

REPORTE HACKATON

- INTEGRANTES:

- Mishel Alejandra Torres Villalobos

- Josue Joel Villalobos Alferez

- Lizeth Carolina Segovia Noriega

- Ángel Osmany Delgado Montoya



Introducción

La creciente demanda de agua en el sector agrícola, junto con la necesidad de implementar prácticas sostenibles, ha llevado a la búsqueda de soluciones innovadoras para el tratamiento y reutilización del agua.

Este proyecto se centra en explorar y analizar diversas formas de aplicar tecnología y química para la purificación del agua tratada para así poder usarla para riego agrícola. Desde sistemas de filtración hasta el uso de sensores inteligentes, el objetivo es identificar y evaluar métodos que no solo garanticen un suministro de agua segura y aplicable, sino que también optimicen el rendimiento de los cultivos y contribuyan a la sostenibilidad del entorno.

Sin mencionar que la Disponibilidad Media Anual de Agua Subterránea se encuentra en negativo, lo que representa que los mantos son sobreexplotados debido a que se requiere más agua que la que se tiene disponible.

Descripción del Proyecto

Problemática

Aguascalientes, se está enfrentando a una situación alarmante respecto a la existencia y el uso de agua para riego. Se sabe que existe un desabasto de agua de pozos, sumado a la escasez de lluvias y la incapacidad de usar agua tratada para riego de cultivos, esto según reportajes emitidos por periódicos tales como “El Sol del centro”.

Las razones por las cuales el desabasto de agua se ha incrementado es debido a malas prácticas, crecimiento poblacional, construcción de desarrollos habitacionales, entre otros factores que se han visto en nuestro Estado.

Según datos de la Conagua, en Aguascalientes hay cuatro mantos acuíferos, que están siendo sobreexplotados:

- Valle de Aguascalientes tiene en promedio un déficit de 100 millones 426 mil 050 metros cúbicos.
- Acuífero El Chicalote 11 millones 905 mil 013 metros cúbicos.
- Acuífero El Llano cinco millones 764 mil 400 metros cúbicos.
- Acuífero Valle de Calvillo 17 millones 909 mil 700 metros cúbicos.

Por otro lado, las aguas residuales, al ser un producto de desecho, contienen agentes patógenos y otros contaminantes, por lo que esta agua de no ser tratada adecuadamente puede producir problemas al medio

ambiente y a la salud. Cuando las aguas residuales son utilizadas en el riego agrícola existe el riesgo de cosechar productos con mala calidad sanitaria que incrementen los riesgos de salud de los consumidores.

Aunque, actualmente los estudios demuestran que, sea cual sea el proceso al que se someta anteriormente descrito, la eficiencia de eliminación de los parabenos en las plantas de tratamiento de aguas residuales es superior al 90%, lo cual reduce significativamente la concentración, pero no evita que se vaya acumulando de manera periódica, ya que se devuelve al ciclo del agua con unos compuestos que no contenía inicialmente.

Posible solución

Se plantea proporcionar un servicio que consista en implementar una quinta etapa dentro del sistema de tratamiento de agua, en el que se encuentran 4 fases: 1-pre tratamiento, 2-tratamiento primario, 3-tratamiento secundario y 4-tratamiento terciario. En esta quinta fase se recolectará en una cisterna determinada cantidad de agua, para ser analizada antes de pasar por el nuevo filtro. La quinta fase consta de implementar cierta cantidad de químicos, tales como, nitrato de plata, quitosano u óxido de titanio, con el fin de eliminar la mayor cantidad de bacterias y microorganismos en el agua para garantizar la usabilidad de esta dentro de riego. Después, pasará por un último proceso de filtrado mediante sedimentación y un filtro a base de carbón activado, para posteriormente realizar un nuevo análisis para corroborar que el agua se encuentra en las condiciones propicias. Se estima que mediante dicho proceso se pueda llegar a alcanzar un 90% de efectividad en la purificación en nuestra ahora agua ionizada.

Este sistema contará con una página web en la que el usuario tendrá acceso a los valores de dichos sensores en tiempo real, lo que significa que existirá un monitoreo constante, con el fin de promover futuros análisis de calidad a detalle. Una ventaja que presenta el sistema es que dichos valores se almacenarán en canisters, lo que asegura tanto al usuario como al futuro consumidor la calidad del agua, esto debido a su cualidad inmutable.

