

REPORTE DE PROYECTO O PROPUESTA

INFORMACIÓN DE LA CONVOCATORIA

Convocatoria	Registro único de proyectos
Modalidad	Registro único de proyectos

INFORMACIÓN ACADÉMICO-ADMINISTRATIVA DEL PROYECTO

INFORMACIÓN PRINCIPAL

Código del proyecto:	63878
Nombre:	STREAM-IA: TECNOLOGÍA ESTOCÁSTICA E INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA LA REDUCCIÓN DE ERRORES Y EVALUACIÓN DE MEDICIÓN EN SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA EN BOGOTÁ
Característica:	Proyecto
Clase de proyecto o programa:	Externo
Tipo de proyecto o programa:	Proyecto o programa de investigación
Tipología:	2020100-Investigación aplicada
Estado:	Propuesto
Duración del proyecto o programa (meses):	9
Tiempo de formulación:	Semanas 4 Horas/semana 6
Proyecto relacionado (si aplica):	
Nombre Proyecto relacionado (si aplica):	

INFORMACIÓN DEL DIRECTOR

Director:	LEONARDO DAVID DONADO GARZON
Documento del director:	C - 79791985
E-mail del director:	lddonadog@unal.edu.co
Escuela/departamento del director:	2- DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL Y AGRÍCOLA
Facultad del director:	2- FACULTAD DE INGENIERÍA
Sede del director:	Bogotá
Horas/semana de dedicación al proyecto:	6
Valor de la dedicación:	\$30.025.296

INFORMACIÓN DEL DIRECTOR

INFORMACIÓN DEL DIRECTOR DE LA RED DE COOPERACIÓN

Funciones:

Investigador Líder

DEPENDENCIAS RESPONSABLES

2- DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL Y AGRÍCOLA

INFORMACIÓN GENERAL

Rol de la Universidad Nacional

Ejecutora - única entidad

Tipo de financiación

Financiación externa a través de convocatoria

Resumen

La propuesta STREAM-IA tiene como objetivo desarrollar un modelo estocástico respaldado por inteligencia artificial (IA) para optimizar la precisión de la medición y la distribución de agua en Bogotá. Este proyecto aborda problemas críticos del sistema de distribución, como las pérdidas comerciales, el consumo ineficiente y la detección de fugas, mejorando así la sostenibilidad y eficiencia del suministro de agua en la ciudad. La IA se aplicará para analizar patrones de consumo, detectar anomalías en tiempo real y prever períodos de escasez mediante algoritmos de aprendizaje automático, lo que facilitará una gestión proactiva y adaptable del recurso hídrico.

Los principales objetivos del proyecto incluyen: (i) Detectar y corregir errores de medición: Mejorar la precisión en los registros de consumo de agua y en la detección de fallas para optimizar la facturación y reducir las pérdidas comerciales, (ii) Desarrollar un modelo estocástico predictivo: Utilizar variables sociodemográficas y climáticas para anticipar la demanda de agua, permitiendo una planificación más precisa de los recursos y la distribución, y (iii) Optimizar la distribución de agua: Implementar estrategias adaptadas a la demanda específica de cada zona, mitigando el impacto de períodos de escasez y garantizando un suministro adecuado en áreas de alta demanda.

Para lograr estos objetivos, STREAM-IA utilizará datos proporcionados por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB), como registros de consumo, facturación, patrones de uso y datos sociodemográficos, integrándolos en modelos de IA que optimicen la toma de decisiones en la distribución de agua. Los datos alimentarán algoritmos de detección de anomalías y simulaciones estocásticas que evaluarán escenarios y estrategias de respuesta, mejorando la gestión operativa del recurso hídrico en la ciudad.

Entre los resultados proyectados se incluyen una reducción significativa en las pérdidas comerciales y operativas, una distribución de agua optimizada y una mayor precisión en la predicción de períodos de escasez. Adicionalmente, se desarrollarán campañas educativas basadas en datos para fomentar una cultura de ahorro de agua entre los ciudadanos.

El impacto de STREAM-IA se refleja en la sostenibilidad y eficiencia del sistema de agua en Bogotá. Al reducir las pérdidas comerciales y mejorar la precisión de medición, el proyecto fortalecerá la sostenibilidad financiera del sistema, facilitando la reinversión en infraestructura. La predicción de escasez y el ajuste en la distribución minimizarán el desperdicio en áreas de baja demanda y asegurarán el suministro en zonas críticas, promoviendo una gestión equitativa. Además, el proyecto contribuirá a sensibilizar a la población sobre el uso eficiente del agua, apoyando la resiliencia de la ciudad frente a la variabilidad climática y mejorando la calidad de vida de los ciudadanos mediante una gestión sostenible de los

recursos hídricos.

