

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAAGUAZÚ  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS



PROYECTO DE EXTENSIÓN UNIVERSITARIA

Diseño de Canalización en Calles Mcal.  
López y Mauricio José Troche, Coronel  
Oviedo.

**Alumnos responsables**

Alex Samuel Alvarenga Rodas  
Heber Rodrigo Lezme Ortega  
Diego Arnaldo Fernández  
Ernesto Francisco Godoy Escobar

**Docentes asesores**

Ing. Gustavo Velázquez  
Ing. Esteban Penayo  
Arq. Darío Samudio



**MISIÓN:** Formar profesionales excelentes con conocimientos científicos y tecnológicos, competentes, con sentido crítico, ético y responsabilidad Social.

**VISIÓN:** Ser una Facultad líder, con excelencia en la formación de profesionales que contribuya al desarrollo del País.

**Proyecto de Extensión Universitaria: Diseño de Canalización en Calles Mcal. López y  
Mauricio José Troche, Coronel Oviedo.**

**Responsables**

- Estudiantes, ing. civil
  - Alex Samuel Alvarenga Rodas
  - Heber Rodrigo Lezme Ortega
  - Diego Arnaldo Fernández
  - Ernesto Francisco Godoy Escobar
  
- Docentes, ing. Civil
  - Ing. Gustavo Velázquez Benítez
  - Ing. Esteban Arnaldo Penayo Portillo
  
- Coordinación general del proyecto
  - Arq. Darío Arnaldo Samudio Rodríguez, Director de proyectos.
  
- Redacción del informe
  - Ing. Héctor Ramiro Estigarribia Barreto, Director de investigación



**MISIÓN:** Formar profesionales excelentes con conocimientos científicos y tecnológicos, competentes, con sentidos crítico, ético y responsabilidad Social.

**VISIÓN:** Ser una Facultad líder, con excelencia en la formación de profesionales que contribuya al desarrollo del País.



**Atribución-NoComercial 4.0  
Internacional (CC BY-NC 4.0)**

Usted es libre de:

- Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato
- Adaptar — remezclar, transformar y construir a partir del material

Bajo los siguientes términos:

- Atribución — Usted debe dar [crédito de manera adecuada](#), brindar un enlace a la licencia, e [indicar si se han realizado cambios](#). Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.
- NoComercial — Usted no puede hacer uso del material con [propósitos comerciales](#).



**MISIÓN:** Formar profesionales excelentes con conocimientos científicos y tecnológicos, competentes, con sentidos crítico, ético y responsabilidad Social.

**VISIÓN:** Ser una Facultad líder, con excelencia en la formación de profesionales que contribuya al desarrollo del País.

## DERECHOS DE AUTOR

Quien/es suscribe/n, ....., autor/a/autores del trabajo de extensión universitaria titulado “**Proyecto de Extensión Universitaria: Diseño de Canalización en Calles Mcal. López y Mauricio José Troche, Coronel Oviedo**”, declara/n que voluntariamente cede/n a título gratuito en forma pura y simple ilimitada e irrevocablemente a favor de la Facultad de Ciencias y Tecnologías (FCyT) – UNCA, los derechos de autor de contenido patrimonial, que le corresponde sobre el trabajo de referencia. Conforme a lo anteriormente expresado, esta cesión le otorga a la FCyT la facultad de comunicar la obra divulgarla, publicarla y reproducirla en soportes analógicos o digitales en la oportunidad que así lo estime conveniente. La FCyT deberá indicar qué autoría o creación del trabajo corresponde a mi persona y hará referencia al autor y a las personas que hayan colaborado en la realización del presente trabajo de investigación.

En la ciudad de Coronel Oviedo a los ..., del mes de julio del 2025.

.....

Firma/s



**MISIÓN:** Formar profesionales excelentes con conocimientos científicos y tecnológicos, competentes, con sentidos crítico, ético y responsabilidad Social.

**VISIÓN:** Ser una Facultad líder, con excelencia en la formación de profesionales que contribuya al desarrollo del País.

