a las diferentes modalidades de Extensión, *Servicios Académicos* sigue siendo la de mayor proporción con el 72% (31 proyectos); la sub modalidad *Consultorías y Asesorías* presentó el mayor número de proyectos (26).

La modalidad de *Educación Continua y Permanente* representó el 26% del total de los proyectos creados (11), siendo la sub modalidad más recurrente *Cursos de Extensión* con 9 proyectos. Ver Tabla 48.

Tabla 48. Proyectos de extensión creados por modalidad y sub modalidad

Modalidad	Sub modalidad	No. Proyectos	% vs No. Proyectos	Valor, \$ millones
Educación Continua y Permanente	Cursos de extensión	9	21%	\$ 418
	Diplomados	1	2%	\$ 53
	Eventos	1	2%	\$ 405
Extensión Solidaria	No aplica	1	2%	\$ 50
Servicios Académicos	Consultorías y asesorías	26	60%	\$ 12.596
	Interventorías	1	2%	\$ 224
	Otros servicios de extensión	3	7%	\$ 3.639
	Conceptos	1	2%	\$ 181
Total		43	100%	\$ 17.566

Proyectos de Extensión creados por Departamento

Para el 2022, los Departamentos de Geociencias y Medio Ambiente, Procesos y Energía, y Materiales y Minerales representaron los mayores ingresos para la Facultad por proyectos de extensión.

Entre las temáticas principales de los proyectos de extensión están minería, hidrocarburos, gestión del riesgo, y tecnologías de la información y las comunicaciones. Ver Tabla 49.

Tabla 49. Proyectos de extensión creados por Departamento en 2022

Departamento	Valor \$ millones	% Valor	Proyectos creados
Departamento de Geociencias y Medio Ambiente	\$8.687	49%	12
Departamento de Procesos y Energía	\$3.512	20%	4
Departamento de Materiales y Minerales	\$3.026	17%	10
Departamento de Ciencias de la Computación y de la Decisión	\$1.418	8%	5
Departamento de Ingeniería Civil	\$367	2%	4
Departamento de Energía Eléctrica y Automática	\$326	2%	6
Departamento de Ingeniería Mecánica	\$224	1%	1
Departamento de Ingeniería de la Organización	\$5	0%	1
Total	\$17.566	100%	43

Proyectos de Extensión Activos y por Departamento

En cuanto a los proyectos de extensión activos, a cierre de 2022 se tenían 117 por un monto de \$51.382 millones.

Respecto a las modalidades de Extensión para proyectos activos, Servicios Académicos tiene la mayor proporción con el 78% del total, la sub modalidad más recurrente es Consultorías y Asesorías.

La modalidad de Educación Continua y Permanente representa el 18% del total de los proyectos activos, siendo la sub modalidad más recurrente es Cursos de Extensión. Ver Gráfico 74.

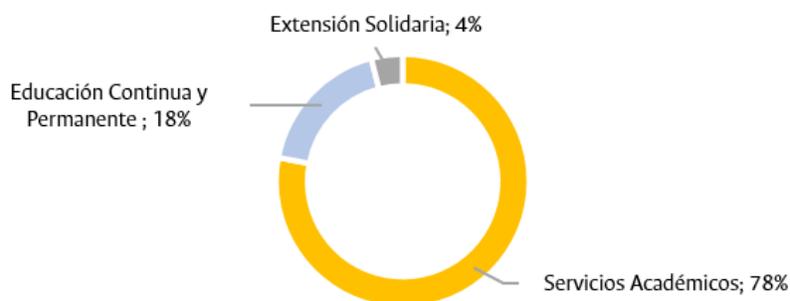


Gráfico 74. Modalidades proyectos activos de extensión 2022

De los 117 proyectos activos, el Departamento con más proyectos en ejecución fue Geociencias y Medio Ambiente, representando el 49% de los ingresos con 34 proyectos activos; seguido del Departamento de Procesos y Energía con el 26% y 16 proyectos activos. Ver Tabla 50.

Tabla 50. Proyectos de extensión activos por Departamento 2022

Departamento	No. Proyectos	Valor, \$ millones	% Valor
Geociencias y Medio Ambiente	34	\$25.143	49%
Procesos y Energía	16	\$13.176	26%
Materiales y Minerales	22	\$6.112	12%
Energía Eléctrica y Automática	20	\$ 2.738	5%
Ciencias de la Computación y la Decisión	6	\$1.556	3%
Ingeniería de la Organización	8	\$1.179	2%
Ingeniería Mecánica	5	\$1.000	2%
Ingeniería Civil	6	\$477	1%
Total	117	\$51.382	100%

Proyectos de Extensión Solidaria

Para promover el desarrollo de proyectos de alto impacto social que incentiven la participación comunitaria y aporten a la solución de problemas o necesidades productivas y sociales, la Universidad Nacional de Colombia cuenta con la *Convocatoria de Extensión Solidaria*.

En el año 2022 se presentaron de la Facultad de Minas 4 proyectos, 2 los cuales resultaron ganadores¹³⁵ y 2 fueron apoyados con recursos de la Facultad y serán ejecutados en el año 2023.

a) **Proyectos Convocatoria Nacional**

-ResCaTe Mar 2.0: Resiliencia costera basada en la bioeconomía y construcción de conocimiento en territorios Marino-Costeros. Director: Andrés Fernando Osorio – Departamento de Geociencias y Medio Ambiente

El proyecto está orientado a la comunidad de Punta Soldado, situada en la zona sur de Isla Soldado en la Bahía de Buenaventura, la cual ha enfrentado un problema crítico de erosión costera con el riesgo de desplazamiento de las comunidades.

A partir del trabajo conjunto y resultados obtenidos en el proyecto *ResCaTe Mar: Resiliencia costera basada en la construcción de conocimiento en territorios Marino-Costeros*, ejecutado por el Grupo de Investigación OCEÁNICOS a través de la convocatoria nacional de extensión solidaria 2019, se identificó la necesidad de fortalecer a la comunidad para el desarrollo de alternativas y medios de vida sostenible, considerando sus realidades, como la alta biodiversidad, sus prácticas y conocimientos ancestrales, la reciente reactivación oficial del turismo en el corregimiento, así como su adaptación urgente debido a las consecuencias de la erosión de sus playas y la explotación de recursos hidrobiológicos que ocasionan que hoy en día sus principales fuentes de ingreso se vean afectadas.

El nuevo proyecto tiene por objetivo fortalecer las capacidades locales para el desarrollo del biocomercio como medio de vida sostenible, mediante la estructuración abierta y participativa de un centro territorial de turismo científico de naturaleza, como estrategia de innovación transformativa para la adaptación ante cambio climático basado en comunidades.

Recursos aprobados por la convocatoria: \$50 millones

¹³⁵<https://extension.unal.edu.co/fileadmin/recursos/siun/convocatorias/2022-2024/resultados/conv-extension-solidaria-unal-2022-res-def.pdf>

-Nuevos navegantes a vela: valoración del conocimiento tradicional. Directora: Diana María López Ochoa - Departamento de Mecánica

El proyecto busca desarrollar estrategias para la valoración transgeneracional del patrimonio vivo (inmaterial) representado en el conocimiento tradicional de la navegación a vela, fomentando así la recuperación de conocimientos ancestrales en el territorio ribereño que conforma al municipio de Guapi, Cauca.

Se propone desarrollar las actividades desde una aproximación cualitativa y creativa de investigación, con un enfoque de acción participante para la innovación en territorio, aplicando principios como el fortalecimiento de dinámicas territoriales sustentables de gestión del conocimiento¹³⁶.

En el proyecto participarán un grupo de navegantes experimentados y jóvenes de la comunidad, al igual que un grupo de estudiantes, profesores y egresados de la Universidad. Como resultado se proyecta el desarrollo y socialización de cartografías sociales, que permitan reconocer los saberes de navegación, así como un evento cultural para la participación transgeneracional de la comunidad guapiense, el cual también será planeado en conjunto con los sabedores, para fomentar la apropiación de los saberes.

Recursos aprobados por la convocatoria: \$50 millones

b) Proyectos Recursos Facultad de Minas

-Mejoramiento de unidades productivas de pequeña minería en el Municipio de California Santander - Director: Néstor Ricardo Rojas - Departamento de Materiales y Minerales

El proyecto tiene por objetivo generar espacios de formación integrales en minería para el mejoramiento de unidades productivas de los pequeños mineros del municipio de California, Santander, con el fin de aunar esfuerzos que lleven a la trasmisión de conocimientos para la transformación positiva del individuo, de la comunidad y del entorno, entendiendo a cada actor como parte de un todo, en una localidad caracterizada por efectuar minería desde tiempos anteriores a la colonia, es decir, su ancestralidad data de más de 350 años, lo que lleva a trazar planes de acción desde el Alma Mater para construir país, pues California, aún con todo el potencial minero, manifiesta carencias que se traducen en incapacidad para generar riqueza y modelos a nivel de territorio para el bienestar social.

-Innovación social para la adaptación climática y el desarrollo rural basada en el turismo comunitario. Director: Carlos Alberto Zárate - Departamento de Geociencias y Medio Ambiente

El proyecto surge como respuesta de la comunidad como proceso adaptativo frente al cambio climático, impulsado por las actividades y proyectos adelantados con El Club Rotario y la Universidad Nacional de Colombia en la vereda El Pencal, Olaya. Dentro de tales experiencias, destacan los procesos abiertos y participativos que han contribuido a la identificación y el reconocimiento del potencial productivo, cultural y paisajístico de la región, forzadores para el turismo rural comunitario y la continuidad del fortalecimiento de las capacidades locales que impulsen el liderazgo femenino y juvenil local, con lo cual se permita la conservación ambiental y el desarrollo productivo adaptativo, así como la generación condiciones que promuevan nuevas oportunidades económicas de forma sostenible.

El propósito del proyecto es fortalecer las capacidades locales de jóvenes y organizaciones rurales, orientadas al emprendimiento verde y sostenible a partir del turismo comunitario para el desarrollo territorial, el mejoramiento de los medios de vida, para la adaptación climática y la conservación ambiental.

3.2.3 Divulgando los resultados de los hitos de investigación de la Facultad

La Vicedecanatura de Investigación y Extensión en conjunto con la Oficina de Comunicaciones de la Facultad de Minas publicaron 10 notas sobre proyectos de investigación en el *Boletín Somos Minas*. Las notas y sus enlaces al respectivo boletín se presentan en la Tabla 51.

