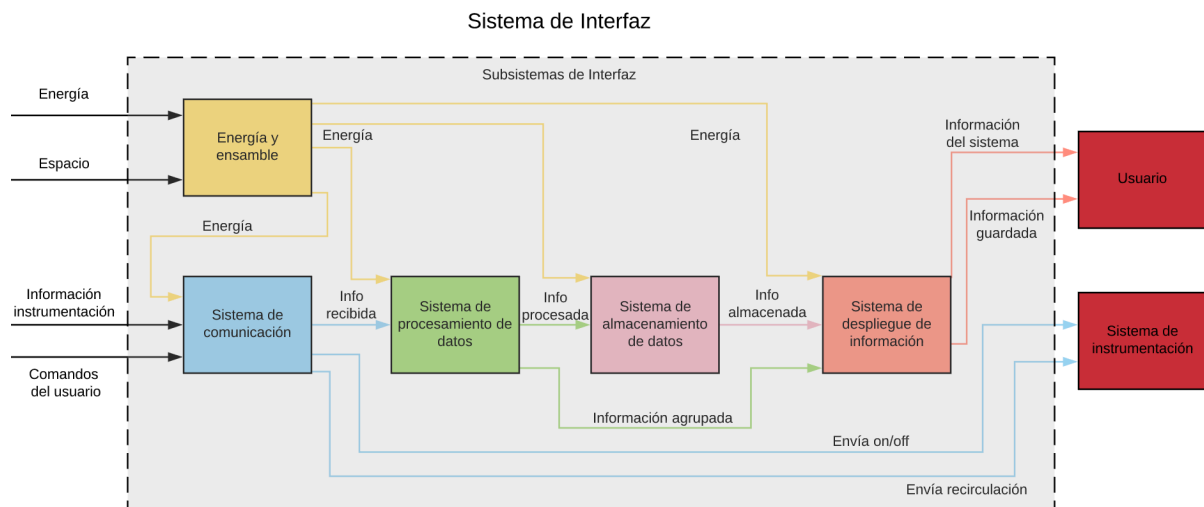


Descripción del Problema

La alcaldía de Xochimilco, en conjunto con la Facultad de Química de la UNAM, instalarán un sistema de tratamiento de aguas. Sin embargo, dicho sistema es manual hasta el momento, debido a que alguien tiene que estar presente para verificar que todo se encuentre bien y saber si el agua se encuentra en posibilidad de ser usada o no.

Sistematización



a) Subsistema de Comunicación.

Sistema encargado de transmitir y recibir la información a los demás subsistemas, así como al usuario remotamente.

b) Subsistema de Almacenamiento de Datos.

Almacenar los datos e información recibidos, de manera estructurada para que el usuario pueda acceder a ellos.

c) Subsistema de Procesamiento de Datos.

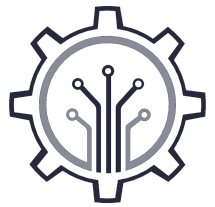
Procesar la información obtenida del sistema de instrumentación y del usuario.

d) Subsistema de Despliegue de Información.

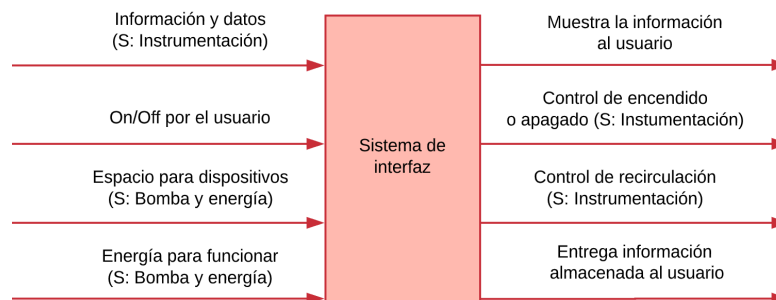
Mostrar la información procesada de manera cómoda e intuitiva para el usuario.

e) Subsistema de Energía y Ensamble.

Sistema encargado de distribuir la energía a cada uno de los subsistemas, además de ser el encargado de brindar el espacio correspondiente a dichos sistemas, es decir, la colocación y conjunción de todo.



