

"Resiliencia Climática: hacia un Futuro Sostenible"

ODS 13: "ACCIÓN POR EL CLIMA"



ODS 13 “Acción por el clima”

- **¿Cuáles son sus metas?**

1. Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales en todos los países.
2. Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto de la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana



Problemática

Riesgo inminente por un desastre natural ante el desbordamiento de la laguna Palcacocha por el derretimiento del nevado Palcaraju



Figura 2: Laguna Palcacocha

Datos metereológicos

Tabla de datos 1:

Características Físicas de la laguna Palcacocha	Batimetria Año 1974	Batimetria Año 2009	Batimetria Año 2016	Evolución entre los años 1974 y 2016
Área del Espejo de Agua (m ²)	62 600	518 426	514 157	+ 451 557
Volumen Almacenado (m ³)	514 800	17 325 207	17 403 353	+ 16 888 553
Profundidad Máxima (m)	13	73	71	+ 58

Tabla de datos 2:

Características Físicas de la laguna Palcacocha	Batimetria Año 2009	Batimetria Año 2016	Diferencia
Área del espejo de agua (m ²)	518 426	514 157	- 4 269
Altitud del espejo de agua (msnm)	4 562,44	4 562,88	+ 0,44
Volumen almacenado (m ³)	17 325 207	17 403 353	+ 78 146
Profundidad máxima (m)	73,10	71,10	- 2,0
Largo máximo (m)	1 592	1 590	- 2,0
Ancho máximo (m)	397	433	+ 36