Tabla 51. Hitos de investigación divulgados en el Boletín Somos Minas

Fecha publicación	Título	Enlace
26/05/2022	Universidad Nacional de Colombia, líder de investigación en el país	https://minas.medellin.unal.edu.co/noticias/4702-universidad-nacional-de-colombia-lider-de-investigacion-en-el-pais
23/06/2022	Juan Manuel Vélez, el ‘profe’ reconocido por Minciencias como investigador emérito	https://minas.medellin.unal.edu.co/noticias/4767-juan-manuel-velez-el-profe-reconocido-por-minciencias-como-investigador-emerito
7/07/2022	Proyecto de extensión solidaria sobre pesca artesanal en Guapi, en la última etapa	https://minas.medellin.unal.edu.co/noticias/4787-proyecto-de-extension-solidaria-sobre-pesca-artesanal-en-guapi-en-la-ultima-etapa
4/08/2022	SIC entrega patente por método que mejora la extracción de petróleo	https://minas.medellin.unal.edu.co/noticias/4824-sic-entrega-patente-por-metodo-que-fortalece-la-extraccion-de-petroleo
4/08/2022	SIC entrega patente por método que mejora la extracción de petróleo	https://minas.medellin.unal.edu.co/noticias/4824-sic-entrega-patente-por-metodo-que-fortalece-la-extraccion-de-petroleo
25/08/2022	UNAL y Grupo Argos firman convenio para el desarrollo social y ambiental.	https://www.youtube.com/watch?v=dp7j3SN1-Ek
1/09/2022	Investigadores optimizan la eficiencia de un microinversor	https://www.youtube.com/watch?v=pXhRr43tvWs
13/10/2022	Convenio entre la UNAL y Libero Cobre busca producir cobre, por primera vez en Colombia	https://minas.medellin.unal.edu.co/noticias/4931-convenio-entre-la-unal-y-libero-cobre-busca-producir-cobre-por-primera-vez-en-colombia
20/10/2022	Delegación Sueca visitó Guapi en el marco del proyecto Econavipesca	https://minas.medellin.unal.edu.co/noticias/4951-delegacion-sueca-visito-guapi-en-el-marco-del-proyecto-econavipesca
10/11/2022	El programa Jóvenes Investigadores, una estrategia que se consolida en la institución	https://minas.medellin.unal.edu.co/noticias/4983-el-programa-jovenes-investigadores-una-estrategia-que-se-consolida-en-la-institucion
17/11/2022	Pacas biodigestoras: Una solución para aprovechar los residuos orgánicos	https://minas.medellin.unal.edu.co/noticias/5036-pacas-biodigestoras-una-solucion-para-aprovechar-los-residuos-organicos
1/12/2022	Estudio busca la conservación y protección de los sistemas kársticos	https://minas.medellin.unal.edu.co/noticias/5053-estudio-busca-la-conservacion-y-proteccion-de-los-sistemas-karsticos
25/08/2022	La UNAL busca consolidar proyectos inter sedes	https://www.youtube.com/watch?v=pfDe5MFbNI

3.2.4 Promovemos la innovación y el desarrollo empresarial de organizaciones de diversos tamaños

Innovación con Grupo Argos

Durante el 2022 se desarrolló un exitoso proceso de relacionamiento con *Grupo Argos* que culminó con la firma de un convenio de Cooperación Interinstitucional que estará vigente por cinco años y en el que se enmarcaran diferentes proyectos de investigación para la mitigación, captura y uso de emisiones de CO₂¹³⁷. A través del convenio las dos instituciones reafirman el compromiso por el desarrollo ambiental y social del país.

En el marco del convenio Grupo Argos planteó un reto/concurso de innovación e investigación en el que participaron Grupos de Investigación de todas las sedes de la Universidad, quienes debían presentar una *solución al impacto ambiental de las actividades de producción cementera*. Dos de los grupos de investigación de la Facultad de Minas *Fenómenos de Superficie Michael Polanyi*, liderado por el profesor Farid B. Cortés y *Termodinámica aplicada y energías alternativas*, liderado por el docente Farid Chejne Janna fueron los ganadores de la convocatoria.

¹³⁷<https://www.youtube.com/watch?v=dp7j3SN1-Ek>

La experiencia con Grupo Argos puso en evidencia la necesidad de replantear el alcance del *Servicio de Gestión de la Innovación* ofertado desde el CD+i. Es así como durante el segundo semestre del 2022 se inició una mesa de trabajo conjunto entre el CD+i y la *Oficina Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI)*¹³⁸ para alinear los procesos de ambas unidades y apoyar el trabajo de la OTRI en la identificación de productos de investigación de la Facultad que son susceptibles de un proceso de transferencia tecnológica.

La Facultad de Minas como aliado de micro, pequeñas y medianas empresas del país

Considerando la participación del CD+i en el programa *InnpulsaTec* en el año 2021, así como la experiencia de consultoría empresarial realizada por el *Semillero de Investigación Prexia* en el marco del Convenio entre la Facultad de Minas y la *Cooperativa Cotrafa*, se identificó la oportunidad de continuar generando conexiones de valor con el sector empresarial, en este caso con foco en el segmento de las micro, pequeñas y medianas empresas (MiPymes), emprendimientos y Entidades Sin Ánimo de Lucro (ESALES).

En esta nueva *Estrategia Mipymes* liderada por el CD+i se busca: 1) Facilitar espacios de aprendizaje práctico para estudiantes integrantes de Semilleros de Investigación y de Grupos Estudiantiles de la Facultad; b) Ampliar los escenarios de desarrollo profesional para los egresados de pregrado y posgrado de la Facultad especialmente de quienes han manifestado el interés y tienen la experiencia en procesos de consultoría; c) Ser una oportunidad para acompañar a los emprendimientos y empresas de egresados como parte de la oferta de valor que la Facultad ha dispuesto para ellos; d) Propiciar condiciones para que desde la Facultad se impacte positivamente la gestión social, ambiental y económica de la MiPymes toda vez que son un segmento relevante y creciente del sector empresarial en Colombia¹³⁹.

Para desarrollar la *Estrategia Mipymes* se identificaron y priorizaron los siguientes grupos de interés.

Públicos internos UNAL: 1) Semilleros de Investigación, 2) Grupos Estudiantiles (Iniciativas Estudiantiles), 3) Egresados Empresarios, 4) Egresados Emprendedores

Públicos externos UNAL: 1) Micro, pequeñas y medianas empresas, 2) Entidades Sin Ánimo de Lucro, 3) Emprendedores y emprendimientos, 4) Actores clave del sistema empresarial (Cajas de Compensación, Cámaras de Comercio, Gremios, entre otros)

En agosto del 2022, se dio inicio al desarrollo de la estrategia a través de los siguientes mecanismos de acción:

Primer Mecanismo - Alianzas Institucionales

Es un mecanismo para fortalecer el trabajo colaborativo entre el CD+i y diversos actores del sistema empresarial y de emprendimiento que trabajan al servicio de emprendimientos, MiPymes y ESALES.

Se realizaron reuniones con *Acopi Antioquia*, *Comfenalco Antioquia* que dieron como resultado el interés por la suscripción de un Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional que se espera concretar a inicios del 2022.

Segundo Mecanismo - Consultorio Empresarial

¹³⁸<https://medellin.unal.edu.co/noticias/4917-oficina-de-transferencia-de-resultados-de-investigacion-nueva-en-la-unal-medellin.html>

¹³⁹De acuerdo con los últimos datos entregados por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), el 78% de los empleos en el país son generados por la micro, pequeña y mediana empresa (MiPymes). Las cifras muestran que hay actualmente 5,8 millones de micronegocios formales e informales, que ocuparon a 21,4 millones de personas y generaron 54,9 billones de pesos en valor agregado el año pasado (2021). <https://www.infobae.com/america/colombia/2022/06/27/dane-el-78-del-empleo-en-colombia-es-generado-por-las-mipymes/>

El Consultorio Empresarial es operativizado por el CD+i, el Semillero de Investigación Prexia y los Grupos Estudiantiles UN Algoritmo, AMET e Hidrómetra¹⁴⁰. En el Gráfico 81 se presenta el proceso diseñado para la prestación de servicios del consultorio.

En el consultorio las empresas recibirán acompañamiento durante 4 meses por parte de estudiantes consultores de pregrado quienes registran esa actividad como una Práctica Académica Esencial (PAE) y son asesorados por Docentes de la Facultad y por un Profesional de Gestión de Oportunidades del CD+i.

Como resultado del proceso los usuarios del consultorio recibirán un diagnóstico de su necesidad y una propuesta de abordaje con el respectivo plan de trabajo de la consultoría. En la Tabla 52 se presentan las principales temáticas a ser abordadas en la consultoría en función de las capacidades de los estudiantes.

Tabla 52. Principales temáticas por abordar en la Consultorio Empresarial

Semillero de Investigación Prexia	Grupo Estudiantil AMET	Grupo Estudiantil Hidrómetra	Grupo Estudiantil UN Algoritmo
Gestión del talento humano. Mercadeo y ventas. Administración financiera. Producción, operaciones y calidad. Innovación, gestión de tecnología y de información. Logística. Sistemas de estándares y de gestión.	Educación ambiental. Gestión ambiental. Cambio climático. Gestión de residuos.	Arquitectura o diseño naval. Selección de materiales con énfasis en materiales compuestos. Optimización topológica. Sistemas de baterías (balance, diseño y PCB). Diagramas de control, cotizaciones e instalaciones para procesos de automatización. Implementación de informes y manipulación de datos.	Algoritmos. Programación. Matemáticas. Lógica. Analítica de datos.

En noviembre de 2022 se realizó la convocatoria y se socializaron sus requerimientos con los posibles interesados¹⁴¹. En total 18 empresas cumplieron con los requisitos del consultorio con quienes se desarrollará el trabajo en el primer semestre del 2023.

Tercer Mecanismo - Feria de Servicios

Este mecanismo servirá de plataforma para generar conexiones de valor entre actores del sistema empresarial y de innovación. Tendrá por objetivos fortalecer la relación de la Facultad con emprendedores y MiPymes, exponer los productos y servicios de los emprendimientos y empresas participantes (se abrirá a los egresados UNAL), realizar una rueda de negocios entre emprendimientos, MiPymes, con potenciales aliados, clientes y/o proveedores.

La Feria de Servicios será operativizado por el CD+i y la Coordinación de Egresados de la Facultad de Minas y se desarrollará a partir del año 2023.

Cuarto Mecanismo - Convocatoria de Proyectos Colaborativos

Este mecanismo es un medio para la articulación de objetivos y capacidades para la implementación de proyectos de corta duración (4 a 5 meses) que beneficien a un conjunto de emprendimientos, MiPymes y ESALES, que hayan sido beneficiarias del Consultorio Empresarial.

Quinto Mecanismo - Impulso a emprendimientos de base tecnológica

¹⁴⁰<https://minas.medellin.unal.edu.co/noticias/4994-consultoria-gratuita-dirigida-a-micro-pequenas-y-medianas-empresas>

¹⁴¹<https://www.youtube.com/live/VNyrKeGAns8?feature=share>

-En el último trimestre del 2022 se brindó acompañamiento a través de la OTRI a algunas Spin Off para las validaciones comerciales de sus iniciativas.

-Desde la Dirección del CD+i se están promoviendo y dirigiendo Trabajos de Grado en la modalidad de emprendimiento para estudiantes de pregrado.

3.2.5 Comunicamos a la sociedad nuestro quehacer universitario

Desde diversas instancias de la Facultad se habla sobre temas de coyuntura regional, nacional e internacional, a continuación, se describen las principales estrategias empleadas para ello en el año 2022.

3.2.5.1 Podcast. En la Facultad de Minas hablamos de...

Desde años atrás se ha venido trabajando en nuevas estrategias de divulgación, teniendo en cuenta los medios y lenguajes adecuados para llegar a la comunidad académica haciendo uso de diversas posibilidades y formatos disponibles en la web. Por esta razón en la primera mitad del 2022 se trabajó en la producción y emisión de 8 episodios de la primera temporada del Podcast *En la Facultad de Minas hablamos de...*¹⁴²

El podcast está disponible en las plataformas *Anchor*, *Spotify*, *Deezer* y *Google Podcast* y se encuentra alojado en la página web de la Facultad de Minas y en Radio UNAL. Esta estrategia tuvo gran acogida entre la comunidad universitaria de la Facultad puesto que son episodios bien documentados que se pueden escuchar en cualquier momento y desde cualquier dispositivo móvil. En el Gráfico 75 se presentan los episodios emitidos y las cifras de reproducción de estos. Se destacan como los más reproducidos los episodios *Minería con impacto social* y *Manifiesto Ingeniería para la Vida*.