Entradas y salidas



Descripción de entradas

1. Información y datos: esta parte proviene del equipo de instrumentación, se refiere a las variables de interés que ellos medirán así como el estado actual del sistema.
2. On/Off por el usuario: esta parte proviene del usuario, se refiere a que el usuario es capaz de controlar el sistema de encendido y apagado a través de la interfaz local o remotamente.
3. Espacio para dispositivos: esta parte proviene del equipo de bomba y energía, se refiere al lugar en donde estará instalada la interfaz, por lo comentado en clase, el sistema de interfaz podría estar integrado al panel de control que diseñara el sistema de bomba y energía.
4. Energía para funcionar: esta parte proviene del equipo de bomba y energía, se refiere a la forma de alimentación que nos proveerán para hacer funcionar todo nuestro sistema.

Descripción de salidas

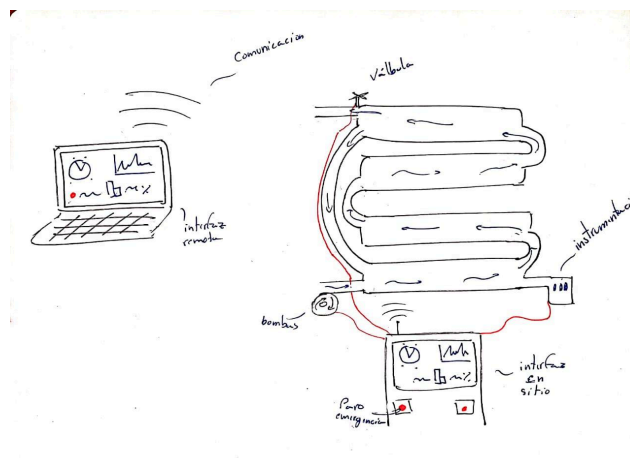
1. Muestra la información al usuario: esta parte va hacia el usuario, se refiere a que datos se le mostrarán en pantalla así como el estado del sistema actual.
2. Control de encendido y apagado: esta parte va hacia el sistema de instrumentación, se refiere a que, una vez recibida la señal de On/Off por el usuario a través de la interfaz, esta se mandará hacia los circuitos para que puedan desconectar o conectar el sistema completo.
3. Control de recirculación: esta parte va hacia el sistema de instrumentación, se refiere a que una vez que el sistema detecte que el agua puede avanzar, será mandada una señal para que el sistema permita el flujo de agua hacia la salida, en caso de que el agua no cumpla con los requisitos establecidos se mandará la señal para que se recircule hasta que sea óptima.
4. Entrega información almacenada al usuario, esta parte va hacia el usuario, se refiere a que en cualquier momento el usuario podrá pedir información o datos pasados a través de la interfaz.



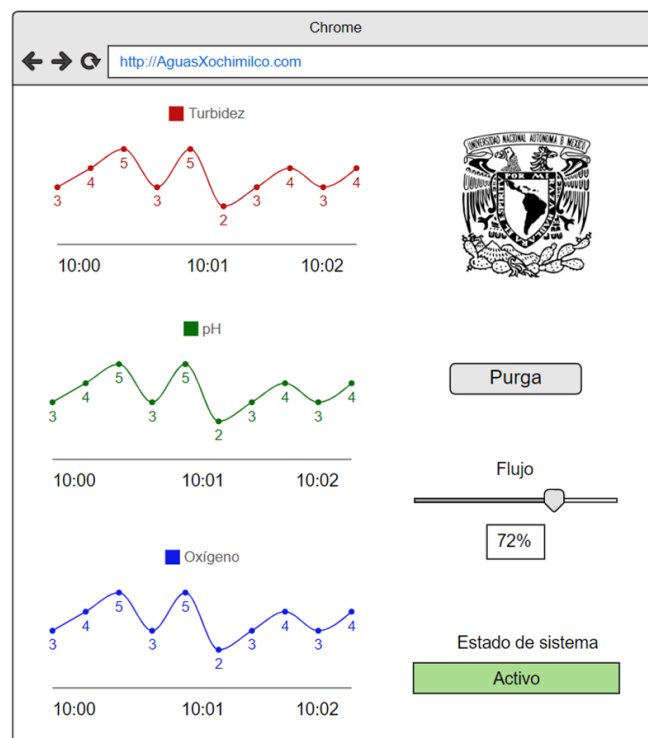
Concepto

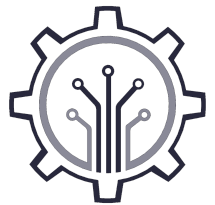
Sistema con la capacidad de mostrar al usuario local y remotamente, con una cómoda e intuitiva interacción humano-máquina, el control de encendido y apagado del sistema de bombas y la información y estado de la recirculación del agua por cambio de evento; mientras que el ph, oxígeno disuelto y turbidez se muestran en intervalos constantes de tiempo, así como la petición de comandos como purga y solicitud de información detallada por intervalos de tiempo que se requieran por el usuario.

