

Información general			
Facultad: Ingeniería de Sistemas			
Programa académico: Ingeniería de Sistemas		Grupo(s) de investigación: GRIIS	
Nombre del semillero – SEIIS		Fecha creación: 20-abril - 2025	Logo 
		Campus: Bucaramanga	
Líneas de Investigación: Transformación digital.			
Áreas del saber *			
	1. Agronomía veterinaria y afines		5. Ciencias sociales y humanas
	2. Bellas artes		6. Economía, administración, contaduría y afines
X	3. Ciencias de la educación		7. Matemáticas y ciencias naturales
	4. Ciencias de la salud		8. Ingenierías, arquitectura, urbanismo y afines

Al diligenciar este documento autorizo a UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER, ubicada en Calle de los estudiantes 9-82 Ciudadela Real de Minas y con teléfono de contacto 6076917700, para que recolecte, almacene, use, circule y/o suprima mis datos personales. Lo anterior para dar cumplimiento a las finalidades incorporadas en la Política de Tratamiento de Información disponible en www.uts.edu.co, la cual declaro conocer y saber que en esta se especifican cuáles datos son sensibles. Así mismo, conozco que como titular me asisten los derechos a conocer, actualizar, rectificar y suprimir mis datos y revocar la autorización. Igualmente declaro que poseo autorización, de los otros titulares de datos que suministro, para que UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER les dé tratamiento conforme a las finalidades consignadas en la Política.

Información del Director del Proyecto

Nombre: Carlos Carrascal Avendaño		No. de identificación y lugar de expedición: 1004942907 de Bucaramanga	
Nivel de formación académica: Magister			Asesor:
		X	Líder de semillero:
Celular: 3146230103		Correo electrónico: calbertocarrascal@correo.uts.edu.co	

Información de los autores

Nombre	No. Identificación y lugar de expedición	Celular	Correo electrónico
Edwin Aldemar Rueda Sierra	1102349231 de Bucaramanga	3114791924	Ealdemarrueda@uts.edu.co
Juan David Serrano Valencia	1007355178 de Bucaramanga	3185680749	jdseerranovalencia@uts.edu.co

Proyecto

1. Título del proyecto: Automatización del Riego en Agricultura Mediante Sensores de pH y Humedad en un Prototipo de Granja Inteligente, 2025	MODALIDAD DEL PROYECTO **				
	PA	PI	TI	RE	Otra. ¿Cuál?
		X			

2. Planteamiento de la problemática:

La agricultura enfrenta desafíos significativos en la gestión eficiente del agua debido a la falta de monitoreo preciso de las condiciones del suelo. Según la FAO (2021), más del 60% del agua destinada al riego se desperdicia debido a sistemas manuales o temporizadores fijos, lo que disminuye la productividad agrícola y compromete la sostenibilidad. El riego se basa frecuentemente en la experiencia empírica de los agricultores, generando inconsistencias.

Pregunta problema:

¿De qué manera la integración de sensores de pH y humedad en un sistema automatizado puede optimizar el riego en entornos agrícolas, mejorando la eficiencia en el uso del agua y la productividad de los cultivos?

3. Antecedentes:

Internacionales:

- Pérez y Gómez (2022): sensores reducen hasta un 30% el desperdicio de agua.
- Ramírez et al. (2021): IoT mejora la gestión hídrica.
- López y Sánchez (2020): sensores de bajo costo amplían el acceso.
- FAO (2021): mejora la calidad del cultivo con riego automatizado.

Nacionales:

- García & Torres (2023): IA y aprendizaje automático permiten sistemas más precisos.

4. Justificación:

El uso ineficiente del agua impacta la productividad y sostenibilidad de los cultivos. La automatización con sensores de humedad y pH permite decisiones basadas en datos y un uso eficiente del recurso hídrico. Tecnológicamente impulsa la agricultura de precisión; económicamente reduce consumo; socialmente apoya a productores con herramientas accesibles; ambientalmente evita sobreexplotación del agua.

5. Marcos referenciales:

- **Marco Teórico**

Aplicaciones Educativas

Las aplicaciones educativas son herramientas digitales diseñadas para facilitar el aprendizaje mediante el uso de tecnologías interactivas. Según Hirsh-Pasek et al. (2020), estas aplicaciones pueden mejorar la adquisición de conocimientos cuando incorporan principios de la ciencia del aprendizaje, como la personalización, la interactividad y el refuerzo positivo.

Aprendizaje Lúdico

El aprendizaje lúdico es una estrategia pedagógica que utiliza el juego como medio para fortalecer el proceso de enseñanza. Samaras y Clements (2022) indican que los niños aprenden mejor cuando interactúan activamente con el contenido y participan en actividades dinámicas y motivadoras.

