

PROTOTIPO MICROCONTROLADO BASADO EN IOT PARA MEDICIÓN DE VARIABLES QUE INFLUYEN EN LOS DESLIZAMIENTOS EN TIERRA

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En las últimas décadas, aproximadamente 300 desastres naturales ocurren en todo el mundo y causan 100 mil millones de dólares en costos económicos cada año. Aunque los desastres naturales causan destrucción generalizada, daños colaterales importantes o pérdida de vidas (ver Fig 1), los estudios apenas evalúan las consecuencias de los desastres naturales en los mercados capitales (Kong et al., 2021). La investigación sobre las catástrofes naturales ha ganado recientemente mucho impulso debido, en parte, a la cuestión intensificadora del calentamiento global, así como a varios eventos a gran escala, como los huracanes Katrina y Harvey, que causaron estragos a las comunidades afectadas. Estos acontecimientos causaron enormes daños y pusieron de relieve la necesidad de estudiar las consecuencias de los desastres (Bourdeau-Brien et al., 2020) como deslizamientos de tierra.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Hasta qué punto un prototipo microcontrolado basado en IoT puede medir las variables que influyen en los deslizamientos de tierra ?

OBJETIVO GENERAL

Implementar un prototipo microcontrolado basado en IoT para medición de variables que influyen en los deslizamientos en tierra.

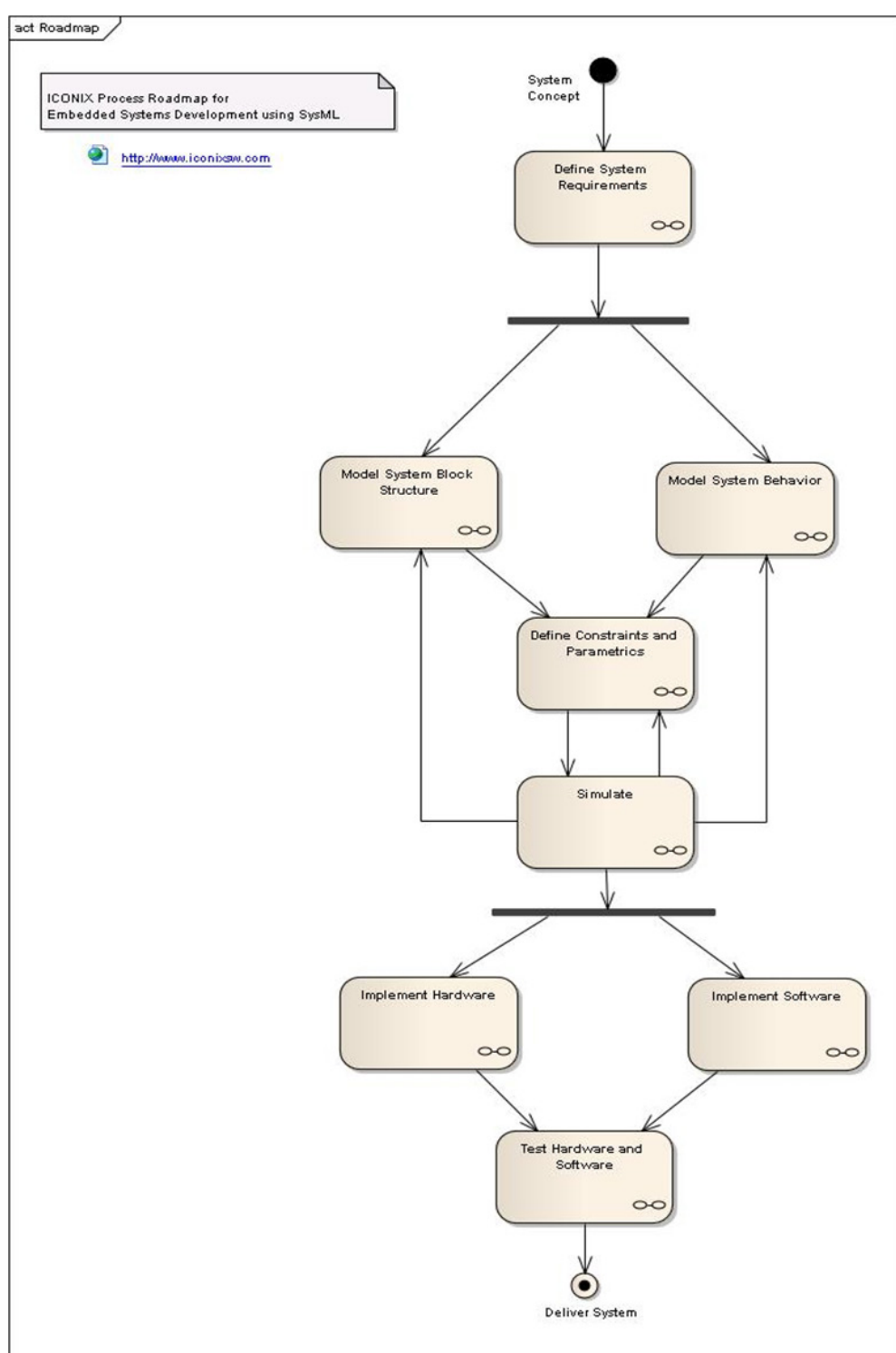
OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar en la literatura científica las variables reportadas para predicción de deslizamientos de tierra estableciendo así los sensores IoT requeridos.
- Implementar un prototipo microcontrolado con adquisición de las variables identificadas
- Realizar una prueba piloto de funcionamiento del prototipo

METODOLOGÍA

La metodología general del proyecto se fundamenta en un modelo basado en levantamiento de requerimientos, análisis, diseño, desarrollo e implementación y evaluación (pruebas de desarrollo) y validación piloto, tanto para el hardware como para el software.

