



# PROYECTOS DESTACADOS

# Fundamentos De Proyectos en Ingeniería

---

Instituto de Educación en Ingeniería

Facultad de Minas

Universidad Nacional de Colombia

Sede Medellín

## Reducción de la deficiencia en la fermentación del cacao en las fincas cacaoteras del municipio de Maceo, Antioquia

**Identificación del proyecto:** FPI\_G2\_E4

**Problema u Oportunidad:** En el municipio de Maceo, Antioquia, se destaca por la producción de cacao de alta calidad, que le permite ocupar el primer puesto en producción en la subregión del Magdalena Medio con un 60% del total. Sin embargo, existe un limitante en el proceso de fermentación, lo que ha generado una disminución en la calidad del producto final. Según datos recopilados por la iniciativa Clúster de Cacao en Maceo, solo el 5% de lo producido a nivel mundial, cumple con los estándares de calidad para ser cacao finos y de aroma; por tanto, los agricultores buscan alternativas en el proceso de postcosecha para mejorar la producción y cumplir con las exigencias de la demanda, debido a que las técnicas utilizadas siguen siendo Precarias, lo que afecta directamente la rentabilidad de los agricultores, al presentar un producto deficiente al mercado.

**Objetivo:** Mejorar la rentabilidad y sostenibilidad del cultivo de cacao en Maceo, mediante la implementación de prácticas mejoradas en la fermentación.

**Descripción:** El proceso de investigación arrojó como solución óptima del proceso la implementación de un Sistema integrado de fermentación de cacao de alta calidad, este está diseñado para optimizar el proceso de fermentación del cacao, mejorando la calidad final de los granos para la producción de chocolate. El sistema incluye, además: un sistema de control de temperatura automatizado y un cajón de fermentación hecho con maderas seleccionadas, que influyen positivamente en las características organolépticas del cacao.

### Información Financiera

Horizonte del proyecto	-
Inversión inicial	\$1.751.865.492
Ingreso promedio por año	\$1.052.250.000
VPN	N/A
TIR	-40%
WACC	N/A

**Integrantes:** Sara Gutiérrez Bahamón; Daniela Viviana Pérez Cuatin; Danna Yelitza Monsalve León; Samuel Bedoya Álvarez; Jorge Yarley Rodríguez Sánchez; Sebastián Villegas Múns.

## Biosensores para monitoreo agrícola: detección temprana y precisa de enfermedades fúngicas en cultivos de aguacate Hass del Oriente Antioqueño

**Identificación del proyecto:** FPI\_G4\_E2

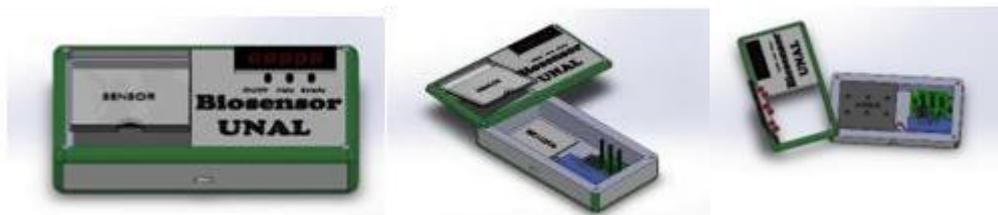
**Problema u Oportunidad:** El aguacate Hass es importante en Colombia ya que es uno de los principales productores de aguacate Hass a nivel mundial, esto proporciona una fuente importante de ingresos por medio de la exportación de este producto. Sin embargo, se han presentado diversas Afectaciones por patógenos y enfermedades en los cultivos de aguacate Hass del oriente Antioqueño las cuales disminuyen la calidad del producto afectando directamente su aceptación en los mercados nacionales e internacionales, influyendo en la rentabilidad de los productores y en el posicionamiento del país como exportador de aguacate.

**Objetivo:** Garantizar la calidad del aguacate Hass en el oriente antioqueño a través de la detección temprana de enfermedades en los cultivos de aguacate Hass.

**Descripción:** El producto final del proceso es un biosensor, el cual representa una solución innovadora para la detección temprana de seis enfermedades fúngicas en cultivos de aguacate Hass. Emplea una técnica molecular de PCR con Taq polimerasa isotérmica para analizar muestras de ADN extraído del cultivo, gracias a un kit de extracción especializado. El dispositivo integra una serie de componentes electrónicos que trabajan en conjunto para garantizar la precisión y eficiencia del análisis. Cuenta con un termociclador integrado, un bloque para muestras, un sensor fluorescente de alta sensibilidad, un circuito eléctrico que procesa los datos y una placa Peltier que permite controlar de manera precisa la temperatura en las celdas de muestra.

### Información Financiera

Horizonte del proyecto	36 meses
Inversión inicial	\$219.023.000
Ingreso promedio por año	\$ 300.061.500
VPN	N/A
TIR	N/A
WACC	N/A



**Integrantes:** Sara Michela Quintero Peñafiel; Danna Lorena Toro Tovar; Julio César Durango Tapias; Ricardo Gil Álzate; Juan Felipe Montoya; Juan Esteban Restrepo; Mateo Vélez Restrepo; Danna Sofía Teherán Barragán.