## RESUMEN

Este Proyecto de Extensión Universitaria consistió en el diseño de un sistema de drenaje pluvial para el cruce de las calles Mauricio José Troche y Mariscal López, en el barrio Capitán Roa de Coronel Oviedo, a solicitud de la Comisión Vecinal Pro-Camino. La zona presenta problemas recurrentes de inundación durante lluvias intensas, lo que afecta la transitabilidad, la seguridad y la salubridad de vecinos y transeúntes. El trabajo incluyó levantamientos topográficos con equipo GPS, análisis hidrológicos e hidráulicos, y la aplicación del método racional para dimensionar un sistema de canalización compuesto por cunetas trapezoidales, alcantarillas, badenes y colectoras. El caudal de diseño se estimó en 1,95 m<sup>3</sup>/s, considerando un factor de seguridad del 30%. El diseño fue completado con planos técnicos, especificaciones constructivas y una estimación presupuestaria de ₡ 262.721.379. El proyecto, valorado en ₡ 8.000.000 como donación, representa un aporte concreto al desarrollo urbano sostenible de la ciudad y al fortalecimiento del vínculo entre universidad y comunidad.

Líneas de investigación:

Vías de Comunicación y Geotecnia, Ingeniería Civil, Ciencia y Tecnología para el Desarrollo Sostenible

ODS:

ODS 3 - Salud y bienestar, ODS 9 - Industria Innovación e Infraestructura, ODS 11 - Ciudades y comunidades sostenibles, ODS 13 - Acción por el clima



**MISIÓN:** Formar profesionales excelentes con conocimientos científicos y tecnológicos, competentes, con sentidos crítico, ético y responsabilidad Social.

**VISIÓN:** Ser una Facultad líder, con excelencia en la formación de profesionales que contribuya al desarrollo del País.

## Contenido

Introducción .....	1
Antecedentes .....	2
Antecedentes locales.....	2
Antecedentes Nacionales.....	3
Antecedentes Internacionales .....	4
Metodología .....	4
Resultados .....	6
Impacto o contribución comunitaria .....	7
Conclusión.....	8
Referencias .....	10
Anexos.....	11

## Introducción

El presente proyecto de extensión universitaria surge de una necesidad apremiante identificada por la Comisión Vecinal Pro-Camino de las calles Mauricio José Troche y Mcal. López en Coronel Oviedo. Esta comisión solicitó a la Facultad de Ciencias y Tecnologías de la Universidad Nacional de Caaguazú (UNCA) la intervención, debido a la existencia de un sistema de canalización deficiente en la zona.

Actualmente, en días de lluvia, las calles se inundan, volviéndose intransitables y generando serios problemas de movilidad, seguridad y salubridad para los vecinos y transeúntes. Esta problemática se agrava por la presencia de instituciones públicas y privadas en las cercanías, como escuelas, centros de salud y comercios, lo que implica una alta circulación de vehículos y peatones. Las inundaciones recurrentes no solo dificultan el tránsito, sino que también representan un riesgo para la seguridad vial y la integridad de las personas, afectando negativamente la infraestructura circundante.

Ante esta situación crítica, el objetivo principal del proyecto es diseñar un sistema de drenaje eficiente en este cruce de calles urbanas. Este diseño busca captar y conducir el agua de escorrentía, evitando así las inundaciones y mejorando significativamente la transitabilidad de las calles. La participación de la universidad en este proyecto no solo persigue resolver un problema inmediato para la comunidad, sino también contribuir al desarrollo urbano sostenible de la zona, garantizando un entorno seguro y funcional para sus habitantes e instituciones aledañas. El diseño propuesto se ha elaborado basándose en estudios hidrológicos y cálculos hidráulicos que aseguran la capacidad del sistema para manejar los caudales máximos esperados durante eventos de lluvia intensa.

Este proyecto se enmarca en las líneas de investigación de Hidráulica y Sanitaria y Estructuras y Construcciones civiles, al abordar el diseño de un sistema de drenaje pluvial urbano mediante estudios topográficos, análisis hidrológicos y cálculos hidráulicos aplicados a obras de canalización. Asimismo, responde a la línea de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo Sostenible, al proponer una solución técnica que contribuye a mejorar la infraestructura comunitaria y reducir el impacto negativo de eventos climáticos extremos sobre la población y el entorno construido.