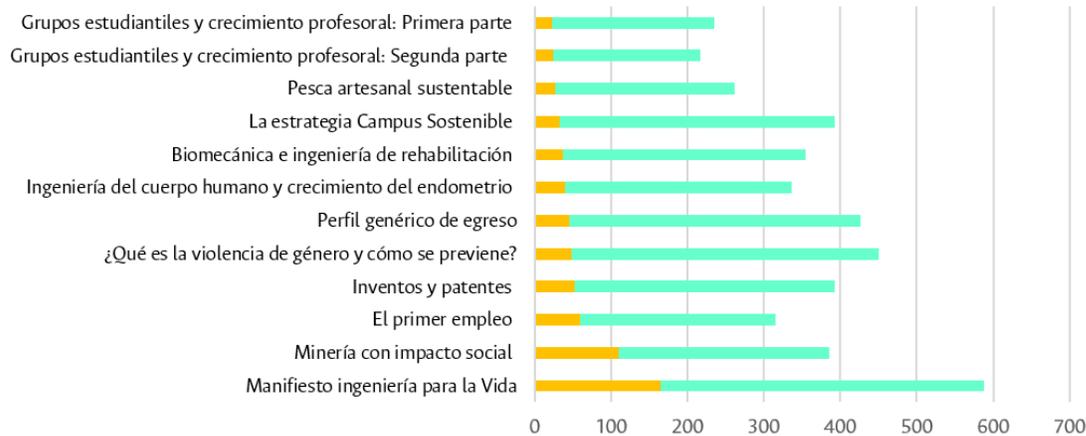


Gráfico 75. Episodios y reproducciones primera temporada podcast Facultad de Minas hablamos de...

3.2.5.2 Eventos, conversatorios y ceremonias

En el año de 2022 se apoyaron un total de 283 eventos, de los cuales 46 fueron realizados a través de plataformas como Google Meet, Zoom, Facebook y YouTube Live y los restantes fueron realizados de manera presencial en las instalaciones de la Facultad de Minas.

¹⁴²<https://minas.medellin.unal.edu.co/comunicaciones/podcast>

Los eventos se clasificaron en cuatro categorías de acuerdo con el nivel de complejidad para la producción y realización por la Oficina de Comunicaciones: 1) SA (Super Alta) - Difusión por medio de redes sociales y/o correos masivos, logística de eventos, creación de piezas y audiovisuales, transmisión en vivo por medio de Stream Yard en redes sociales de la facultad, cubrimiento fotográfico y audiovisual, gestión de elementos promocionales; 2) A (Alta) - Difusión por medio de redes sociales y/o correos masivos, creación de piezas y audiovisuales, transmisión en vivo por medio de Stream Yard en redes sociales de la facultad, cubrimiento fotográfico y audiovisual; 3) M (Meda) - Difusión por medio de redes sociales y/o correos masivos, creación de piezas y audiovisuales; 4) B (Baja) - Difusión por medio de redes sociales y/o correos masivos. En el Gráfico 76 se detalla el porcentaje de eventos por categoría, siendo los eventos de Baja Complejidad con el 47% y los de Mediana Complejidad con un 29%, los más frecuentes.

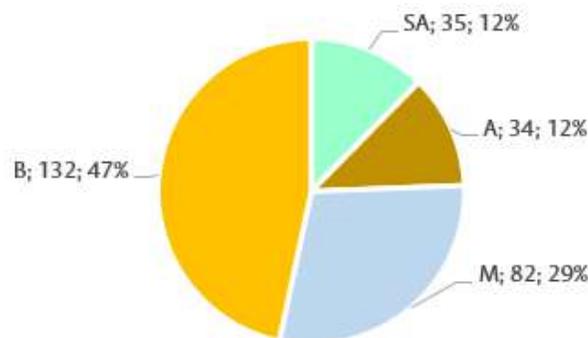


Gráfico 76. Eventos de Facultad en función del nivel de complejidad para la Oficina de Comunicaciones

Adicionalmente se contó con la gestión de elementos promocionales en la principales ferias y eventos de la Facultad los cuales incentivan la participación, aumentan el posicionamiento de marca, el sentido de pertenencia de egresados y estudiantes.

Algunos de los eventos de mediana y alta complejidad por el tiempo invertido fueron los siguientes:

Inducción a los nuevos admitidos de pregrado y posgrado 2022 1S y 2022 2S

Este evento incluyó producción audiovisual, videos para admitidos, elaboración de piezas gráficas, gestión de elementos promocionales, organización material promocional, ajuste de plegables informativos, coordinación y grabación de mensajes de bienvenida de docentes, elaboración de avisos de invitación a inducción, elaboración de presentaciones audiovisuales y cubrimiento. Dependencia Responsable: Vicedecanatura Académica y Bienestar Universitario.

Apoyo a jornadas de difusión del conocimiento

Durante el 2022 la Oficina de Comunicaciones apoyó la elaboración de micrositiros web, diseño, cubrimiento audiovisual y fotográfico de las diferentes jornadas de difusión del conocimiento que se desarrollaron, tales como: la Semana de Ingeniería Eléctrica e Ingeniería de Control; la Celebración de los 25 años del programa de Ingeniería de Sistemas e Informática; el evento Somos Ingeniería Mecánica 55 años, Encuentros 2022: Comunidad Universidad Territorios y finalmente, el 2do Seminario de Investigación de Materiales y Nanotecnología (SIMN).

Mejoramiento en infraestructura

Con el objetivo de comunicar a la comunidad universitaria sobre las obras y mejoras de diferentes espacios del Campus Robledo, se realizaron diferentes notas periodísticas y audiovisuales, tales como: el nuevo salón de los Grupos Estudiantiles en el M9, la apertura del nuevo espacio del gimnasio en el M10, la readecuación de una zona del Laboratorio de Hidráulica y Mecánica de Fluidos, y del área de preparación de muestras de rocas anexo al Laboratorio de Petrografía en el Bloque M2; además de la estrategia de integración en las carpas livianas que fueron instaladas en diferentes zonas verdes del campus.

Historias

Para visibilizar a las personas que día a día han contribuido al cumplimiento de los ejes misionales de la universidad, se realizaron 10 homenajes escritos de profundidad a diferentes profesores jubilados, fallecidos y activos. Además, se realizaron 7 videos para la sesión Nuestra Gente es Minas donde el personal administrativo y contratista es el protagonista.

Celebración de 135 años de la Facultad de Minas¹⁴³

La Facultad conmemoró durante el 2022 la efemérides de sus 135 años con diferentes públicos en cuatro eventos.

-*Celebración de la fecha clásica.* En la semana del 11 de abril se realizó un conjunto de actividades que incluyó una programación variada: el acto de apertura para público interno de la Facultad (personal administrativo y contratista, estudiantes, docentes); exposición *Pedro Nel, el compromiso de un artista*; lanzamiento del recorrido en 3D del Museo de Geociencias¹⁴⁴; exposición de fotografías históricas de la Facultad de Minas; recorrido guiado por *La Ruta Maestro Pedro Nel Gómez*; socialización de los beneficios del *Proyecto Smart Building M2 - Gestión eficiente de energía y agua*.

-Para el 17 de agosto y a propósito del día del ingeniero¹⁴⁵ se realizó una actividad dirigida al público externo (empresarios, entidades gubernamentales, egresados y docentes). Se entregaron reconocimientos a instituciones aliadas que en los últimos 10 años han contribuido al desarrollo de la Facultad; se hizo reconocimiento a los 10 años del Centro de Desarrollo e Innovación CDI y a los 5 años del Instituto de Educación en Ingeniería.

-El 21 de septiembre se realizó la celebración con el personal administrativo y contratista de la Facultad.

-El 25 de noviembre se realizó la conmemoración con egresados, para tal fin se llevó a cabo el conversatorio *Reflexiones sobre la incorporación de egresados/as en posiciones de liderazgo* y un cóctel.

La celebración en general requirió el diseño de una línea gráfica general, el diseño del identificador de los 135 años y el eslogan *¡También haces parte de esta historia!*, la elaboración de piezas para vestir las redes sociales de la Facultad, la elaboración de pendones y pasacalles, la elaboración de avisos de divulgación y programación específica de cada evento, piezas digitales para la página web como rotadores y banners.

La realización de todos los eventos requirió un trabajo exhaustivo de planeación, especialmente el del 17 de agosto que fue el de mayor complejidad. Incluyó la planeación y producción de dos vídeos históricos de los 135 años, uno con un enfoque más histórico y otro con una visión más hacia el presente y futuro¹⁴⁶.

Adicionalmente se realizó un video para motivar las donaciones de las Becas Prodeminas¹⁴⁷ con el fin de presentarlo a los egresados en la celebración que se realizó con ellos.

¹⁴³<https://youtube.com/playlist?list=PLVyQOmQfDSjk3-b09A5q2BjKWPgGkyzFT>

¹⁴⁴<https://www.youtube.com/live/qsBZ5SUM8kY?feature=share>

¹⁴⁵<https://www.youtube.com/watch?v=AtvZDcBJJHM>

¹⁴⁶<https://youtu.be/Lyjfjil4gSZk>

¹⁴⁷https://youtu.be/P2Yqj_v020

Graduaciones

Durante el año 2022 se realizaron tres jornadas de ceremonias de grados: 2 ordinarias correspondientes a los grados colectivos del año y una ceremonia de entrega de diplomas a los graduados de 2020 y 2021; esta última incrementó el trabajo de la Oficina de Comunicaciones tanto por el volumen de graduados (aproximadamente 1000), la cantidad de ceremonias (6) y el hecho de ser realizadas por fuera de la Facultad de Minas, aumentando la logística de la organización¹⁴⁸. En resumen, en 2022 se planificaron, desarrollaron y transmitieron en vivo por redes sociales 20 ceremonias de grados.

-*Ceremonia de Entrega de diplomas de graduados 2020 y 2021*, al realizarlo en el Campus El Volador, requirió levantamiento de planos del auditorio, visitas del equipo organizador, planeación de logística detallada, organización de equipo de trabajo y disposición de una estrategia de comunicaciones que permitiera un buen resultado y una buena divulgación a la comunidad académica, diseño de tarjetas de invitación, elaboración de formulario para la intención de asistencia por parte de los graduandos, actualización de página de grados.

-*Ceremonias de grados colectivos 2022 1s y 2022 2s* tuvieron lugar en el Aula Máxima del Campus Robledo y se apoyó con la realización de piezas gráficas, divulgación por correo masivo y redes sociales, producción de videos, planeación, programación y transmisión por medio de la plataforma StreamYard, planeación de logística del evento, organización del equipo de trabajo, elaboración de guiones para las ceremonias, gestión administrativa para la contratación de músicos y de maestro de ceremonias, gestión para contactar a egresados destacados para la ceremonia. Se realizó la actualización de micrositio con información para los graduandos de la Secretaría Académica de la Facultad.

Evento de Exaltación de Ingeniería de Minas

Se apoyó la organización del evento académico y social organizado y promovido por el Área Curricular de Recursos Minerales con el fin de destacar la clasificación del programa en el QS World. Esto incluyó diseño de línea gráfica, envío de invitaciones, divulgación, cubrimiento y transmisión del componente académico.

Procesos de acreditación de Programas Académicos

Visitas de pares de 7 programas académicos: *Doctorado en Ingeniería Ciencias y Tecnología, Maestría en Ingeniería Administrativa, Maestría en Ingeniería Química y Maestría en Ingeniería de Petróleos, Doctorado en Ingeniería de Sistemas, Ingeniería Geológica, Ingeniería Civil*. Se diseñaron las invitaciones para el público de docentes, egresados y estudiantes, divulgación por medio de redes sociales y correo masivo, ejecución de videos de infraestructura de la Facultad, realización de presentaciones e infografías para algunas de ellas, elaboración de informes, ejecución de notas periodísticas y cubrimiento fotográfico.

Taller de imagen institucional

En el año 2022 se realizaron un total de 3 talleres con una participación de 47, 29 y 25 personas respectivamente, con el objetivo de dar a la comunidad universitaria recomendaciones de diseño acordes a la identidad visual de la Universidad Nacional de Colombia y consejos para lograr mejores piezas publicitarias; así mismo para dar pautas sobre la organización de eventos.