Bocetos

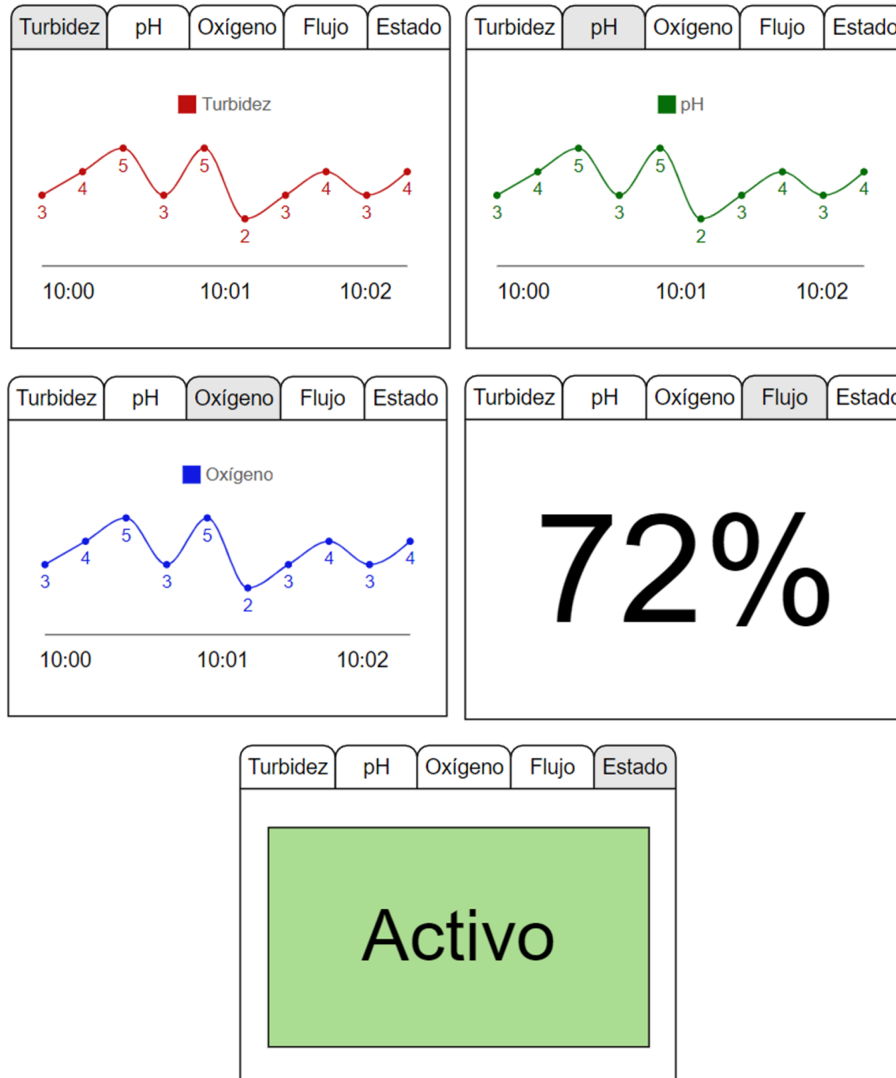


Interfaz remota





Interfaz local



Requerimientos y especificaciones

- Control físico y remoto para arrancar o parar los motores y las bombas.
- Monitoreo remoto y en el lugar de: PH, turbidez, oxígeno disuelto.
- Sistema "autónomo" que permita la entrega o recirculación del agua analizada.
- Dimensiones aproximadas de 1.5m x 2m para el sistema propuesto
- La instrumentación del sistema se puede incluir en las interconexiones del sistema de tuberías que se encuentra propuesto por la FQ.