Objetivos:

- Realizar un análisis previo y posterior al tratamiento.
- Conseguir una purificación de un 90%, al aplicar químicos como nitrato de plata, quitosano u óxido de titanio para eliminar bacterias y microorganismos y asegurar la usabilidad del agua para riego.
- Realizar un último proceso de filtrado mediante sedimentación y una base de carbón activado para un nuevo análisis que garantice que el agua está en condiciones adecuadas.
- Alcanzar un 90% de efectividad en la purificación del agua, convirtiéndola en agua ionizada.
- Ofrecer una página web donde los usuarios puedan acceder a los valores de los sensores en tiempo real, promoviendo análisis de calidad continuos.

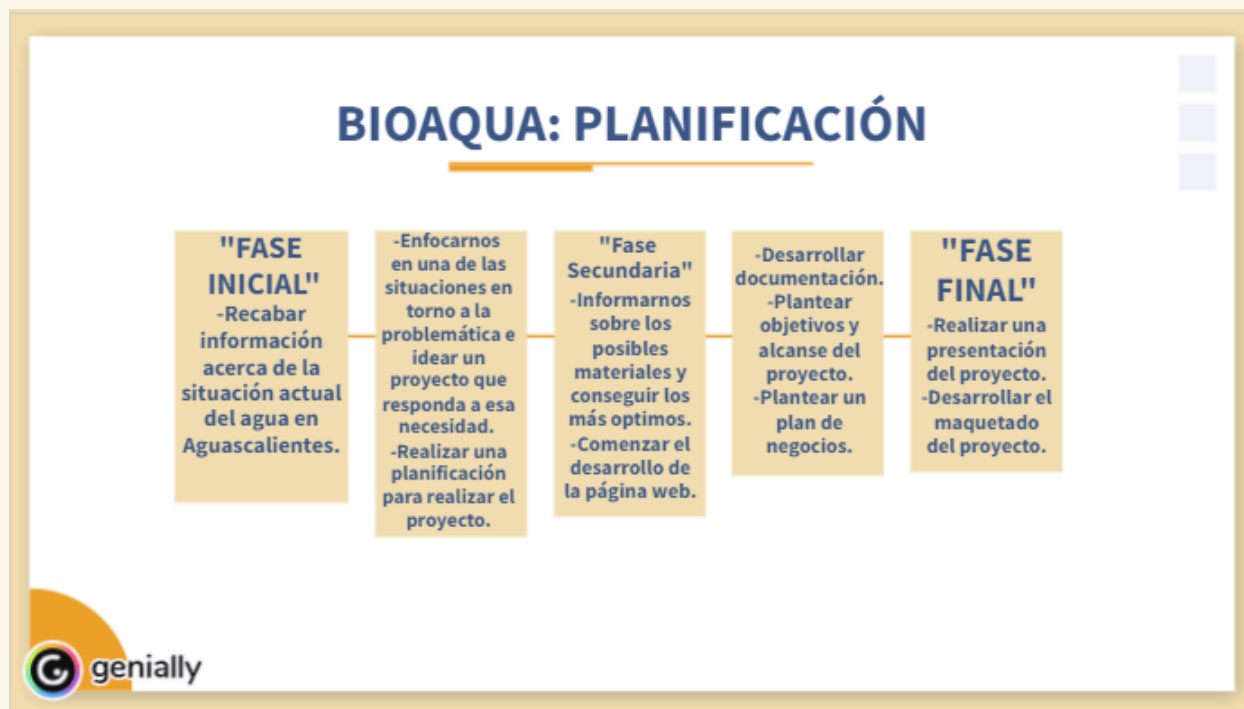
-Ofrecer una página web donde los usuarios puedan acceder a los valores de los sensores en tiempo real, promoviendo análisis de calidad continuos.

Alcance:

Se estima que en la segunda fase, el proyecto pueda desarrollarse en mayor magnitud a la actual en la presente fase de inicio, con la capacidad de poder procesar y analizar mayores cantidades de agua y analizarlas al mismo tiempo.