## Sistema de Potabilización para el Acueducto en la Vereda Malabrigo en el Municipio de Amagá, Antioquia.

**Identificación del proyecto:** FPI\_G2\_E5

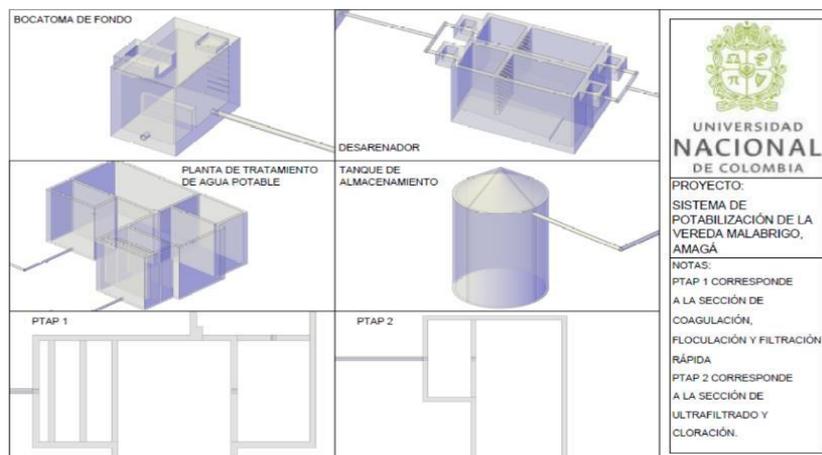
**Problema u Oportunidad:** En Colombia, la calidad del agua destinada al consumo humano es una preocupación constante, especialmente en áreas rurales y municipios pequeños. Según la Superintendencia de Servicios Públicos, aproximadamente 870 municipios con menos de 12,500 habitantes enfrentan graves deficiencias en el suministro de agua potable, debido a la presencia de agentes patógenos y contaminantes físico químicos. La vereda Malabrigo, ubicada en el municipio de Amagá, Antioquia, es un claro ejemplo de esta problemática. Actualmente, el agua suministrada a esta comunidad no cumple con los estándares de potabilidad requeridos para el consumo humano, lo que expone a los habitantes a riesgos significativos para su salud.

**Objetivo:** Mejorar la calidad de vida de los habitantes de la vereda Malabrigo.

**Descripción:** El proyecto de potabilización de agua busca establecer un sistema de acueducto eficiente y sostenible que pueda ser replicado en otras comunidades rurales, maximizando su impacto social y económico, mejorando así las condiciones de vida de los 155 habitantes de la vereda Malabrigo en el Municipio de Amagá, estableciendo un precedente como modelo para futuras iniciativas en otras localizaciones con necesidades similares.

### Información Financiera

Horizonte del proyecto	5 meses
Inversión inicial	\$57.020.000
Ingreso promedio por año	N/A
VPN	N/A
TIR	N/A
WACC	N/A



**Integrantes:** Andrea Toro Agudelo; Diego Armando Porto Ramos; Cristhian Camilo Ballesteros Sánchez; Santiago Gil López; Ronal Santiago Merchán Roncancio; Daniela Molina Acevedo; Bryan Alexander Salazar Castañeda.

## (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:** FPI\_G1\_E5

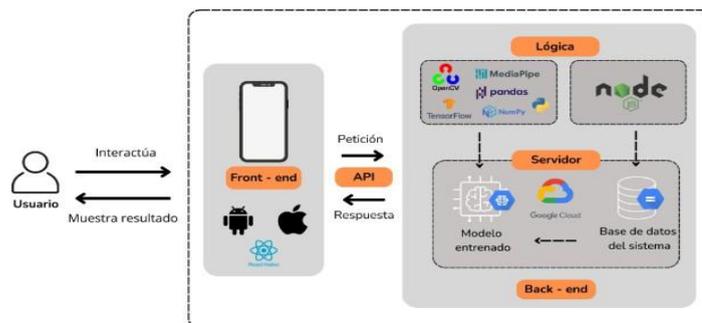
**Problema u Oportunidad:** Son pocas las personas con capacidades auditivas completas que deciden aprender lengua de señas; esto termina convirtiendo un problema de comunicación en uno de exclusión y discriminación, debido a la constante negación de oportunidades hacia las personas usuarias de la lengua de señas. Lo que refleja una barrera en la construcción de una sociedad inclusiva, haciendo así que se pierdan grandes talentos, es por esto que el proyecto busca remediar las limitaciones en la comunicación directa entre personas no oyentes y personas oyentes debido a la barrera de la lengua de señas.

**Objetivo:** Remediar las limitaciones en la comunicación directa entre personas no oyentes y personas oyentes debido a la barrera de la lengua de señas.

**Descripción:** Hablemos es un proyecto para desarrollar una aplicación móvil que permita la traducción literal en tiempo real entre el lenguaje de señas colombiano y el español, de manera que se disminuyan las barreras de comunicación entre las personas sordas señantes y oyentes.

### Información Financiera

Horizonte del proyecto	12 meses
Inversión inicial	\$73,740,596
Ingreso promedio por año	N/A
VPN	N/A
TIR	N/A
WACC	N/A



**Integrantes:** Mateo Ortega López; Daniel David Díaz Suarez; Juan Gabriel Goz Duque; Luisa Valeria Hernández Sarmiento; Felipe Andrés Villero Mejía; Karen Vanessa Rivera Giraldo.