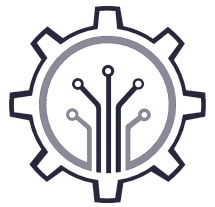


Tabla de especificaciones

	Especificaciones:	Necesidades:
E1	Velocidad de transmisión.	Que la transmisión de datos sea rápida.
E2	Distancia de transmisión.	Distancia mínima y máxima para la transmisión de datos.
E3	Frecuencia de transmisión.	Frecuencia adecuada para la transmisión de datos (UHF).
E4	Interacciones posibles.	Mínima curva de aprendizaje, que el usuario pueda interactuar de manera sencilla.
E5	Velocidad de actualización de pantalla.	Interacción rápida entre usuario y pantalla.
E6	Tamaño de pantalla	Debe ser visible para el usuario sin ocupar demasiado espacio
E7	Voltaje.	Que cada subsistema tenga su alimentación de energía necesaria consumiendo poco.
E8	Volumen (longitud).	Conjunción de los subsistemas en un espacio compacto.
E9	Distancias (longitud).	Cercanía entre los componentes que integran los subsistemas.
E10	Velocidad de almacenamiento	Que el sistema tenga un dispositivo capaz de registrar y almacenar los datos generados en tiempo real sin retraso.
E11	Tamaño de almacenamiento	Capacidad necesaria para almacenar datos históricos y del momento.
E12	Tipo de almacenamiento	Que sea compatible con el sistema de procesamiento.
E13	Compatibilidad de sistemas	Que el software que se utilice en el procesamiento sea compatible con diferentes plataformas
E14	Modularidad y facilidad de programa	Programa fácil de entender además de modular para poder facilitar el mantenimiento del mismo

E1: Velocidad de transmisión de 9600 a 115200 [baudios].

E2: Distancia de transmisión de 0.001 a 12 [km].

E3: Frecuencia de transmisión 30 a 3000 [MHz].

E4: Número total de interacciones de tres a cuatro [interacciones].

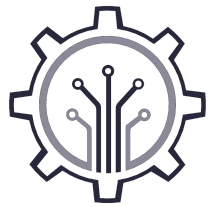
E5: Velocidad de refresco de pantalla mayor a 24[Hz].

E6: Tamaño de pantalla de 3" a 7" de diagonal.

E7: Voltaje de entrada de 5[V] a 127[V].

E8: Volumen que ocupan los sistemas de 1[m³] a 3[m³].

E9: Distancias entre cada componente de 0.5[m] a 3[m].



E10: Velocidad de almacenamiento mínima de 5 [MB/s].

E11: Capacidad recomendada de ~ 5[GB].

E12: De preferencia que sea memoria flash.

E13: Compatible con Windows, Linux y MacOS

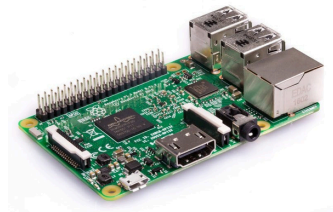
E14: Lenguaje de alto nivel

Configuración final

Procesamiento de información: Raspberry PI 3B

Ventajas:

- Microcomputadora con un sistema operativo basado en linux para programación y despliegue de páginas web.
- Ranura para tarjeta Micro SD.
- Puertos USB.
- Puerto de conexión ethernet.
- Mayor velocidad de procesamiento.

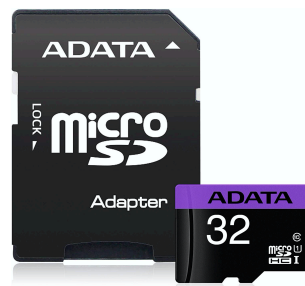


Mejor precio encontrado: \$995 en la tienda 330 ohms

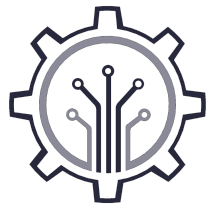
Almacenamiento de datos: Micro SD de 32 GB

Ventajas:

- La Raspberry ya tiene una ranura para introducir la tarjeta
- Almacenamiento local de datos asegurado para un mes antes de borrar los datos.



Mejor precio encontrado: \$138 en amazon.com.mx



Transmisión remota de información: Internet mediante uso de modem Telmex

Ventajas:

- La estación remota se puede ubicar en cualquier lugar en donde exista internet.
- El módem permite transmisión de datos ilimitada, limitando únicamente la velocidad de carga y descarga.