Como tercera fase, este proyecto se unirá al proyecto "BioTerra", el cual se enfoca en el análisis de suelos para la regeneración, fertilización y optimización. Esto con el fin de ofrecer un sistema más completo para los usuarios a la hora de realizar procesos agrícolas. Ya que con ambos proyectos incorporados se obtiene un control a mayor magnitud, así como ofrecer cierta seguridad al consumidor respecto al estado del cultivo.

Cronograma del proyecto y fases de desarrollo:



Plan de Recursos:

-ROLES Y RESPONSABILIDADES:

-Mishel Alejandra Torres Villalobos:

*Rol: hacker.

*Desarrollo de documentación, presentación, plan de negocios, plan de negocios y modelo de maqueta.

-Josue Joel Villalobos Alferez:

*Rol: hacker.

*Desarrollo de un programa de inteligencia artificial, específicamente lógica difusa, para toma de decisiones más exacta por un modelo matemático de análisis de regresión para dar un resultado con rango de confianza de la calidad del agua.

-Lizeth Carolina Segovia Noriega:

*Rol: líder del proyecto.

*Parte técnica en el desarrollo de Arduino para el uso y manejo de sensores que se implementarán en el sistema.

-Ángel Osmany Delgado Montoya:

*Rol: hacker.

*Encargado de usar la tecnología ICP en torno al desarrollo de la página web y el guardado de datos dentro de canisters.

-MATERIALES:**-HARDWARE:**

*Sensor de sólidos totales disueltos (TDS).

*Sensor de ph.

*Sensor de turbidez.

-SOFTWARE:

*Página web.

-QUÍMICOS:

*Óxido de titanio.

-PRESUPUESTO DEL PROYECTO:

*Sensor ph= \$445.

*Sensor TDS=\$242.

*Partículas de óxido de Titanio=\$40 por 100gr.

*Carbón activado= \$40 por .256gr.

-GESTIÓN DE RIESGOS:

Una de las propuestas descartadas fue el uso de distintos tipos de químicos para el proceso de purificación, entre ellos el nitrato de plata y el quitosano. Sin embargo, estos fueron descartados por diversos factores tanto económicos como de empleabilidad y usabilidad.

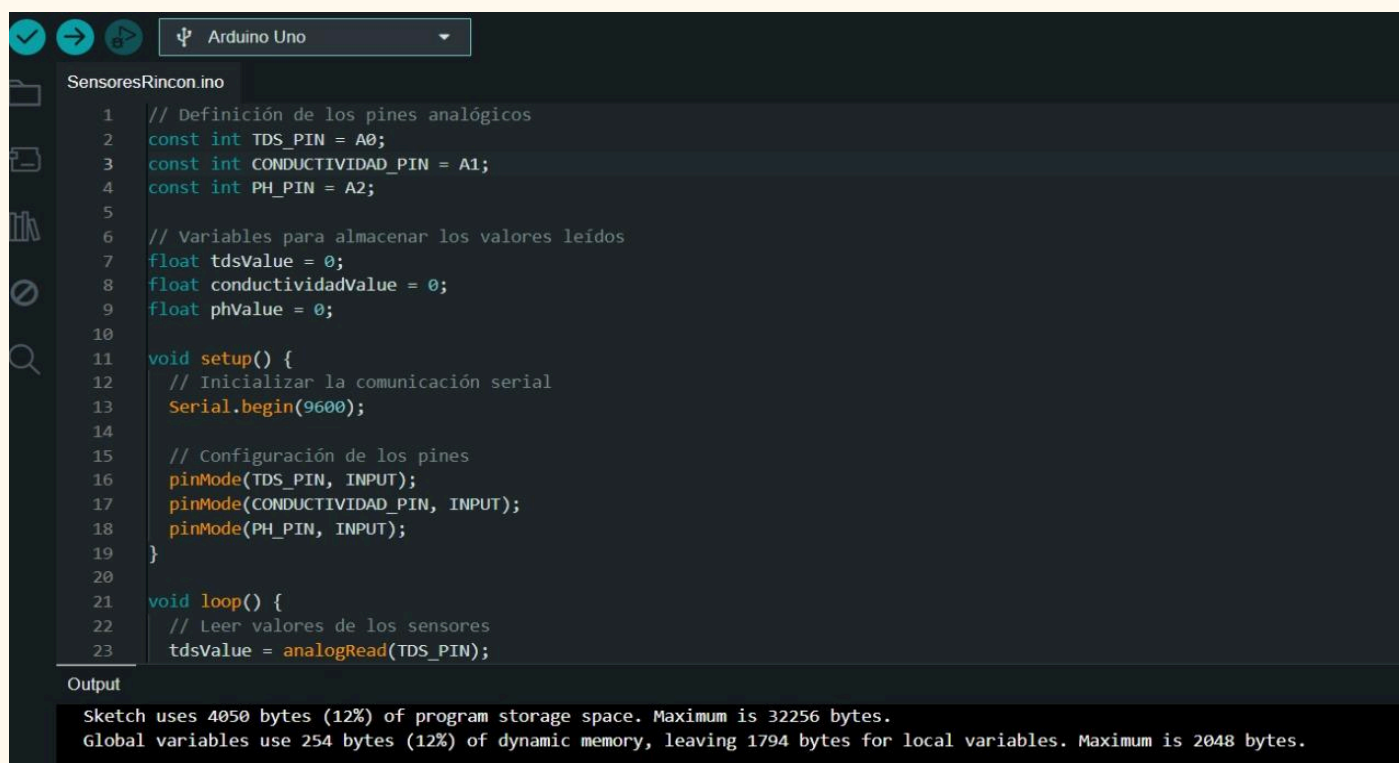
En el caso del quitosano, la eficacia limitada era limitada, pues puede no ser tan efectivo para eliminar ciertos tipos de contaminantes como compuestos orgánicos persistentes, sin mencionar, que puede requerir un pretratamiento para mejorar su eficiencia en la adsorción.