¹⁴⁸Se realizó en el bloque 12 del Campus el Volador

La organización de estos eventos incluyó la planeación del taller, elaboración de presentaciones, gestión de elementos promocionales, difusión a través de redes sociales y correo electrónico, elaboración de piezas, cubrimiento fotográfico y transmisión por Google Meet. Vale la pena destacar la importancia de este taller en la labor que realiza la Oficina de Comunicaciones en la asesoría en imagen institucional ya que se ha evidenciado que ayuda a disminuir la cantidad de piezas que llegan con errores en la imagen institucional. *Dependencia Responsable: Oficina de Comunicaciones.*

Feria de Innovación Somos Minas

Este evento tuvo lugar en el Aula Máxima el día 20 de septiembre, si bien fue organizado por el Centro de Desarrollo e Innovación, la Oficina de Comunicaciones apoyó en la logística, la gestión de elementos promocionales, la realización de piezas gráficas, producción de videos, planeación, programación, presentación del evento y transmisión por medio de la plataforma StreamYard, organización del equipo de trabajo y cubrimiento fotográfico y audiovisual del evento. *Dependencia responsable: CDI.*

XI Feria de Prácticas Profesionales

Creación de línea gráfica, realización de piezas gráficas, apoyo en la divulgación, producción de historias para redes, realización de plantilla web, cargue de información al sitio web, envío de correos a los inscritos a las charlas, agendamientos de charlas en los calendarios de los inscritos, creación de un calendario, organización de logotipo, creación de elementos gráficos, elaboración de nota en el Boletín Somos Minas. *Dependencia Responsable: Vicedecanatura Académica.*

Congreso Internacional de Materiales

Creación de la línea gráfica, creación del micrositio y actualización de contenidos durante todo el año, diseño de piezas como: Plantilla de póster y presentación, aviso, imagen para rotador de la página web, banner, diseño de cuaderno, pendón, backing y escarapela.

3.2.5.3 Transmisiones en vivo – Streaming

El 2022 es el tercer año consecutivo en el cual se opta por usar la licencia para el uso de la plataforma *Stream Yard*, la cual facilita la transmisión en vivo de webinars, conversatorios, charlas por medio de las redes sociales *Facebook* y *YouTube* de la Facultad de Minas.

Pese al regreso a la presencialidad la tendencia en eventos ha sido la realización en modalidad híbrida: presencial y virtual, esto ha hecho que en algunos casos se adicione a la logística de la organización de eventos el componente de transmisión virtual.

En el año 2022 se realizaron en total 46 eventos virtuales, se llevaron a cabo charlas, capacitaciones, foros con el propósito de informar, comunicar en tiempo real y de interactuar con la comunidad universitaria.

Esta herramienta permite que posteriormente la audiencia pueda reproducir nuevamente el contenido por medio del *Canal de Youtube de la Facultad*. En la Tabla 53 se enuncian los eventos desarrollados y las reproducciones en YouTube.

Tabla 53. Eventos, conversatorios y ceremonias realizados en 2022 con transmisión en vivo

Tema	Dependencia	Visitas	Link de acceso
Universidad y Territorio - Gestión de proyectos para los desafíos de hoy	CD+I	20	https://www.youtube.com/watch?v=VCtIIZsNk
Lanzamiento Recorrido 3D Museo de Geociencias	Comunicaciones	29	https://www.youtube.com/watch?v=qsbZ5SUM8kY
Conferencia 1 - Curso de Investigación e Investigación "A la vanguardia del conocimiento"	Grupo Estudiantil Prexia	106	https://www.youtube.com/watch?v=idz-VEWzviU
Conferencia 2 - Curso de Investigación e Innovación "A la vanguardia del conocimiento"	Grupo Estudiantil Prexia	80	https://www.youtube.com/watch?v=QOn8jMUyqxE
Smart Farming: La tecnología al servicio de la agricultura	Departamento de Ciencias de la Computación	71	https://www.youtube.com/watch?v=olzH2hPGhc
Sesión 3 - Curso de Investigación e Innovación "A la vanguardia del conocimiento"	Grupo Estudiantil Prexia	63	https://www.youtube.com/watch?v=tH9NyXNoZQk
Sesión 4 - Curso de Investigación e Innovación "A la vanguardia del conocimiento"	Grupo Estudiantil Prexia	49	https://www.youtube.com/watch?v=Y13VYO6gzSI
Sesión 5 - Curso de Investigación e Innovación "A la vanguardia del conocimiento"	Grupo Estudiantil Prexia	53	https://www.youtube.com/watch?v=G0JK8n9x2k8
Ceremonia de Grados Colectivos, 2 de junio 2022-1 8:00 a.m.	Secretaría Académica	1732	https://www.youtube.com/watch?v=c9JveFOtbGw
Ceremonia de Grados Colectivos, 2 de junio 2022-1 10:30 a.m.	Secretaría Académica	851	https://www.youtube.com/watch?v=Mo8yIX_Hc-o
Ceremonia de Grados Colectivos, 2 de junio 2022-1 2:00 p.m.	Secretaría Académica	398	https://www.youtube.com/watch?v=wQYL7T4rfmQ
Ceremonia de Grados Colectivos, 2 de junio 2022-1 4:30 p.m.	Secretaría Académica	426	https://www.youtube.com/watch?v=llXeq6yYLEI
Ceremonia de Grados Colectivos, 3 de junio 2022-1 8:00 a.m.	Secretaría Académica	493	https://www.youtube.com/watch?v=m_4a15mGfGA
Ceremonia de Grados Colectivos, 3 de junio 2022-1 10:30 a.m.	Secretaría Académica	200	https://www.youtube.com/watch?v=MMAXkhXzQ9I
Ceremonia de Grados Colectivos, 3 de junio 2022-1 2:00 p.m.	Secretaría Académica	138	https://www.youtube.com/watch?v=WH62xUTucz0
Ceremonia de Grados Colectivos, 3 de junio 2022-1 4:30 p.m.	Secretaría Académica	198	https://www.youtube.com/watch?v=o-9tcreviPE
Sesión 7 - Curso de Investigación e Innovación "A la vanguardia del conocimiento"	Grupo Estudiantil Prexia	88	https://www.youtube.com/watch?v=dIGilg0jjaA
Foro - Candidatos a la Decanatura	Secretaría Académica	87	https://www.youtube.com/watch?v=qYw4tsz6onI
Evento de Exaltación a la Calidad Académica	Decanatura y Área curricular de Recursos Minerales	31	https://www.youtube.com/watch?v=Y9usy2yeKEQ
Presentación del libro: 'Por una transición energética amplia, sostenible y democrática'	Decanatura	37	https://www.youtube.com/watch?v=ZYcF_VNxu3c
Conversatorio: El rol de las Ingenieras en la academia, la empresa y el estado.	Facultades y Escuelas de Ingeniería	19	https://www.youtube.com/watch?v=QNfIMljwPMg
Conmemoración 135 años - Acto principal	Comunicaciones	23	https://www.youtube.com/watch?v=L3k-AXczR8g
Machine Learning aplicado en el mundo real	Mercado Libre	52	https://www.youtube.com/watch?v=4Mcayv4oyZA
Charla: "No somos los de antes, somos los de ahora en adelante"	ORI	11	https://www.youtube.com/watch?v=qx_xOTEYVug
Foro: Fracking ¿El primer paso de la transición energética en Colombia?	Grupo Estudiantil ACIPET	79	https://www.youtube.com/watch?v=2y0Go9qS3I0
La UNAL y la industria generando conocimiento para transformar la sociedad	CD+I	12	https://www.youtube.com/watch?v=BafAERYaFgl

Jornadas de Difusión del Conocimiento	CD+i / Docente John William Branch	78	https://www.youtube.com/watch?v=fBCDQVdc-lk
WORKSHOP Modelación Física del Océano y la Atmósfera, orientada a las operaciones	Grupo de Investigación en Oceanografía e Ingeniería Costera	169	https://www.youtube.com/watch?v=RLlz30194Yk
WORKSHOP Modelación Física del Océano y la Atmósfera, orientada a las operaciones	Grupo de Investigación en Oceanografía e Ingeniería Costera	26	https://www.youtube.com/watch?v=PTHEI55V5hw
WORKSHOP Modelación Física del Océano y la Atmósfera, orientada a las operaciones	Grupo de Investigación en Oceanografía e Ingeniería Costera	29	https://www.youtube.com/watch?v=KxkgLaIDYEF
WORKSHOP Modelación Física del Océano y la Atmósfera, orientada a las operaciones	Grupo de Investigación en Oceanografía e Ingeniería Costera	16	https://www.youtube.com/watch?v=NVZROhf6Mcg
WORKSHOP Modelación Física del Océano y la Atmósfera, orientada a las operaciones	Grupo de Investigación en Oceanografía e Ingeniería Costera	16	https://www.youtube.com/watch?v=p5ePX0SddHU
III Simposio de Geoamenazas	Semillero de Investigación Geohazards	105	https://www.youtube.com/watch?v=iA7Z7GZhwec
FORO Gerencia, Industria y Equidad de Género	Grupo Estudiantil ACIPET	11	https://www.youtube.com/watch?v=r915cA__Y2s
Curso: Emerging technologies against fires and explosions	Grupo Biofrum	5	https://www.youtube.com/watch?v=vloQNH1mdt8
Tercer Encuentro Internacional de Semilleros de Investigación	Grupo Estudiantil Prexia	47	https://www.youtube.com/watch?v=EWz3qDVEJ9A
Ceremonia de Grados Colectivos 9:30 a.m.	Secretaría Académica	189	https://www.youtube.com/watch?v=j-pWpbmgWJY
Ceremonia de Grados Colectivos 1:30 p.m.	Secretaría Académica	151	https://www.youtube.com/watch?v=j-pWpbmgWJY
Ceremonia de Grados Colectivos 4:00 p.m.	Secretaría Académica	130	https://www.youtube.com/watch?v=PUCABDnFzbY
Ceremonia de Grados Colectivos 8:00 a.m.	Secretaría Académica	116	https://www.youtube.com/watch?v=W1fbj-EQ4sg
Ceremonia de Grados Colectivos 10:30 a.m.	Secretaría Académica	55	https://www.youtube.com/watch?v=n4VUjd2MzQc
Ceremonia de Grados Colectivos 2:00 p.m.	Secretaría Académica	197	https://www.youtube.com/watch?v=Oy9GA--tPWC
Ceremonia de Grados Colectivos 4:30 p.m.	Secretaría Académica	36	https://www.youtube.com/watch?v=QfKkLN39sTw
Webinar Consultorio Empresarial CD+i	CDI	27	https://www.youtube.com/watch?v=VNyrKeGAns8
Encuentros - 2022: Comunidades-Universidad-Territorios	Red cultural	0	https://www.youtube.com/watch?v=k39Mxhzb-4I
Conmemoración 135 años para egresados y egresadas de la Facultad de Minas	Oficina de egresados	27	https://www.youtube.com/watch?v=khpfVUfH3sY
46 eventos		6.776 reproducciones	

3.3 Con los egresados desarrollamos programas que aportan valor en doble vía

3.3.1 Brindis de Graduandos de Pregrado

En la Facultad celebramos y damos la bienvenida a los nuevos profesionales, es así, como ha sido tradición desde del segundo semestre del año 2019, días previos a las ceremonias de graduación del año 2002 la Dirección de Bienestar Universitario llevó a cabo los Brindis de Graduandos de Pregrado, para lo cual contó con el apoyo de la Oficina de Comunicaciones y el Programa de Egresados de la Facultad.