Descripción del problema u oportunidad a la cual responde el proyecto

El proyecto STREAM-IA se centra en abordar el reto específico de reducir las pérdidas comerciales y optimizar la distribución de agua en Bogotá. En la actualidad, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB) enfrenta desafíos significativos debido a la pérdida de ingresos generada por errores de medición, fugas no detectadas y consumos no registrados. Estos problemas no solo impactan financieramente a la empresa, sino que también afectan la eficiencia en la distribución de agua, incrementando el riesgo de escasez en áreas de alta demanda y complicando la planificación de recursos en períodos de variabilidad climática.

Estudios han mostrado que las pérdidas comerciales en sistemas urbanos pueden superar el 20% del agua producida, lo que significa una pérdida importante de recursos económicos y físicos que afecta a la sostenibilidad del sistema. En Bogotá, este problema se agrava debido a la variabilidad en el consumo, a la antigüedad de los sistemas de medición y a los desafíos operativos en la detección y corrección de anomalías. La falta de precisión en la medición y los problemas de detección oportuna de fugas contribuyen a una administración ineficiente del recurso, limitando la capacidad de la EAAB para responder a la creciente demanda y cumplir con estándares de sostenibilidad.

Objetivo general

Desarrollar un modelo estocástico respaldado por inteligencia artificial que permita optimizar la gestión del sistema de distribución de agua en Bogotá, mejorando la precisión en la detección de pérdidas comerciales, aumentando la eficiencia operativa y promoviendo un consumo sostenible del recurso hídrico.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Objetivo específico	Medio de verificación
- -Crear y difundir mensajes informativos que promuevan el ahorro de agua, basados en los patrones de consumo detectados por el modelo, y orientados a fortalecer una cultura de sostenibilidad en Bogotá.	Compilación de Contenidos Digitales
- -Desarrollar e implementar un modelo estocástico predictivo que integre variables climáticas, sociodemográficas y patrones de consumo de agua, que considere las fluctuaciones en la demanda de agua de acuerdo con las condiciones específicas de Bogotá, permitiendo anticipar escenarios de alta demanda y variabilidad en el uso del recurso.	Modelo Estocástico
- -Diseñar estrategias de distribución que respondan a las demandas proyectadas, asegurando el abastecimiento en áreas críticas y reduciendo el desperdicio en zonas de baja demanda.	Informe de Estrategias
- -Ejecutar pruebas en áreas seleccionadas para evaluar la precisión y efectividad del modelo, midiendo su impacto en la reducción de pérdidas comerciales y la optimización del consumo de agua.	Informe de Pruebas
- -Implementar algoritmos de IA para la detección de anomalías y corrección de errores de medición en tiempo real, que permitan identificar fugas, errores en la medición y patrones de consumo atípicos, mejorando la precisión en los registros y reduciendo pérdidas.	Algoritmo IA

Objetivo específico	Medio de verificación
- Recopilar y evaluar datos de consumo, pérdidas comerciales, patrones de uso y variables relevantes de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB) para identificar áreas de mejora y establecer una línea base.	Base de datos