## PiezoEnergy S.A.S.

**Identificación del proyecto:** FPI\_G3\_E2

**Problema u Oportunidad:** El Metro de Medellín presenta una excesiva dependencia de la energía eléctrica tradicional. Debido a que el suministro eléctrico es crucial para el funcionamiento del sistema y cualquier interrupción en el suministro podría provocar retrasos y afectar la experiencia de los usuarios. Además, los aumentos en los costos de la electricidad pueden impactar el presupuesto operativo del metro y, en última instancia, conducir a aumentos en las tarifas o recortes en otros servicios.

**Objetivo:** Proponer la implementación de un sistema de generación de energía con materiales piezoeléctricos en el metro de Medellín, aprovechando la presión ejercida por los habitantes del Valle de Aburrá, para generar energía renovable, contribuyendo así a la reducción del uso de energías tradicionales y promoviendo la sostenibilidad.

**Descripción:** Los pisos en materiales piezoeléctricos son un producto utilizado para la generación de energía eléctrica en lugares con alto flujo de personas, el cual, por medio de la presión ejercida, en este caso las pisadas de la gente, genera energía de forma limpia. Consta de un armazón o carcasa, la cual en su interior contiene un material especial (piezoeléctrico) encargado de producir electricidad, dicha electricidad es recolectada por medio de cables que la transportan a unas celdas de carga o baterías para su disposición final.

### Información Financiera

Horizonte del proyecto	17 meses
Inversión inicial	\$138.244.831
Ingreso promedio por año	\$1.100.000.000
VPN	N/A
TIR	N/A
WACC	N/A



**Integrantes:** Karla Orozco Vélez; Brayan Daniel Jaramillo Álzate; Edgar Augusto Contreras Agudelo; Brayan S. Varón Silva; Alejandro Montoya Lotero; Daimler Arleth Anave; Neison Fabian Araque Correa.

## Contaminación Por El Desprendimiento De Microfibras Durante El Lavado Textil.

**Identificación del proyecto:** FPI\_G6\_E4

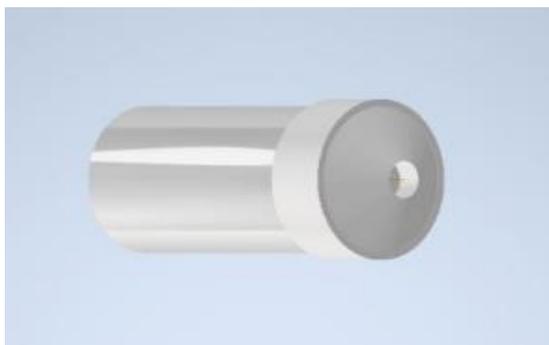
**Problema u Oportunidad:** La contaminación por micro plásticos es una preocupación actual en aumento, debido a su presencia en altas concentraciones en los ecosistemas, en donde se estima que hay un promedio de 12,5 a 125 billones de estas partículas según un estudio realizado por Plymouth Marine Laboratory, la Universidad de Exeter, el King’s College y el Rozalia Project. Las consecuencias de tal problema conllevan la afectación de la salud de todos los organismos, ya que los sistemas comienzan a degradarse por la posible liberación de sustancias químicas de las microfibras, y por la transferencia a la cadena alimenticia de animales marítimos, y por ende a los seres humanos.

**Objetivo:** Reducir un 30% la contaminación por el desprendimiento de microfibras contaminantes durante el lavado textil en los hogares.

**Descripción:** El proyecto tiene como fin ofrecer un filtro compacto diseñado para instalarse en las tuberías de desagüe de diferentes modelos de lavadoras. Gracias a los adaptadores incluidos, que se ajustan a varios diámetros, su instalación es fácil y sin necesidad de ocupar mucho espacio. El filtro cuenta con una membrana de Fluoruro de polivinilideno (PVDF), cuya función es retener las microfibras generadas durante el proceso de lavado. Además, debido a las propiedades hidrofóbicas del PVDF, la membrana puede limpiarse fácilmente, permitiendo su reutilización.

### Información Financiera

Horizonte del proyecto	24 meses
Inversión inicial	\$497.500.831
Ingreso promedio por año	\$4.737.551.040
VPN	N/A
TIR	N/A
WACC	N/A



**Integrantes:** Juan Manuel Roldán Salazar; Natalia Muñoz Sánchez; Juan Pablo Guzmán Flórez; Juan Diego Lopera Gutiérrez; Sara Avendaño Restrepo; Jhorlan Daniel Ortega Domínguez; Álvaro Jesús Sánchez Zarama.

## Uso de biodigestores para el control de la planta ‘Ojo de Poeta’ en el corregimiento San Cristóbal, San José de la Montaña.

**Identificación del proyecto:** FPI\_G8\_E3

**Problema u Oportunidad:** Se evidenció que el crecimiento y reproducción de la planta invasora de nombre ‘Thunbergia Alata’ denominada como ‘Ojo de Poeta’ representa un problema para la población agricultora del corregimiento de San Cristóbal en la vereda San José de la Montaña, esto debido a que la planta perjudica a la producción de plantas ornamentales y es considerada un parásito que seca a las demás plantas y provoca pérdida de biodiversidad.

