

# Proyectos Destacados

## ASIGNATURAS

Fundamentos de Proyectos en Ingeniería.

Estructuración y Evaluación de Proyectos en Ingeniería.

Proyecto Integrado en Ingeniería.

**Periodo:** 2022-2S

Facultad de Minas  
Sede Medellín



UNIVERSIDAD  
**NACIONAL**  
DE COLOMBIA

# PRESENTACIÓN

En este espacio se presenta los proyectos destacados de las asignatura de Seminario de Proyectos en Ingeniería I, II y III o Fundamentos de Proyectos en Ingeniería, Estructuración y Evaluación de Proyectos en Ingeniería, y Proyecto Integrado en Ingeniería del periodo académico 2022-2S, los cuales fueron seleccionados por los docentes.

La muestras finales se realizan en la Facultad de Minas, en un espacio en el que se cuenta con la presencia de docentes, estudiantes y la comunidad académica en general con el objetivo de exponer de manera amplia y variada los resultados alcanzados en el desarrollo del proyecto, cuya elaboración contó con la participación activa de estudiantes y el acompañamiento de los docentes.



# **Seminario de Proyectos en Ingeniería I, Fundamentos de Proyectos en Ingeniería**

---

Facultad de Minas  
Instituto de Educación en Ingeniería

## Aprovechamiento de relaves provenientes de mina de caliza en Moniquirá, Boyacá

**Problema u oportunidad:** Aprovechar el material que se considera como desecho de una mina de caliza para liberar espacio en esta y sacar provecho económico de esta.

**Objetivo:** Aprovechar los relaves de una mina para fabricar estuco para construcción.

**Descripción:** Utilizar el desecho de una de mina de caliza para liberar espacio de la mina en la fabricación de Estuco gris.

### Información financiera

Horizonte del proyecto	5 años
------------------------	--------

Inversión inicial	COP \$ 2.594.666.506
-------------------	----------------------

Ingreso promedio al año	COP \$3.598.469.867
-------------------------	---------------------

**INTEGRANTES:** Juan Camilo Gutiérrez Arango, Ángel Fernando Revelo Narváez, Víctor Manuel Parra Parra, Jhony Augusto Gallego Marín, Richard Villa Cifuentes, Edgar David Largo Bueno

## Recolección de reciclaje y basuras en barrio Trece de Noviembre

**Problema u oportunidad:** Recoger la basura del barrio, ya que los camiones de basura no pueden llegar hasta el barrio debido a la infraestructura de este.

**Objetivo:** Implementar un sistema de recolección de basuras subterráneo en el barrio trece de noviembre.

**Descripción:** Servicio con impacto social y ambiental.

### Información financiera

Horizonte del proyecto	10 años
------------------------	---------

Inversión inicial	COP \$ 3.270.000.000
-------------------	----------------------

Ingreso promedio al año	COP \$66.315.694.223
-------------------------	----------------------



**INTEGRANTES:** Rafael Giraldo, Miguel Vanegas, David López, Sergio Cacante, Nahomy Morales, Jakelin Correa, Yuly Katherin Nuñez Briñez

## Infraestructura Eléctrica Deficiente en Isla Fuerte Bolívar

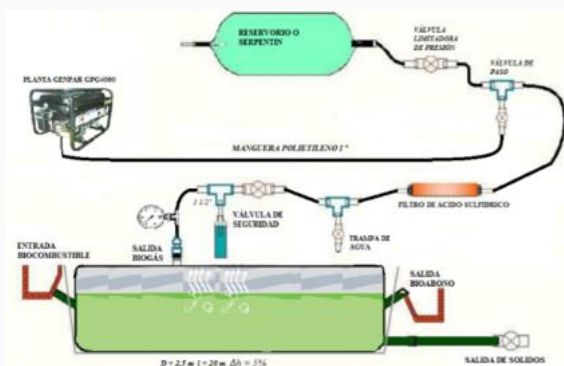
**Problema u oportunidad:** En Isla Fuerte existe una infraestructura deficiente para la producción y distribución de energía, en consecuencia, las personas no gozan de los servicios de energía eléctrica durante 24 horas del día, sino únicamente entre las 7:00 pm y 4:00 de la mañana, que son solamente 9 horas aproximadamente.

**Objetivo:** Se plantea un proyecto de generación de energías renovables para aumentar el potencial eléctrico de Isla Fuerte, Bolívar. Para ello se piensan llevar a cabo tres etapas, que tienen como eje el uso de la biomasa como fuente de energía.

**Descripción:** El producto a ofrecer es principalmente, energía obtenida a partir de un generador que funciona con biogás producido gracias a las heces de los cerdos ubicados en la isla que serán procesadas en un biodigestor. Como subproducto se obtendrá fertilizante que será comercializado a \$1 USD/kg

### Información financiera

Horizonte del proyecto	10 años
Inversión inicial	COP \$ 229.454.161
Ingreso promedio al año	COP \$34'512.300



**INTEGRANTES:** Acevedo Taborda Juan David, Dávila Vega Brayan Leandro, Estévez Ramírez Karen Sara Lucía, López Ospina Juan Sebastián, Sierra Calderín Harold Steven, Torres Cogollo Alexander Nasser, Ramírez Jiménez Karen

## Dificultad Para el Acceso al Agua Potable en el Corregimiento de San Francisco del Rayo

**Problema u oportunidad:** Servicio de potabilización y remoción de turbidez del agua, implementando una solución perdurable, que preste un servicio de calidad y que sea lo más económico posible.

**Objetivo:** El objetivo de este proyecto es facilitar el acceso al agua potable en la comunidad de San Francisco del Rayo por medio de un servicio de purificación, captación y acercamiento de agua a la comunidad.

**Descripción:** Se realizará mediante la construcción de un sistema de pozo y diferentes filtrados que permitan almacenar agua en tanques de abastecimiento para garantizar la calidad y presencia de agua hasta en los momentos del año con clima más extremo.