El brindis es un espacio propicio para fortalecer lazos de amistad, celebrar logros y enterarse de manera directa de los servicios que la Facultad de Minas y la Universidad Nacional de Colombia ponen a disposición de sus egresados.

En total asistieron 310 graduandos (62% hombres, 38% mujeres), 181 en el brindis del primer semestre¹⁴⁹ y 129 en el del segundo semestre, lo que corresponde al 44% del total de los graduandos de pregrado, en cada caso.

Como se observa en el Gráfico 77, los graduandos del programa de Ingeniería Civil registraron la mayor asistencia con un 18% (57), seguida de los programas de Ingeniería Geológica (35) e Ingeniería Ambiental (34) con un 11% cada uno. El programa de Ingeniería de Control es el que presentó la menor asistencia con un 3% (9).

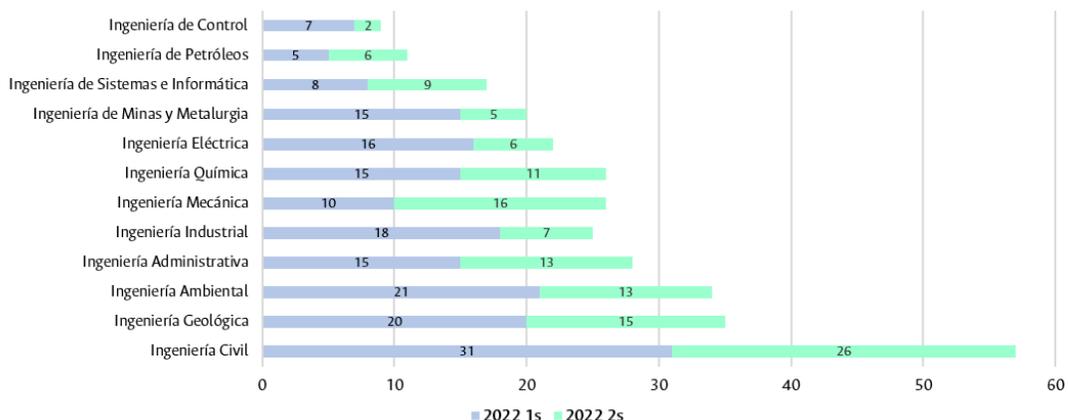


Gráfico 77. Porcentaje de asistentes a los brindis de graduandos por semestre y programa curricular

Ahora, con respecto al número total de graduandos, es el programa de Ingeniería Ambiental el que registra la mayor asistencia de graduandos a los brindis con un 60%, seguido de los programas de Ingeniería Civil con un 57% e Ingeniería Geológica con un 51%. El programa de Ingeniería de Sistemas es el del menor porcentaje con un 28%. Ver Gráfico 78.

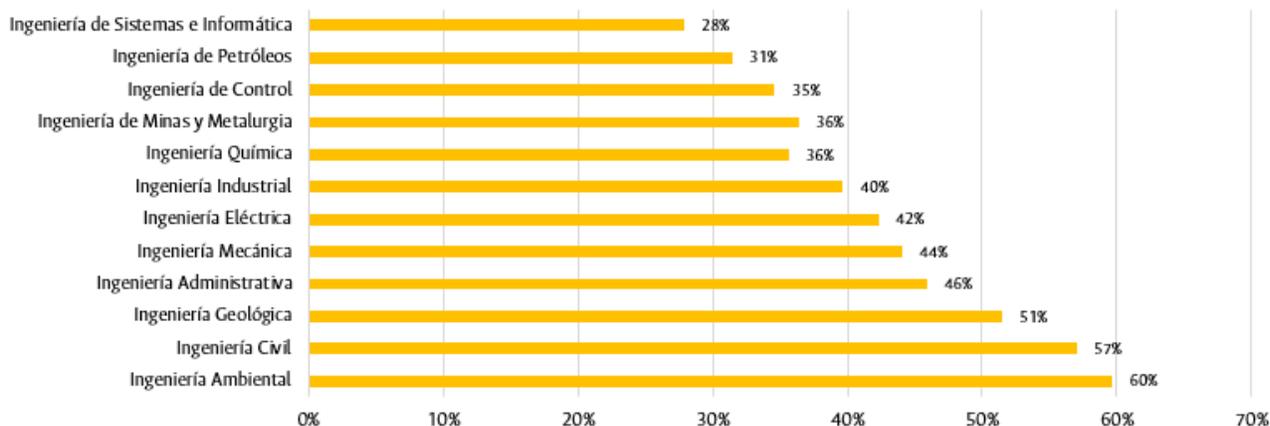


Gráfico 78. Porcentaje de graduandos que asistieron a los brindis respecto al total de graduandos de pregrado en 2022 por programa curricular

3.3.2 Recibimos a los nuevos egresados 2022

Egresados de pregrado

En el año 2022 recibieron su título profesional 710 ingenieros, 483 hombres (68%) y 227 (32%) mujeres; 412 (58%) en el mes de junio y 298 en noviembre (42%). La distribución de egresados para cada uno de los 12 programas de pregrado y por género se detalla en el Gráfico 79.

¹⁴⁹https://www.ilo.org/americas/sala-de-prensa/WCMS_LIM_653_SP/lang--es/index.htm

El programa de *Ingeniería Civil* con 100 egresados tuvo el mayor porcentaje (24%), seguido de *Ingeniería Química* con 73 (18%). *Ingeniería de Petróleos* e *Ingeniería de Control*, graduaron el menor número de profesionales, 35 (8%) y 26 (6%) respectivamente.

Los programas de *Ingeniería de Sistemas e Informática*, *Ingeniería Mecánica*, *Ingeniería Eléctrica*, *Ingeniería de Control* e *Ingeniería Civil*, son en su orden los que presentan la mayor brecha porcentual entre hombres y mujeres graduados; siendo la diferencia más crítica en *Ingeniería de Sistemas e Informática* con 7,7 egresados hombres por cada mujer e *Ingeniería Mecánica* con 7,4 hombres por cada mujer. *Ingeniería Ambiental* es el único programa en el que el porcentaje de mujeres (61%) es mayor que el de hombres (39%).

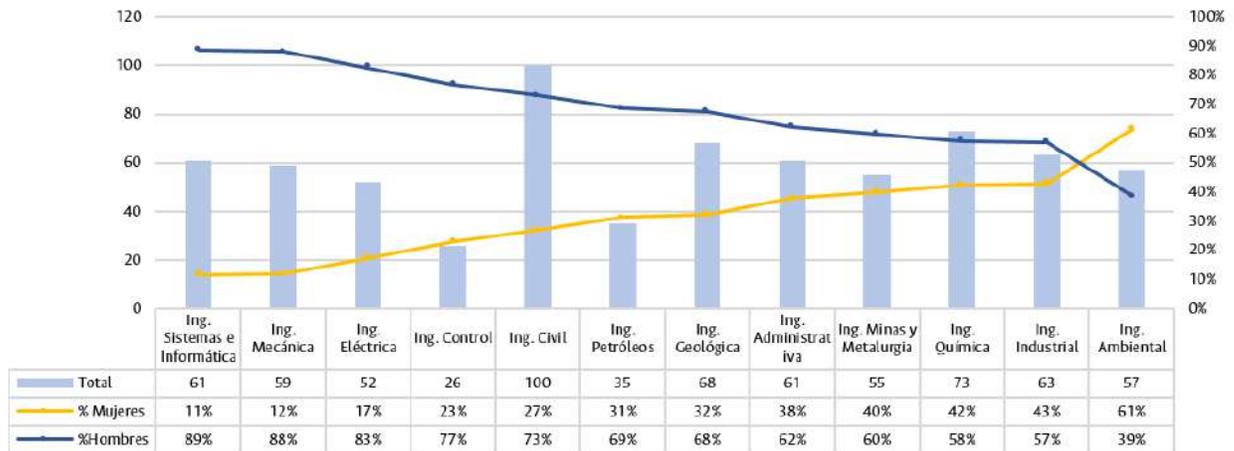


Gráfico 79. Egresados de pregrado por programa y porcentaje por género

Egresados de posgrado

En el año 2022 recibieron su título de posgrado 371 profesionales, 282 hombres (76%) y 89 (24%) mujeres; 205 (55%) en el mes de junio y 167 en noviembre (45%). La distribución de egresados por nivel de formación y por género se detalla en el Gráfico 80.

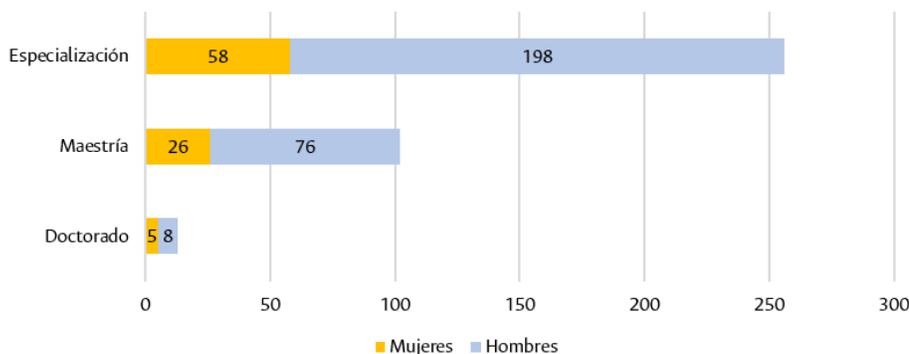


Gráfico 80. Egresados por nivel de formación y género en posgrado

El *Doctorado en Ingeniería - Sistemas e Informática*, registró el mayor número de egresados con 4, el 30% del total de los nuevos doctores. Los programas *Doctorado en Ingeniería - Ciencia y Tecnología de Materiales*, *Doctorado en Ingeniería - Recursos Hidráulicos*, *Doctorado en Ingeniería - Sistemas Energéticos*, *Doctorado en Ingeniería - Industria y Organizaciones*, graduaron cada uno, 2 profesionales. El programa *Doctorado En Ingeniería - Ingeniería Civil* graduó un profesional.

En cuanto al nivel de maestría, se destaca el interés por el programa *Maestría en Ingeniería – Analítica* con un 26% de egresados (74% hombres); le sigue la *Maestría en Ingeniería – Sistemas Energéticos* con un 11% (82%) hombres. Las tres maestrías con el mayor número de egresados pertenecen al Área Curricular de *Ingeniería de Sistemas e Informática* que reúnen el 45% del total de los egresados de 16 maestrías en el 2022.

Los detalles de graduandos por programa y género se presentan en el Gráfico 81.

