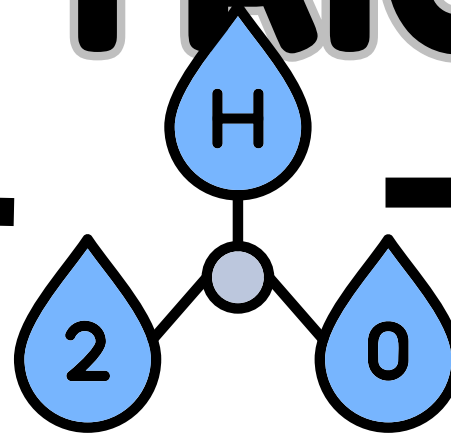
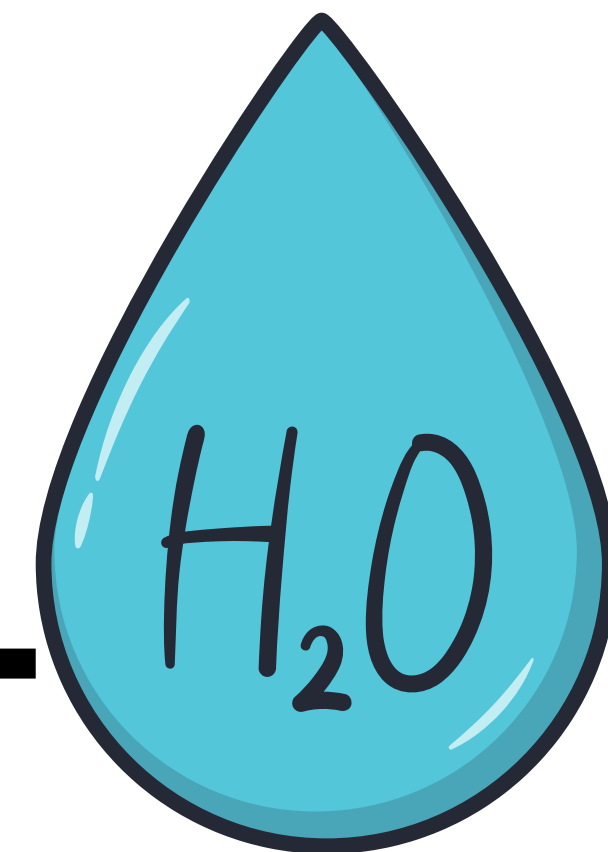
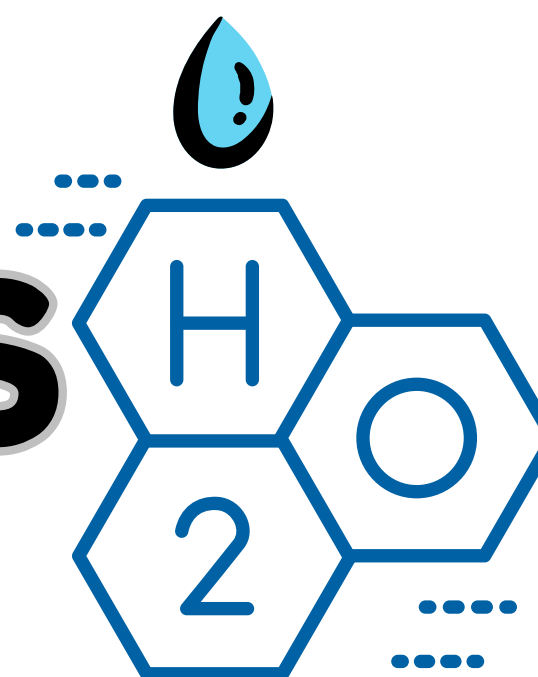
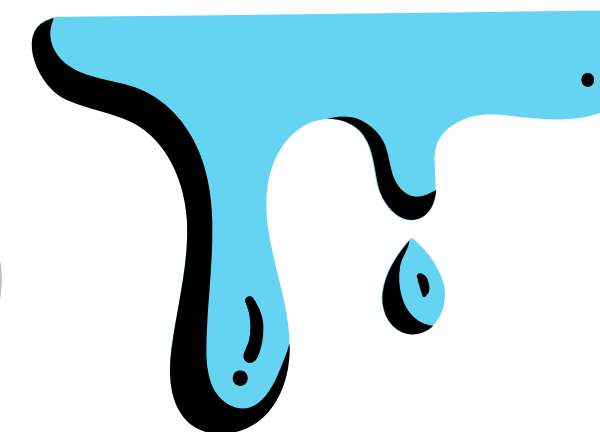




UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA



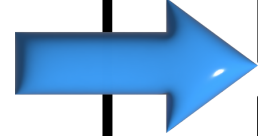
SISTEMA AUTOMATIZADO PARA MONITOREO Y CONTROL DE PARÁMETROS DEL AGUA RECOLECTA DE NEBLINA EN VILLA MARÍA DEL TRIUNFO





Introducción

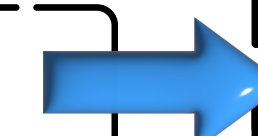
El agua



recurso fundamental



para



**la vida en la
Tierra**



**la supervivencia de todos
los seres vivos.**



**El acceso al agua potable es limitado, lo
que plantea desafíos significativos para
la salud y el bienestar de las
comunidades**



**El consumo de agua de baja
calidad es un problema común
que afecta a muchas
comunidades en todo el mundo.**

**5 mil familias se ven
afectadas por
desabastecimiento de agua
potable en Villa María del
Triunfo.**

**En 12/01/2024
Familias de 140
asentamientos
humanos presentan
escasez de agua.**

Descripción del problema



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

La diarrea infantil -asociada a la escasez de agua, saneamientos inadecuados, aguas contaminadas con agente patógenos de enfermedades infecciosas y falta de higiene- causa la muerte a 1,5 millones de niños al año. La mayoría de ellos menores de cinco años[2]

Según el último Informe Mundial sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2023, el uso de agua ha aumentado aproximadamente un 1% cada año en los últimos 40 años.

En 2021, más de 251 millones de personas necesitaron recibir tratamiento enfermedades causadas por parásitos llamados helmintos, que se contrae principalmente a través del contacto con agua contaminada[2].

Unas mejores condiciones de agua, saneamiento e higiene podrían evitar unas 400.000 muertes al año por enfermedades diarreicas entre niños menores de 5 años[3].

MUNDIAL

El 58 % de los 159 millones de personas que todavía recolectan agua potable no tratada –y muchas veces contaminada– directamente de fuentes superficiales, vive en África Subsahariana[4]

En la actualidad el 663 millones no cuentan con acceso a agua potable en todo el mundo[3]

2,200 millones de personas no pueden obtener agua limpia y segura para beber[2].

En 2022, 1,700 millones de personas en el mundo bebían agua contaminada con heces, representando el mayor riesgo de toxicidad debido a la contaminación microbiana del agua potable[3]

De 100 pacientes ingresados en hospitales, siete de países de ingresos altos y 15 de países de ingresos medianos y bajos contraen una infección relacionada con la atención sanitaria[3]



