**Instituto Tecnológico de Culiacán**

**Ingeniería de Sistemas Computacionales**

**Sistema Experto analítico-predictivo multifactorial basado en Deep Learning (DL) para la prevención, mitigación y contingencia de daños ante sequías en el estado de Sinaloa.**

**Integrantes:**

**Fernando Alonso Moreno Millán**

**Iván Eduardo Ramírez Moreno**

* Voy a dejar esta hoja en blanco para añadir agradecimientos luego si se ocupa
* Aquí irá el resumen algún día

Aquí va a ir el índice cuando ya quede todo

**CAPITULO I: GENERALIDADES DEL PROYECTO**

* 1. **Introducción**
  2. **Planteamiento del problema**
  3. **Objetivos**
     1. **Objetivo general**
     2. **Objetivos específicos**
  4. **Justificación**

**1.1 introducción:**

El almacenamiento de agua en presas es una de las estrategias más importantes para garantizar la disponibilidad de este recurso vital a lo largo del año. El agua almacenada no solo permite abastecer a las comunidades para el consumo humano, sino que también es esencial para la agricultura, la industria y la generación de energía hidroeléctrica. Sin este almacenamiento adecuado, la disponibilidad de agua dependería únicamente de los ciclos naturales de lluvia, lo que dejaría a muchas regiones vulnerables a la escasez en épocas de estiaje.

Las sequías, entendidas como periodos prolongados de precipitaciones por debajo de lo normal, son fenómenos particularmente preocupantes debido a su impacto directo sobre el almacenamiento de agua. Cuando las lluvias son escasas, los niveles de las presas disminuyen drásticamente, comprometiendo el abastecimiento de agua para consumo humano, riego agrícola, y otros usos estratégicos. Además, las sequías suelen agravar problemas como la desertificación, la pérdida de cultivos y la disminución de la calidad del agua disponible.

En este contexto, contar con modelos predictivos que permitan anticipar la ocurrencia de sequías y su posible impacto sobre los niveles de almacenamiento de las presas es fundamental. Estos modelos, que integran información histórica, meteorológica e hidrológica, son herramientas clave para la toma de decisiones en la gestión de los recursos hídricos. Con predicciones oportunas y confiables, es posible implementar medidas preventivas, optimizar el uso del agua y reducir el impacto de las sequías sobre la población y las actividades productivas. Así, la aplicación de modelos predictivos no solo mejora la eficiencia en la gestión del agua, sino que también contribuye a la seguridad hídrica y al desarrollo sostenible de las regiones.

**1.2. Planteamiento del problema**

Las sequías representan un desafío significativo para México, ya que afectan diversos sectores y comprometen la disponibilidad de recursos hídricos esenciales para el desarrollo del país. Este fenómeno se caracteriza por la reducción prolongada de precipitaciones, lo que conlleva una disminución en la cantidad de agua disponible en distintas regiones (Ecología Verde, 2023).

Uno de los principales factores que contribuyen a la ocurrencia de sequías en México es el cambio climático. El aumento de las temperaturas y las alteraciones en los patrones de circulación atmosférica han modificado la distribución de las lluvias, reduciendo la frecuencia e intensidad de las precipitaciones en varias zonas del país (SciELO, 2005). Asimismo, la sobreexplotación de los recursos hídricos es un problema que agrava la escasez de agua, ya que el consumo excesivo en la agricultura, la industria y los sectores urbanos ha llevado a una reducción crítica en la disponibilidad del recurso (Geoenciclopedia, 2023).

Otra causa relevante es la deforestación y los cambios en el uso del suelo. La eliminación de áreas boscosas altera el ciclo hidrológico, reduciendo la capacidad del suelo para retener agua y aumentando la erosión y la escorrentía. Esto contribuye al agotamiento de los cuerpos de agua superficiales y subterráneos, exacerbando la sequía (SciELO, 2005).

**Impactos de las Sequías en México**

El impacto de la sequía en México es multifacético. En el ámbito agrícola, la escasez de agua disminuye la producción de cultivos, lo que puede generar pérdidas económicas para los agricultores y un incremento en los precios de los alimentos (Geoenciclopedia, 2023). En términos de abastecimiento de agua potable, la reducción de los recursos hídricos pone en riesgo el suministro para el consumo humano, especialmente en zonas urbanas con alta densidad poblacional (Gobierno de México, 2023).

Por otro lado, las sequías afectan gravemente los ecosistemas, ya que la falta de agua modifica los hábitats naturales y pone en peligro la biodiversidad (Ecología Verde, 2023). Además, desde una perspectiva económica, las pérdidas derivadas de la sequía impactan sectores clave como la agricultura, la ganadería y la industria, afectando tanto a los productores como a los consumidores (Ecoosfera, 2023).

**1.3. Objetivos**

**1.3.1. Objetivo general**

Crear un sistema experto basado en Deep Learning capaz de analizar información meteorológica y del estado de las presas del estado de Sinaloa, que genere análisis de situación y pronósticos.

**1.3.2. Objetivos específicos**

1. Obtener datos meteorológicos relevantes, así como de presas desde fuentes oficiales (CONAGUA).
2. Llevar a cabo la limpieza y el procesamiento de los datos mediante el uso de algoritmos de Python
3. Entrenar un modelo de Aprendizaje Profundo con las entradas de los datos para crear un modelo predictivo.
4. Programar un sistema informático que haga uso de dicho modelo entrenado para realizar análisis, generar predicciones y dar avisos.

**Referencias Bibliográficas**

* Ecología Verde. (2023). *¿Qué es la sequía? Sus causas y consecuencias*. Recuperado de https://www.ecologiaverde.com/que-es-la-sequia-sus-causas-y-consecuencias-1268.html
* SciELO. (2005). *Impacto del cambio climático en la disponibilidad de agua en México*. Recuperado de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1870-39252005000300002&script=sci\_arttext
* Geoenciclopedia. (2023). *Sequía: Qué es, causas y consecuencias*. Recuperado de https://www.geoenciclopedia.com/sequia-que-es-causas-y-consecuencias-867.html
* Gobierno de México. (2023). *¿Qué son las sequías?*. Recuperado de https://www.gob.mx/imta/articulos/que-son-las-sequias?idiom=es
* Ecoosfera. (2023). *Las sequías y sus terribles consecuencias*. Recuperado de https://ecoosfera.com/medio-ambiente/las-sequias-y-sus-terribles-consecuencias/