



PROYECTOS DESTACADOS

Fundamentos de Proyectos en Ingeniería

Instituto de Educación en Ingeniería

Facultad de Minas

Universidad Nacional de Colombia

Sede Medellín

Aprovechamiento del Cáñamo (Cannabis) en la Industria del Papel en la Ciudad de Medellín

Identificación del proyecto: FPI_G2_E3

Problema u oportunidad: En Medellín, el cáñamo industrial está subutilizado por falta de maquinaria, políticas de apoyo y conocimiento. Superar estos retos abriría oportunidades sostenibles en sectores como el paplero.

Objetivo: Optimizar el aprovechamiento del cáñamo en Medellín mediante el diseño e implementación de un modelo integral para su cultivo y transformación, enfocado en la producción de papel sostenible, promoviendo la adopción de tecnologías innovadoras, fortaleciendo la cadena productiva local y fomentando prácticas agrícolas e industriales que generen beneficios económicos, sociales y ambientales para la región.

Descripción: El cáñamo es una planta versátil con amplios usos industriales, alimenticios y medicinales, cuyo bajo aprovechamiento limita su potencial económico y productivo en el sector industrial de Medellín. Por ello, se busca optimizar el aprovechamiento del cáñamo, específicamente, mediante su transformación en papel sostenible, promoviendo su cultivo y desarrollo industrial en la región. Este enfoque no solo permitiría generar nuevos empleos en el sector agrícola e industrial, sino también impulsar la innovación en procesos de producción amigables con el medio ambiente. Además, el uso del cáñamo en la fabricación de papel contribuiría a diversificar la oferta de materia prima, reduciendo la dependencia de la celulosa de madera y fomentando la economía.

El aprovechamiento del cáñamo como recurso renovable cobra especial relevancia debido a sus propiedades únicas, como su rápido crecimiento, bajo consumo de agua y capacidad de regenerar suelos degradados. Estas características lo posicionan como una materia prima clave en la industria papelería, en donde el cáñamo tiene un gran potencial para convertirse en una alternativa ecológica frente al uso de pulpa de madera. Su implementación a gran escala permitiría disminuir el impacto ambiental asociado a la tala de bosques, contribuyendo así a la sostenibilidad ambiental y a la reducción de la deforestación.

Información Financiera	
Horizonte del proyecto	12 meses
Inversión inicial	\$518.783.464 COP
Ingreso promedio por año	\$10. 593. 800. 000 COP
VPN	N/A
TIR	N/A
WACC	N/A

Integrantes: Santiago Acevedo Cacua, Tomás Gabriel Bertel Herrera, Alejandro Gómez Franco, Henry Ocampo Cano, Laura Isabela Tenorio Pérez, Ana Isabel Valencia López, Pablo Jose Valencia Rendon.

PRICIPET 3D: Prótesis para mascotas en impresión 3D

Identificación del proyecto: FPI_G3_E3

Problema u oportunidad: Muchas mascotas enfrentan discapacidades físicas debido a accidentes, enfermedades o problemas congénitos. En Colombia, se estima que el 2% de los perros tienen problemas ortopédicos que podrían resolverse con prótesis. Sin embargo, las prótesis tradicionales son costosas, difíciles de obtener y, a menudo, no se adaptan a las necesidades específicas de cada animal. Esta falta de acceso disminuye la calidad de vida de los animales y puede causar problemas de salud pública.

Objetivo: Proporcionar soluciones para mascotas discapacitadas, especialmente en países como Colombia, donde las prótesis tradicionales suelen ser costosas o inaccesibles. El proyecto busca mejorar la calidad de vida de los animales, reducir la carga financiera de los dueños y fomentar la innovación en el sector de la impresión 3D.

Descripción: Este proyecto utiliza la impresión 3D para crear prótesis personalizadas para mascotas. El equipo ha determinado que el Modelado por Deposición Fundida (FDM) es la opción más sostenible para producir prótesis funcionales y rentables. Esta tecnología permite la creación de prótesis adaptadas a las características individuales de cada animal. El proyecto también aborda el bienestar emocional y financiero de los dueños de mascotas al proporcionar una solución asequible y efectiva.

El proyecto tiene como finalidad producir prótesis duraderas, cómodas y efectivas para restaurar la movilidad de los animales discapacitados. También se pretende crear un modelo que pueda implementarse en varias comunidades, ampliando el mercado de soluciones veterinarias impresas en 3D. El uso de la impresión 3D reduce los costos de producción y mejora la accesibilidad en comparación con los métodos tradicionales. Además, el proyecto está alineado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU, incluyendo la salud y el bienestar, la innovación industrial y las alianzas.