Se aplicará la metodología ágil ICONIX Process for Embedded Systems para el desarrollo del sistema computacional para el monitoreo y alerta temprana automatizada de riesgo de erosión e inundación ya que incorpora dos metodologías como lo son XP (Extreme Programming) y RUP (Rational Unified Process). (Rosenberg, 2009).



Gráfica 1. ICONIX Process for Embedded Systems (Rosenberg, 2009)

SECUENCIA DE PASOS

- 1.Revisión sistemática en literatura científica de las variables reportadas para el monitoreo de deslizamientos de tierra estableciendo así los sensores IoT requeridos.
- 2.Sistema microcontrolado con adquisición de las variables identificadas
- 3.Prueba piloto de funcionamiento en obtención de datos en campo.

ESTRATEGÍA VIRTUAL SELECCIONADA

Plataformas de reunión (Zoom - Meet), trabajo colaborativo (Drive - Wikis), revisión de literatura en bases de datos virtuales UCaldas (ScienceDirect, Springer, Scopus, Web of science y JSTOR) y simuladores electrónicos y de plataformas del microcontrolador.

Los estudiantes como participantes del proyecto realizarán:

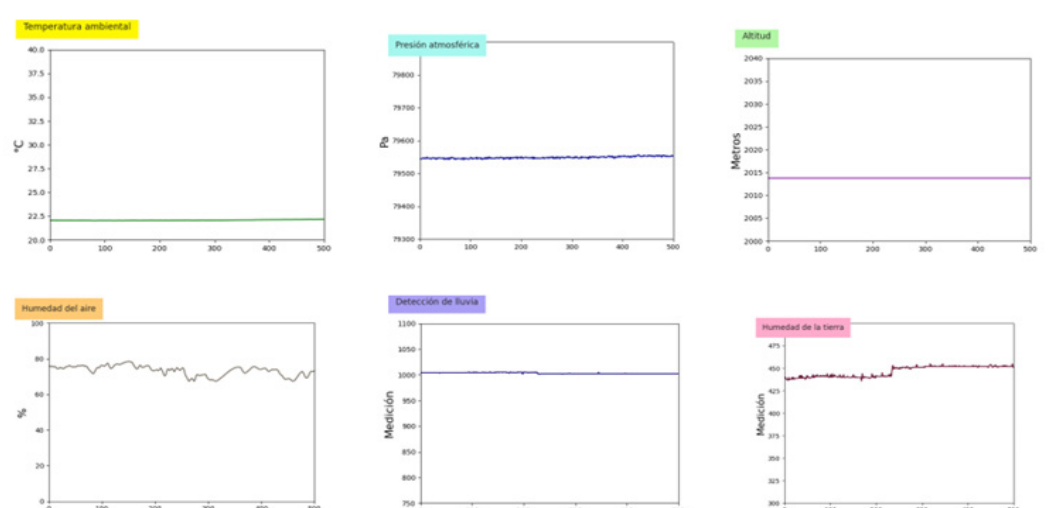
- 1.Revisión sistemática de los artículos científicos
 - 2.Definición de variables que afectan/modifican las condiciones previas a un deslizamiento
 - 3.Definición de tipos de sensores
 - 4.Búsqueda de software libre para el desarrollo del prototipo
 - 5.Diseño y simulación de un posible prototipo
- El diseño seleccionado será implementado por el monitor.

RESULTADOS

En el transcurso del periodo académico en la asignatura Automatización y Control de procesos los estudiantes identificaron las variables para adquisición de los datos que pueden ayudar a detectar un posible deslizamiento de tierra, luego de ello con la ayuda del docente se definieron los tipos de sensores y diseño del prototipo encargado el monitor para su construcción. Las herramientas utilizadas son: sensores ambientales, microcontrolador y lenguajes de programación como: C + + y Python 8. A continuación se puede apreciar el prototipo y gráficas para la monitorización de las variables influyentes en el deslizamiento de tierra.



Figuras. Implementación de prototipo microcontrolado (Fuente propia)



Gráfica 2. Resultados de medición del prototipo (Fuente propia)
Código fuente del prototipo microcontrolado y visualización de datos:
<https://github.com/LeonardGonzG/monitoreoTierra>

Referencias Bibliográficas

- Bourdeau-Brien, M., & Kryzanowski, L. (2020). Natural disasters and risk aversion. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 177, 818–835. Tomado de: <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jebo.2020.07.007>
- Kong, D., Lin, Z., Wang, Y., & Xiang, J. (2021). Natural disasters and analysts' earnings forecasts. *Journal of Corporate Finance*, 66, 101860. Tomado de: <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jcorpfin.2020.101860>
- Rosenberg D. (2009). *ICONIX Process for Embedded Systems - A roadmap for embedded system development using SysML*. Tomado de: <https://community.sparxsystems.com/white-papers/616-88iconix-process-for-embedded-systems-a-roadmap-for-embedded-syst-em-development-using-sysml>