En cuanto a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), el proyecto aporta a la consecución del ODS 3 - Salud y bienestar, al mitigar riesgos sanitarios asociados al estancamiento de aguas pluviales; del ODS 9 - Industria, Innovación e Infraestructura, mediante el diseño de una infraestructura resiliente y sostenible; del ODS 11 - Ciudades y comunidades sostenibles, al mejorar la calidad del entorno urbano y la movilidad; y del ODS 13 - Acción por el clima, al proponer medidas adaptativas frente a la variabilidad climática y sus efectos sobre la infraestructura urbana.

## Antecedentes

### Antecedentes locales

Para contextualizar el presente Proyecto de Extensión Universitaria, es pertinente considerar experiencias previas desarrolladas en la misma ciudad y con participación de la misma institución. Un caso directamente relacionado es el Proyecto Final de Grado titulado *Diseño de sistema de desagüe pluvial de las calles Monday y Jóvenes por la Democracia en el Barrio San Isidro de la ciudad de Coronel Oviedo*, defendido en 2021 por Gustavo Velázquez Benítez, bajo la tutoría de los ingenieros Hugo José Florentín Venialgo y Óscar Daniel Martínez Patri, en el marco de la Facultad de Ciencias y Tecnologías de la UNCA [1].

El trabajo respondió a la problemática de intransitabilidad de estas vías durante lluvias intensas, causada por la ausencia de un sistema adecuado de drenaje pluvial. Su objetivo fue diseñar una solución técnica eficiente y económicamente viable para evacuar las aguas pluviales acumuladas, dirigiéndolas hacia el cauce receptor. Para ello, se desarrollaron estudios topográficos e hidrológicos que permitieron delimitar la cuenca de aporte y calcular el caudal de diseño. El sistema propuesto comprendía cunetas, sumideros, colectores y un canal de conducción revestido con hormigón armado y piedra bruta colocada, con descarga hacia el arroyo San Isidro.

La relevancia de este antecedente radica en que comparte con el proyecto actual una problemática común —la inundación de calles por falta de canalización adecuada—, un impacto similar sobre la movilidad y la calidad de vida de la población, y una metodología comparable basada en estudios técnicos para el dimensionamiento hidráulico. Además, pone en evidencia el compromiso sostenido de la FCyT-UNCA con el desarrollo urbano y la búsqueda de soluciones prácticas mediante la participación en proyectos con impacto comunitario.

Otro antecedente significativo es el Proyecto Final de Grado titulado *Diseño de una solución del sistema de desagüe pluvial del área situada entre las calles Nanawa, Vera Centurión y San Justo de la ciudad de Coronel Oviedo*, desarrollado por Liz Verónica Brítez Urán y Alexis Hernán Toledo Franco, con la tutoría de Óscar Daniel Martínez Patri y Gustavo Velázquez Benítez, en el marco de la FCyT-UNCA [2].

Este trabajo abordó los problemas de acumulación de aguas pluviales en una zona urbana donde la infraestructura existente era insuficiente para drenar adecuadamente los excedentes durante precipitaciones intensas. El proyecto contempló un levantamiento topográfico detallado con Estación Total, lo que permitió analizar las pendientes naturales del terreno y delimitar la cuenca de captación. A partir de estos datos se identificaron los puntos críticos de escurrimiento, se realizaron simulaciones hidrológicas bajo escenarios de lluvias extremas, y se dimensionaron adecuadamente alcantarillas, sumideros y conductos mediante fórmulas hidráulicas estandarizadas.

Los resultados confirmaron la viabilidad del diseño como solución integral para mitigar las inundaciones en la zona, aportando mejoras sustanciales en la gestión del agua pluvial y en la resiliencia de la infraestructura vial.