**Objetivo:** Controlar la presencia de la planta thunbergia alata (ojo de poeta) en la vereda san José de la montaña, con el propósito de mejorar la calidad de vida de la comunidad de San Cristóbal mediante la reducción de la planta invasora.

**Descripción:** El proyecto introduce biodigestores caseros en San Cristóbal, diseñados para controlar de manera sostenible la planta invasora; ‘Ojo de Poeta’ y otros desechos orgánicos. Estos biodigestores convierten la biomasa en biogás, una fuente de energía renovable, y en fertilizantes orgánicos, mejorando la calidad del suelo y proporcionando beneficios económicos y ambientales a la comunidad. Fabricados con materiales duraderos, son fáciles de instalar y mantener, adaptados para procesar grandes volúmenes de desechos locales.

### Información Financiera

Horizonte del proyecto	4 meses
Inversión inicial	\$ 10'300.000
Ingreso promedio por año	\$65.000.000
VPN	N/A
TIR	N/A
WACC	N/A

### Ingeniería del proceso y/o producto



**Integrantes:** Isabela Arboleda Arroyave; José David Giraldo; Jeison Darío Palacios Córdoba; Santiago Jiménez Henao; Daniel Stiven Caro Durango; Juan José Ángel González; Cristian Leonardo Plazas Orduz.

## Escasez de pastillas anticonceptivas en Colombia (ESENCIAFEM CO)

**Identificación del proyecto:** FPI\_G7\_E7

**Problema u Oportunidad:** En Colombia, la escasez de pastillas anticonceptivas se ha convertido en un problema de salud pública debido a la combinación de un aumento en el consumo (4%), una producción nacional limitada (10 laboratorios farmacéuticos productores) y dificultades en la importación. Según el DANE, en 2023 había 52 millones de habitantes, de los cuales 27 millones eran mujeres, un 51,2% de ellos, un 25,7% son mujeres en edad fértil, entre 15 y 49 años. Sin embargo, según Profamilia (2019) el 20% de las mujeres entre los 15 y 49 años en Colombia (2.672.800 mujeres) no tiene acceso a métodos anticonceptivos debido a la falta de servicios adecuados de salud sexual y reproductiva en las áreas rurales.

**Objetivo:** Estudiar la viabilidad técnica acerca de la producción del principio activo de las píldoras anticonceptivas orales en Colombia.

**Descripción:** El producto final que se obtendrá será uno de los precursores empleados en la fabricación de pastillas anticonceptivas, en este caso la hecogenina, es un espirostanos, es decir un estrógeno, de origen vegetal, se usa como precursor para la fabricación de medicamentos para tratar la deficiencia suprarrenal, enfermedades de la piel, entre otros. Este compuesto debe ser fabricado de manera constante por la alta demanda para la fabricación de estas pastillas

### Información Financiera

Horizonte del proyecto	5 años
Inversión inicial	\$126.770.729
Ingreso promedio por año	\$2.000.000.000
VPN	N/A
TIR	N/A
WACC	N/A

**Integrantes:** Sofía Agudelo Gutiérrez; Felipe Álvarez Rojas; Santiago García Gañan; Lehvui González Cardona; Jorge Armando Gutiérrez; Sara Ximena Ortiz Noreña; Jessica Paola Vega Alvarado.

# Estructuración y Evaluación De Proyectos en Ingeniería

---

Instituto de Educación en Ingeniería

Facultad de Minas

Universidad Nacional de Colombia

Sede Medellín

## Agro-cables Colombia

**Identificación del proyecto:** EEPI\_G2\_E5

**Problema u Oportunidad:** El transporte de los productos agrícolas en condiciones de ladera es afectado durante las temporadas de lluvias gracias a la erosión de los caminos, las crecientes de los ríos y la deficiente infraestructura vial en áreas rurales, esta Precariedad en el transporte de productos agrícolas en zonas montañosas y escarpadas de Colombia, genera afectaciones fuertes para la producción agrícola y la economía de los campesinos.

**Objetivo:** Planear, diseñar y rectificar un sistema de transporte agrícola aéreo que sea funcional para todo tipo de terreno.

**Descripción:** Los sistemas actuales de transporte aéreo por cable para la recolección agrícola aún no han alcanzado un desarrollo internacional significativo y, en su mayoría, carecen de enfoques sostenibles. Agro-Cables busca innovar en esta área mediante un diseño integral y holístico que incorpore materiales eficientes energéticamente, minimice el uso de combustibles fósiles y reduzca la huella de carbono. Además, el proyecto prioriza la protección y bienestar de los trabajadores agrícolas. Solventando situaciones conflictivas en el sector agrícola respecto a la recolección de productos en zonas montañosas y escarpadas.

### Información Financiera

Horizonte del proyecto	5 años
Inversión inicial	\$366.200.000
Ingreso promedio por año	\$1.416.744.438
VPN	\$650.291.510
TIR	61%
WACC	13.81%



**Integrantes:** María Camila Diosa Oliveros; Anderson Esteban Suárez Rodríguez; Johan Sebastián Agudelo Escobar; Heiler Daniel Guerrero Buitrago; Brigid Vanesa Toro Males; Juan David Marín Jaramillo; Cristóbal Henao Rueda; Julián Mateo Guarín Salazar.