RESULTADOS ESPERADOS

- El modelo predictivo estocástico es uno de los productos principales del proyecto STREAM-IA. Este modelo utiliza datos sociodemográficos y climáticos, junto con técnicas de simulación estocástica y algoritmos de IA, para predecir la demanda de agua y detectar anomalías en el consumo.	Modelo Predictivo Estocástico para la Gestión del Agua	1 de octubre de 2025
- La documentación técnica y los protocolos de implementación consisten en guías detalladas que describen el funcionamiento del modelo, los algoritmos de IA y la plataforma de visualización. Estos documentos serán esenciales para garantizar que los usuarios puedan operar el sistema de manera eficiente y realizar ajustes según sea necesario.	Documentación Técnica y Protocolos de Implementación	27 de febrero de 2026
- La plataforma de visualización y monitoreo de datos permitirá a los operadores de red y gestores visualizar en tiempo real el consumo de agua, las detecciones de fugas y los patrones de demanda. Esta herramienta facilitará el análisis y la toma de decisiones, mostrando mapas de calor, gráficos comparativos y alertas en caso de anomalías.	Plataforma de Visualización y Monitoreo de Datos	11 de diciembre de 2025
- Los algoritmos de IA desarrollados en el proyecto estarán diseñados para detectar fugas y anomalías en tiempo real. Utilizando datos de sensores de caudal, presión y consumo, estos algoritmos identificarán patrones inusuales que puedan indicar pérdidas comerciales o errores de medición.	Algoritmos de Inteligencia Artificial para la Detección de Fugas y Anomalías en Tiempo Real	3 de noviembre de 2025
- Los informes de evaluación y estrategias de optimización del sistema son productos tangibles que se generarán a lo largo del proyecto y al finalizar el periodo de implementación. Estos informes detallarán	Informes de Evaluación y Estrategias de Optimización del Sistema	30 de enero de 2026

los resultados del modelo y proporcionarán recomendaciones específicas para mejorar la eficiencia y la sostenibilidad de la red.

PRODUCTOS

Producto	Descripción	Cantidad
Artículo científico o de investigación publicado o sometido en revistas indexada nacional e internacional Q1 y Q2. Minciencias A1, A2	Artículo científico o de investigación publicado o sometido en revistas indexada nacional e internacional Q1 y Q2. Minciencias A1, A2	1
Documento de avance o final de tesis de maestría	Documento de avance o final de tesis de maestría	1
Presentación de ponencia en evento científico o tecnológico nacional o internacional	Presentación de ponencia en evento científico o tecnológico nacional o internacional	1
TDG (Trabajo dirigido de grado)	TDG (Trabajo dirigido de grado)	1

REGIÓN QUE IMPACTA EL PROYECTO

Departamento	Ciudad
Bogotá, D.C.	Bogotá, D.C.

PROPIEDAD INTELECTUAL

¿Considera que este proyecto puede generar uno de los siguientes activos de propiedad intelectual?	No
--	----

BIODIVERSIDAD

¿En su investigación hará uso de los recursos de la biodiversidad colombiana?	No
---	----

LABORATORIOS

¿Dentro de la ejecución del proyecto va hacer uso de los servicios de laboratorios?		Si
Sede	Facultad	Nombre de laboratorio
Bogotá	2- FACULTAD DE INGENIERÍA	297 - Práctica de Hidraulica

CLASIFICACIÓN

Objetivo de desarrollo sostenible principal

Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos

Objetivos de desarrollo sostenible secundarios

Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos

Objetivo socioeconómico

Medioambiente

ÁREAS CIENTÍFICAS/TEMÁTICAS

Area científica y tecnológica principal - OCDE	Sub-área de la ciencia
Ingeniería y tecnología	Ingeniería civil
Area científica y tecnológica secundaria	Sub-área de la ciencia
Ingeniería y tecnología	Ingeniería ambiental

PLAN GLOBAL DE DESARROLLO UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Política	Plan Global de Desarrollo 2022-2024: Proyecto cultural, científico y colectivo de nación
Elemento estratégico	Plan Global de Desarrollo 2022-2024: Proyecto cultural, científico y colectivo de nación
Línea de acción	Armonización de las funciones misionales para la formación integral
Programa	Armonización de las funciones misionales para la gestión del conocimiento

PALABRAS CLAVE

MODELACIÓN ESTOCÁSTICA

INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Pérdidas de agua

redes de distribución de agua potable

INTEGRANTES

Participante	Unidad	Vinculación	Horas/semana	Meses	Valor (\$ dedicación)	Función	Fecha de vinculación
LUIS ALEJANDRO MORALES MARIN	2-DEPARTAME	Profesor carrera docente UN	2	9	\$10.429.056	Líder en Modelación	