### Información financiera

Horizonte del proyecto	10 años
------------------------	---------

Inversión inicial	COP \$62.160.800
-------------------	------------------

Ingreso promedio al año	COP \$153.600.000
-------------------------	-------------------

**INTEGRANTES:** Alejandro Arias Chavarria, Carolina Betancur Quijano, Valeria Hincapie Uribe, Jorge Luis Ibarra Freyle, Rafael Ernesto Sierra Villera, Juana Lizeth Triana Villanueva

## IngeniApp

**Problema u oportunidad:** Altos índices de rezago y deserción académica en la comuna 1 de la ciudad de Medellín.

**Objetivo:** Establecer una experiencia divertida para el aprendizaje, apoyando el método de enseñanza gubernamental, para facilitar a los estudiantes la inserción a la educación superior y al mercado laboral, mejorando la calidad de vida y mitigando problemas secundarios.

**Descripción:** Ingeniapp es una experiencia de aprendizaje que, por medio de herramientas digitales, pretende reforzar las técnicas y conocimientos de los estudiantes de educación básica en múltiples áreas del conocimiento, con el objetivo de establecer fundamentos más sólidos que finalmente les permitan facilitar su integración con el sistema de educación superior. La interfaz, la manera de expresar la información y la fiabilidad son características claves que se verán impresas en la aplicación móvil

### Información financiera

Horizonte del proyecto	7 meses
Inversión inicial	COP 74'754.936
Ingreso promedio al año	COP \$ N/A



**INTEGRANTES:** Adrián Esteban Avendaño Pérez, Miguel ángel Bula Carmona, Santiago Cataño Chaverra, María Camila Gutiérrez Ruiz, Jerónimo Ledesma Patiño, Andrés Felipe Manco Betacur, Gelend Stephanie Villamizar Flórez



## VíasPlástico

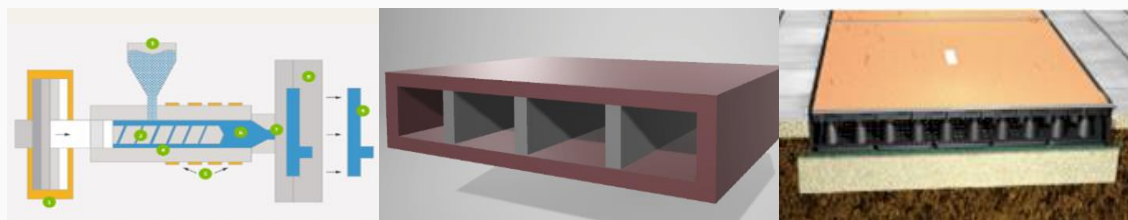
**Problema u oportunidad:** Se ha identificado el proyecto como una oportunidad, debido a que es una manera innovadora de incursionar, en este caso, en la cicloinfraestructura y por ende contribuir a la economía circular, aclarando que la idea se formó por la necesidad de reutilizar el plástico y evitar la contaminación que este produce.

**Objetivo:** Fabricar módulos con el uso de plástico reciclado que van a ser usados para hacer ciclovías primeramente en el Valle de Aburrá.

**Descripción:** El proyecto pretende aprovechar los residuos plásticos mediante la creación de módulos prefabricados de plástico reciclado, para así ofrecer al mercado una alternativa de construcción de cicloinfraestructura .

### Información financiera

Horizonte del proyecto	Años
Inversión inicial	COP \$646.033.000
Ingreso promedio al año	COP \$3.108.738.171



**INTEGRANTES:** Angie Gicela Arcila Arcila, Diego Mauricio Ballesteros Osorio, Charlotte Bertille Marie Haquet, Valentina Builes Arias, Dansalyan Cañas Quintero, Gabriel Alfonso Garzón Henao, Carolina Hernández Carvajal, Jhon Sebastián Mayorga Rey.

## Producción Industrial de Cannabis en Colombia

**Problema u oportunidad:** Según múltiples proyecciones a nivel mundial y local se prevé un gran crecimiento de la industria del Cannabis en el corto plazo. Ésta generará grandes ganancias para el país, tanto por la producción de materia prima como por el consumo interno y las exportaciones de los productos manufacturados.

**Objetivo:** Se pretende proveer herramientas y estrategias a las startups de la industria del Cannabis a través de la creación de una organización sin ánimo de lucro que les brinde asesorías sobre las decisiones correctas para un inicio estratégico dentro del sector.

**Descripción:** Se ofrece un servicio especializado de consultoría a startups, según las necesidades específicas de cada una de ellas. El portafolio incluye cinco tipos de consultorías: consultoría financiera, estratégica, en tecnologías de la información (IT), jurídica y conexión con proveedores de materia prima.

### Información financiera

Horizonte del proyecto	1 año
Inversión inicial	COP \$19'000.000
Ingreso promedio al año	COP \$650'000.000

**INTEGRANTES:** Sebastián Aguinaga Velásquez, Enrique José Barrera González, Maria Camila David Rendón, José Manuel Palacio Arango, Sofía Rodríguez Salazar. Leidy Vanessa Villacob Jiménez, Tatiana Meliza Bolaños Cerón

## Desaprovechamiento de los Residuos de Café en Colombia

**Problema u oportunidad:** Desaprovechamiento del 90.5% de la biomasa producida en los cultivos de café.

**Objetivo:** Elaboración de abono orgánico a partir de residuos de café con el fin de disminuir el desaprovechamiento de materias primas de café y reducir la contaminación producida al no aprovechar los desechos.

**Descripción:** El proyecto consiste básicamente en la construcción de una planta de beneficio de los residuos orgánicos del café que se ubicará idealmente en una zona de alta actividad caficultora para facilitar los procesos de recolección y procesamiento.

### Información financiera

Horizonte del proyecto	4 años
Inversión inicial	COP \$409.542.100
Ingreso promedio al año	COP \$1.270.944.000



**INTEGRANTES:** Andrés Felipe Valencia García, Valentina Herrera Barroso, Valeria Gómez Hurtado, David Ramirez Rodríguez, Óscar Torres Romero, Julián Bedoya Palacio, Simón García Díaz, Álvaro Báez Castellanos.