El proyecto incluye un servicio post-venta que ofrece un plan funerario inmediato en alianza con “Pleia”, asegurando atención rápida, digna y respetuosa en caso de fallecimiento de la mascota.

Información Financiera	
Horizonte del proyecto	5 años
Inversión inicial	\$150.000.000 COP
Ingreso promedio por año	\$263.000.000 COP
VPN	N/A
TIR	N/A
WACC	N/A

Integrantes: Alejandra Restrepo Restrepo, Bianca Lucia Castilla Duran, Dayanne Sanchez Velasquez, Ivan Andres Villegas Jerez, Juan David Amariles Bedoya, Lina Maria Sandoval Aizaga, Yulian Stiven Bedoya Buritica.

Reforestación de Ecosistemas de Manglar en el Municipio de Guapi, Cauca

Identificación del proyecto: FPI_G4_E7

Problema u oportunidad: Deforestación de los manglares en Guapi, Cauca.

Objetivo: La restauración de los ecosistemas de manglares en el municipio de Guapi, Cauca, mediante la reforestación de especies nativas y la implementación de estrategias sostenibles que favorezcan la conservación de la biodiversidad, mejoren la calidad de vida de la comunidad local y promuevan actividades económicas como la pesca artesanal.

Descripción: Los manglares de Guapi, cauca, enfrentan una grave degradación debido a la tala, la minería ilegal, la pesca industrial y el conflicto armado, lo que afecta la biodiversidad, la pesca artesanal y la seguridad alimentaria. Para su recuperación, se llevará a cabo una campaña de reforestación para recuperar las áreas de manglares degradadas con la selección de especies nativas de manglar en zonas críticas como Quiroga, Playa blanca y Obregones, apoyada en la construcción de viveros, el uso de chinampas para mejorar la retención de agua y un estudio del suelo que ayudará a determinar las mejores técnicas de restauración y garantizar la efectividad de la planta en su adaptación. Se espera un impacto positivo en la biodiversidad, la reducción de la erosión costera, mejora en actividades económicas tradicionales como la recolección de piangua y mejora en la calidad de vida para la comunidad de Guapi. Además, la iniciativa contará con la participación activa de pescadores, líderes comunitarios y organizaciones ambientales que brindarán apoyo técnico y educativo. Se implementarán estrategias de educación ambiental en colegios y comunidades para fomentar el cuidado de los ecosistemas. Con el respaldo de la comunidad y el monitoreo ambiental continuo, se garantizará la sostenibilidad del proyecto y se fortalecerá la resiliencia de la comunidad ante desafíos ambientales, contribuyendo al desarrollo económico y social sostenible. Esta estrategia integral busca, además, generar conciencia sobre la importancia de los manglares como barreras naturales contra fenómenos climáticos extremos y su papel en la captura de carbono, mitigando el impacto del cambio climático en la región.

Información Financiera	
Horizonte del proyecto	12 meses
Inversión inicial	\$21.000.000 COP
Ingreso promedio por año	No determinado
VPN	N/A
TIR	N/A
WACC	N/A

Integrantes: Daniel Avendaño Castaño, Hector Jair Flórez Jojoa, Diana Vanessa Ortega Melo, Cristian Ricardo Pascua Bernal, Yeimy Sabino Mellado, Mariana Sánchez Acevedo.

Techos y Comederos para Animales Callejeros: Una solución sostenible

Identificación del proyecto: FPI_G6_E5

Problema u oportunidad: la sobrepoblación de animales sin hogar y la gestión ineficiente de residuos reciclables en la universidad.

Objetivo: Mejorar la calidad de vida de los perros y gatos en situación de calle en el área metropolitana de Medellín, reutilizando materiales reciclables provenientes de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín.

Descripción: El proyecto "Techos y Comederos para Animales Callejeros" busca mejorar la calidad de vida de los perros y gatos en situación de calle en el Área Metropolitana de Medellín, reutilizando materiales reciclables provenientes de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. Esta iniciativa aborda dos problemáticas clave: la sobrepoblación de animales sin hogar y la gestión ineficiente de residuos reciclables en la universidad.

El proyecto consiste en diseñar y fabricar refugios y comederos a partir de plástico PET reciclado, asegurando que sean resistentes, seguros y adecuados para el bienestar animal. Las estructuras serán ubicadas en zonas estratégicas de la ciudad, como parques, canchas y bibliotecas, con el apoyo de las Juntas de Acción Comunal (JAC) y otras entidades locales, que nos permitan tener una vigilancia y monitoreo constante de los resultados del proyecto.