## Detección tardía de Enfermedad Renal Crónica (ERC) en gatos

**Identificación del proyecto:** EEPI\_G4\_E5

**Problema u Oportunidad:** La enfermedad renal crónica (ERC) en gatos es una afección prevalente y progresiva que afecta a los riñones y puede llevar a una disminución irreversible de su función con el tiempo, esta enfermedad afecta las nefronas, las cuales son unidades estructurales y funcionales de los riñones y desempeñan un papel fundamental en el mantenimiento del equilibrio hídrico, electrolítico y ácido-base, así como en la eliminación de desechos metabólicos. Esto se refleja en un aumento de la creatinina y la urea en la orina del animal. Con el tiempo, estos cambios pueden ocasionar deshidratación, pérdida de apetito y peso, obstrucción ureteral, dolor intenso, decaimiento y otros síntomas que son perceptibles para el dueño en etapas avanzadas de la enfermedad

**Objetivo:** Desarrollar una arena sanitaria aglomerante capaz de detectar la enfermedad renal crónica en gatos domésticos, por medio de la adición de biomarcadores, para prevenir y alertar sobre el diagnóstico temprano de la enfermedad.

**Descripción:** El proyecto para la producción de arena sanitaria ERCats en Colombia se clasifica como mediano, con una demanda potencial estimada en 41.903 clientes. Para tener éxito, ERCats S.A.S. debe desarrollar una estrategia integral que incluya la instalación de una planta de producción en Antioquia, específicamente en Caldas, para satisfacer una demanda anual de aproximadamente 167,6 toneladas, donde su proceso productivo incluirá el Tetrabromofenol azul es un biomarcador que se incorporará en la arena para gatos. Este colorante cambia de azul a amarillo en presencia de albúmina, la principal proteína asociada con la enfermedad renal crónica (ERC) en gatos.

### Información Financiera

Horizonte del proyecto	10 años
Inversión inicial	\$972.961.811
Ingreso promedio por año	\$1.471.618.581
VPN	\$1.082.824.529
TIR	27,19%
WACC	10,58%



**Integrantes:** Luisa Fernanda Castillo Duran; Manuela Cardeña Marulanda; Juan José Galeano Zuluaga; Sebastián Gómez Zapata; María Clara Hernández Noriega; Juliana Zapata Cardona.

## VEGKEKS: Galletas veganas con rellenos frutales aptas para diabéticos

**Identificación del proyecto:** EEPI\_G6\_E2

**Problema u Oportunidad:** En Medellín, aunque crece la conciencia sobre salud y sostenibilidad, la oferta de snacks saludables, veganos y sin azúcares refinados sigue siendo limitada. Los altos costos de producción, la falta de información y una demanda reducida dificultan su disponibilidad. Esto genera desigualdad en el acceso a alimentos sanos y fomenta el consumo de productos procesados, aumentando el riesgo de enfermedades.

**Objetivo:** El objetivo general de Vegkeks es desarrollar una línea de galletas veganas y aptas para diabéticos, con rellenos frutales y sin ingredientes artificiales, que satisfagan necesidades dietéticas específicas, garantizando calidad nutricional y sabor. Además, busca expandir su presencia en el mercado de Medellín y otras regiones, promoviendo la educación sobre alimentación saludable y aplicando prácticas sostenibles en todas las etapas del proceso, con el fin de contribuir tanto al bienestar de los consumidores.

**Descripción:** El proyecto busca desarrollar una galleta saludable de 165 calorías, elaborada con harinas integrales, edulcorantes naturales y superalimentos que ayudan a mantener estables los niveles de azúcar. Está diseñado para quienes buscan cuidar su salud sin sacrificar el sabor. Además, es completamente libre de lácteos, conservantes artificiales y azúcar refinada, lo que la convierte en una opción ideal para veganos, diabéticos y aquellos que prefieren una alimentación natural. direccionando al producto a contribuir al bienestar de la población de Medellín y del país, promoviendo hábitos de consumo más saludables y sostenibles.

### Información Financiera

Horizonte del proyecto	6 años
Inversión inicial	\$1.493.281.546
Ingreso promedio por año	\$14.090.964.611,40
VPN	\$2.626.509.137
TIR	43%
WACC	19,75%



**Integrantes:** Angela Camila Erazo Hernández; Angie Rojas Bohórquez; Jacobo Cifuentes Duque; Jeffrey Marín Kelsey; José Manuel Ospina Gallego; Laura Juliana López González; María Paulina Rayo Loaiza; Ximena Álvarez Tamayo.

## Smart Gas Sentry: Dispositivo de seguridad para el hogar

**Identificación del proyecto:** EEPI\_G7\_E7

**Problema u Oportunidad:** El proyecto aborda la necesidad de una solución automatizada para prevenir accidentes por fugas de gas en hogares, principalmente aquellos donde residen adultos mayores o personas con problemas de memoria. Estas fugas, si no son detectadas a tiempo, pueden desencadenar graves accidentes como incendios o intoxicaciones.

**Objetivo:** Desarrollar un dispositivo que detecte fugas de gas y permita el cierre remoto o automático de la llave de gas, mejorando la seguridad en los hogares y proporcionando tranquilidad a las familias.