La pertinencia de este antecedente, junto con el anterior, se sustenta en varias similitudes con el Proyecto de Extensión Universitaria actualmente desarrollado:

- **Problemática reiterada:** todos los casos se enfrentan a situaciones recurrentes de anegamiento por deficiencias en los sistemas de canalización urbana.
- **Enfoque técnico común:** se emplean herramientas de análisis topográfico, métodos hidrológicos y criterios de diseño hidráulico que garantizan soluciones técnicamente sólidas y adaptadas a las condiciones locales.
- **Compromiso institucional:** los tres proyectos reflejan la participación sostenida de la Facultad de Ciencias y Tecnologías de la UNCA en la elaboración de propuestas técnicas orientadas a la mejora del entorno urbano de Coronel Oviedo.
- **Continuidad en los actores:** la participación del Ing. Óscar Daniel Martínez Patri como tutor en ambos antecedentes y de Gustavo Velázquez Benítez tanto como autor como tutor, evidencia una línea de trabajo sostenida en el tiempo y orientada a resolver problemáticas concretas de la comunidad.

Estos antecedentes refuerzan la visión de que el abordaje técnico del drenaje urbano debe ser una prioridad en la planificación territorial de la ciudad, y destacan el papel activo de la universidad pública en brindar soluciones con impacto social tangible.

## Antecedentes Nacionales

### **Canalización en microcuenca urbana – Encarnación**

Estudiantes de la Universidad Nacional de Itapúa desarrollaron un trabajo de extensión enfocado en la canalización de una microcuenca en los barrios Kennedy y Mbói Ka'e de Encarnación. El proyecto incluyó diagnóstico técnico, diseño hidráulico y elaboración de memoria técnica para mejorar el drenaje pluvial en zonas habitadas por densidad media [3] [4].

### **Plan de drenaje pluvial en Ciudad del Este**

La Universidad Federal da Integração Latino-Americana (UNILA) presentó una propuesta para diseñar redes de drenaje pluvial en el barrio Pablo Rojas, usando análisis topográfico de microcuencas y dimensionamiento de colectores de concreto —7,349 m de tuberías, 60 cámaras de inspección y 231 bocas de tormenta— para gestionar un caudal estimado de 27,86 m<sup>3</sup>/s [5].

### **Diseño de drenaje pluvial en Pedro Juan Caballero**

Estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la UNA presentaron como trabajo final un proyecto de diseño de drenaje pluvial para la avenida Carlos Domínguez, buscando resolver escorrentía superficial en una zona urbana con infraestructura existente insuficiente [6].

## **Rehabilitación de canal abierto de desagüe en Luque**

Un trabajo de grado de la Facultad de Ingeniería de la UNA estructuró la rehabilitación de un canal abierto de drenaje pluvial urbano en Luque, analizando intensidades de precipitación y aplicando curvas IDF obtenidas de estaciones meteorológicas locales [7].

---

## Antecedentes Internacionales

### **Optimización del sistema pluvial en campus universitario – Argentina**

Un proyecto de extensión de la Universidad Nacional del Nordeste estudió la rehabilitación del sistema pluvial en el campus de Resistencia (Chaco), implementando tuberías no destructivas (Forever Pipe) y reacondicionamiento para reutilización de agua de lluvia, promoviendo eficiencia hídrica y prácticas sostenibles [8].

### **Sistema de drenaje en sótanos universitarios – Venezuela**

La Universidad José Antonio Páez desarrolló un proyecto para instalar drenajes complementarios en sótanos del campus, analizando filtraciones a través de curvas intensidad-duración-frecuencia y aplicando ecuación de Manning para dimensionar tuberías subterráneas [9].

## **Metodología**

El diseño del sistema de drenaje pluvial para el cruce de las calles Mauricio José Troche y Mariscal López, solicitado a la Facultad de Ciencias y Tecnologías de la UNCA por la Comisión Vecinal Pro-Camino, siguió una metodología estructurada que abarcó desde la recopilación de datos hasta la elaboración de planos técnicos y presupuesto de obra.