El proceso de fabricación incluye la recolección, limpieza y trituración de botellas PET, seguido de un proceso de termoformado para crear los comederos, y un proceso de calentamiento y vaciado en moldes de aluminio para realizar los paneles de las casas, los cuales serán posteriormente ensamblados y pegados. Se estima que cada refugio requiere aproximadamente 506 botellas PET recicladas, y en la fase piloto se instalarán 30 casas y 30 comederos en las comunas 5 y 6 de Medellín. Más allá de proporcionar refugio y alimento a los animales callejeros, el proyecto fomenta la conciencia ambiental y la participación comunitaria en la gestión de residuos, promoviendo una cultura de responsabilidad social. Además, su impacto se extiende a la salud pública, al reducir la propagación de enfermedades y mejorar la convivencia en los espacios urbanos.

Información Financiera	
Horizonte del proyecto	12 meses
Inversión inicial	\$70.000.000 COP
Ingreso promedio por año	No determinado
VPN	N/A
TIR	N/A
WACC	N/A

Integrantes: Daniel Oswaldo Alba Martínez, Juan Sebastian Hoyos Castillo, Camilo Londoño Gómez, Simón Ochoa Arias, Paulina Restrepo Soto, Juan José Vargas Sánchez.

Implementación de Self-Healing Materials (materiales autorreparables) en el Hormigón para el Mejoramiento de Infraestructura

Identificación del proyecto: FPI_G7_E1

Problema u oportunidad: El hormigón genera altas emisiones de CO₂ y es propenso a fisuras que reducen su durabilidad. Esto exige soluciones sostenibles como el hormigón autorreparable.

Objetivo: Investigar las propiedades y aplicación del hormigón autorreparable como una solución innovadora y sostenible para la construcción, mejorando la durabilidad de las infraestructuras, mediante la reducción de costos de mantenimiento y aumentando la seguridad de las mismas.

Descripción: El proyecto "Implementación de Self-Healing Materials en el Hormigón para el Mejoramiento de Infraestructuras" propone el uso de hormigón autorreparable con bacterias (*Bacillus*) como una solución innovadora para mitigar el 8% de las emisiones globales de CO₂ asociadas a la producción de cemento y reducir los costos de mantenimiento de estructuras afectadas por fisuras y agrietamientos. Este material utiliza microorganismos para precipitar carbonato de calcio y sellar fisuras de hasta 0.6 mm. Fue seleccionado tras un análisis comparativo que destacó su eficiencia técnica, resistencia a ambientes extremos y viabilidad económica frente a alternativas como aditivos cristalinos y microcápsulas. El estudio de mercado identificó a empresas constructoras en Antioquia, como Coninsa y Concreto, como clientes clave, con un costo de producción de 1.446.648 COP/m³, un 20% superior al del hormigón tradicional, lo que se compensa con ahorros a largo plazo y una vida útil proyectada de 200 años. La planta se ubicará estratégicamente en Bello (Antioquia) debido a su acceso a proveedores como Cemex y Argos, así como a mano de obra calificada. Requiere una inversión inicial de 2.970 millones de COP en maquinaria especializada y proyecta ingresos de 4.339 millones de COP en el primer año. Alineado con el ODS 9, el proyecto promueve infraestructuras resilientes y sostenibles, posicionándose como una alternativa técnica y económicamente viable para Colombia, con el potencial de reducir costos operativos y garantizar la seguridad estructural en zonas sísmicas.

Información Financiera	
Horizonte del proyecto	6 meses
Inversión inicial	\$5'197.000.000COP
Ingreso promedio por año	\$4'221.042.000COP
VPN	N/A
TIR	N/A
WACC	N/A

Integrantes: Ángel Enrique Cabana Ospino, Nataly Elizabeth Burbano Josa, Ximena Hurtado Escobar, Zamarath Andrea Mosquera Peña, Mariana Pitalua Martínez.

Estructuración y Evaluación de Proyectos de Ingeniería

Instituto de Educación en Ingeniería

Facultad de Minas

Universidad Nacional de Colombia

Sede Medellín

Hablemos: Limitaciones en la comunicación directa entre personas no oyentes y personas oyentes debido a la barrera de la lengua de señas

Identificación del proyecto: EEPI_G1_E1

Problema u oportunidad: Millones de personas con discapacidad auditiva enfrentan barreras de comunicación por el desconocimiento general de la Lengua de Señas Colombiana (LSC). Esto limita su inclusión educativa, laboral y social. A pesar de las normativas, faltan herramientas eficaces para cerrar esta brecha.

Objetivo: Eliminar las barreras existentes en la comunicación entre una persona usuaria de la lengua de señas colombiana y un hispanohablante.

Descripción: En Colombia, más de 439,772 personas sordas (DANE, 2022) enfrentan barreras de comunicación que limitan su inclusión social y laboral debido al desconocimiento de la Lengua de Señas Colombiana (LSC) entre la población oyente. Para abordar esta problemática, se propone una aplicación tecnológica inclusiva que interprete la LSC a texto y voz en tiempo real, y viceversa. La solución incluye un módulo educativo para sensibilizar a los oyentes y un plug-in para plataformas de videoconferencia, promoviendo la inclusión en entornos laborales y sociales.