## Red Social de apuntes para mejorar rendimiento académico en cursos de la escuela de matemáticas

**Problema u oportunidad:** Rendimiento académico insatisfactorio de los estudiantes de la Facultad de Minas de la Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín en asignaturas de la Escuela de Matemáticas.

**Objetivo:** Disminución del bajo rendimiento en las asignaturas de la Escuela de Matemáticas de los estudiantes de la Facultad de Minas, a través de una aplicación de difusión de apuntes e información.

**Descripción:** Ser una ayuda académica para estudiantes mediante una red social en la que se puedan compartir apuntes de asignaturas de la Escuela de Matemáticas, se puedan generar espacios de discusión de temas académicos y además en su versión paga, los estudiantes puedan contar con asesoría de docentes formados en la asignatura.

### Información financiera

Horizonte del proyecto	Años
------------------------	------

Inversión inicial	COP \$ \$36.600.000
-------------------	---------------------

Ingreso promedio al año	COP \$ N/A
-------------------------	------------

**INTEGRANTES:** Maura Buelvas, Orlando Buelvas, Juan Gómez, Lina Morales, Natalia Patiño, Luisa Silva, Miguel Vargas.

## Tratamiento de los residuos sólidos generados en las viviendas de Nuquí

**Problema u oportunidad:** La ausencia de proyectos de reciclaje y reutilización de residuos sólidos en Nuquí, Chocó que impide reducir la cantidad de estos por lo que, la contaminación de zonas públicas incrementa sin medida.

**Objetivo:** Se pretende mejorar la gestión y aprovechamiento de los residuos sólidos en Nuquí, donde actualmente se disponen enterrándose en las playas y generando impactos ambientales negativos.

**Descripción:** Consiste en un sistema acoplado formado por un sistema de separación de residuos y un biodigestor. En este sentido, los residuos orgánicos son separados y dirigidos al biodigestor y los residuos aprovechables son almacenados mientras que los residuos no aprovechables son desechados. Así, se produce biogás con esos residuos orgánicos en el biodigestor,



### Información financiera

Horizonte del proyecto	5 años
Inversión inicial	COP \$38.000.000
Ingreso promedio al año	COP \$ N/A

**INTEGRANTES:** Anderson Elian Tatalcha Pame, Esteban Hernández Taborda, Esteban Acevedo Campo, Luis Miguel Olaya Orrego, Juan Pablo Ospitia Mesa, Juan Pablo Ruiz Zuluaga, Julián Ponnefz Fontalvo.



# **Seminario de Proyectos en Ingeniería II, Estructuración y Evaluación de Proyectos de Ingeniería**

---

Facultad de Minas  
Instituto de Educación en Ingeniería

## SMART BANGLE CALLING - Manillas para abuelos

**Problema u oportunidad:** Prevenir afectaciones a la salud, con la ayuda del dispositivo inteligente, posteriores a un incidente que bien puede ser de origen doméstico o por la presencia de alguna enfermedad previa en adultos mayores ya que en muchas ocasiones debido a las complicaciones que presenta esta población para comunicarse con los medios actuales, los accidentes no son atendidos a tiempo y esta no atención puede generar consecuencias a futuro.

**Objetivo:** En el contexto contemporáneo se vive la constante llegada al mercado de innovaciones tecnológicas cuya función se basa en brindar soluciones a la vida cotidiana, el avance exponencial que se ha presentado en este sector en los últimos años ha dejado fuera de su esfera de influencia directa a aquellos personas cuyo entendimiento de las nuevas tecnologías sea precario, como puede ser el caso de los adultos mayores, quienes presentan amplias dificultades para realizar llamadas por medio de los dispositivos previamente mencionados.

**Descripción:** Se trata de un dispositivo inteligente cuya funcionalidad se basa en la medición del ritmo cardiaco y la presión arterial de su portador y como este está orientado a adultos mayores, se programa para que el rango de alerta sea el estándar para estas personas, es decir, las pulsaciones por minutos deben estar entre 60 y 100 PPM, por otro lado la presión arterial oscila entre 75 y 100 mmHg, por lo tanto, cualquier medición registrada por fuera de estos intervalos, hará que el dispositivo envíe de manera automática un mensaje de texto a los acudientes del adulto mayor, con el objetivo de que ellos sepan que la persona requiere de atención inmediata, el envío del mensaje también puede hacerse de manera mecánica con ayuda del botón que se encuentra en el dispositivo



### Información financiera

Horizonte del proyecto	5 años
Inversión inicial	COP \$72.304.320,27
Ingreso promedio al año	COP \$2.872.739.578,31
VPN	COP \$793.676.435,14
TIR	127 %
WACC	14,10 %

**INTEGRANTES:** Katherine Castrillón Bustamante, Alejandro Chuquín Ramírez, Samuel Murillo Mazo, Sara Pulgarín Londoño, Juan Esteban Rojas Foronda, Nicolás Valencia Trujillo

## Software gestión humana

**Problema u oportunidad:** Falta de unificación en diferentes procesos fundamentales en la administración de una empresa, principalmente entre las micro, pequeñas y medianas empresas, donde muchos procesos son realizados de forma manual y sin cumplir los requerimientos mínimos de la ley.

**Objetivo:** Crear un software que permita integrar diferentes procesos en la gestión de recursos humanos de las empresas, desde la evaluación del desempeño hasta las áreas contables.

**Descripción:** Un software que integre el sistema POS, contable y de recursos humanos de una empresa.

### Información financiera

Horizonte del proyecto	5 años
Inversión inicial	COP \$267.893.755
Ingreso promedio al año	COP \$674.378.751
VPN	COP \$84.851.525
TIR	36,3 %
WACC	15 %



**INTEGRANTES:** José Miguel García Villada, David Alberto Palacio Higueta Jesús Alexander Quitiaquez Piaum, Doris Alejandra Ramos Figueroa, Hinara Pastora Sánchez Mata, Alejandra Uribe Sierra



## Joyería 3D "Prestigio Dorado: Impresión de joyería personalizada 3D"

**Problema u oportunidad:** El nicho de mercado de la joyería personalizada está desatendido.

**Objetivo:** El objetivo general es satisfacer los deseos del cliente de reconocimiento social, aportando a su vanidad y exclusividad por medio de una joya personalizada. El proyecto consiste en fabricar joyas personalizadas con el uso de modelado e impresión 3D y el método de cera perdida.