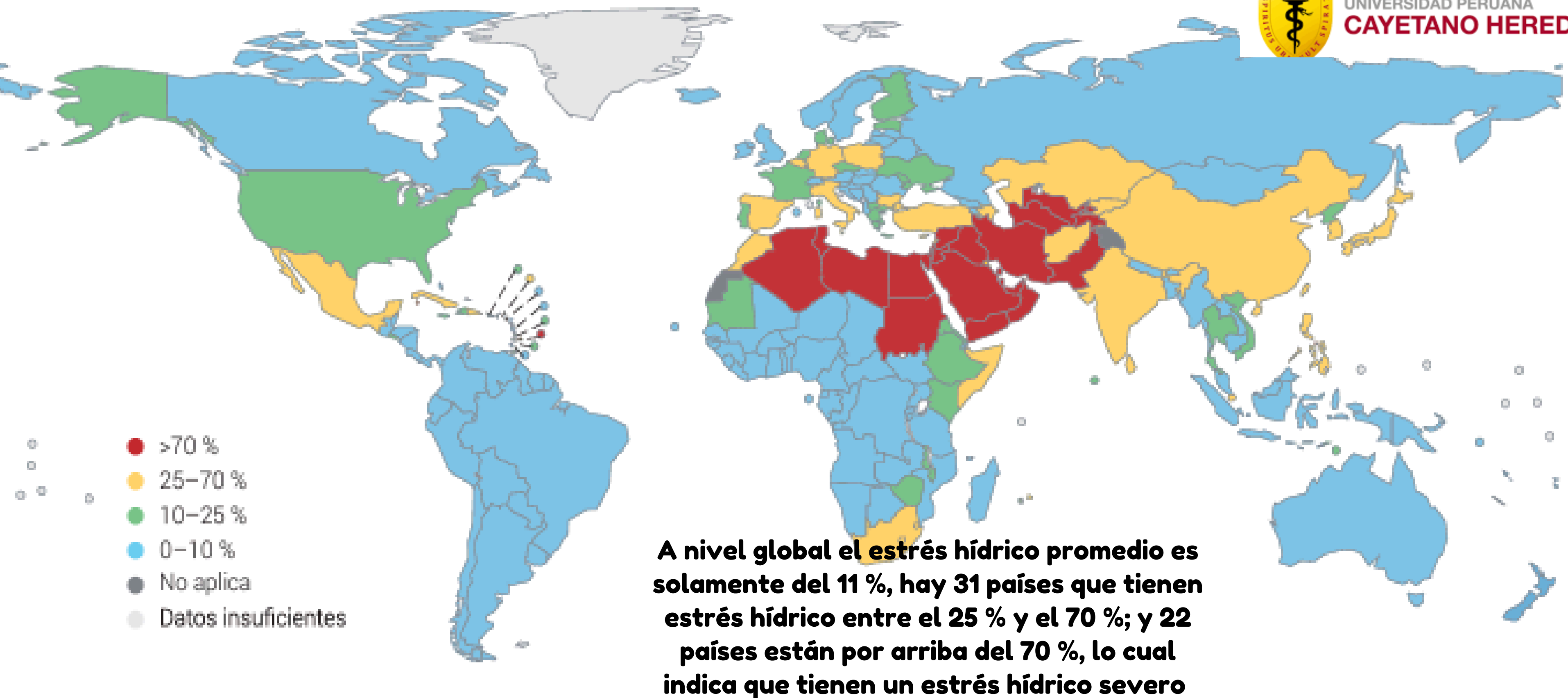


Figura 2.1. Nivel de estrés hídrico físico en los países del mundo, expresado en porcentaje (Unesco, 2019).

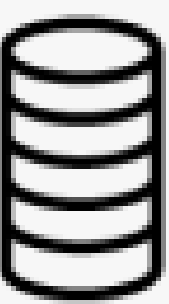
NACIONAL



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Ocupa el puesto 66 en el ranking de estrés hídrico de la ONU y estudios recientes muestran que el país experimenta un nivel de estrés hídrico que varía entre -40% y -80%[5].

Entre 7 y 8 millones de peruanos/as aún no tienen agua potable[5]



S/ 30 mil millones se necesitan para cerrar la brecha para servicios de agua potable a nivel nacional.

Según un informe del Banco Mundial (2023), en Perú, las brechas de seguridad hídrica representan un costo anual entre 1.3% y 3.5% del PBI, abarcando restricciones en el suministro de agua, inundaciones y la falta de saneamiento para la población.[7]



25 millones de peruanos carecen de acceso continuo a servicios de agua potable de calidad.

La crisis hídrica tiene un costo económico considerable, estimado entre 1.3% y 3.5% del PIB cada año debido a las restricciones en el suministro de agua y la falta de saneamiento adecuado[7].

La contaminación del agua y la falta de acceso a agua y saneamiento seguros representan un costo anual para el Perú estimado entre 8,400 millones y 13,400 millones de dólares [8]

REGIONAL



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA



Según el último Censo Educativo, el porcentaje de locales públicos conectados a la red de agua potable es del 83% en áreas urbanas y del 25% en zonas rurales[9]

De cada 100 litros que Sedapal produce en sus plantas, solo el 67.5 litros llega a los caños de las familias limeñas[10]

Las regiones con menores tasas de conexión son Huánuco con un 25%, Ucayali con un 15% y Loreto con un 10%.