Con el fin de analizar las oportunidades y viabilidad del proyecto se realizaron varios estudios: el estudio de mercado confirmó la necesidad de esta solución y su aceptación potencial en diversos sectores, mientras que el estudio técnico estableció su viabilidad mediante el uso de metodologías ágiles e inteligencia artificial. Además, se diseñó una estructura organizacional eficiente y se garantizaron los requisitos legales, como la protección de datos y las normativas de accesibilidad. Por último, se analizaron los ingresos, costos y gastos relacionados al proyecto.

La solución se distingue por su impacto social y económico, al promover la inclusión de personas sordas, cerrar brechas de comunicación y mejorar la diversidad en los espacios laborales. Además, responde a normativas legales y refuerza el compromiso de las organizaciones con la accesibilidad y la igualdad.

Información Financiera	
Horizonte del proyecto	8 años
Inversión inicial	\$905.824.988COP
Ingreso promedio por año	\$1'626.692.859COP
VPN	\$343.762.696COP
TIR	26%
WACC	15,60%

Integrantes: Neison Fabian Araque Correa, Juan Gabriel Goetz Duque, Juan Camilo Gutiérrez Martínez, Luisa Valeria Hernandez Sarmiento, Juan Andrés Parra Bejaran, Karen Vanessa Rivera Giraldo, Kevin Alejandro Sanchez Perez.

Horus Software

Identificación del proyecto: EEPI_G2_E3

Problema u oportunidad: Las empresas del sector alimentario enfrentan dificultades en la supervisión del cumplimiento de normativas de seguridad e higiene debido a la dependencia de inspecciones manuales, lo que resulta ineficiente, costoso y propenso a errores humanos. El incumplimiento de estas normativas puede derivar en sanciones regulatorias, riesgos laborales y problemas de seguridad alimentaria.

Objetivo: Optimizar los procesos de supervisión de seguridad laboral en el sector alimentario mediante un sistema automatizado basado en inteligencia artificial, reduciendo riesgos, mejorando el cumplimiento normativo y optimizando los recursos operativos de las empresas.

Descripción: El proyecto propone el desarrollo e implementación de un sistema basado en inteligencia artificial para supervisar automáticamente el uso correcto de vestimenta e implementos de protección personal (EPP) en el sector alimentario. A través de cámaras inteligentes con software de visión por computadora y aprendizaje automático, se podrá detectar en tiempo real el cumplimiento de los protocolos de seguridad, generando alertas automáticas y reportes que mejoran la gestión de riesgos laborales.

La iniciativa contempla varias etapas:

Investigación y análisis de requisitos para adaptar el sistema a las normativas del sector.

Desarrollo del software de IA con capacidades de detección y análisis en tiempo real.

Pruebas piloto en empresas del sector alimentario para evaluar su efectividad.

Optimización del sistema y escalabilidad para su implementación en otros sectores industriales.

Esta solución tecnológica permite una supervisión precisa y continua, reduce la necesidad de inspecciones manuales, mejora el cumplimiento normativo y contribuye a disminuir accidentes laborales. Además, fortalece la reputación de las empresas al reflejar un compromiso tangible con la seguridad y el bienestar de sus trabajadores.

Información Financiera	
Horizonte del proyecto	5 años
Inversión inicial	\$238.478.000COP
Ingreso promedio por año	\$2'340.780.273COP
VPN	\$1'422.296.811COP
TIR	98%
WACC	40,00%

Integrantes: Santiago Perez Gelvez, Santiago Macías Ruiz, Samuel Corrales Cisneros, Jorge Darío Rueda Ordoñez, Natalia Calvo Cardona, Josué Duque Gutiérrez, Mileidys Tovia Banquet.

ColNuclear: Solución energética innovadora para Colombia

Identificación del proyecto: EEPI_G3_E7

Problema u oportunidad: Este proyecto no solo representa una solución energética para Colombia, sino también una oportunidad para transformar la percepción pública sobre la energía nuclear

Objetivo: Diversificar la matriz energética del país mediante la construcción y operación de una planta de energía nuclear en Colombia, garantizando una fuente de energía limpia, confiable y sostenible, para mitigar el cambio climático y mejorar la seguridad energética del país.

Descripción: ColNuclear es una empresa dedicada a liderar la transición energética en Colombia mediante el desarrollo de una planta nuclear operativa basada en reactores modulares pequeños (SMR). Estos reactores, reconocidos por su eficiencia y seguridad avanzada, tienen el potencial de diversificar la matriz energética del país, reduciendo la dependencia de hidroeléctricas y combustibles fósiles.