**Descripción:** El dispositivo "Smart Gas Sentry" es un sistema integral que combina sensores de gas, alarmas, cierre remoto y cierre automático de la llave de gas. Su propósito es prevenir accidentes en caso de fugas, ofreciendo una solución eficiente y de fácil instalación en los hogares. Se estima una producción mensual de 1,300 unidades, con un costo unitario de \$54,516.57. Para cubrir la demanda esperada, la capacidad instalada permitirá la producción de hasta 1,656 unidades por mes.

### Información Financiera

Horizonte del proyecto	5 meses
Inversión inicial	\$120.890.447,39
Ingreso promedio por año	\$2.537.738.889,3512
VPN	\$2.310.516.103,25
TIR	864%
WACC	22%

**Integrantes:** Andrés Camilo Cubides Blanco; David Santiago Riascos Vela; José Miguel Arroyave Rojas; Juan Manuel Zapata Zapata, Juan José Cárdenas Tobón, Santiago Ramírez Gallego; Manuela Ramírez García; Ana Sofía Serna Zapata

## Senior Safe: Bastón inteligente para asistencia temprana de caídas en adultos mayores

**Identificación del proyecto:** EEPI\_G3\_E2

**Problema u Oportunidad:** Uno de los mayores riesgos a los que se ve expuesta esta población son las caídas, con una prevalencia total de 32%, además, provocan entre el 23% y el 40% de las muertes relacionadas con lesiones en adultos mayores (Jaramillo et al, 2021) y son la causa del 7% de las visitas a emergencias, de las cuales, el 40% terminan en una hospitalización (Álvarez, 2015). Esta problemática se ve agravada, debido a que en el país la atención a los adultos mayores es tardía y puede incrementar la probabilidad de que estos accidentes sean fatales.

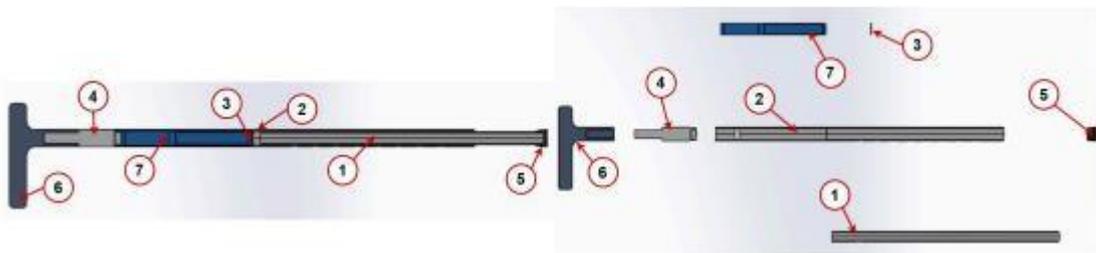
**Objetivo:** Asistencia oportuna en caídas de adultos mayores en Colombia.

**Descripción:** Bastón inteligente que integra software (aplicativo) y hardware para la detección de caídas y envío de alertas.



### Información Financiera

Horizonte del proyecto	5 años
Inversión inicial	\$611,533,200
Ingreso promedio por año	\$1,973,130,000
VPN	\$377.299.271
TIR	61%
WACC	22.75%



**Integrantes:** Camila Andrea Rodríguez Otero; María Camila Zapata Arrubla; José Ángel Buitrago Gutiérrez; Juan José Múnera Salazar; Juan José Triana Higuita; Juan Pablo Muñoz Calderón Samuel Gómez Calle; Silvana González García

## Aprovechamiento de calor residual en la industria de restaurantes en Medellín

**Identificación del proyecto:** EEPI\_G1\_E1

**Problema u Oportunidad:** El desaprovechamiento del calor residual en restaurantes se presenta como un desafío crítico en el panorama actual de la ciudad de Medellín, donde el conocimiento y las herramientas para su aprovechamiento son escasos. A pesar de la considerable demanda de energía en el sector restauranero de la ciudad, existe una falta de conciencia sobre el potencial del calor residual como fuente de energía aprovechable.

**Objetivo:** Aprovechar el calor residual generado por los equipos de cocina en restaurantes de Medellín para convertirlo en energía eléctrica, con el fin de reducir el consumo de electricidad externa, disminuir los costos operativos y promover la sostenibilidad ambiental y energética.

**Descripción:** El proyecto se centra en el desarrollo de un sistema que aprovecha el calor residual de los restaurantes en Medellín para generar electricidad. Con aproximadamente 9,000 restaurantes en la zona, se planea instalar sistemas de generación de energía en cada uno. Cada equipo requerido tiene un costo estimado de materiales entre 2 y 3 millones de pesos.

Este enfoque busca convertir el calor desperdiciado en una fuente de energía renovable que pueda alimentar sistemas de ventilación, contribuyendo así a la eficiencia energética y la sostenibilidad en la industria de los restaurantes.

### Información Financiera

Horizonte del proyecto	5 años
Inversión inicial	\$150.745.500
Ingreso promedio por año	\$3,081,652,568
VPN	\$509.478.274
TIR	49.16%
WACC	13.15%

**Integrantes:** Castro Parra Alejandro; Flórez Rueda Juan Esteban; Arango Quintero Isabella; Contreras Henao Sebastián; Díaz Jaramillo Julián David; Rodas Llano Emmanuel.