Por otro lado, el nitrato de plata resulta tóxico en concentraciones altas, lo que puede ser un riesgo para la salud humana y el medio ambiente. Resulta relativamente costoso en comparación con otros agentes purificadores, además, existe la preocupación de que los microorganismos puedan desarrollar resistencia al uso prolongado de agentes basados en plata.

Propiedad	Quitosano	Nitrato de Plata	Óxido de Titanio
Biodegradabilidad	Alta	Baja	Baja
Toxicidad	Baja	Alta en concentraciones altas	Baja
Costo	Medio-Alto	Alto	Alto
Eficacia antimicrobiana	Moderada	Alta	Alta (bajo luz UV)
Eliminación de metales pesados	Alta	Baja	Alta
Estabilidad	Moderada	Alta	Alta
Dependencia de condiciones ambientales	Alta (pH)	Baja	Alta (luz UV)

-AVANCES DE CÓDIGO:

*CÓDIGO DE ARDUINO:

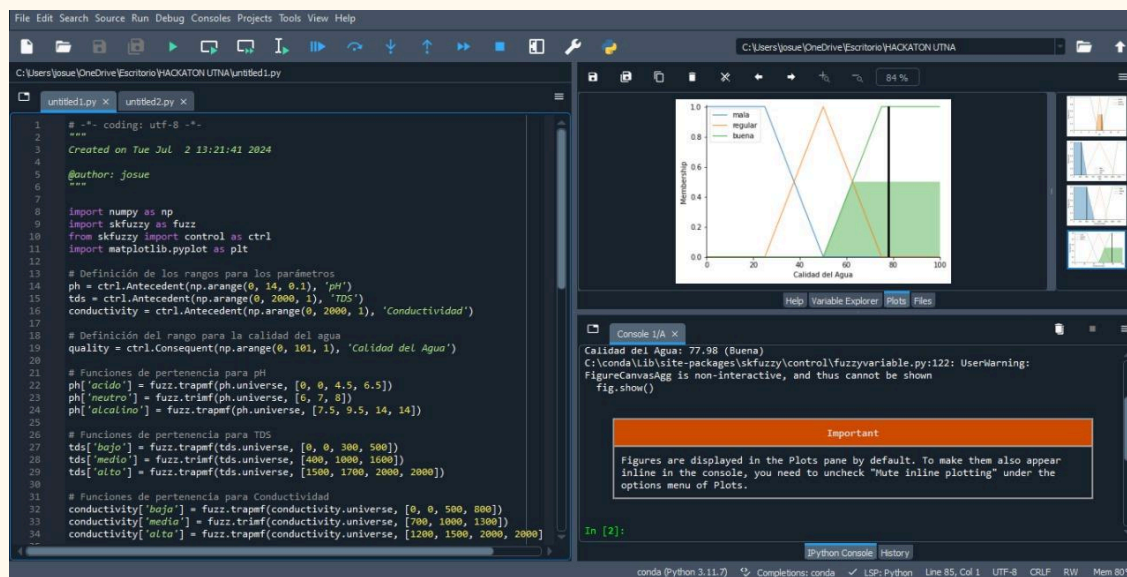


```
1 // Definición de los pines analógicos
2 const int TDS_PIN = A0;
3 const int CONDUCTIVIDAD_PIN = A1;
4 const int PH_PIN = A2;
5
6 // Variables para almacenar los valores leídos
7 float tdsValue = 0;
8 float conductividadValue = 0;
9 float phValue = 0;
10
11 void setup() {
12   // Inicializar la comunicación serial
13   Serial.begin(9600);
14
15   // Configuración de los pines
16   pinMode(TDS_PIN, INPUT);
17   pinMode(CONDUCTIVIDAD_PIN, INPUT);
18   pinMode(PH_PIN, INPUT);
19 }
20
21 void loop() {
22   // Leer valores de los sensores
23   tdsValue = analogRead(TDS_PIN);
```