**Descripción:** Joyería personalizada por medio de impresión 3D.

### Información financiera

Horizonte del proyecto	10 años
Inversión inicial	COP \$68 000 000
Ingreso promedio al año	COP \$899 598 621
VPN	COP \$9 956 946
TIR	42 %
WACC	15,53 %



**INTEGRANTES:** Mariana Duque Garcés, Juan Pablo Rivera Sierra, Arleth Patricia Teherán Díaz, Esteban García Carmona, Felipe Miranda Arboleda, Jurian Damaris Sepúlveda Rúa, Sebastián Rengifo Jaramillo, Yesid Fajardo Galvis.

## Boya generadora "NUEVA OLA SAS - INNOVACIÓN UNDIMOTRIZ"

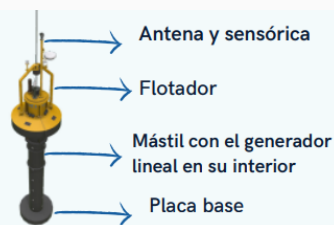
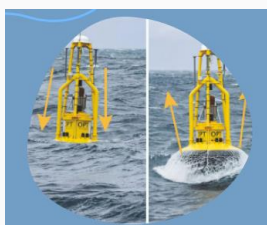
**Problema u oportunidad:** Carencia de alternativas renovables de generación de electricidad viables en el mercado colombiano.

**Objetivo:** Diseñar, manufacturar y vender boyas generadoras de electricidad a partir de energía undimotriz.

**Descripción:** Bienes y servicios

### Información financiera

Horizonte del proyecto	5 años
Inversión inicial	COP \$1.228.346.305
Ingreso promedio al año	COP \$5.486.729.720
VPN	COP \$ 851.377.523
TIR	67 %
WACC	15,98 %



**INTEGRANTES:** Tatiana Giraldo Gómez, Camilo Gómez Giraldo, Ana Maria Jaramillo Ocampo, Juan Fernando Jiménez Mesa, Juan Esteban Rojas Barrera, Juan Esteban Ramírez, Sebastián Ochoa Castaño.

## Sillas de ruedas modulares en Colombia

**Problema u oportunidad:** Muchas personas con movilidad inferior reducida no están completamente satisfechas con las sillas de ruedas que existen en el mercado, porque no solucionan concretamente su problema de salud, es trascendental crear un producto capaz de adaptarse a las personas, a sus necesidades, que sea de fácil acceso en cuanto al costo.

**Objetivo:** El objetivo general del proyecto es crear un silla de ruedas modular, con un producto base que es el chasis, que posea grados de movimiento y presente una adaptabilidad a diferentes problemas de salud, además de tener diferentes accesorios que permitan al usuario alcanzar su comodidad.

**Descripción:** Muchas personas con movilidad inferior reducida no están completamente satisfechas con las sillas de ruedas que existen en el mercado, porque no solucionan concretamente su problema de salud, es trascendental crear un producto capaz de adaptarse a las personas, a sus necesidades, que sea de fácil acceso en cuanto al costo.

### Información financiera

Horizonte del proyecto	5 años
Inversión inicial	COP \$41'295.448
Ingreso promedio al año	COP \$3'313.018
VPN	COP \$1.018.411.408
TIR	36,23 %
WACC	16,54 %



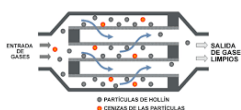
**INTEGRANTES:** Mateo Avendaño, Samuel Ayala, Yovani García, Juan David Montoya, Daniela Zárate, Juan Camilo Arroyo, Juan José Salazar.

## Dispositivo para control de emisiones

**Problema u oportunidad:** La alta contaminación ambiental producida por vehículos de combustión interna a Diesel genera grandes problemas ambientales y de salud pública. Controlar y reducir la contaminación producida por los vehículos tipo Diesel por medio de un dispositivo disminuye en gran medida la problemática mencionada, considerándose una solución oportuna con la tecnología actual. Además, la solución planteada representa un beneficio para los dueños de estos vehículos debido a que tienen que cumplir normativas de baja contaminación que seguro cumplen al usar dispositivos de filtrado como es el DPF.

**Objetivo:** El filtro de partícula diesel (DPF) busca disminuir la producción de residuos de carbonos conocidos como hollín, el cual surge como producto de la combustión de diesel en vehículos que trabajen con este combustible. El hollín es altamente corrosivo para las piezas del vehículo y nocivo para el ser humano pues es responsable de enfermedades respiratorias. Al tratarse de un material particulado denso promueve la gases de efecto invernadero. Para lo cual se busca crear un DPF asequible para los dueños de vehículos diésel.

**Descripción:** El filtro de partículas Diesel (DPF) es un elemento compuesto por materiales con altos puntos de fusión los cuales capturan y queman las partículas de hollín generadas como productos de los gases de los motores diesel



### Información financiera

Horizonte del proyecto	5 años
Inversión inicial	COP \$3.426.228.994
Ingreso promedio al año	COP \$5.521.285.332
VPN	COP \$413.859.827
TIR	44 %
WACC	29,79 %

**INTEGRANTES:** Sofía Duarte Álvarez, Santiago Arroyave Vargas, Alejandra Rodriguez Quintero, Andres Fernando Molina Orozco, Orlando Esteban Del Rio Cantillo.

## Producción de pigmentos

**Problema u oportunidad:** la cascarilla de laminación es un óxido que se forma durante el proceso de producción de acero y afecta las propiedades mecánicas de este mismo, por lo que es retirada del acero y desechada, dicho producto genera un impacto ambiental en los vertederos por las grasas e impurezas que contiene, por lo que para que no sea desechado se encontró que gracias a su fórmula química de óxido de hierro puede utilizarse en la fabricación de pigmentos de tonalidades rojizas, los cuales obtienen mejores propiedades de durabilidad, resistencia y anticorrosión, además de ser un producto de economía circular, permitiendo ahorrar hasta un 62% de la energía en comparación de la usada en un proyecto convencional de producción de pigmentos y también permite el ahorro de recursos naturales.