# Proyecto integrado de Ingeniería

---

Instituto de Educación en Ingeniería

Facultad de Minas

Universidad Nacional de Colombia

Sede Medellín

## Dimensionamiento inicial y Planteamiento de Obras de Mitigación y Control de Inundación en la quebrada La Agudelo en El Retiro - Antioquia

**Identificación del proyecto:** PII\_G1\_E3

**Problema u Oportunidad:** El diseño y análisis de soluciones de infraestructura hidráulica en La Agudelo es fundamental para mitigar y controlar el riesgo de inundaciones catastróficas en El Retiro. Esta medida inicial establece las bases para proteger la infraestructura existente, viviendas y vías de comunicación, además de salvaguardar el medio ambiente y los ecosistemas acuáticos locales.

**Objetivo:** Realizar un dimensionamiento y planteamiento inicial de obras de mitigación y control de inundaciones en la quebrada La Agudelo en el municipio de El Retiro, Antioquia.

**Descripción:** Los eventos de inundación son producto de altas precipitaciones en La Agudelo, e identificando aquellos puntos críticos por medio de modelación, es posible conocer la ubicación de las obras hidráulicas a lo largo del cauce. Según la modelación realizada en el análisis de alternativas y delimitación de alcance, los lugares más problemáticos y en los que se enfocará el proyectó serán los sectores del puente Martín Pescador, el puente Danza del Campo, así como los alrededores del barrio el Pino y el mall Carulla.

### Información Financiera

Horizonte del proyecto	45 meses
Inversión inicial	\$7.830.000.000
Ingreso promedio por año	N/A
VPN	N/A
TIR	N/A
WACC	N/A



**Integrantes:** Luisa Fernanda Agudelo Gallego; Andrea Álvarez Montoya; Juan Carlos Múnera Agudelo; Camilo Quiceno Toro; Juan Esteban Quintero Pineda; Edwin Alexander Regino Betancur; Marlon Sánchez Correa; Juan David Zuluaga Ortiz.

## Diseño de Inmobiliario Mixto en el Municipio del Peñol

### Identificación del proyecto: PII\_G3\_E4

**Problema u Oportunidad:** Se identificó el interés del cliente, dueño del lote, en aprovechar el terreno para desarrollar un proyecto que contemple el uso de locales comerciales en el primer piso y sótano, y los pisos superiores para uso residencial.

**Objetivo:** Desarrollar un diseño desde la formulación integral y la gerencia de un edificio inmobiliario de carácter mixto en un terreno de propiedad privada, ubicado en el Municipio del Peñol.

**Descripción:** El proyecto incluye 4 locales comerciales en la planta baja, cada uno de 64 m<sup>2</sup>. En los niveles superiores se construirán 16 viviendas residenciales, con 4 apartamentos de 67.5 m<sup>2</sup> en cada piso. Además, se asignará una plaza de aparcamiento para cada apartamento, junto con 6 plazas adicionales para visitantes. El edificio, que constará de 5 pisos en total, también contará con una terraza común para uso de los residentes, cumpliendo con la normativa del sector.

### Información Financiera

Horizonte del proyecto	21 meses
Inversión inicial	\$2.715.819.727
Ingreso promedio por año	\$6.539.869.768
VPN	\$422.431.956
TIR	31,8%
WACC	15%



**Integrantes:** Juan Esteban Rendón Muñoz; Pablo Muñoz Giraldo; Juan José Sánchez Jiménez; María Isabel Gutiérrez Vanegas; Juan Fernando Jiménez Mesa; Daniel Felipe Santander Echeverri; Juan Camilo Úsuga Arias; Gabriel Alfonso Garzón Henao.

## Diseño de vivienda asistida para adultos mayores

### Identificación del proyecto: PII\_G6\_E3

**Problema u Oportunidad:** El envejecimiento poblacional es un fenómeno global que presenta desafíos y oportunidades significativas. En Colombia, y particularmente en Antioquia, este cambio demográfico se está acelerando a un ritmo aún mayor. Según datos del DANE, en 2018, el 13,3% de la población colombiana era mayor de 60 años, mientras que, en Medellín, el 10,6% de los habitantes superan los 65 años. Actualmente, la oferta de servicios recreativos y de entretenimiento para este grupo poblacional es limitado, y en su mayoría, se enfocan en un modelo asistencialista en lugar de potenciar la capacidad vital y el autocuidado. Este proyecto busca brindar una respuesta a esta necesidad creciente de espacios especializados para la atención y cuidado de adultos mayores en el Barrio Conquistadores.

**Objetivo:** Diseñar espacios adecuados para brindar servicios de vivienda asistida a adultos mayores en el barrio Conquistadores de Medellín por medio de la adecuación y adaptación de una casa existente, siguiendo normativas internacionales de arquitectura hospitalaria e integrando tecnologías de asistencia y apoyo.

**Descripción:** El proyecto "Cuidando el Mañana" se centra en la creación de una vivienda asistida para adultos mayores, diseñada para ofrecer una vida digna, cómoda y segura. El diseño de la vivienda sigue criterios de accesibilidad, comodidad y adaptabilidad para cumplir con las normativas internacionales de arquitectura hospitalaria, garantizando que todos los espacios sean funcionales para personas con movilidad reducida y otras necesidades específicas.

#### Información Financiera

Horizonte del proyecto	1 año
Inversión inicial	\$ 943.374.354,00
Ingreso promedio por año	\$1.129.290.960,36
VPN	\$379.801.578,70
TIR	20.69%.
WACC	5,09 %.