El proyecto utilizará el diseño VOYGR-12 de NuScale, compuesto por 12 módulos SMR. Este diseño modular es altamente innovador ya que permite construir los módulos de manera escalonada para optimizar costos y minimizar tiempos de implementación. Los reactores SMR operan con un sistema de enfriamiento por convección natural, que no requiere intervención humana, garantizando seguridad incluso en condiciones extremas.

ColNuclear entiende las preocupaciones relacionadas con la energía nuclear debido a estigmas asociados con accidentes históricos. Por ello, garantiza la seguridad de la población, el medio ambiente y las generaciones futuras mediante la implementación de los más altos estándares internacionales, avalados por organismos como la IAEA. El sistema de monitoreo y control incluye tecnología de última generación para supervisar cada módulo de manera independiente.

Información Financiera	
Horizonte del proyecto	20 años
Inversión inicial	3.702.521.916,90 USD
Ingreso promedio por año	1.421.897.057,09 USD
VPN	3.521.966.207,25 USD
TIR	31.1%
WACC	8.73%

Integrantes: David Alejandro Bejarano Chalarca, José Daniel Cabrera Valencia, Susana Correa Ruíz, Nelson Fernando Imbacuan Chapuel, Juan Sebastián Ótalora Escobar, Cristian Camilo Ruíz Gómez, Santiago Velásquez Barros, Hardwin Yesmith Parada Urbano.

Antimic: Bioplágicida a base de hongos

Identificación del proyecto: EEPI_G4_E1

Problema u oportunidad: La hormiga arriera (*Atta cephalotes*) representa una de las plagas más agresivas en los cultivos colombianos, causando pérdidas económicas significativas y afectando la sostenibilidad agrícola. Su amplia distribución y alta capacidad reproductiva, favorecida por las condiciones climáticas, agravan la problemática, mientras que las soluciones tradicionales generan impactos ambientales y limitaciones comerciales.

Objetivo: Producir y comercializar un bioplágicida a base de los hongos *Metarhizium anisopliae* y *Trichoderma viride* para el control de la plaga *Atta cephalotes*.

Descripción: El proyecto se centra en la producción y comercialización de un insecticida biológico elaborado a partir de los hongos *Metarhizium anisopliae* y *Trichoderma viride*, destinado al control de *Atta cephalotes* en cultivos agrícolas. Busca sustituir plaguicidas químicos por alternativas sostenibles, con menor impacto ambiental y mayor contribución a la seguridad alimentaria, dentro de un enfoque agroecológico.

La producción se realiza mediante fermentación sólida con arroz como sustrato, seguida de secado, molienda y empaque, lo que da como resultado un producto estable, eficaz y fácil de aplicar. Durante su desarrollo, se identificó una demanda creciente por bioplágicidas y se optimizaron las condiciones de cultivo para mejorar la calidad del producto, logrando esporas más resistentes y eficaces.

Con una capacidad anual de 42,000 kg, el bioinsecticida contribuirá a reducir el uso de agroquímicos sintéticos, mejorar la productividad agrícola y fomentar prácticas más sostenibles. Su aplicación representa una alternativa ecológica, eficiente y viable económicamente para el control de plagas, impulsando un manejo integrado más responsable y apoyando la transición hacia una agricultura sustentable y tecnológicamente avanzada.

Información Financiera	
Horizonte del proyecto	10 años
Inversión inicial	\$366.947.059 COP
Ingreso promedio por año	\$4'893.387.703 COP
VPN	\$4'565.301.241 COP
TIR	156,34%
WACC	14,16%

Integrantes: Andrea Gomez Mahecha, Brandon Gómez Castro, Jerson Pemberthy Castaño, Kehiwar Ernesto Ortiz Gavidia, Natalia Tarazona Castro, Samuel David Suarez Tovar.

ECOESTIBAS

Identificación del proyecto: EEPI_G5_E4

Problema u oportunidad: Las estibas más comunes se fabrican en madera y plástico, el problema de estos productos es que durante su fabricación generan impactos significativos al medio ambiente.

Objetivo: Disminuir el impacto ambiental y económico generado por la producción y uso de estibas tradicionales de plástico y madera en el departamento de Antioquia (Colombia) por medio de soluciones sostenibles.

Descripción: Las estibas son esenciales en la logística industrial, especialmente en el sector alimentario, donde la higiene y la seguridad son prioritarias. Sin embargo, las estibas tradicionales presentan problemas significativos: las de madera contribuyen a la deforestación, son susceptibles a plagas y requieren tratamientos químicos que generan residuos tóxicos, mientras que las de plástico dependen del petróleo, aumentan la huella de carbono y pierden propiedades mecánicas con el reciclaje.