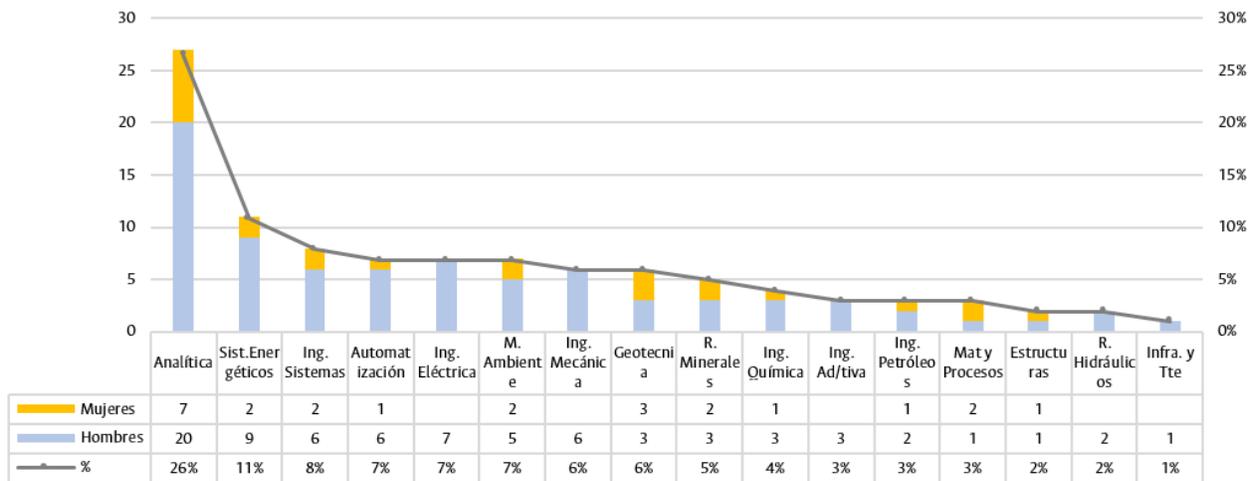


Gráfico 81. Egresados de maestría por área curricular y género

El 43% de los egresados de especialización pertenecen a 5 programas del Área Curricular de *Ingeniería de Sistemas e Informática*, son estos la *Especialización en Analítica*, *Inteligencia Artificial*, *Ingeniería de Software*, *Sistemas y Mercados de Energía*, con una mayor representación de hombres del 78%. Lo siguen las especializaciones del Área Curricular de *Ingeniería Civil* con 3 programas que reúnen el 27% del total de egresados de especialización, son ellos la *Especialización en Estructuras*, *Geotecnia* y *Vías y Transporte*, con una representación de hombres del 83%. Ver Gráfico 82.

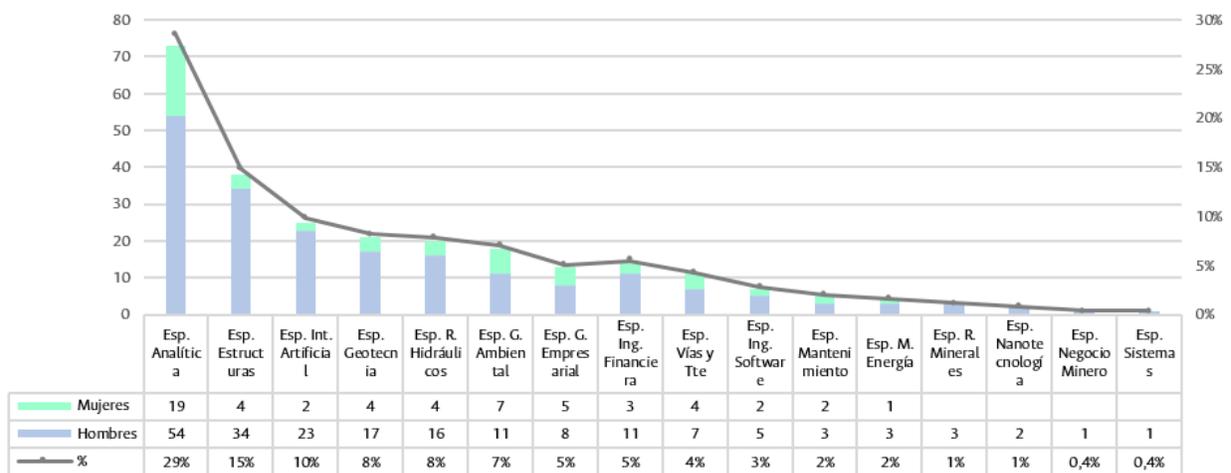


Gráfico 82. Egresados de especialización por área curricular y género

3.3.3 Promovemos con los egresados una relación recíproca, cálida e íntegra

La Facultad de Minas ha declarado que, en relación con sus egresados, promoverá y desarrollará acciones transformadoras que aporten valor a los diferentes estamentos de la comunidad universitaria, inspiradas en principios de reciprocidad, calidez e integridad.

Para lograrlo, ha definido trabajar en cuatro líneas estratégicas, así:

- Proyección profesional sostenible
- Crecimiento virtuoso
- Reconocimiento inspiracional
- Experiencias memorables

3.3.3.1 Proyección profesional sostenible

A través de esta línea estratégica se desarrollaron acciones para acompañar a los egresados en la consecución de un empleo decente¹⁵⁰ y en su proceso de adaptación laboral. A quienes optaron por el desarrollo empresarial y la consultoría les brindamos herramientas para desarrollarse, proyectarse y crecer.

Acciones por la empleabilidad de los egresados

a) Evaluación y desarrollo de competencias

El año 2022 lo iniciamos poniendo a disposición de los graduandos y egresados de la Facultad, una herramienta digital que nos permite evaluar competencias socio emocionales y transversales. A través de la suscripción a la plataforma THT¹⁵¹ les ofrecemos la realización de pruebas que les permiten identificar oportunidades de cambio personal y hacer conciencia de sus potencialidades.

Entre las pruebas están: a) Identificación del perfil básico de personalidad- método de los colores¹⁵², b) Inteligencia Emocional, c) Nivel de Liderazgo, d) Competencias.

Las pruebas se ofertaron a los graduandos del año 2022¹⁵³, siendo en promedio diligenciadas por 150 de ellos; en 2023 se realizarán acciones para motivar una mayor participación. Los resultados obtenidos podrán ser insumo para los planes de mejora de los diferentes programas académicos.

b) Desarrollo de capacidades y gestiones para la empleabilidad

Capacidades para la empleabilidad

A egresados y graduandos se les ofertaron talleres para ayudarlos a mejorar sus competencias para la empleabilidad; en 2022 se contó con la participación de unos 500. Se trabajaron temas como: *autoconocimiento y autovaloración de talentos y capacidades, elaboración de hoja de vida, entrevista, video currículum, como tener un perfil exitoso en LinkedIn para sacar el máximo provecho a esta red social profesional, cómo interpretar los resultados de las pruebas psicotécnicas y desarrollar un plan de mejora integral*¹⁵⁴.

A quienes lo solicitaron se les brindó acompañamiento personalizado en la revisión y mejora de la hoja de vida, en la interpretación de las pruebas psicotécnicas y en cómo plasmar los resultados de estas en la hoja de vida.

¹⁵⁰https://www.ilo.org/americas/sala-de-prensa/WCMS_LIM_653_SP/lang--es/index.htm

¹⁵¹<https://tht.company.co/>

¹⁵²Partiendo de los diferentes niveles de actividad o pausa, racionalidad o emotividad de una persona es posible identificar cuatro perfiles básicos. <https://tht.company/el-metodo-de-los-colores/>

¹⁵³En las dos ceremonias de grados del 2022 obtuvieron su título en pregrado y posgrado un total de 1082 profesionales

¹⁵⁴Corresponde a las pruebas que se enuncian en el anterior ítem

En algunos talleres se contó con la participación de empresas privadas, entre las que se destacan las empresas del Grupo Argos, Schlumberger, Continental Gold, Manpower; la Agencia de Empleo de la Caja de Compensación Comfama. Se realizó y divulgó el episodio del Podcast En la Facultad de Minas Hablamos de.... Sobre el tema *El primer empleo*¹⁵⁵, con el objetivo de ilustrar a los nuevos jóvenes profesionales sobre las competencias que deben tener de la preparación técnica cuando emprenden la búsqueda de su primer empleo.

Gestiones para la empleabilidad

Conectamos a los egresados con ofertas laborales de organizaciones públicas, privadas y de la sociedad civil. Permanentemente identificamos vacantes de interés en diversas redes sociales, a través de contacto directo con empleadores, por referencia de los mismos egresados, docentes y otros miembros de la comunidad universitaria, grupos de WhatsApp de responsables de Gestión Humana de diversas empresas, entre otros. En 2022 un total de 72 empresas nos contactaron para iniciar con la Facultad la divulgación de su ofertas laborales.

Para la divulgación de la ofertas contamos con grupos en WhatsApp. En 2022 se publicaron por allí 677 ofertas. A final de cada mes se hizo seguimiento para identificar cuales ofertas fueron efectivas.

Los oferentes de empleo acuden para la publicación de vacantes a la *Bolsa de Empleo de la Universidad Nacional de Colombia* que hace parte del sistema del *Servicio Público de Empleo de Colombia*. Estas ofertas, además de estar disponibles para los egresados a través del *Sistema de Información de Egresados*¹⁵⁶ de la universidad, se divulgan por WhatsApp, por correos electrónicos directos, por redes sociales de la Facultad, entre otros.

c) Trayectorias laborales

Monitoreamos en redes sociales las trayectorias laborales de los egresados, registrando cuando consiguen empleo, cuando cambian de empleo o cargo, o cuando quedan desempleados. Ese monitoreo nos permite ofrecer un acompañamiento más efectivo.

En 2022 registramos el cambio de empleo, o de cargo en la misma empresa, de 573 egresados (62% hombres, 38% mujeres) a quienes a través de mensajes directos ofrecimos brindar acompañamiento personalizado para facilitar su adaptación al nuevo entorno laboral.

Los profesionales de *Ingeniería Administrativa* con el 18% registraron los mayores cambios a nivel de empleabilidad, seguidos por los de *Ingeniería Química* con un 14% y los de *Ingeniería Industrial* con un 13%, tal como se presenta en el Gráfico 83.

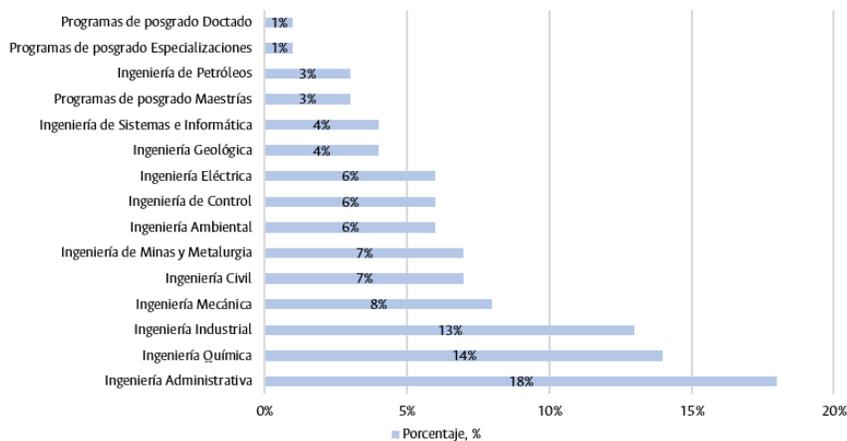


Gráfico 83. Egresados que registraron cambio de empleo en el año 2022

¹⁵⁵<https://open.spotify.com/episode/6nhdcxoOVibSeysn2lpNwC?si=IDHISxFkRi2bLBsKU1D8ba>

¹⁵⁶<https://portalsie.unal.edu.co/#/>

Al interior de la Facultad se brindan oportunidades de empleo a egresados. Es así como en el 2022 un total de 90 egresados (74% hombres, 26% mujeres) fueron contratados como docentes ocasionales para impartir asignaturas en pregrado y posgrado.

Acompañamiento y promoción de iniciativas empresariales

a) Identificación de empresas y emprendimientos

Identificamos y contactamos a 128 egresados que hoy cuentan con una empresa o emprendimiento; el mayor porcentaje corresponde a iniciativas empresariales gestadas por egresados de pregrado con un 78%, siendo significativamente mayor el número de egresados hombres. Ver Gráfico 84.