### **1. Recopilación de Datos**

- **Análisis Topográfico:** Se realizó un levantamiento topográfico del área mediante equipo GPS profesional, lo que permitió identificar con precisión las pendientes naturales y los trayectos de escurrimiento superficial.
- **Datos Hidrológicos:** Para el cálculo del caudal de diseño, se consideraron los siguientes parámetros:
  - Área de drenaje: 100.000 m<sup>2</sup> (0,1 km<sup>2</sup>) por cada calle.
  - Coeficiente de escorrentía:  $C = 0,9$  (para superficies urbanas impermeables).
  - Intensidad de lluvia:  $i = 60$  mm/h (0,06 m/h).
  - Tiempo de concentración:  $T_c = 20$  minutos (0,33 horas).

## 2. Diseño y Cálculo Hidráulico

- **Método Racional:** Se empleó la fórmula  $Q = C \cdot i \cdot A$  para calcular el caudal de escorrentía, resultando en un valor base de 5.400 m<sup>3</sup>/h (1,5 m<sup>3</sup>/s). Se aplicó un factor de seguridad del 30%, obteniéndose un caudal de diseño de 1,95 m<sup>3</sup>/s. El caudal máximo por cuneta se estimó en 1,94 m<sup>3</sup>/s y el caudal total en el cruce en 3,88 m<sup>3</sup>/s.

La presente metodología fue guiada por los criterios técnicos del *Manual de Carreteras del Paraguay* [10], elaborado por el MOPC, y del *Manual de Drenaje para Carreteras de Colombia* [11], publicados por el Instituto Nacional de Vías (INVIAS), los cuales establecen parámetros para el diseño hidráulico y estructural de obras de drenaje en zonas urbanas y rurales. Estas normativas sirvieron como referencia para la selección de materiales, dimensionamiento de secciones, pendientes mínimas y verificación de velocidades de flujo.

- **Dimensionamiento de Componentes:**
  - **Cunetas trapezoidales:** Base inferior de 0,5 m, altura de 0,6 m, pendiente lateral de 2:1 y pendiente longitudinal entre 0,35% y 0,56%. Se utilizaron concreto armado  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  y varillas  $\Phi 10 \text{ mm}$ , con un total de 6.372 metros lineales de acero de refuerzo (barras longitudinales y estribos).
  - **Alcantarillas:** Tubos de 1,00 m de diámetro en concreto armado, con pendientes longitudinales superiores al 3% o de al menos 0,56%.
  - **Badenes vehiculares:** Con 2 m de ancho, 12 cm de altura máxima y pendiente de 15°, contruidos sobre base de grava compactada de 10 cm y capa superior de concreto armado de 20 cm, reforzada con malla  $\Phi 6 \text{ mm}$  o barras  $\Phi 8 \text{ mm}$ . El drenaje se dirige a las cunetas mediante tubos de PVC  $\text{Ø}15 \text{ cm}$  o canales de concreto.
  - **Colectoras:** Secciones rectangulares o trapezoidales de 40 cm de base por 50 cm de altura, con pendiente mínima del 1%, ejecutadas en concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  y reforzadas con malla electrosoldada  $\Phi 6 \text{ mm}$  o barras  $\Phi 10 \text{ mm}$ .
- **Verificación Hidráulica:** Se aplicó la fórmula de Manning para comprobar la velocidad del flujo. En cunetas se obtuvo una velocidad de 1,84 m/s, y en alcantarillas, 3,05 m/s, ambas dentro del rango permitido.

## 3. Especificaciones Técnicas y Constructivas

El diseño técnico incluyó detalles sobre materiales estructurales, recubrimientos, y procedimientos constructivos para la excavación, armado, colado, curado y sellado de todos los componentes del sistema.

## 4. Herramientas de Diseño

Se utilizaron herramientas de diseño asistido por computadora (CAD) para la elaboración de planos técnicos y renders, además de software especializado para el tratamiento de datos topográficos y cálculos hidráulicos.

## Resultados

El proyecto culminó con la elaboración de un diseño técnico integral para un sistema de drenaje pluvial en el cruce de las calles Mauricio José Troche y Mariscal López, en la ciudad de Coronel Oviedo. Los resultados incluyen planos detallados, cálculos hidráulicos y estructurales, especificaciones técnicas de los componentes, planificación constructiva y una estimación presupuestaria completa. Estos documentos, junto con la presentación general del proyecto, la memoria descriptiva de obra y el detalle de costos, se encuentran disponibles como **anexos**.