Mejor precio encontrado: \$349/mes en Telmex.com

Despliegue de información local: Pantalla LCD touch resistiva de 3.5"

Ventajas:

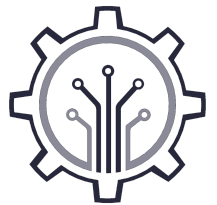
- El ambiente no permite el uso de pantallas touch capacitivas por la posible humedad.
- Reduce la curva de aprendizaje al utilizar los mismos comandos que en una computadora/celular touch.



Mejor precio/lugar encontrado: \$489 en mercadolibre.com.mx

Garrido Mendoza Luis Alberto
Gutiérrez Bautista Andre Nicolai
Hernández Domínguez Ulises Armando
Ishimwe N O David
Ruelas Viurquez Gerardo

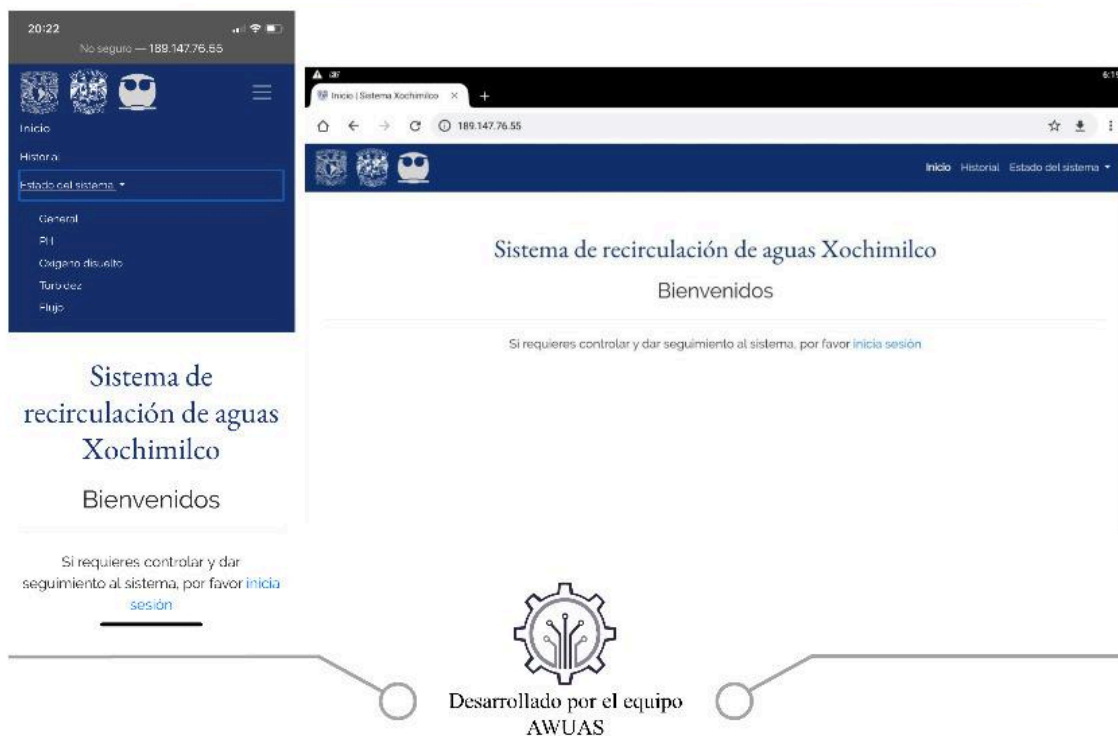
Equipo AGUAS
(Sistema de interfaz)