Estrategia de solución

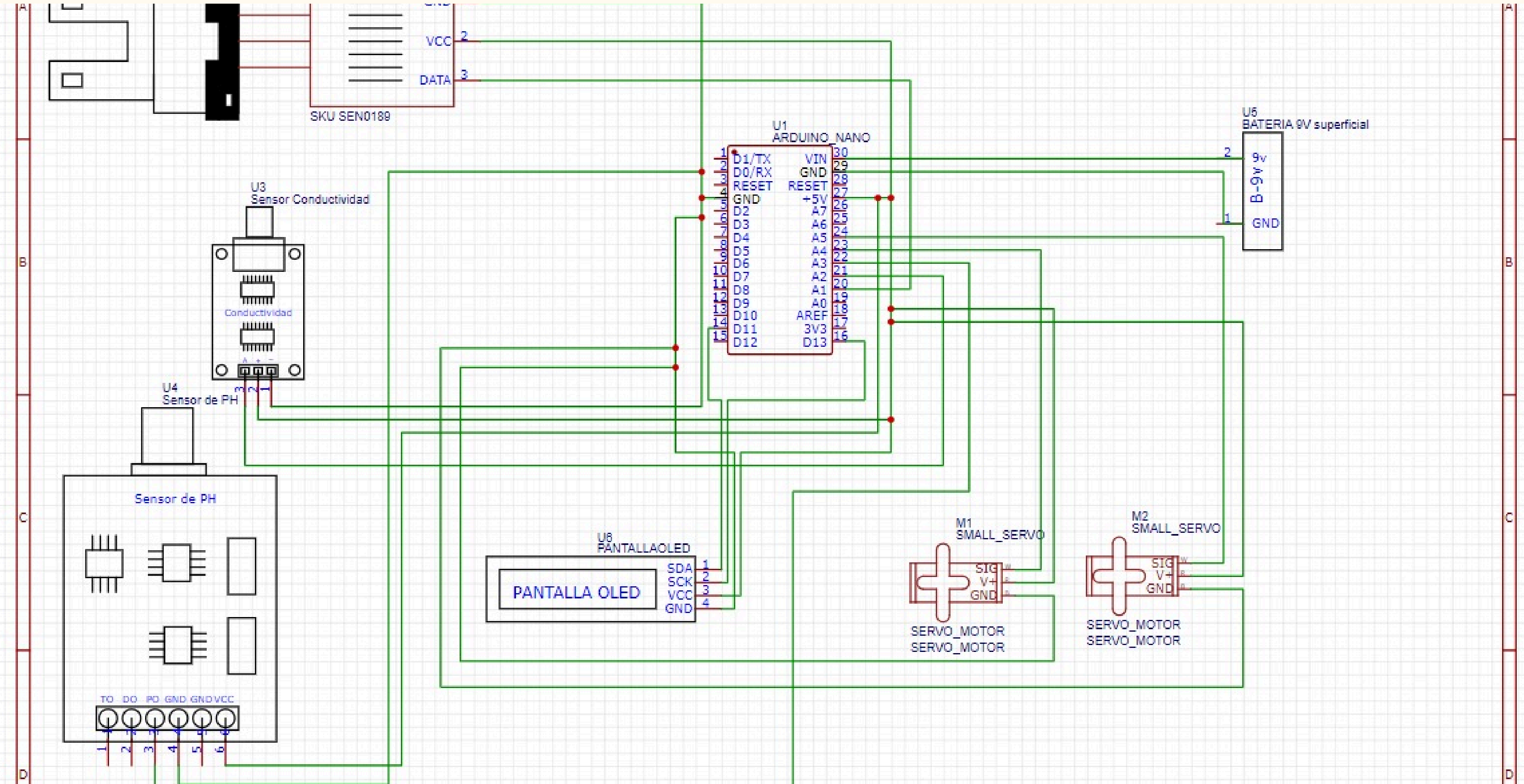


UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Frente al desafío que se enfrenta en Villa Maria del Triunfo , proponemos una solución que permitirá la clasificación automática del agua recogida de la nube. Utilizaremos sensores para lograr este proceso. Estos sensores, junto con otros dispositivos conectados a un sistema centralizado controlado por Arduino, nos permitirán no solo medir la calidad del agua, sino también tomar decisiones sobre su uso , según las ECA (Decreto Supremo N.º 031-2010-SA). Al final del proceso, se añadirá cloro automáticamente para garantizar su calidad del H₂O.