### 1. Planos Técnicos

Se elaboraron representaciones gráficas de la propuesta de intervención, que permiten visualizar la solución integral planteada. Entre ellos se incluyen planos topográficos con curvas de nivel en escala 1:150 obtenidas mediante GPS, así como el diseño completo del sistema de canalización: cunetas trapezoidales, alcantarillas tubulares de  $\varnothing 1$  m, badenes vehiculares con pendiente de  $15^\circ$ , colectoras con radios de giro adecuados y secciones transversales (corte A-A) de los elementos propuestos, incorporando además las infraestructuras preexistentes.

### 2. Cálculos Hidráulicos y Estructurales

Se determinó el caudal de diseño mediante el método racional, considerando un área de drenaje de  $100.000 \text{ m}^2$  por calle, coeficiente de escorrentía de 0,9 e intensidad de lluvia de 60 mm/h. El caudal total estimado para el cruce es de  $3,88 \text{ m}^3/\text{s}$ . Se dimensionaron cunetas, alcantarillas, badenes y colectoras conforme a normas técnicas, utilizando concreto armado ( $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ ) y refuerzos de acero  $\Phi 6$  mm y  $\Phi 10$  mm. La verificación hidráulica, realizada con la fórmula de Manning, confirmó que las velocidades en los conductos se mantienen dentro de los límites aceptables.

### 3. Especificaciones Técnicas y Constructivas

Se definieron materiales, dimensiones y procedimientos constructivos detallados: excavación, armado, colado, vibrado y curado del concreto, instalación de tuberías, sellado de juntas, relleno y compactación. El cronograma estima un plazo de ejecución de 60 días, con fases distribuidas entre preparación del terreno, construcción de cunetas, instalación de alcantarillas, estructuras de transición y pruebas finales.

### 4. Presupuesto Estimado

El costo total del proyecto fue estimado en **262.721.379 guaraníes**, desglosado en ítems como movimiento de suelo, construcción de cunetas, badenes, alcantarillas prefabricadas, colectoras y limpieza final, con un margen del 10% destinado a imprevistos.

Cabe destacar que el proyecto ejecutivo fue donado por la Facultad de Ciencias y Tecnologías de la UNCA a la comunidad, representando una inversión técnica equivalente a 8.000.000 de guaraníes en términos de horas de trabajo, uso de herramientas especializadas y elaboración documental.

## Impacto o contribución comunitaria

Este proyecto representa una respuesta concreta y efectiva a una problemática crítica que afectaba directamente la calidad de vida de los habitantes del barrio Capitán Roa, en Coronel Oviedo, particularmente en el cruce de las calles Mauricio José Troche y Mariscal López.

### Problema Abordado y Solución Propuesta

A raíz de los reiterados episodios de inundaciones que tornaban intransitables las principales arterias del barrio durante las lluvias, la Comisión Vecinal Pro-Camino solicitó la intervención técnica de la Facultad de Ciencias y Tecnologías de la UNCA. La situación comprometía seriamente la movilidad, la seguridad vial y las condiciones sanitarias, afectando a una comunidad con fuerte circulación debido a la cercanía de instituciones educativas, centros de salud y comercios.

La solución diseñada contempla un sistema integral de drenaje pluvial, basado en cunetas trapezoidales, alcantarillas y estructuras de transición, que permite captar y encauzar adecuadamente las aguas de escorrentía, disminuyendo los impactos negativos sobre la vía pública y su entorno.