**Objetivo:** Desarrollar un modelo de negocio para la producción y venta de pigmentos de óxidos de hierro de tonalidades rojizas a partir de la cascarilla de laminación, subproducto de la industria del acero, en el departamento de Antioquia.

**Descripción:** Pigmentos de tonalidades rojizas, polvo de tamaño homogéneo (44 micras)

### Información financiera

Horizonte del proyecto	10 años
Inversión inicial	COP \$366.836.345
Ingreso promedio al año	COP \$1.500.000.000
VPN	COP \$181.248.485
TIR	33 %
WACC	12,4 %



**INTEGRANTES:** Alejandra Velásquez Buitrago, Andrés Mauricio Zambrano Peña, Eduard Ignacio Bautista Mesa, Jose Manuel Salazar Lopera, Juan Pablo Ángel Jaramillo, Sara Calderón Anacona.

## Taller de conversión GNV

**Problema u oportunidad:** Se busca cubrir la demanda sobrante en los años siguientes para la conversión de vehículos de gasolina a GNV, esto promovido por los beneficios de este combustible alternativo y el aumento en el precio de la gasolina.

**Objetivo:** Se implementará un centro de adaptación automotriz que se encargue de modificar los vehículos que trabajan a partir de gasolina para que puedan usar GNV mediante el uso de cilindros de fibra al carbono, que son más resistentes y livianos.

**Descripción:** Se ofrece un servicio de conversión de vehículos de gasolina a GNV, así como mantenimiento para estos vehículos.

### Información financiera

Horizonte del proyecto	5 años
Inversión inicial	COP \$288.880.660
Ingreso promedio al año	COP \$704.667.600
VPN	COP \$64.748.024
TIR	33 %
WACC	19,6 %



**INTEGRANTES:** Mariana Lopera Arroyave , Santiago Romero Porras, Santiago Londoño Zuluaga, Sebastián Romero Pérez, Juan Camilo Valencia García.

## Elaboración de agua mineral saborizada, gasificada y sin azúcar

**Problema u oportunidad:** Satisfacer las nuevas necesidades del mercado que apuntan a bebidas gasificadas saludables y con beneficios para la salud.

**Objetivo:** El objetivo de este proyecto es plantear la ejecución de una planta embotelladora de agua mineral gasificada y carbonatada. Este estudio presenta el análisis para el desarrollo de un proyecto de embotelladora de agua mineral gasificada y saborizada en el municipio de Medellín, Colombia. Incluye un estudio de mercado, un estudio técnico, un estudio legal y normativo, uno ambiental y, por último, un estudio financiero. Todo lo anterior tiene como objetivo evaluar la viabilidad técnica y financiera del proyecto, de cara a las condiciones de mercado y a las condiciones económicas actuales.

### Información financiera

Horizonte del proyecto	5 años
Inversión inicial	COP \$1.128.073.835.
Ingreso promedio al año	COP \$559.492.032
VPN	COP \$39.146.419.
TIR	20,8 %
WACC	20 %

**Descripción:** El producto por ofrecer está compuesto por agua mineral tercerizada por la empresa Agua de la Peña SAS, la cual es elegida debido a su oferta de bajos precios en el mercado de aguas minerales. Luego de obtener el agua mineral, se añade saborizante sin azúcar (clasificado acorde al consumo usual en Colombia) y dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>); este le provee la característica de agua gasificada, obteniendo como resultado agua mineral gasificada saborizada y sin azúcar. En un principio, los sabores por ofrecer son limón y frutos rojos. Se pretende ofrecer el producto en botellas plásticas de 450 ml, acorde a las tendencias estimadas de consumo de aguas embotelladas.



**INTEGRANTES:** Tomás García, Daniel Cadavid, María Luna, Daniela Guzmán, Paulina Ríos, Carmen Robles, David Rodríguez y Santiago Suárez

## Barber Manager

**Problema u oportunidad:** Optimizar los tiempos de espera por parte de los clientes cuando intentan acceder a un servicio por medio de cita previa, por parte de los proveedores de servicio, automatizar el proceso de agendamiento de citas.

**Objetivo:** APP web enfocada a microservicios que busca facilitar el proceso de agendamiento de citas para barberos y peluqueros y personas del área de la estética. Integrando módulos para la realización de búsquedas personalizadas, posicionamiento mediante a los sistemas de calificación y clasificación, con esto se busca brindar un fuerte apartado contable y administrativo a los establecimientos para facilitar la gestión de los mismos.

**Descripción:** Barber Manager es una APP web en la cual el cliente podrá tener una plataforma para agendar de forma rápida y ágil una cita con su servicio de interés, por otro lado, los proveedores del servicio tendrán una herramienta para facilitar la agendación de citas, optimizando los tiempos de esperas de los usuarios, así como también una herramienta para la gestión en la parte administrativa.




### Información financiera

Horizonte del proyecto	6 años
Inversión inicial	COP \$266'046.750
Ingreso promedio al año	COP \$762'567.199
VPN	COP \$237'697.986
TIR	57,21 %
WACC	25.33 %

**INTEGRANTES:** Arturo Alejandro Daza Álvarez, Cristian Alejandro Rojas Mazo, Juan David Fernández Moreno, Juan José Melguizo Ramírez, Juan Diego Castro Marín, Juan David Pino Ramírez, Sebastián López Mazo





**Seminario de Proyectos en Ingeniería  
III,  
— Proyecto Integrado de Ingeniería —**

Facultad de Minas  
Instituto de Educación en Ingeniería

## Socavación lateral del Río Medellín - Sector Ancón, Copacabana

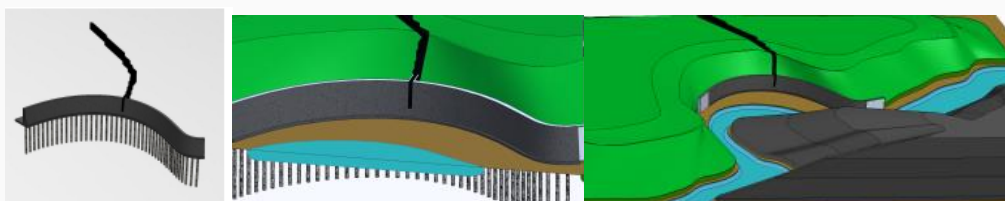
**Problema u oportunidad:** El Río Medellín en su travesía por la vereda Ancón Norte del municipio de Copacabana a lo largo del tiempo ha generado socavación lateral de orillas, con un avance de hasta 2,5 m por año.