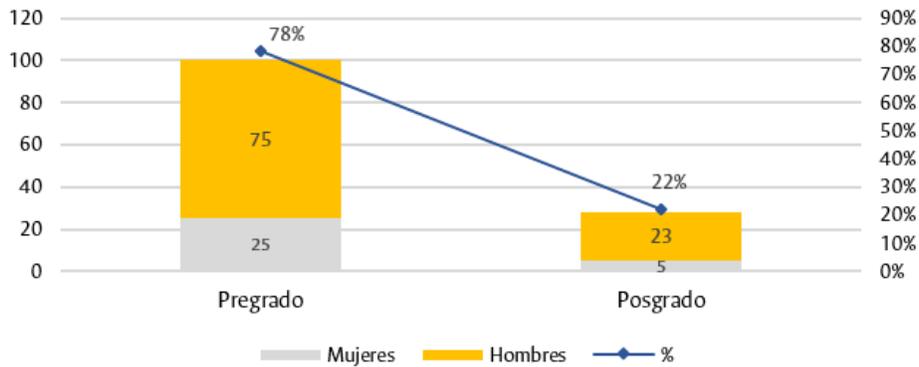


Gráfico 84. Egresados empresarios - emprendedores

El mayor porcentaje de las empresas y emprendimientos se dedica a *Actividades de consultoría de gestión* (27%) y a *Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica* (11%). Las demás clasificaciones de las empresas y emprendimientos de acuerdo con la *Clasificación Industrial Internacional Uniforme - CIIU*¹⁵⁷ se presenta en el Gráfico 85.

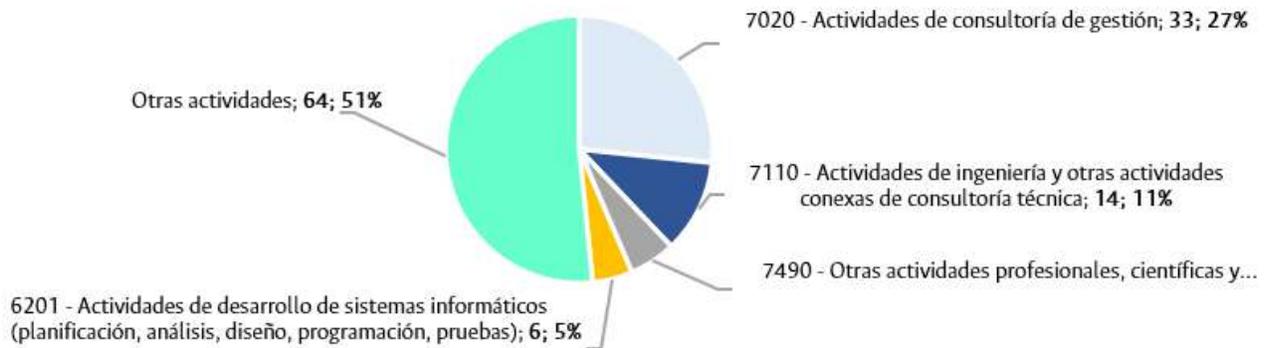


Gráfico 85. Empresas y emprendimientos de egresados por actividad económica

En cuanto a las profesiones de los egresados en los dos tipos de actividades más recurrentes, antes mencionadas, la mayoría de ellos han cursado programas del Área Curricular de *Ingeniería Administrativa e Ingeniería Industrial* (26%), ver Gráfico 86.

¹⁵⁷<https://cutt.ly/u3EHa5n>

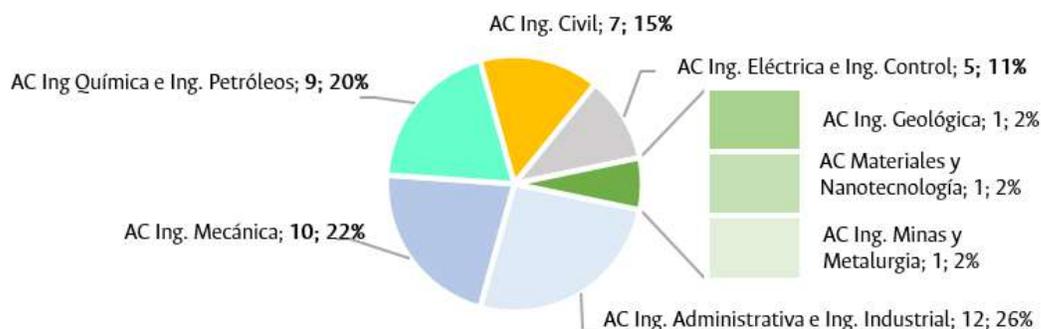


Gráfico 86. Programas curriculares cursados por los egresados empresarios y emprendedores

b) Visibilización de empresas y emprendimientos

A través de redes sociales, correos directos y boletines visibilizamos los productos y servicios de las empresas y emprendimientos de los egresados ante la comunidad universitaria.

En la Tabla 54 se enuncian 40 empresas y emprendimientos que se visibilizaron en el año 2022 a través de iniciativas comunicacionales desarrolladas por la Coordinación de Egresados de Facultad en alianza con la Oficina de Comunicaciones, la Unidad de Emprendimiento de la Dirección de Investigación y Extensión de sede¹⁵⁸ con la etiqueta #MiércolesDeEmprendimiento, y la Coordinación de Egresados de sede. Se incluyen sus nombres en este informe para continuar con su visibilización.

Tabla 54. Empresas y emprendimientos de egresados visibilizados en el año 2022

Empresa Emprendimiento	Tipo de Emprendimiento Empresa	Red social Sitio web
1. Aquamedingeniería SAS	Servicios de ingeniería	https://aquamedingenieros.com
2. Aoxlab SAS	Servicios de laboratorio	www.aoxlab.com
3. Asociación de Ingenieros al Servicio SAS	Servicios de ingeniería	https://www.linkedin.com/company/la-asociacion/
4. Associa conocimiento y gestión SAS	Servicios de ingeniería	www.associa.com.co
5. Bílan Naturals	Alimentos para mascotas	https://www.instagram.com/bilannaturals/
6. Biocuatro SAS	Sector cosméticos	https://biocuatro.com
7. Bixa Colombia	Sector alimentos y bebidas	https://www.instagram.com/bixa.colombia/
8. BONA ingenieros SAS	Servicios de ingeniería	https://www.linkedin.com/company/la-asociacion/
9. Cacao Guille	Sector alimentos y bebidas	https://www.instagram.com/cacaoguille/
10. Café Monteloro	Sector alimentos y bebidas	https://www.instagram.com/cafemonteloro/
11. Compañía global de productos S.A.	Sector comercio	https://acortar.link/5e6pM2
12. Deepco SAS	Servicios de ingeniería	https://deepco.com.co
13. Deepblue Colombia	Sector textil confecciones	https://www.instagram.com/deepblue.colombia/
14. Diidoo SAS	Sector construcción	https://diidoo.co/
15. Ditari SAS	Servicios de consultoría	www.ditari.co
16. Dondo Corp Sas	Sector comercio	https://dondo.com/es
17. Eatcloud S A S Bic	Sector alimentos y bebidas	https://www.eatcloud.com
18. Energub SAS	Sector energético	https://energub.com
19. Geogenera S A S	Sector energético	https://geogenera.com/wp/
20. Hakuna Movilidad SAS	Sector transporte	https://www.hakunamovilidad.com

¹⁵⁸23 empresas y emprendimientos publicados entre febrero y octubre de 2022. <https://www.facebook.com/DieUNMed>

21. Imperial Hidromiel	Sector alimentos y bebidas	https://www.instagram.com/imperialhidromiel/
22. Ingbiocomb SAS	Sector ambiental	https://www.facebook.com/INGBIOCOMBSAS
23. Kaia Wear	Sector textil confecciones	https://www.instagram.com/kaia_wear/
24. Labincol SAS	Servicios de ingeniería	www.labincol.com
25. Mundo SOS SAS	Sector energético	mundosos.com
26. Parceros Coffee	Sector alimentos y bebidas	https://www.instagram.com/parceroscoffee.co/
27. Proyectos con Ingeniería	Servicios de ingeniería	www.proyectosconingenieria.com
28. Rapiterra Group S A S	Sector ambiental	https://rapiterra.com.co/home/rapiterra
29. Santa Bárbara Coffee	Sector alimentos y bebidas	https://www.instagram.com/santabarbaracoffee/
30. Saribun Infusiones	Sector cosméticos	https://www.instagram.com/saribuninfusiones/
31. Sawa para la vida	Sector ambiental	https://www.instagram.com/sawaparalavida/
32. Solenium SAS	Sector energético	https://solenium.co
33. Sume Energyc SAS	Sector energético	www.sume.com.co
34. SuteLabs S.A.S.	Servicios de consultoría	https://sutelabs.com
35. Tierra Media Store	Sector comercio	https://www.instagram.com/tierramedia_store/
36. Unergy Energía Digital SAS ESP	Sector energético	https://unergy.io
37. Ventti Esencial	Sector cosméticos	https://www.instagram.com/ventti_esencial/
38. Vita Cannabis	Sector cosméticos	https://www.instagram.com/extractovital/
39. W3 marketing digital	Servicios de consultoría	w3marketingdigital.com
40. Yellow Fish Arte	Sector joyería	https://www.instagram.com/yellowfisharte/

c) Transferencia de conocimiento

Para contribuir en el desarrollo de competencias para la innovación y el emprendimiento, 12 egresados con emprendimientos de alto impacto, conocimientos y experiencia en innovación lideraron sesiones de clase de la asignatura *Innovación y Emprendimiento: de la creatividad a la acción*. Ver Tabla 55.

Los contenidos compartidos fueron apropiados por los estudiantes a través del desarrollo de los retos planteados en la asignatura, los cuales respondían a metas de los objetivos de desarrollo sostenible ODS2 – Hambre Cero, ODS4 – Educación de Calidad, ODS8 – Trabajo decente para todos y crecimiento económico.

Tabla 55. Egresados Empresarios como Docentes por un día – Asignatura *Innovación y Emprendimiento*

Nombre	Empresa Emprendimiento	Cargo	Sitio Web
1. Daniela Baena Salazar	Fundación Wo-Men	Directora ejecutiva y Fundadora	https://wom-en.org
2. Daniel Felipe Marulanda Posada	Dondo Corp Sas	Co-founder	https://dondo.com
3. Juan David Correa Toro	Eatcloud S A S Bic	Co-founder and CTO	https://www.eatcloud.com
4. David Betancur	Kiroscan	Fundador. Coordinador Programa Migración y Diáspora - GIZ	https://www.facebook.com/kiroscan/ https://www.giz.de/en
5. Cindy Carmona Cadavid	Deepco SAS	COO & Co-founder	https://deepco.com.co
6. Mario Giraldo Vasquez	Innahealth SAS	Co fundador	http://www.innahealth.com.co
7. Jimena Gutiérrez Rúa	Talento Verde SAS	Directora General y fundadora	https://talentoverde.com
8. Eduardo Andres Ospina Serrano	Unergy Energía Digital SAS ESP	Co-founder and CEO	https://www.unergy.io
9. Carlos Andres Franco Pachón	NX3 Startup Factory	Director y Co fundador	https://www.nx3startupfactory.com
10. Marleny Yepes Duque	Pintuco SAS	Gerente Senior Investigación y Desarrollo	https://pintuco.com.co

11. Christian Quintero Romero	OlarteMoure y Asociados	Innovation, protection, and Transfer project leader	https://www.olartemoure.com
12. Walter Ruiz Castañeda	Universidad Nacional de Colombia	Docente Innovación Director CD+i	https://acortar.link/qBobJy

d) Egresados empresarios como empleadores

En el 2022 apoyamos gratuitamente a empresas de los egresados en procesos de selección de personal: publicación y divulgación de ofertas laborales y de práctica, preselección de hojas de vida, aplicación de pruebas psicotécnicas, entrevistas y acompañamiento a post colocación laboral.

3.3.3.2 Crecimiento virtuoso

Nos ocupamos de poner a disposición de los egresados procesos de formación formal y no formal que los ayuden en su crecimiento académico, profesional y humano. Reconocemos sus trayectorias profesionales y nos apoyamos en ellas para retroalimentar los programas de formación ofertados a los estudiantes de pregrado y posgrado. Entendemos la importancia de impactar a instancias de representación profesional y gremial para ofertar al país profesionales idóneos y pertinentes.