### Beneficiarios y Utilidad del Proyecto

El proyecto beneficia directamente a los vecinos del barrio Capitán Roa, así como a los numerosos transeúntes que utilizan estas vías diariamente. Entre los impactos positivos más destacados se incluyen:

- **Mejora de la transitabilidad:** la circulación vehicular y peatonal podrá mantenerse aun en condiciones climáticas adversas.
- **Aumento de la seguridad vial y sanitaria:** al evitar la acumulación de agua, se reducen los riesgos de accidentes y enfermedades asociadas a aguas estancadas.
- **Protección de la infraestructura urbana:** la canalización contribuye a preservar caminos y estructuras civiles existentes.
- **Impulso al desarrollo urbano sostenible:** se promueve un entorno resiliente y adaptado a eventos climáticos extremos.

### Rol Institucional y Aporte Social

La entrega del Proyecto Ejecutivo como donación a la Comisión Vecinal Pro-Camino es un claro ejemplo del compromiso de la Universidad Nacional de Caaguazú con el desarrollo local y la

# Proyecto de Extensión Universitaria: Diseño de Canalización en Calles Mcal. López y Mauricio José Troche, Coronel Oviedo

## 2025

extensión universitaria. La participación activa de directivos, docentes y estudiantes de la Facultad de Ciencias y Tecnologías permitió materializar una propuesta técnica de alto valor, elaborada bajo criterios profesionales y con herramientas especializadas.

El valor estimado del proyecto donado asciende a **8 millones de guaraníes**, monto que representa no solo un ahorro económico significativo para la comunidad, sino también la concreción de una colaboración efectiva entre la universidad pública y la sociedad civil.

*Ilustración 1: Acto de entrega del proyecto a la comisión vecinal beneficiada, julio 2025.*



## Conclusión

El proyecto de “Diseño de Canalización” para el cruce de las calles Mauricio José Troche y Mariscal López, en el barrio Capitán Roa de Coronel Oviedo, constituye un aporte relevante en el marco de la extensión universitaria. Su elaboración responde a una necesidad concreta planteada por la Comisión Vecinal Pro-Camino, motivada por las recurrentes inundaciones que afectaban la transitabilidad, la seguridad vial y la infraestructura urbana, en una zona de intensa circulación por su cercanía a escuelas, centros de salud y comercios.

El principal logro del trabajo radica en la formulación de una solución técnica integral, basada en estudios hidrológicos e hidráulicos rigurosos, que derivó en el diseño de un sistema de drenaje pluvial compuesto por cunetas trapezoidales, alcantarillas y estructuras de transición. Esta propuesta fue dimensionada para soportar caudales máximos de hasta 1,95 m<sup>3</sup>/s, y permitirá mejorar de forma significativa la movilidad, reducir los riesgos sanitarios y contribuir al desarrollo urbano sostenible.

**Proyecto de Extensión Universitaria: Diseño de Canalización en Calles Mcal. López y  
Mauricio José Troche, Coronel Oviedo  
2025**

---

Desde el punto de vista económico, el valor estimado del proyecto ejecutivo donado asciende a 8 millones de guaraníes, mientras que el presupuesto total para su ejecución fue calculado en 262.721.379 guaraníes. Esta donación representa un ejemplo concreto del compromiso de la Universidad Nacional de Caaguazú con las problemáticas sociales del entorno, mediante la aplicación de conocimientos técnicos generados en el ámbito académico. La participación de directivos, docentes y estudiantes de la Facultad de Ciencias y Tecnologías fortalece así el vínculo entre universidad y comunidad.

La etapa constructiva prevista contempla una duración aproximada de 60 días e incluye tareas de preparación del terreno, construcción de cunetas, instalación de alcantarillas y estructuras complementarias, así como pruebas finales de funcionamiento. Se recomienda adoptar medidas de seguridad laboral, implementar prácticas ambientales responsables y establecer un plan de mantenimiento regular, con inspecciones periódicas, a fin de garantizar la sostenibilidad y eficacia del sistema a largo plazo. La articulación continua entre la Comisión Vecinal, las autoridades municipales y la UNCA será fundamental para alcanzar ese objetivo común.