Ante estos desafíos, se plantea una solución innovadora y sostenible: estibas fabricadas con materiales compuestos de matriz termoplástica reforzada con fibras de fique. Esta alternativa reduce el impacto ambiental al aprovechar fibras naturales renovables y altamente disponibles en Colombia, permitiendo mejorar la durabilidad y resistencia estructural de las estibas, además de cumplir con los estándares de seguridad e higiene exigidos. Su implementación en Antioquia avanza hacia prácticas más sostenibles en la manufactura y distribución de alimentos.

La viabilidad del proyecto se fundamenta en un análisis integral de diversos aspectos clave. Un estudio de mercado identifica oportunidades destacadas en sectores como el de alimentos, con una demanda proyectada entre 3,029,338 y 4,494,516 estibas anuales. Paralelamente, un estudio técnico valida la calidad y el rendimiento del material compuesto a través del diseño y simulación de condiciones de carga estática utilizando el método de elementos finitos y un análisis financiero que detalla la inversión inicial requerida, así como los costos y gastos operativos.

Información Financiera	
Horizonte del proyecto	2 años
Inversión inicial	3.047 millones de pesos
Ingreso promedio por año	7.543.108 miles de pesos
VPN	3.368.849 miles de pesos
TIR	30,24%
WACC	23,29%

Integrantes: Sebastian Barrientos Patiño, Jose David Gallego Zapata, Víctor Manuel Gómez Quiroz, Antonio Narvaez Romo, Pablo Ochoa Palacio, Yulieth Fabiana Rojas Castaño, Ana Sofia Salazar Salazar.

Alta Contaminación de los Rellenos Sanitarios Producto de los Residuos de Pilas Domésticas en Medellín

Identificación del proyecto: EEPI_G6_E2

Problema u oportunidad: La inadecuada disposición de pilas en Colombia genera una grave contaminación por metales pesados, afectando el ambiente y la salud humana. Aunque existen campañas de reciclaje, persisten problemas en la recolección, separación y tratamiento de estos residuos.

Objetivo: Reducir la alta contaminación de los rellenos sanitarios producto de los residuos de pilas domésticas en Medellín.

Descripción: La preocupación por el impacto ambiental ha ganado protagonismo en los últimos años, impulsada por movimientos globales y locales que buscan despertar una mayor conciencia en la sociedad sobre la necesidad de preservar el medio ambiente. Sin embargo, los efectos acumulados de décadas de prácticas insostenibles han dejado una marca significativa en los ecosistemas, afectando la calidad del agua, el aire y el suelo, y poniendo en riesgo la biodiversidad y la salud humana.

Un aspecto crucial en la gestión ambiental es el manejo adecuado de los residuos sólidos, especialmente aquellos que contienen sustancias tóxicas, como las pilas domésticas. Estos desechos, al no ser tratados adecuadamente, terminan en rellenos sanitarios o botaderos, donde liberan compuestos dañinos como metales pesados, que pueden filtrarse al suelo y las fuentes de agua. Este proceso, aunque lento, tiene un efecto acumulativo devastador, afectando no solo los ecosistemas locales, sino también la salud humana a través de cadenas alimenticias contaminadas.

Es imprescindible adoptar enfoques innovadores y sostenibles, como el desarrollo de pilas biodegradables, que permitan minimizar la contaminación y reducir el impacto ambiental de los residuos peligrosos. La transición hacia soluciones más responsables no solo contribuye a la protección del entorno natural, sino que también fomenta una sociedad más consciente y comprometida con el cuidado de nuestro planeta. Entre los residuos peligrosos que se generan en los hogares, las pilas y baterías destacan por su amplia presencia en la vida cotidiana debido a su practicidad y su uso en múltiples dispositivos esenciales para la vida moderna. Aunque son indispensables, el manejo inadecuado de estos residuos representa un problema significativo, ya que muchas personas desconocen el impacto ambiental y sanitario asociado a su disposición incorrecta.

Información Financiera	
Horizonte del proyecto	8 años
Inversión inicial	\$1'780.810.449 COP
Ingreso promedio por año	\$6'175.576.513 COP
VPN	\$1'260.739.998 COP
TIR	28.72%
WACC	15.35%

Integrantes: Cristian David Montoya Gómez, David Alejandro Villegas Castaño, Juan Fernando Quintero Perez, Juan Pablo Pérez Arrubla, Manuela Rodríguez Salas, Samuel Rodríguez Duque, Valentina Patiño Rua.

La Perlita Negra: Aprovechamiento del hollín para la producción de tinta

Identificación del proyecto: EEPI_G6_E4

Problema u oportunidad: Altos niveles de contaminación atmosférica en el Valle de Aburrá.