ESQUEMÁTICO DEL PROTOTIPO:

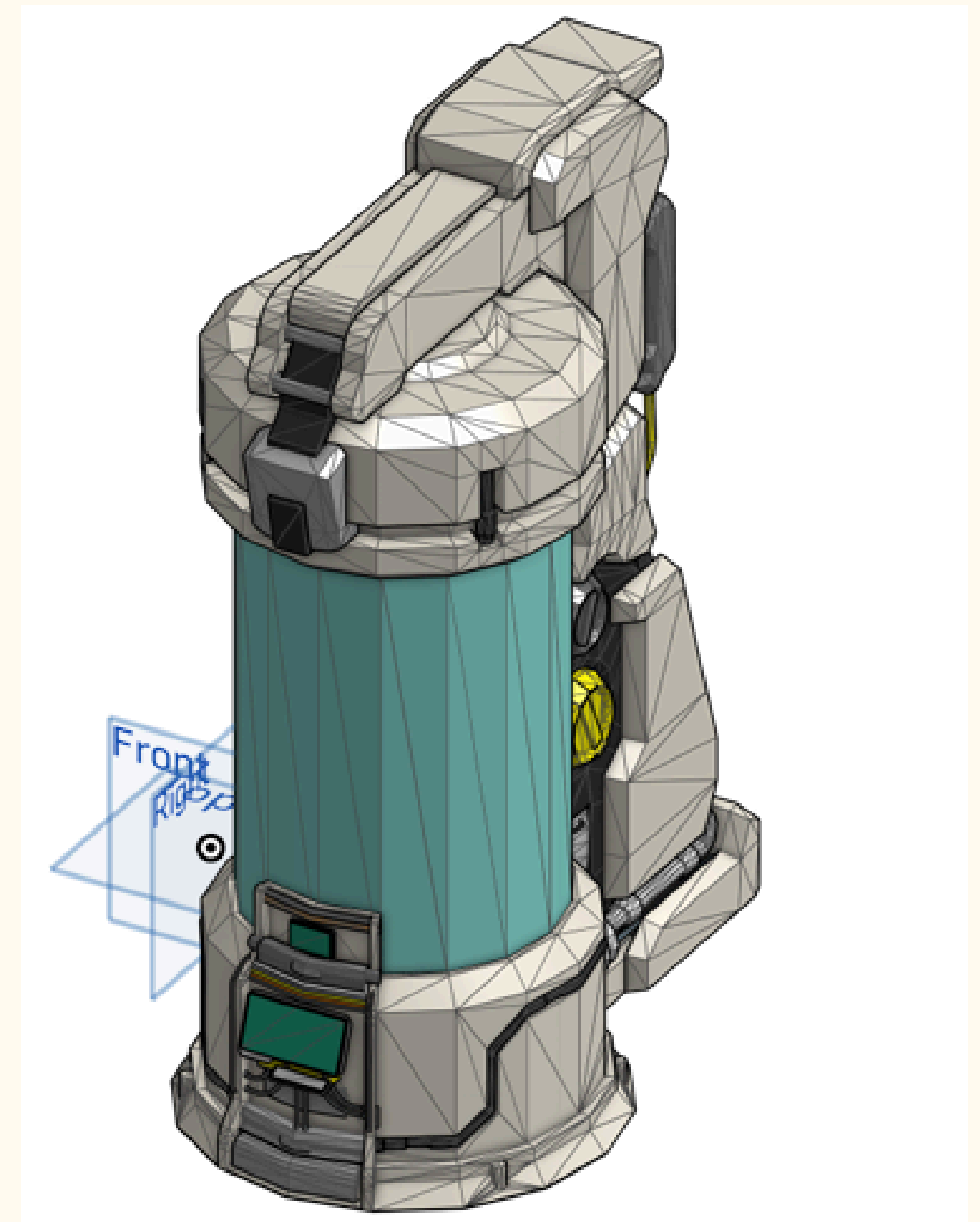
Diseño de un PCB utilizando EasyEDA para controlar sensores de pH, conductividad eléctrica y turbidez del agua. Los parámetros se mostrarán en una pantalla OLED. El sistema está basado en un microcontrolador Arduino Nano y alimentado por una batería de 9V, permitiendo la visualización de datos en tiempo real