Formación de los egresados

Nuestros egresados optan por continuar su formación a nivel de posgrado en programas curriculares ofertados por la Facultad.

Es así como en el primer semestre de 2022 un total de 699 egresados y en el segundo semestre 628, se matricularon en programas de doctorado (18%), maestría (45%) o especialización (37%). En total para los dos semestres, 72 egresados optaron por la opción de admisión automática a posgrado ofrecida por la Universidad.

A nivel de doctorado, el 51% de los egresados optaron por los programas de *Doctorado en Ingeniería de Sistemas y Doctorado en Sistemas Energéticos*. A nivel de Maestría, el 51% optaron por la *Maestría en Analítica*, seguido por la *Maestría en Recursos Minerales* con un 24% y la *Maestría en Recursos Hidráulicos* con un 23%.

Representatividad de los egresados

Atendiendo lo establecido en lo normatividad de la Universidad, la *Secretaria de Facultad de Minas* de acuerdo con la decisión del *Consejo de Facultad en acta del 24 de enero de 2022*, expidió la *Resolución M. SFMi – 0005 de 2022*, a través de la cual acreditó a los representantes de los egresados ante los 9 Comités Asesores de Área Curricular. Ver Tabla 56.

Tabla 56. Representación de egresados a los comités de Área Curricular

Áreas Curriculares	Nombre Egresado	Profesión UNAL	Títulos en otras universidades
Área Curricular de Ingeniería Mecánica	David Betancur Betancur	Ingeniero Mecánico	Universität Leipzig - Master of Business Administration Universidad Pontificia Bolivariana Especialista, Gestion de la Innovación Tecnológica
	Isabel Cristina Soto Gómez	Ingeniera Mecánica Especialista en Gestión Empresarial	No aplica

Área curricular de Ingeniería Química e Ingeniería de Petróleos	Herney Fernando Mejía Duque	Ingeniero Química	Universidad Pontificia Bolivariana - Especialista en Ingeniería Ambiental
	Vladimir Orlando Rivera Villamizar	Ingeniero de Petróleos	Universidad De Los Andes - Magíster en Administración
Área Curricular de Ingeniería Administrativa e Ingeniería Industrial	Juan Camilo Maya Vásquez	Ingeniero industrial	Universidad Eafit - Magíster en Administración Énfasis en Recursos Humanos y Mercadeo
	Paola Andrea Giraldo Mesa	Ingeniera Administradora	Fundación Universitaria CEIPA - Especialista Gestión Talento Humano
Área Curricular de Recursos Minerales	Carolina García Londoño	Ingeniera Geóloga	Universidad Eafit - Magister en ciencias ambientales Università degli Studi di Milano-Bicocca - Doctor of Philosophy (PhD), Risk Management: Integrated Early Warning Systems
	Roberto Castañeda López	Ingeniero de Minas y Metalurgia	Universidad de Cartagena - Especialista en Finanzas
Área Curricular de Materiales y Nanotecnología	Fabio Alexander Suárez Bustamante	Ingeniero Mecánico Magister en Materiales y Procesos Doctor en Ingeniería: Ciencia y Tecnología de Materiales	No aplica
Área Curricular de Ingeniería Eléctrica e Ingeniería de Control	Gregorio Velásquez Gómez	Ingeniero Electricista	Technical University of Munich - Master of Science in Power Engineering
Área Curricular de Ingeniería Civil	Alejandro Arboleda Arango	Ingeniero Civil	Universidad de los Andes - Magíster Ingeniería Civil
Área Curricular de Ingeniería de Sistemas e Informática	María Clara Gómez Álvarez	Ingeniera de Sistemas e Informática Magíster en Ingeniería Administrativa Doctora en Ingeniería	No aplica
Área Curricular de Medio Ambiente -	Tatiana Franco Gómez	Ingeniera Química Magíster en Medio Ambiente y Desarrollo	No aplica
	Juan Camilo Cardona Valderrama	Magíster en Medio Ambiente y Desarrollo	Universidad de Medellín - Abogado Universidad Externado de Colombia - Especialista en derechos de los negocios

Para la revisión de programas curriculares en el marco de los procesos de armonización curricular, algunas áreas curriculares desarrollaron jornadas de conversación con grupos focales de egresados.

3.3.3.3 Reconocimiento inspiracional

Las trayectorias de los egresados son fuente de inspiración: Identificamos, visibilizamos y damos a conocer los logros, conocimientos, experiencias y vivencias de nuestros egresados. Es así como hemos dispuesto diferentes espacios para escuchar y conversar con los egresados. A continuación, el detalle de las actividades desarrolladas en el año 2022.

La Última Lección

Toda ceremonia de grado cuenta con la participación de egresados que personifican el *Perfil de Egreso Facultad de Minas* en su quehacer profesional, quienes transmiten a los graduandos un mensaje de profunda reflexión en torno a sus capacidades para hacer frente a los grandes retos de la sociedad.

En las ceremonias de grado realizadas en los dos semestres del año 2022, impartieron la *Última Lección* 10 egresados. El registro de sus palabras quedó consignado en el canal de YouTube de la Facultad¹⁵⁹.

¹⁵⁹https://youtube.com/playlist?list=PLVyQOmQfDSjblIfo1y_JUtaX_zLTUHL-

Lecciones de Egresados

Los egresados a través del relato de sus vivencias y de un diálogo abierto con estudiantes de primeros y últimos semestres, muestran caminos posibles e inspiradores para el desarrollo de un ejercicio profesional acorde con el Manifiesto Ingeniería para la vida. A través de las Lecciones, los estudiantes encuentran respuestas a las inquietudes que les genera el ingreso y la salida de la universidad.

Las *Lecciones de egresados* de los 15 egresados que nos acompañaron en el 2022 se pueden consultar en el canal de YouTube de la Facultad¹⁶⁰.

Otros espacios de conversación con egresados

Para abordar temas coyunturales de interés para la comunidad universitaria, en el año 2022 invitamos a 65 egresados (48% mujeres, 52% hombres) de pregrado (74%) y posgrado (26%) a diversos espacios de conversación, entre los cuales se destacan: *Universociedad*¹⁶¹, *Historias Emprendedoras*¹⁶², *Programa Radial Egresados UNAL*¹⁶³, y otros promovidos y desarrollados por la decanatura, las áreas curriculares, los docentes y los grupos estudiantiles de la Facultad. Estos conversatorio se desarrollaron gracias a trabajo con la Coordinación de Egresados de la sede Medellín y la Oficina de Comunicaciones de la Facultad.

3.3.3.4 Experiencias memorables

Brindamos a los egresados experiencias memorables como dictar clases, ser tutores de estudiantes de últimos semestres, realizar encuentros con sus colegas y otros ejercicios solidarios como el ofrecimiento de becas y donaciones a los estudiantes y a la universidad.

Egresado docente por un día

El programa *Egresado Docente por un día* se empezó a desarrollar en el año 2021, siendo acogido positivamente por egresados, docentes y estudiantes.

En el año 2022 participaron 63 *Egresados como Docentes* por un día en impartiendo clase en 30 asignaturas, a las que fueron invitados por docentes de la Facultad.

La participación ha sido en su mayoría en asignaturas a cargo de docentes del Departamento de Procesos y Energía (36%), seguida por el Departamento de Energía Eléctrica y Automática (20%).

Encuentros de egresados

a) Encuentro anual de egresados Facultad de Minas

Después del receso obligado por las implicaciones de la pandemia de la Covid 19, en el año 2022 se retomaron los *Encuentros de Egresados*.

En el marco de la conmemoración de los 135 años de la Facultad de Minas y bajo el slogan *Tu también haces parte de esta historia*, se llevó a cabo el *Encuentro Anual De Egresados* al cual asistieron presencialmente 93 egresados y virtualmente a través del canal de YouTube otros 204¹⁶⁴.

¹⁶⁰<https://youtube.com/playlist?list=PLVyQOmQfDSjKrxRRiVUFpoUCsClkFAW27>

¹⁶¹<http://oscarjaimerestrepobaena.blogspot.com/p/catedra-universociedad.html>

¹⁶²<https://medellin.unal.edu.co/egresados/medios/historias-emprendedoras.html>

¹⁶³<https://medellin.unal.edu.co/egresados/medios/audioteca-de-regreso.html>

¹⁶⁴<https://www.youtube.com/live/khipVUfH3sY?feature=share>

Además de ser un espacio para el reencuentro se desarrolló un conversatorio central titulado *Reflexiones sobre la incorporación de egresados en posiciones de liderazgo*. El conversatorio, liderado por la Decana de la Facultad, tuvo como invitamos a 4 egresados que ocupan cargos de presidencia y alta gerencia de importantes empresas del país.

b) Otros encuentros

Egresados ex residentes

Un grupo de 23 egresados de los programas de Ingeniería de Petróleos e Ingeniería Química, quienes en los años ochenta fueron beneficiarios de las residencias de la sede Medellín de la Universidad Nacional de Colombia, visitaron los Campus del Volador y Robledo.

Tuvieron la oportunidad de ver de primera mano los grandes cambios ocurridos en la universidad a nivel de la infraestructura física, la oferta académica y los servicios de Bienestar Universitario, entre otros. Para ellos ésta fue una gran oportunidad para estrechar lazos con la Facultad¹⁶⁵.

Conmemoración 60 años Ademinas

La *Asociación Ademinas* conmemoró sus 60 años de operación en el marco de un evento llevado a cabo en el Aula Máxima de la Facultad de Minas.

En el marco del evento otorgó la *Orden Cincuentenario* a 24 egresados por sus 50 años de vida profesional. Así mismo otorgó la *Orden Centenario Honor al Mérito a la Gestión Pública* al Gobernador de Antioquia *Aníbal Gaviria Correa*, hijo del egresado destacado de la Facultad de Minas, *Guillermo Gaviria Echeverri*¹⁶⁶.

Nodos de egresados UNAL

A finales del año 2022 se lanzó a nivel piloto el programa *Nodos de egresados UNAL* el cual tiene por objetivo llevar la Facultad de Minas a las organizaciones para las cuales trabajan sus egresados.

A través de la participación en los nodos los egresados reciben de primero las noticias de la Facultad, la oferta de servicios para ellos y sus empresas, y se gestan posibles proyectos de voluntariado en dinero y conocimiento, entre otros.

El primer nodo se activó en *Grupo Orbis*, recientemente adquirido por la multinacional Akzo Nobel. Se contó con la activa participación de 45 egresados de las empresas del Grupo, tales como Pintuco y Andercol.

Conmemoración de aniversarios de programas curriculares

En el segundo semestre del año 2022, se celebraron los aniversarios de 4 programas curriculares de pregrado de la Facultad. En los diferentes eventos se contó con la activa participación de estudiantes, docentes, docentes y egresados.

-Conmemoración de los 25 años de existencia normativa del programa curricular de Ingeniería de Control y los 55 años de Ingeniería Eléctrica¹⁶⁷.

¹⁶⁵<https://youtu.be/vw3gkX0HW2w>

¹⁶⁶<https://cutt.ly/t3mtQUo>

¹⁶⁷<https://youtu.be/LkhhK0ET6nQ>

-Conmemoración de los 25 años de Ingeniería de Sistemas e Informática; se realizó un conversatorio sobre las experiencias de sus egresados en el mundo¹⁶⁸.

-Conmemoración de los 55 años de Ingeniería de Mecánica con el evento Somos Ingeniería Mecánica 55 años¹⁶⁹.

¹⁶⁸<https://cutt.ly/K3mtj35>

¹⁶⁹<https://youtu.be/3SHRuGddmE4>

PLAN DE ACCIÓN FACULTAD DE MINAS
INFORME DE GESTIÓN
ENERO - DICIEMBRE DE 2022