Objetivo: Desarrollar e implementar un sistema integral para la captación y valorización del material particulado, específicamente el hollín, en el Valle de Aburrá, con el fin de reducir significativamente la contaminación del aire, promover la economía circular y generar un impacto positivo en el medio ambiente y la salud de la población.

Descripción: Este proyecto propone desarrollar y comercializar un plástico biodegradable a base de ácido poliláctico (PLA), elaborado con residuos agrícolas como bagazo de caña y melaza, para ser usado como cubierta en invernaderos del Oriente Antioqueño. La iniciativa busca reducir tanto los costos de producción agrícola como el impacto ambiental generado por el uso de plásticos convencionales, especialmente en cultivos de tomate, muy representativos de la región. Actualmente, los agricultores enfrentan altos gastos por la frecuente reposición de plásticos y por la gestión inadecuada de sus residuos, que terminan contaminando el entorno.

El proyecto contempla capacitaciones a agricultores, una estrategia comercial enfocada en un mercado potencial de más de 13.000 interesados, y una planta de producción en Concepción, Antioquia, aprovechando la cercanía a proveedores y zonas agrícolas. Además de su impacto ambiental positivo – reducción de CO₂, uso de energías limpias y reforestación–, el proyecto es financieramente viable, con una estructura organizativa tipo SAS, costos unitarios estimados y proyecciones de ingresos y rentabilidad sólidas. Esta solución innovadora busca transformar la agricultura protegida en Colombia hacia modelos más sostenibles y escalables.

Información Financiera	
Horizonte del proyecto	10 años
Inversión inicial	\$188.865.672 COP
Ingreso promedio por año	\$ 357.829.660 COP
VPN	\$17.037.810 COP
TIR	22.62%
WACC	19.67%

Integrantes: Andrés Felipe Guido Montoya, Angie Sofía López Capera, Karen Sara Lucía EstévEz Ramírez, Laura Loaiza Moreno, Rafael Jose Garcia Perdomo, Rubén Andrés Casanova Vásquez, Sergio Luis Sánchez Mercado.

Proyecto Integrado de Ingeniería

Instituto de Educación en Ingeniería

Facultad de Minas

Universidad Nacional de Colombia

Sede Medellín

Ausencia de Estandarización, Tecnificación y Optimización en los Procesos de Fabricación de los Productos Artesanales de la Asociación de Mujeres Campesinas Siempre Vivas

Identificación del proyecto: PII_G2_E2

Problema u oportunidad: La Asociación de Mujeres Campesinas Siempre Vivas enfrenta limitaciones técnicas y económicas que dificultan su desarrollo artesanal y la sostenibilidad de sus procesos. La falta de maquinaria, estandarización y acceso al conocimiento técnico impide su crecimiento y transmisión generacional.

Objetivo: Mejorar los procesos productivos de la Asociación de Mujeres Campesinas Siempre Vivas mediante la implementación de estrategias de estandarización, tecnificación y optimización, con el fin de aumentar la eficiencia, garantizar la calidad de los productos y fortalecer la sostenibilidad económica de la asociación.

Descripción: En la Asociación de Mujeres Campesinas Siempre Vivas, actualmente se enfrentan importantes desafíos en cuanto a su producción artesanal de cosméticos y productos de aseo personal. Los cuales están marcados por la ausencia de estandarización, el uso exclusivo de técnicas manuales y la dependencia del conocimiento individual y por consiguiente ha limitado su capacidad de crecimiento, afectando la calidad, eficiencia y sostenibilidad de sus productos.

Para abordar esta problemática, el proyecto propone la implementación de mejoras en los procesos productivos mediante la incorporación de manuales técnicos que incluyan procesos, redistribución de los sitios de trabajo y formulaciones estandarizados para los productos principales de la asociación siendo estos el champú de romero y la crema de caléndula permitiendo así optimizar su producción sin perder la esencia artesanal que ha caracterizado cada una de sus elaboraciones.

Estas soluciones facilitarán la capacitación de nuevas integrantes para obtener así una manera de transmitir de manera adecuada los conocimientos a futuras generaciones, garantizando la calidad uniforme de los productos promoviendo el uso sostenible de los recursos de la asociación.

Información Financiera	
Horizonte del proyecto	4 meses
Inversión inicial	\$9.024.887 COP
Ingreso promedio por año	\$28.937.744 COP
VPN	N/A
TIR	N/A
WACC	N/A

Integrantes: Manuela Ignacia Gaibao Alvarez, Sara Paulina Pamplona Giraldo, Camilo Echeverri Castrillón, David Samai Cortes Arboleda, Diego Alejandro Rojas Murillo, Joan Botero Lenis, Juan José Guerra Ramírez.