Resultados de la interfaz



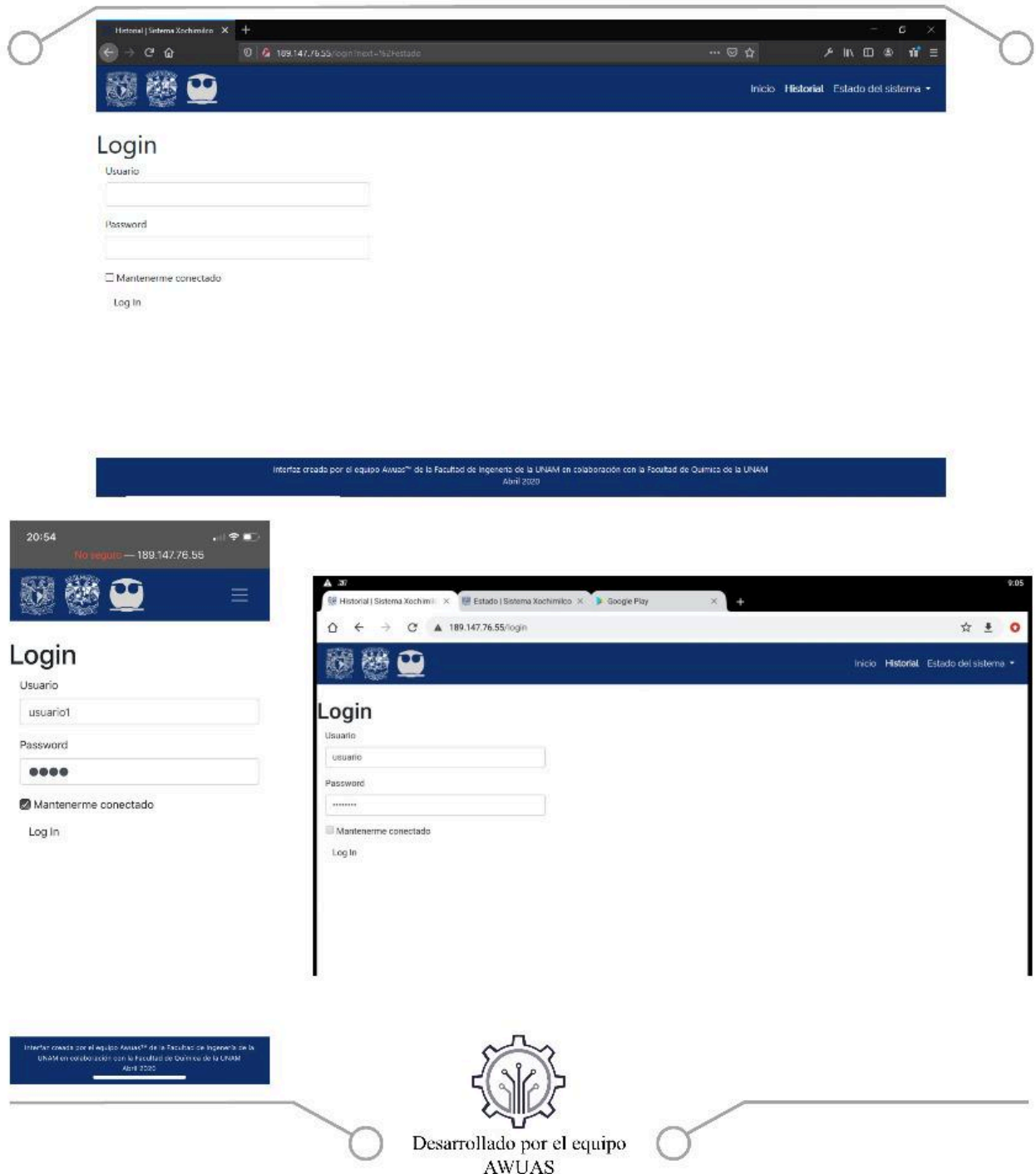
Pantalla de inicio en una computadora.



Pantalla de inicio en un celular y una tablet.

Garrido Mendoza Luis Alberto
Gutiérrez Bautista Andre Nicolai
Hernández Domínguez Ulises Armando
Ishimwe N O David
Ruelas Viurquez Gerardo