**Descripción:** Construcción de un muro de contención en voladizo cimentado en pilas para estabilizar la zona afectada.

**Objetivo:** Proponer una alternativa de solución viable y efectiva para el problema de socavación lateral causada por el río Medellín en la zona Ancón Norte en el municipio de Copacabana.

### Información financiera

Horizonte del proyecto	1 año
Inversión inicial	COP \$24.979.778.531
Ingreso promedio al año	COP \$ N/A



**INTEGRANTES:** Avendaño Jonathan, Barrera Manuel, Benavides John, Fernández Mariana, Hurtado Juan, Jurado Juan, Pérez David

## Reconstrucción del puente San Antonio en el municipio de Zaragoza

**Problema u oportunidad:** La creciente en la quebrada La Oca provocó el desplome del puente original en la vereda San Antonio, lo que causó problemas de movilidad en la zona del municipio de Zaragoza.

**Descripción:** La alternativa de solución consiste en la construcción de puente vehicular sobre la quebrada La Oca, municipio de Zaragoza. El puente está diseñado para ser de vigas postensadas con cimentación apoyada de 2 estribos de concreto enterrados en suelo seco en cada extremo, con montaje de las vigas con el método de lanzamiento de vigas. Las dimensiones del puente serán 40 m de largo, 12 de ancho y los pilotes serán de 9 m de largo con un diámetro de 1.5 m

**Objetivo:** Nuestro objetivo es obtener información necesaria para su diseño y modo de construcción para estructurar alternativas en la ejecución del proyecto, analizar riesgos estructurales y delimitar la viabilidad para proseguir con la siguiente fase de diseño.

### Información financiera

Horizonte del proyecto	50 años
Inversión inicial	COP \$4,475,732,215
Ingreso promedio al año	COP \$1,354,636,609



**INTEGRANTES:** Andrés Felipe Arias Sierra, Daniel Stiven López, Edwin Andrés Hoyos Agudelo, José Carlos Romo Guijarro, José Orlando Tovar Cano, Juan Diego Blandón Rosero, Miguel Ángel Henao Higueta.

## Posibles usos para estériles y lodos generados en planta de agregados de Argos

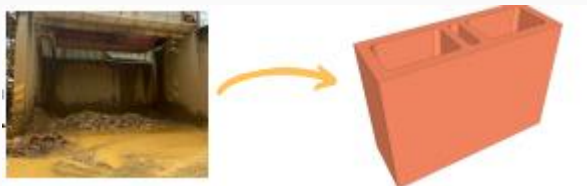
**Problema u oportunidad:** Aprovechamiento de lo que se creía un residuo, reducción de costos de transporte y almacenamiento de materiales sin valor.

**Descripción:** Modelo para generación del patrón de apilado de cajas de forma automática basado en tres etapas: La primera etapa de visión artificial basada en segmentación por espacios de color para el dimensionamiento, la segunda para la toma de decisiones de la ubicación final de cada elemento por medio de un algoritmo heurístico y una última etapa para la integración con el hardware existente a través de RoboDK.

**Objetivo:** Reutilizar los lodos que genera la planta de Argos en Bello, Antioquia, que actualmente son dispuestos en un botadero de la empresa Argos "MINCIVIL", para aplicaciones enfocadas a fortalecer la economía circular de la empresa.

### Información financiera

Horizonte del proyecto	10 años
Inversión inicial	COP \$2.977.517.542
Ingreso promedio al año	COP \$7.240.898.327



**INTEGRANTES:** Jose Luis Guerrero Crespo, Sebastian Martinez Echeverry, Angy Paola Paternina Hoyos, Julian Andres Correa Rendón, Sebastian Daniel Tobar Fuertes, Alejandro Nivia Gallo.

## Puente San Antonio, Zaragoza

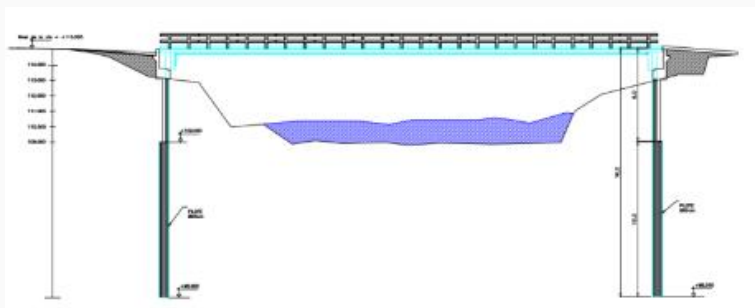
**Problema u oportunidad:** Desconexión de la vereda San Antonio del municipio de Zaragoza por la caída de un puente anteriormente ubicado. Se desea hacer la reconstrucción del mismo favoreciendo la comunicación de la población, el turismo y la economía de la región.

**Descripción:** Puente viga losa fabricado en concreto postensado reforzado con juntas de neopreno y complementado el proyecto con bolsacretos para evitar la socavación.

**Objetivo:** Construcción de un puente viga-losa mediante la metodología de obras por impuestos en la red vial terciaria existente para mejorar su capacidad.

### Información financiera

Horizonte del proyecto	50 años
Inversión inicial	COP \$4.518.633.445
Ingreso promedio al año	COP \$ N/A



**INTEGRANTES:** Piedrahita Madrid Santiago, Ceballos Giraldo Luis Miguel, Moreno Ortiz Jorge Ivan, Nivia Devia Marlon Santiago, López Herrera Yelithza, Présiga Posada Deisy Nathaly.