LISTA DE REQUERIMIENTOS

Requerimiento del Sistema	Tipo	Descripción
Función Principal		Medir pH, conductividad eléctrica y turbidez del agua.
Dimensiones del Dispositivo		Altura: 30 cm; Diámetro: 14 cm (cilíndrico).
Capacidad de Almacenamiento		Soporta hasta 2 litros de agua.
Recolección de Agua		Entre 20 a 40 litros, dependiendo de condiciones climáticas.
Materiales		Estructura: PVC y vidrio; Sensores: PVC; Piezas sujetas: acero.
Alimentación		Batería de 9V, cargada con energía solar.
Monitoreo de Parámetros		pH: 5.5 - 8.5 (riego), 6.0 - 8.5 (animales), 6.5 - 8.5 (humano); Turbidez: <5 NTU; Conductividad: <1500 µS/cm.
Señales de Entrada		Agua recolectada de neblina, energía solar.
Señales de Salida		Agua clasificada, parámetros del agua visualizados en pantalla OLED.
Control del Sistema		Mantenimiento de niveles de agua para evitar sobrellenado.
Sensores		No intrusivos, con un margen de error de 0.5%.
Frecuencia de Lectura		Llenado de agua cada 2 minutos; lectura de parámetros en 30 segundos.

MODELADO 3D



LINK:

<https://cad.onshape.com/documents/b6cc6b7b8ff543f3f81e7e0b/w/1281a4e5ddff4b325dd53fcf/e/9f01f70b687863cef80be5de>

Conclusión



Es fundamental garantizar la calidad del agua hacia los consumimos. Este sistema no solo asegura la eficiencia y durabilidad del proceso de recolección, sino que también permite a la población tener un control efectivo sobre recursos hídricos. Al proporcionar datos en tiempo real sobre la calidad del agua, se promueve una gestión más informada y responsable, lo que contribuye a la sostenibilidad del entorno y al bienestar de todos.



Referencias



1. ONU-Agua. Resumen actualizado de 2021 sobre los progresos en el ODS 6: agua y saneamiento para todos.
https://www.unwater.org/sites/default/files/app/uploads/2021/12/SDG-6-Summary-Progress-Update-2021_Version-July-2021_SP.pdf .
2. United Nations. (2023, July 4). WHO/UNICEF Joint Monitoring Program for Water Supply, Sanitation and Hygiene (JMP) – Progress on household drinking water, sanitation and hygiene 2000–2022: Special focus on gender. UN-Water. <https://www.unwater.org/publications/who/unicef-joint-monitoring-program-update-report-2023>
3. Nations, U. (2019). Agua | Naciones Unidas. United Nations. <https://www.un.org/es/global-issues/water>
4. Rojas Rueda, A., & Tzatchkov, V. G. (Coordinadores). (2022). Introducción a la seguridad hídrica. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. ISBN 978-607-8629-28-2.
5. Perú: alto riesgo de vulnerabilidad debido a crisis del agua. (n.d.). Wwww.gob.pe. <https://www.gob.pe/institucion/ceplan/noticias/690049-peru-alto-riesgo-de-vulnerabilidad-debido-a-crisis-del-agua>
6. <https://www.facebook.com/APOYOConsultoria>. (2024, April 22). 25 millones de peruanos carecen de acceso continuo a servicios de agua potable de calidad – APOYO Consultoría. APOYO Consultoría. <https://www.apoyoconsultoria.com/es/25-millones-de-peruanos-carecen-de-acceso-continuo-a-servicios-de-agua-potable-de-calidad/>
7. CooperAcción. (2023, 23 octubre). Agua y economía – CooperAcción. CooperAcción -. <https://cooperaccion.org.pe/opinion/agua-y-economia1/>
8. Mundial, B. (2023, 6 julio). Perú puede responder a las crecientes amenazas del cambio climático, la contaminación y la creciente demanda de agua. World Bank. <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2023/07/06/per-puede-responder-a-las-crecientes-amenazas-del-cambio-clim-tico-la-contaminaci-n-y-la-creciente-demanda-de-agua>
9. El 10 % la población peruana no tiene agua potable y 23 % no accede al alcantarillado. (s. f.). Noticias – Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento – Plataforma del Estado Peruano. <https://www.gob.pe/institucion/sunass/noticias/781301-el-10-la-poblacion-peruana-no-tiene-agua-potable-y-23-no-accede-al-alcantarillado>
10. Espinoza, A. (2024, 13 abril). Trujillo, Lima y Arequipa, las ciudades del Perú en riesgo extremo de escasez de agua, según The Economist. Infobae. <https://www.infobae.com/peru/2024/04/12/trujillo-lima-y-arequipa-entre-las-ciudades-en-peligro-extremadamente-alto-de-estres-hidrico-segun-the-economist/>
11. Decreto Supremo n.º 031-2010-SA. (s. f.). Normas y Documentos Legales – Ministerio de Salud – Plataforma del Estado Peruano. <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/244805-031-2010-sa>