## Referencias

- [1] G. Benítez Velázquez, O. Martínez Patri y H. J. Florentín Venialgo, «DISEÑO DE SISTEMA DE DESAGUE PLUVIAL DE LAS CALLES MONDAY Y JOVENES POR LA DEMOCRACIA EN EL BARRIO SAN ISIDRO DE LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO,» Proyecto Final de Grado, ing. civil, FCyT UNCA, mayo 2021. [En línea]. Available: <https://publicaciones.fctunca.edu.py/handle/123456789/25>.
- [2] L. V. Brítez Urán, A. H. Toledo Franco, Ó. D. Martínez Patri y G. Velázquez Benítez, «Diseño de una solución del sistema de desagüe pluvial del área situada entre las calles Nanawa, Vera Centurión y San Justo de la ciudad de Coronel Oviedo,» Proyecto Final de Grado, ing. civil, FCyT UNCA, diciembre 2024. [En línea]. Available: <https://publicaciones.fctunca.edu.py/handle/123456789/126>.
- [3] FIUNI, «LA FIUNI ENTREGA TRABAJOS DE EXTENSIÓN UNIVERSITARIA A LA COMUNIDAD,» Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Itapúa, 20 diciembre 2023. [En línea]. Available: <https://www.fiuni.edu.py/2023/12/20/la-fiuni-entrega-trabajos-de-extension-universitaria-a-la-comunidad/>.
- [4] Y. Ayala, «CONTRIBUCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO SOSTENIBLE PARA LA COMUNIDAD, DESDE ACTIVIDADES DE EXTENSIÓN DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE ITAPÚA, AÑO 2023,» *Revista Interfaz*, vol. 3, n° 2, pp. 10-21, 2024.
- [5] F. L. Durañona Ibarra, «Propuesta de proyecto de redes de drenaje pluvial para el Barrio Pablo Rojas,» Universidade Federal da Integração Latino-Americana - UNILA, [En línea]. Available: <https://dspace.unila.edu.br/handle/123456789/8659>.
- [6] FIUNA, «Diseñaron un proyecto de drenaje pluvial en el Municipio de Pedro Juan Caballero,» TFG presentados SL - iNG. CIVIL, 13 octubre 2020. [En línea]. Available: <https://www.ing.una.py/FIUNA3/?p=43590>.
- [7] E. D. Ibarra Martinez y J. M. Grau Figueredo, «Proyecto de Rehabilitación Del Canal Abierto de Desagüe Pluvial Urbano en Luque,» FIUNA, Ing. Civil - TFG, 2017. [En línea]. Available: <https://www.scribd.com/document/344450259/Proyecto-de-Rehabilitacion-Del-Canal-Abierto-de-Desague-Pluvial-Urbano-en-Luque>.
- [8] M. B. Larroza, M. A. Martínez Quiñones y S. A. Quenardelle, «Optimización del sistema pluvial con métodos no destructivos e implementación de un sistema de captación de agua de lluvia-campus UNNE-Resistencia,» RIUNNE, Facultad de Ingeniería - Trabajos finales de grado, marzo 2024. [En línea]. Available: <http://repositorio.unne.edu.ar/handle/123456789/53128>.
- [9] «Propuesta de sistema de drenaje pluvial complementario para los sótanos de los edificios 2 y 4 de la universidad José Antonio Páez municipio San Diego estado Carabobo,» Universidad José Antonio Páez - TG Ingeniería Civil, noviembre 2022. [En línea]. Available: <https://riujap.ujap.edu.ve/handle/123456789/9443>.
- [10] MOPC, «Manual de Carreteras del Paraguay,» MOPC - APC, 2019. [En línea]. Available: <https://mopc.gov.py/servicios/manual-de-carreteras/>.
- [11] «Manual de drenaje para carreteras,» Ministerio de Transporte, Rca. de Colombia, 2009. [En línea]. Available: [https://www.bibliocad.com/es/biblioteca/manual-de-drenaje-para-carreteras-colombiano\\_102421/](https://www.bibliocad.com/es/biblioteca/manual-de-drenaje-para-carreteras-colombiano_102421/).

## Anexos

- [Presentación final del proyecto](#)
- [Plano topográfico – curvas de nivel](#)
- [Planos de diseño canalización](#)
- [Presupuesto General](#)
- [Memoria de obra](#)
- [Análisis de costos](#)