## Diseño estructural y arquitectónico para construir con impresión aditiva, en términos comerciales y en masa

**Problema u oportunidad:** Baja eficiencia, desperdicio de material y gran impacto ambiental en la construcción de viviendas mediante métodos tradicionales.

**Objetivo:** Presentar un método para viviendas de interés social de un nivel, con un área de 72 metros cuadrados, 3 alcobas y 2 baños.

**Descripción:** El proyecto se enfoca en el diseño de una vivienda de primer nivel, construida a partir de técnicas de impresión aditiva en concreto, con las características físicas y mecánicas adecuadas para su uso, reduciendo los costos y tiempos empleados con respecto a una construcción convencional.

### Información financiera

Horizonte del proyecto

Inversión inicial	COP \$87.000.000
-------------------	------------------

Ingreso promedio al año	COP \$ N/A
-------------------------	------------



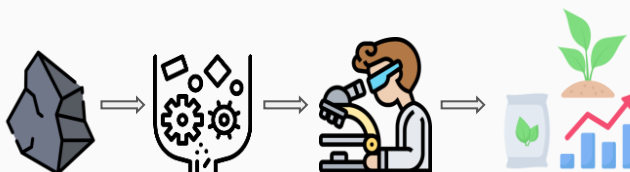
**INTEGRANTES:** Rafael Eduardo Rodríguez Muñoz, Augustin Vicent A Puel, Juan Fernando Tiuso Ayala, Mateo Arcila Osorio, Marcelo Córdoba Velásquez, Mauricio Alberto Bedoya Avendaño, Sebastián Lemos Muñoz, Simón Álvarez Velásquez

## Diseño de proceso para la obtención del fósforo soluble a partir de roca fosfórica

**Problema u oportunidad:** I3 es una empresa distribuidora de diferentes tipos de robots, que requiere un sistema para generar con rapidez el apilado de cajas con dimensiones y pesos diferentes de forma automática que sea compatible con sus productos.

**Objetivo:** Analizar información existente sobre los diferentes tratamientos que se le dan a la roca fosfórica para extraer sus minerales de interés. Determinar la ruta adecuada para la recuperación de los elementos de interés presentes en la roca fosfórica. Identificar las propiedades que caracterizan la roca fosfórica.

**Descripción:** Para diseñar el proceso de producción de ácido fosfórico a partir de la roca fosfórica, es necesario contemplar los siguientes ejes principales: pre-tratamiento de la materia prima, caracterización química y física de dicha materia prima, y formulación del proceso a escala de laboratorio. Para este trabajo, los dos primeros ítems se evalúan en el laboratorio de la Universidad Nacional de Colombia y el último ítem se simula en el software ASPEN PLUS, de manera que se puedan buscar condiciones que optimicen el proceso.



### Información financiera

Horizonte del proyecto

Inversión inicial                      COP \$34.771.320

Ingreso promedio al año                      COP \$ N/A

**INTEGRANTES:** Luisa María Álvarez Gonzáles. Paula Andrea Fonseca Baron. Camilo Loaiza Fonnegra. Maria Camila Morales Rincón. Juan Felipe Peña Tamayo. Rafael Santos Piñerez Perez. Yair Rodríguez Acosta. Camila Sepúlveda Marín

## Priorización y gestión de stakeholders de SURA

**Problema u oportunidad:** La dificultad que presentaba la compañía de seguros para englobar y unificar en un modelo a todos sus grupos de interés, un conjunto amplio de variables bajo las cuales evaluará a cada stakeholder y las herramientas necesarias para llevar a cabo una priorización basada en las estrategias previamente definidas por la organización.

**Descripción:** Modelo realizado en la hoja de cálculo Excel, con apoyo de la herramienta Risk para el desarrollo del análisis de sensibilidad. El modelo hace uso de 3 métodos para lograr la priorización de los Stakeholders de Seguros Sura Colombia, el primero, llamado MicMac, realiza un filtro para seleccionar las 5 estrategias bajo las cuales se priorizaron los grupos de interés de la compañía, el segundo, llamado Mactor, realiza la priorización de stakeholders para cada una de las 5 estrategias definidas previamente, y el tercero, llamado Matrices Pareadas, unifica los resultados obtenidos del Mactor y realiza una priorización global.

**Objetivo:** Diseñar un modelo de gestión y priorización de los Stakeholders de Seguros Sura Colombia

### Información financiera

Horizonte del proyecto

Inversión inicial COP \$ 118.912.224

Ingreso promedio al año COP \$ N/A



**INTEGRANTES:** Junior Antonio Muñoz Henao, Santiago Valencia Mejía, Estefania Manuela Acevedo Ángel, Lina Margarita Gamboa Núñez, Ana María Peláez Álvarez, Andrés Felipe Cardona Muñoz



## Diseño de infraestructura para ganado estabulado

**Problema u oportunidad:** La ganadería extensiva basada en el pastoreo, dicho método ha traído consecuencias como la compactación del suelo, la erosión por terraceo, deforestación.

**Descripción:** Reducir la compactación de los suelos reduciendo el espacio utilizado por el ganado, por medio de nuevas tecnologías que permitan estabular el ganado en un establo asegurando la productividad y salud de los bovinos en un predio de 700 hectáreas que se manejan un animal por hectárea, se reduce 700 animales en una hectárea por medio de una instalación tecnológica con zonas de descanso individuales rutas establecidas para el manejo del ganado, salas de ordeño mecánicas, de parto, etc

**Objetivo:** Diseño de un modelo de estructura de estabulación tecnológica que permite gran cantidad de ganado en poco terreno asegurando la productividad de leche y carne.