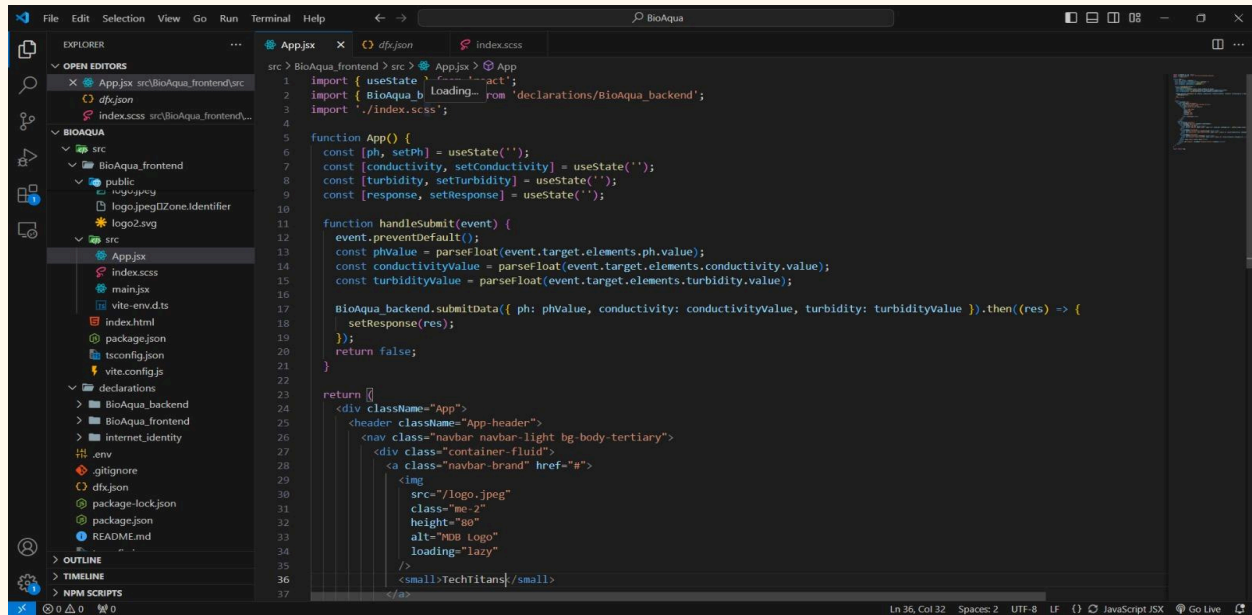
Output

Sketch uses 4050 bytes (12%) of program storage space. Maximum is 32256 bytes.
Global variables use 254 bytes (12%) of dynamic memory, leaving 1794 bytes for local variables. Maximum is 2048 bytes.