Generación Hidráulica Distribuida Modular para el Abastecimiento de Comunidades Aisladas en el Chocó

Identificación del proyecto: PII_G4_E2

Problema u oportunidad: El departamento del Chocó enfrenta una crisis energética severa debido a la falta de interconexión con el Sistema Eléctrico Nacional.

Objetivo: Aprovechar el potencial hidráulico en el departamento del Chocó mediante turbinas de generación de energía para abastecer el fluido eléctrico a la comunidad del municipio de Sipí, un municipio que pertenece a las pocas Zonas No Interconectadas al sistema eléctrico nacional y cuya única vía de acceso es mediante el río con el mismo nombre.

Descripción: Según datos de la Universidad del Rosario, el departamento del Chocó representa una cuota importante en el porcentaje de Zonas No Interconectadas al sistema energético nacional, teniendo en cuenta que para el progreso y el desarrollo social se ha vuelto indispensable el acceso al fluido eléctrico, hemos desarrollado una iniciativa que busca aprovechar el potencial hidráulico de la zona y proveer electricidad a una población remota del departamento en mención cuyo único acceso es de manera fluvial y, además, sin invadir de manera agresiva el medio ambiente que les rodea y provee sustento.

Desde nuestra iniciativa, y bajo estudios hidrológicos con la poca información que se encuentra de las cuencas del Chocó, hemos elaborado una propuesta basada en la tecnología ya existente en el mercado para realizar un proyecto de generación eléctrica en el municipio de Sipí, cuyo casco urbano se encuentra a las orillas del río homónimo y de esta manera, proveer fluido eléctrico a la población durante las 24 horas del día, con ello, se mejorará su calidad de vida, dicho proyecto consta de 5 turbinas instaladas "a filo de agua" que, con el respaldo europeo de su fabricante, y el caudal estimado de la cuenca, energizarán una comunidad que hasta el día de hoy, ha sido alumbrada por los motores diésel, con la intermitencia y la fugacidad que su generación representa.

Información Financiera	
Horizonte del proyecto	18 meses
Inversión inicial	\$5'000.000.000 COP
Ingreso promedio por año	N/A
VPN	N/A
TIR	N/A
WACC	N/A

Integrantes: Alejandro Noriega Soto, Daniel Esteban Álvarez Fuentes, Jaime Andrés Hernández Toro, Leandro Cardona Ríos, Rafael Angel Giraldo Posada, Oscar Miguel Naranjo Rúa, Yineth Andrea Cifuentes Cifuentes.

Ampliación de la Infraestructura Energética en el Municipio de Bahía Solano

Identificación del proyecto: PII_G5_E7

Problema u oportunidad: Ausencia de un suministro continuo y confiable de energía.

Objetivo: Proveer una solución al déficit energético del municipio de Bahía Solano, por medio de una renovación y ampliación de 4 MW en la infraestructura de autogeneración en la Pequeña central hidroeléctrica de Mutatá.

Descripción: La central hidroeléctrica de pequeña escala (PCH) en Bahía Solano cuenta actualmente con cinco turbinas Pelton de 375 kW cada una, lo que representa una capacidad instalada de 1.875 MW. Sin embargo, debido al deterioro de dos de sus unidades, la central opera con solo tres turbinas, limitando su generación a 5.42 GWh anuales y generando un déficit energético de 8.97 GWh/año. Este déficit se cubre parcialmente con plantas diésel, que resultan costosas y contaminantes.

El proyecto tiene como objetivo modernizar y ampliar la PCH para garantizar un suministro energético eficiente y sostenible, alineado con el crecimiento poblacional y las necesidades futuras de Bahía Solano, para ello, se construirá una nueva casa de máquinas, la cual albergará dos nuevas unidades Pelton de 2 MW cada una, elevando la capacidad instalada a 4 MW. Adicionalmente se retirarán las dos unidades generadoras dañadas, y las tres restantes pasarán a ser un sistema de respaldo en las ocasiones que sean necesarias para reducir el uso de plantas diésel.

El proyecto se financia mediante un esquema mixto con un 20% de fondos públicos (USD 1.5 millones) y un 80% de inversión privada (USD 6 millones), con un plan de amortización a 10 años y una tasa de interés del 9% anual

Información Financiera	
Horizonte del proyecto	30 años
Inversión inicial	\$15.561.400.000 COP
Ingreso promedio por año	\$34.629.120.000 COP
VPN	\$176.620.438.548 COP
TIR	19%
WACC	14%

Integrantes: Dario Mauricio Cabrera De La Rosa, Carla Victoria Cueto Yepez, Juan José López Taborda, Sara Ramírez Zapata, Estefanía Ruiz Cuartas, Felipe Varon Perez, Juan Camilo Zuluaga Aguirre.