**Integrantes:** Andrea Posso Aguilar; Martin Salazar Villegas; Kevin Eduardo Prieto Peña; Damián Ricardo Tijaro Ramos; Dayron Armando Rey Sarabia; María Camila Gutiérrez González; Gina Paola Arias Padilla

## Propuesta de diseño para la implementación de una Instalación Solar Fotovoltaica en el Parqueadero Público “El Rompoy” ubicado en el Municipio de Rionegro.

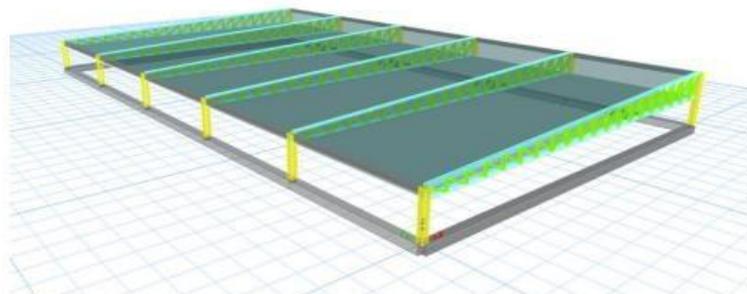
**Identificación del proyecto:** PII\_G5\_E6

**Problema u Oportunidad:** Aprovechamiento del espacio para implementar una instalación solar fotovoltaica para auto sostenimiento energético.

**Objetivo:** Determinar la viabilidad de la implementación de una cubierta con paneles solares fotovoltaicos en una sección de las celdas de estacionamiento del Parqueadero “El Rompoy”, ubicado en Rionegro - Antioquia, como una propuesta de mejora de infraestructura en la instalación y para promover el ahorro energético en la misma.

**Descripción:** Este proyecto tiene como objetivo diseñar una estructura de soporte metálica con paneles solares fotovoltaicos en el Área 1 del Parqueadero “El Rompoy” (véase sección 6.3.1). El proyecto incluye estudios iniciales sobre la información meteorológica del sitio, el área aprovechable, la demanda de energía eléctrica y las características del sistema de distribución. Posteriormente, se identifican fabricantes y distribuidores para los equipos necesarios, y se diseña una instalación ON-GRID conectada a la red. Se dimensiona la capacidad de generación, la disposición de los paneles, la ubicación de los equipos en un diagrama unifilar, y se evidencia la cantidad de materiales y su costo. Finalmente, se refleja un análisis financiero para estimar la demanda energética cubierta por la generación fotovoltaica, el ahorro monetario y el tiempo de recuperación de la inversión, y se evaluará la viabilidad de extender la infraestructura al Área 3 del Parqueadero El Rompoy.

<b>Información Financiera</b>	
Horizonte del proyecto	30 años
Inversión inicial	\$2'372.118
Ingreso promedio por año	\$905.695
VPN	\$1.397.950
TIR	29,67%.
WACC	20,0%.



**Integrantes:** Brayan Luis Oviedo Barón; Jhon Alexander Baena Valencia; Miguel Ángel Bula Carmona; Samuel Espinosa Botero; Santiago Molina Hoyos.

## Pintura Foto luminiscente: Respuesta Innovadora al Déficit de Alumbrado

**Identificación del proyecto:** PII\_G2\_E1

**Problema u Oportunidad:** La deficiencia en la iluminación pública en Colombia, especialmente en Antioquia, representa un grave riesgo para la seguridad vial, ya que el 83% de las vías del país carecen de un alumbrado adecuado, lo que contribuye a un alto porcentaje de accidentes de tránsito, especialmente durante la noche. En Antioquia, la situación es aún más crítica, con más de 15,000 km de carreteras con iluminación insuficiente, lo que agrava la percepción de inseguridad y aumenta el riesgo de siniestros. A pesar de los esfuerzos por mejorar la infraestructura, como la iniciativa Antioquia LED, persisten desafíos significativos, lo que subraya la necesidad urgente de adoptar soluciones innovadoras, como la implementación de pinturas foto luminiscentes para mejorar la visibilidad en zonas rurales y de difícil acceso, ofreciendo una alternativa más económica y eficiente frente a las luminarias convencionales.

**Objetivo:** Implementar una alternativa de iluminación en las vías del departamento de Antioquia.

**Descripción:** Pintura Foto luminiscente, la cual a través de su principal compuesto el Aluminato de Estroncio, absorbe la radiación UV visible o infrarroja para posteriormente emitir luz perceptible por un tiempo mínimo de 12 horas en ausencia de estímulo luminoso. Esta puede ser utilizada para la demarcación vial y/o demás necesidades de los clientes.

### Información Financiera

Horizonte del proyecto	16 años
Inversión inicial	\$3.679.828.765
Ingreso promedio por año	\$14.584.225.255
VPN	\$6.808.597.126
TIR	71%
WACC	26,8%

**Integrantes:** Barrios Molina Mariana; Cataño Cardeño Stiwar Albeiro; Henao Arroyave, Andrea; Julio Herazo María Fernanda; Martínez Montillo José Luis; Piedrahíta Salas Juan Nicolás; Restrepo Ocampo, Sara; Sánchez Patiño Daniela.