### Información financiera

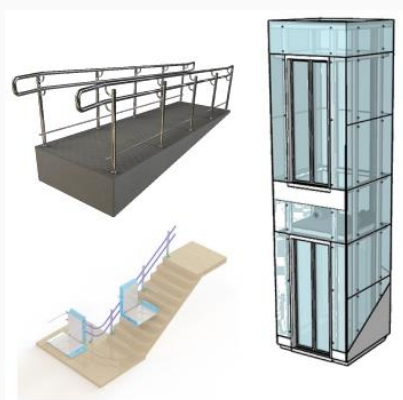
Horizonte del proyecto	3 Años
Inversión inicial	COP \$5.478.829.977
Ingreso promedio al año	COP \$6.796.300.000

**INTEGRANTES:** Juan Pablo Alvarez Pérez, Juan David Bermúdez Bedoya, Santiago Gonzales Alzate, Angelly Zharick Guarin Pava, Andres Camilo Manrique Vega

## Movilidad Inclusiva en la Facultad de Minas

**Problema u oportunidad:** El campus ha sido construido en un terreno conformado por pendientes pronunciadas, por lo tanto, los desplazamientos de un bloque a otro pueden estar constituidos por largos caminos de escaleras o vías vehiculares que no se encuentran adaptadas para el tránsito peatonal. El problema principal radica en la integración de los bloques que se encuentran en la zona suroccidente (M2, M9, M9A) con los bloques del noroccidente (M8, M8A, M8B) y nororiental (M3, M4, M5, M6, M7, M10).

**Descripción:** Diseño de una solución de movilidad peatonal, buscando que el núcleo principal de la Facultad de Minas sea un espacio transitable para personas con discapacidad motora, incluyendo acceso a todos los bloques y niveles de cada bloque, pensando en soluciones a bajo costo.



**Objetivo:** Diseñar una solución de movilidad peatonal, buscando que el núcleo principal de la Facultad de Minas sea un espacio transitable para personas con discapacidad motora, incluyendo acceso a todos los bloques y niveles de cada bloque, pensando en soluciones a bajo costo.

### Información financiera

Horizonte del proyecto	1 año
Inversión inicial	COP \$ 458,786,618
Ingreso promedio al año	COP \$ N/A

**INTEGRANTES:** Daniel Izef Barreto Tejada, Jorge Eliecer Ballesteros Ortega, Brayan David Caballero Fernández, Carlos Andrés Castaño Carrasquilla, Juan Pablo Correa Marín, Zhara Toro Botero

## Diseño de proceso de secado de café

**Problema u oportunidad:** El proyecto nace de la insatisfacción y preocupación de parte del dueño de la finca “la claudina” con la contaminación generada por el secador de café mecánico con el que cuenta, ya que este se alimenta de carbón, generando altas emisiones de CO2 las cuales en un futuro podrían traer sanciones económicas, como el impuesto al carbón. Es por esto que se busca una alternativa la cual no utilice carbón y reduzca las emisiones directas de CO2 en al menos un 90%.

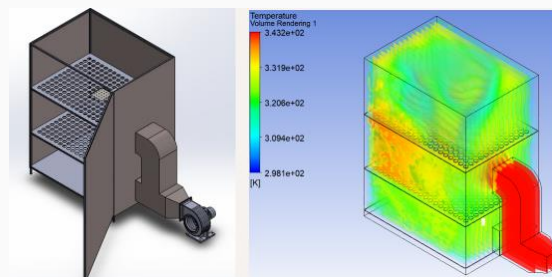
**Descripción:** Proyecto enfocado en el diseño un proceso/máquina de secado de café con una capacidad de 500 kg cada 24 horas, que no utilice carbón y reduzca las emisiones directas de CO2 en al menos 90%. El foco de este trabajo se centra en la etapa del secado del café. Esta actividad ha traído consigo un gran impacto ambiental, debido a la quema de combustibles como el carbón y el cisco de café, por tal motivo, se ve la necesidad de implementar nuevas alternativas con un menor impacto ambiental.

Mediante la metodología Design thinking, los estudios de riesgos, técnico, ambiental, financiero, económico, y legal se expone el diseño de una máquina de secado mecánico de café alimentada de energía fotovoltaica y las consideraciones que se tuvo en cuenta para dicho diseño, así como también el impacto que esta puede generar.

**Objetivo:** Diseñar un prototipo de máquina de secado de café con una capacidad de 500 kg, que no utilice carbón y reduzca la emisión directa de CO2 en el proceso de secado en por lo menos un 90%.

### Información financiera

Horizonte del proyecto	12 años
Inversión inicial	COP \$ 63.49.573
Ingreso promedio al año	COP \$ N/A



**INTEGRANTES:** Oscar Fernando Alfonso Gómez, Iván Alejandro Chasoy Jacanamejoy, Margarita Echeverri Rodriguez, Darwin Stiven Herrera Cartagena, Ramiro Andrés López Quintero, Diego Andrés López Sánchez, Julian Camilo Rodas Molina, Tabata Urbano Marín

## Diseño de vivienda con impresión aditiva

**Problema u oportunidad:** El constante desarrollo de tecnologías revoluciona cada uno de los sectores productivos; en el caso de la impresión aditiva, si bien no hablamos de una tecnología nueva, sí se trata de un método constructivo con gran potencial que se está estudiando e implementando a mayor escala en los últimos años.

**Descripción:** Diseñar una vivienda de dos pisos por el método de impresión aditiva que cumpla todos los requerimientos vigentes para Colombia.

Se desarrolla la evaluación de todos los factores que intervienen en la construcción de una casa de dos pisos para encontrar las diferencias más importantes entre la construcción con el método tradicional y con el método de impresión aditiva.

**Objetivo:** Diseñar una vivienda de dos pisos por el método de impresión aditiva que cumpla todos los requerimientos vigentes para Colombia.

### Información financiera

Horizonte del proyecto	7 años
Inversión inicial	COP \$1,635,128,251.62
Ingreso promedio al año	COP \$ N/A



**INTEGRANTES:** Laura Ruiz Patino, Juan José Causil Padilla, Alejandro Garcia Giraldo, Juan Sebastian Rua Quintero, Brayan Mauricio Ortiz Fajardo, Mateo Benitez Villadiego, Cristhian Andres Rubio Velandia.

*Facultad de Minas*  
*Sede Medellín*



UNIVERSIDAD  
**NACIONAL**  
DE COLOMBIA