Participante	Unidad	Vinculación	Horas/semana	Meses	Valor (\$ dedicación)	Función	Fecha de vinculación
(C - 86064262) (lmoralesm@unal.edu.co)	DE INGENIERÍA CIVIL Y AGRÍCOLA Grupo: HYDS - GRUPO DE INVESTIGAC AMBIENTE + AGUA + ENERGÍA + SOCIEDAD						
MARIA ALEJANDRA CAICEDO LONDOÑO (C - 1113036624) (mcaicedolo@unal.edu.co)	2- DEPARTAME DE INGENIERÍA CIVIL Y AGRÍCOLA Grupo:	Profesor carrera docente UN	1	9	\$3.461.724	Líder Sistemas de Abastecimient	
JUAN DIEGO GONZALEZ PARRA (C - 1014179803) (jdgonzalezpa@unal.edu.co)	2- DEPARTAME DE INGENIERÍA CIVIL Y AGRÍCOLA Grupo:	Profesor carrera docente UN	1	9	\$3.607.668	Líder de Gestión Integral	
ADRIANA PATRICIA PIÑA FULANO (C - 53108094) (appinaf@unal.edu.co)	2- DEPARTAME DE INGENIERÍA CIVIL Y AGRÍCOLA Grupo: HYDS - GRUPO DE INVESTIGAC AMBIENTE + AGUA + ENERGÍA + SOCIEDAD	Profesor carrera docente UN	2	9	\$7.415.352	Líder Hidráulica	
NESTOR ALONSO MANCIPE MUÑOZ	2- DEPARTAME	Profesor carrera docente UN	2	9	\$7.321.320	Líder en Machine	



Participante	Unidad	Vinculación	Horas/semana	Meses	Valor (\$ dedicación)	Función	Fecha de vinculación
(C - 79975976) (nmancipe@unal.edu.co)	DE INGENIERÍA CIVIL Y AGRÍCOLA Grupo:					Learning	

HISTÓRICO DEL EQUIPO DE TRABAJO

Documento	Nombre	Vinculación	Tipo de solicitud	Valor pagar	Fecha del cambio
No se encontraron solicitudes relacionadas con el equipo de trabajo.					

PRÓRROGAS EQUIPO DE TRABAJO

Documento	Nombre	Vinculación	Valor pagar	Fecha del cambio
No se encontraron solicitudes relacionadas con el equipo de trabajo.				

INFORMACIÓN FINANCIERA

Lugar(es) de ejecución financiera del proyecto

2- FACULTAD DE INGENIERÍA

FUENTES DE FINANCIACION

Fuente de financiación	Tipo	Naturaleza	Valor especie (\$)	Valor efectivo (\$)
AGENCIA DISTRITAL PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR, LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA ATENEA	Externa	Nacional	\$0	\$100.000.000

PROPUESTA DE FINANCIACIÓN CATÁLOGO VIGENTE

Fuente de financiación	Cuenta	Objeto	Subordinal / Rubro	Descripción	Valor especie (\$)	Valor efectivo (\$)	Total (\$)
AGENCIA DISTRITAL PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR, LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA ATENEA	Cuenta: Gastos De Comercialización Y Producción	Objeto: Adquisición De Servicios	Servicios De Soporte	Gasto	\$0	\$9.000.000	\$9.000.000
AGENCIA DISTRITAL PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR, LA	Cuenta: Gastos De Comercialización	Objeto: Adquisición De Servicios	Servicios De Investigación Y Desarrollo	Gasto	\$0	\$54.000.000	\$54.000.000

PROPUESTA DE FINANCIACIÓN CATÁLOGO VIGENTE

Fuente de financiación	Cuenta	Objeto	Subordinal / Rubro	Descripción	Valor especie (\$)	Valor efectivo (\$)	Total (\$)
CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA ATENEA	Y Producción						
AGENCIA DISTRITAL PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR, LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA ATENEA	Cuenta: Adquisición De Bienes Y Servicios	Objeto: Activos Fijos	Maquinaria De Oficina, Contabilidad E Informática	Gasto	\$0	\$37.000.000	\$37.000.000

PROPUESTA DE FINANCIACIÓN CATÁLOGO ANTERIOR

Fuente de financiación	Subordinal / Rubro	Valor especie (\$)	Valor efectivo (\$)	Total (\$)
------------------------	--------------------	--------------------	---------------------	------------

VALOR TOTAL

Valor financiado fuente externa	\$100.000.000
Valor en especie fuente externa	\$0
Valor entidades participantes	\$0
Personal docente	\$62.260.416
Personal administrativo	\$0
Contrapartida en efectivo/valor financiado interno	\$0
Contrapartida en especie fuente interna	\$0
Valor total del proyecto	162,260,416

CIUDADES

Bogotá, D.C.

ARCHIVOS ADJUNTOS

No se encontraron archivos adjuntos para el proyecto.

LEONARDO DAVID DONADO GARZON



RESPONSABLE DEL PROYECTO