Tecnologías Digitales en la Educación Infantil

El Banco Interamericano de Desarrollo (BID, 2022) señala que la integración de tecnologías digitales en la educación infantil contribuye a cerrar brechas de acceso y mejorar la calidad educativa. No obstante, su implementación efectiva requiere estrategias pedagógicas adecuadas y capacitación docente.

Fundamento Teórico

- **Sensores de humedad y pH:** Los sensores de humedad del suelo utilizan tecnologías capacitivas o resistivas para medir la cantidad de agua presente en el sustrato. Estos dispositivos son fundamentales para monitorear el estado hídrico del suelo y garantizar un riego preciso. Por otro lado, los sensores de pH permiten determinar la acidez o alcalinidad del suelo, lo que influye directamente en la disponibilidad de nutrientes para las plantas (Smith & Brown, 2021).
- **Microcontroladores en sistemas embebidos:** Los microcontroladores, como Arduino y ESP32, son ampliamente utilizados en sistemas embebidos debido a su capacidad de procesamiento y bajo consumo energético. En el contexto de la automatización agrícola, estos dispositivos reciben datos de los sensores y activan el riego según algoritmos programados, mejorando la eficiencia del sistema (Torres & Martínez, 2020).
- **Enfoque lógico y técnico del sistema de riego:** El sistema de riego propuesto no depende de inteligencia artificial ni procesamiento de datos en la nube. En cambio, se basa en una lógica de control programada manualmente, en la cual el riego se activa únicamente cuando se detectan niveles bajos de humedad y dentro de franjas horarias adecuadas. Esta estrategia evita el uso de conectividad permanente, lo que facilita su implementación en zonas rurales con recursos tecnológicos limitados. Asimismo, el sistema se complementa con una interfaz web local que permite al usuario registrar los datos manualmente y analizar su comportamiento mediante gráficas. · **Algoritmos de control para riego automatizado:** Los algoritmos de control juegan un papel fundamental en los sistemas de riego inteligente, ya que permiten optimizar el uso del agua al activar el riego solo cuando los sensores detectan condiciones de sequedad en el suelo. Los modelos más comunes incluyen control PID, lógica difusa y aprendizaje automático para mejorar la precisión y la eficiencia hídrica (Li & Zhang, 2023).
- **Impacto ambiental y eficiencia hídrica:** La implementación de sistemas de riego automatizado contribuye directamente a la reducción del consumo de agua en la agricultura. El uso de tecnologías inteligentes no solo reduce el desperdicio hídrico, sino que también promueve prácticas agrícolas sostenibles al conservar recursos naturales (Hernández & Jiménez, 2022).

6. Objetivo general y objetivos específicos:

Objetivo General

Diseñar un prototipo de granja inteligente que integre sensores de pH y humedad para la automatización del riego, optimizando el uso del agua y contribuyendo a la mejora de las condiciones del suelo.

Objetivos específicos

- Seleccionar sensores adecuados para monitoreo del suelo.
- Desarrollar un sistema de control con microcontroladores.
- Implementar un algoritmo que active el riego cuando la humedad sea baja.
- Evaluar la eficiencia del prototipo.

7. Metodología:

Fase de Investigación:

- Revisión del estado del arte.
- Análisis de antecedentes y referentes tecnológicos.

Fase de Desarrollo Tecnológico:

- Selección de sensores de humedad y pH (capacitivos/resistivos).
- Uso de microcontroladores (Arduino o ESP32).
- Diseño de sistema embebido con algoritmos de control (PID, lógica difusa o IA).

Fase de Implementación:

- Montaje del sistema.
- Validación en ambiente controlado.
- Ajustes según resultados.

8. Avances realizados:

- Identificación de sensores apropiados.
- Definición de arquitectura del prototipo.
- Selección de microcontroladores.
- Estructura básica del algoritmo de control.

9. Resultados esperados:

- Prototipo funcional de granja inteligente.
- Sistema automático de riego por sensores.
- Algoritmo optimizado que controle el riego.
- Informe técnico con análisis de eficiencia y sostenibilidad.

10. Cronograma:

Actividad / Fase	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
Fase 1 – Investigación	X	X	X	X																			
Revisión de literatura y antecedentes	X	X																					
Selección de sensores adecuados		X	X	X																			
Fase 2 – Desarrollo Tecnológico				X	X	X	X	X															
Desarrollo de sistema con microcontrolador				X	X	X																	
Diseño de algoritmo de control							X	X	X	X													
Fase 3 – Implementación y Validación									X	X	X	X	X	X									
Montaje del prototipo									X	X													
Pruebas en ambiente controlado											X	X	X	X									
Ajustes al algoritmo y componentes													X	X	X								
Fase 4 – Informe Final y Sustentación																X	X	X	X	X	X	X	X
Redacción del informe técnico																X	X						
Sustentación del proyecto																						X	