*CÓDIGO DE LÓGICA DIFUSA:



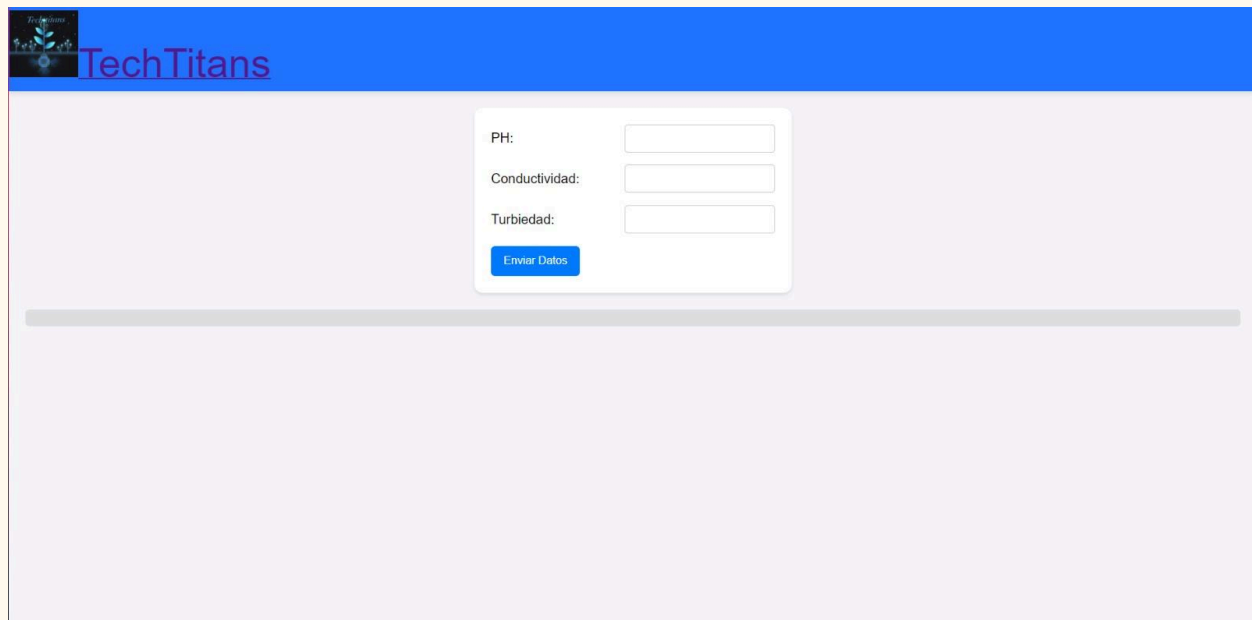
*CÓDIGO DE LA PÁGINA WEB:



```

src > BioAqua_frontend > src > App.jsx > App
1 import { useState, useEffect } from 'react';
2 import { BioAqua_backend } from 'declarations/BioAqua_backend';
3 import './index.scss';
4
5 function App() {
6   const [ph, setPh] = useState('');
7   const [conductivity, setConductivity] = useState('');
8   const [turbidity, setTurbidity] = useState('');
9   const [response, setResponse] = useState('');
10
11   function handleSubmit(event) {
12     event.preventDefault();
13     const phValue = parseFloat(event.target.elements.ph.value);
14     const conductivityValue = parseFloat(event.target.elements.conductivity.value);
15     const turbidityValue = parseFloat(event.target.elements.turbidity.value);
16
17     BioAqua_backend.submitData({ ph: phValue, conductivity: conductivityValue, turbidity: turbidityValue }).then(res => {
18       setResponse(res);
19     });
20     return false;
21   }
22
23   return (
24     <div className="App">
25       <header className="App-header">
26         <nav class="navbar navbar-light bg-body-tertiary">
27           <div class="container-fluid">
28             <a class="navbar-brand" href="#">
29               
36             <small>TechTitans</small>
37           </div>

```



ANEXOS:

<https://www.elsoldelcentro.com.mx/local/que-pasa-con-el-agua-en-aguascalientes-11640830.html>

<https://www.heraldo.mx/crisis-hidrica-amenaza-la-produccion-agricola/>

<https://www.iagua.es/blogs/lander-rodriguez-jorge/proceso-tratamiento-aguas-residuales-y-eliminacion-contaminantes>

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/429934/guia_reuso_aguas_residuales.pdf

<https://www.iagua.es/blogs/lander-rodriguez-jorge/proceso-tratamiento-aguas-residuales-y-eliminacion-contaminantes>