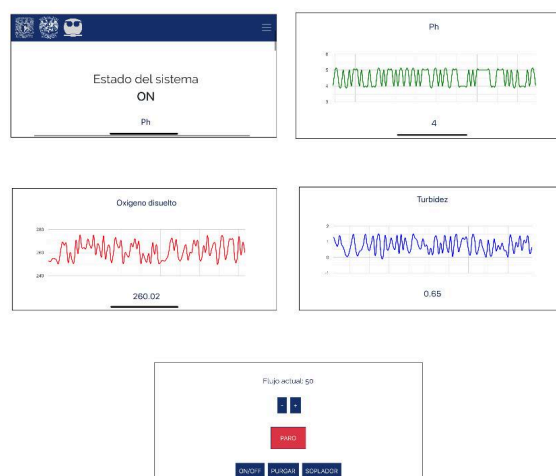
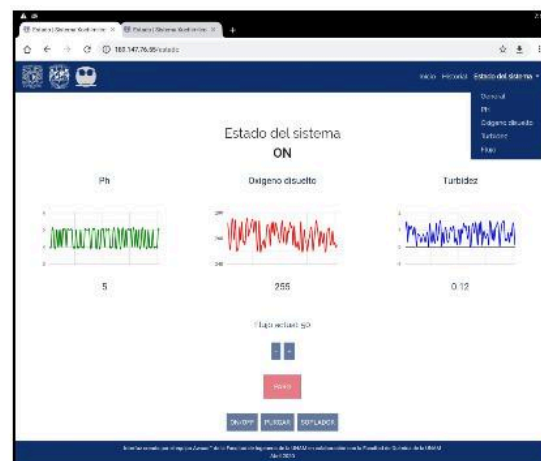
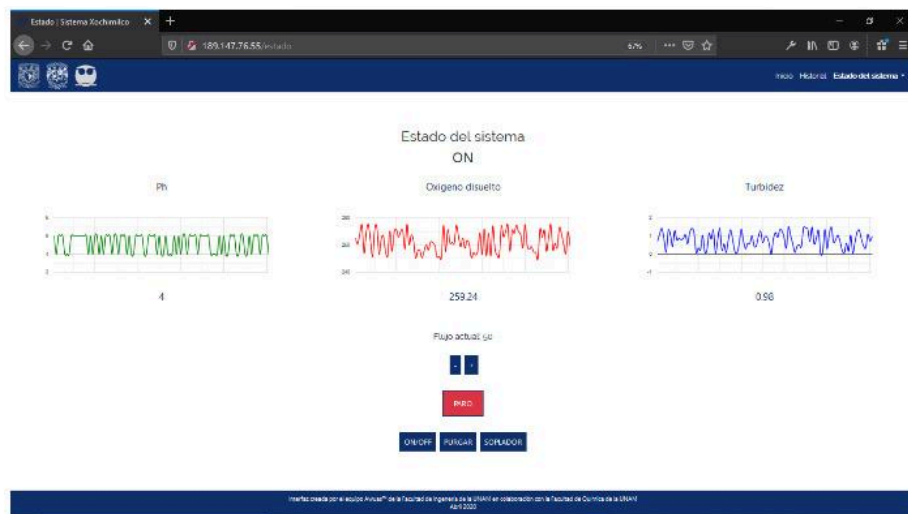
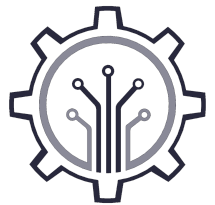
Equipo AGUAS
(Sistema de interfaz)



Pantalla inicio de sesión en computadora, tablet y celular.

Garrido Mendoza Luis Alberto
 Gutiérrez Bautista Andre Nicolai
 Hernández Domínguez Ulises Armando
 Ishimwe N O David
 Ruelas Viurquez Gerardo

Equipo AGUAS
 (Sistema de interfaz)



Pantalla de estado del sistema (computadora arriba, tablet enmedio y celular abajo), en el cual se muestra un resumen con las gráficas de las variables de interés. De igual forma se asignan botones de paro, aumento o disminución de flujo, encendido y apagado así como botón para purga y soplador.



Escalamiento

Dadas las circunstancias en las que se llevó a cabo el proyecto, solo pudimos realizar la parte de la interfaz remota (vía internet), este proyecto fácilmente se podría escalar a la versión de interfaz local extrapolando lo obtenido en este trabajo. En este mismo punto, el proyecto podría tener ya una conexión con los sensores y actuadores que se tenían planteados en los otros equipos para el correcto y completo funcionamiento del sistema. Se tendría que agregar en la programación del back end el proceso para mandar información de la interfaz hacia los distintos sistemas que se tenían previstos desde un inicio como a bombas e instrumentación. De igual forma la interfaz remota tiene áreas de oportunidad, desde el diseño gráfico de los botones hasta la optimización de la programación utilizada en back y front end, esto nos permitiría un resultado más estético y eficaz a la hora de ser utilizado por el usuario final.