Fuente: UGRH - Batimetría de La Laguna Palcacocha

Herramientas usadas para identificar el problema



Figura 2: Laguna Palcacocha

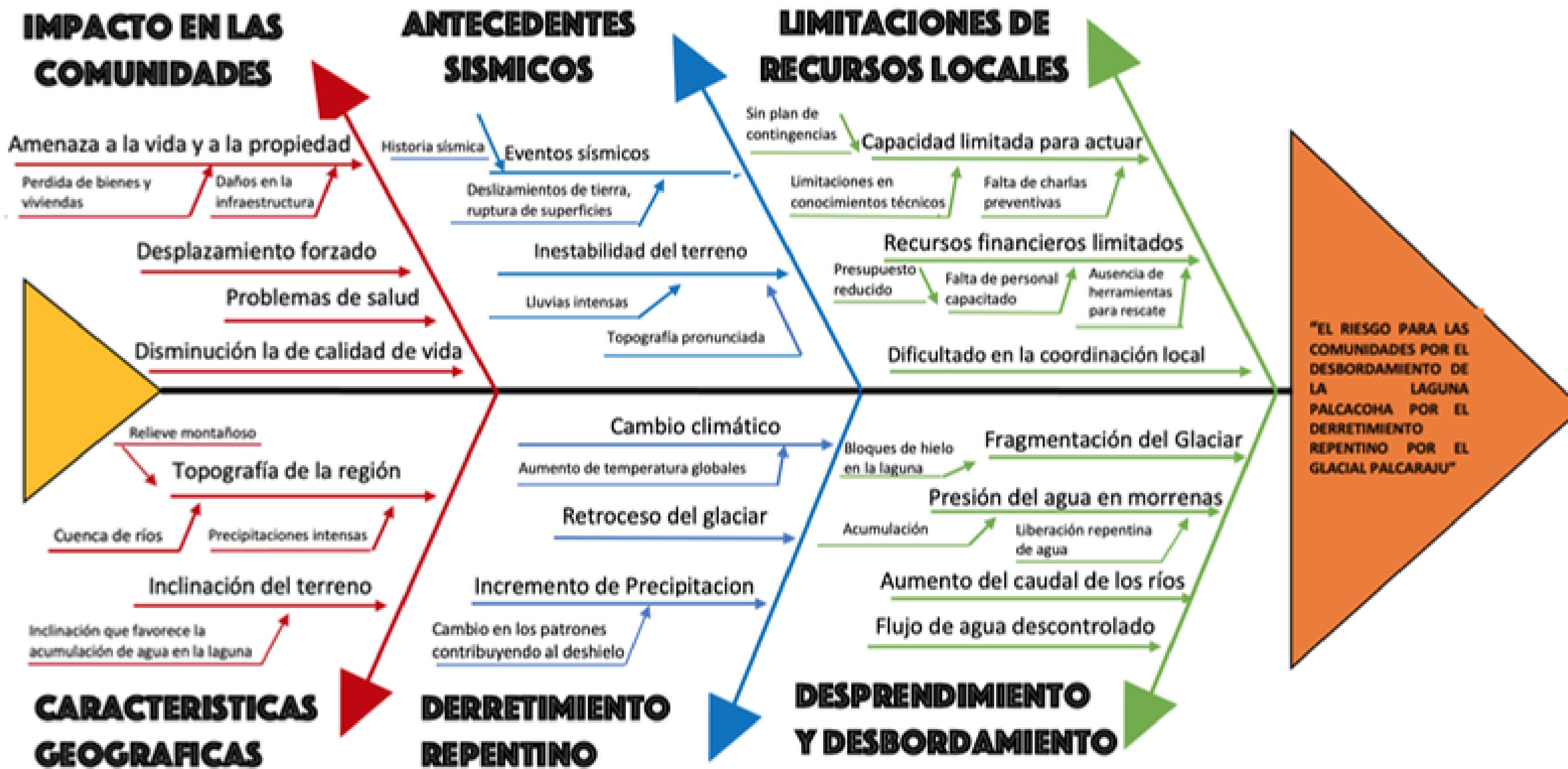
Mapa de empatía



Mapa de viaje del cliente



Diagrama Causa-Efecto

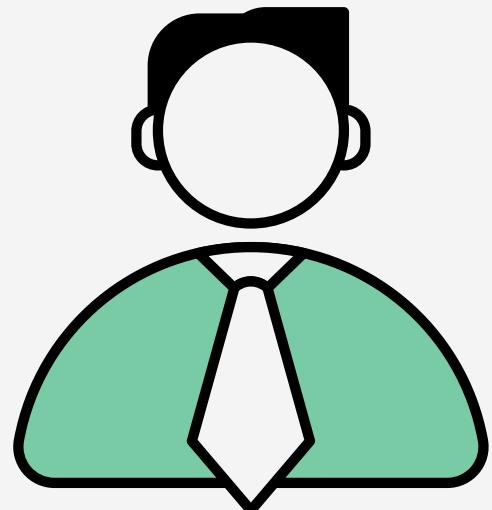


CONTEXTO SOCIAL

En el cinturón tropical de Perú, evidencia cambios climáticos, con el 71% de glaciares en el país (Suarez, 2015).

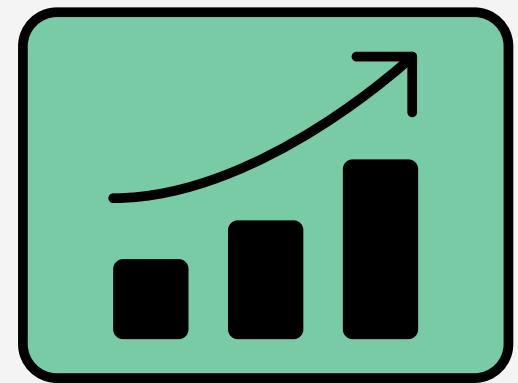


FIGURA 1: Glaciares del Perú



CONTEXTO ECONÓMICO

El calentamiento global provoca cambios en los fenómenos meteorológicos debido al deshielo de glaciares, generando efectos como aumento de corrientes eólicas, alteraciones en los patrones del tiempo y eventos extremos como sequías e inundaciones, junto con la intensificación de El Niño. Durante la crisis del Niño 98, se invirtieron alrededor de \$168 millones en medidas como descolmatación de canales y construcción de diques. El costo total de rehabilitación de infraestructura, como carreteras y puentes, alcanzó los \$685 millones (Conam, 2001).



CONTEXTO CIENTIFICO



Artículo 1
"El sistema europeo de alerta de inundaciones"
parte 1: Concepto y desarrollo"

Hydrology and Earth System Sciences . . .

The European flood alert system " part 1:
Concept and development

Thielen J.^a ; Bartholmes J.^a; Ramos M.-H.^{a, b}; De Roo A.^a

Hydrology and Earth System Sciences • Open Access • Volume 20, Issue 6, Pages 2519 - 2543 • 1 July 2016

Document type
Article • Gold Open Access • Green
Open Access

Source type
Journal

ISSN
10275606

DOI
10.5194/hess-20-2519-2016

Modeling a glacial lake outburst flood process chain: The case of Lake Palcacocha and Huaraz, Peru

Somos-Valenzuela, Marcelo A.^a; Chisolm, Rachel E.^b;
Rivas, Denny S.^b; Portocarrero, Cesar^c; McKinney, Daene C.^b

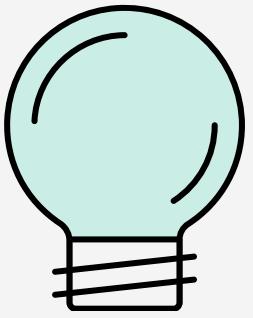
Artículo 3
"Sistema de monitoreo y alerta temprana de inundaciones mediante sensor ultrasónico"

IOP Conference Series: Materials Science and Engineering • Open Access • Volume 325, Issue 1 • 13 March 2018 • Article number 012020 • International Conference on Information Technology and Digital Applications 2017, ICITDA 2017 • Yogyakarta • 8 November 2017 through 9 November 2017 • Code 135316

Flood Monitoring and Early Warning System Using Ultrasonic Sensor

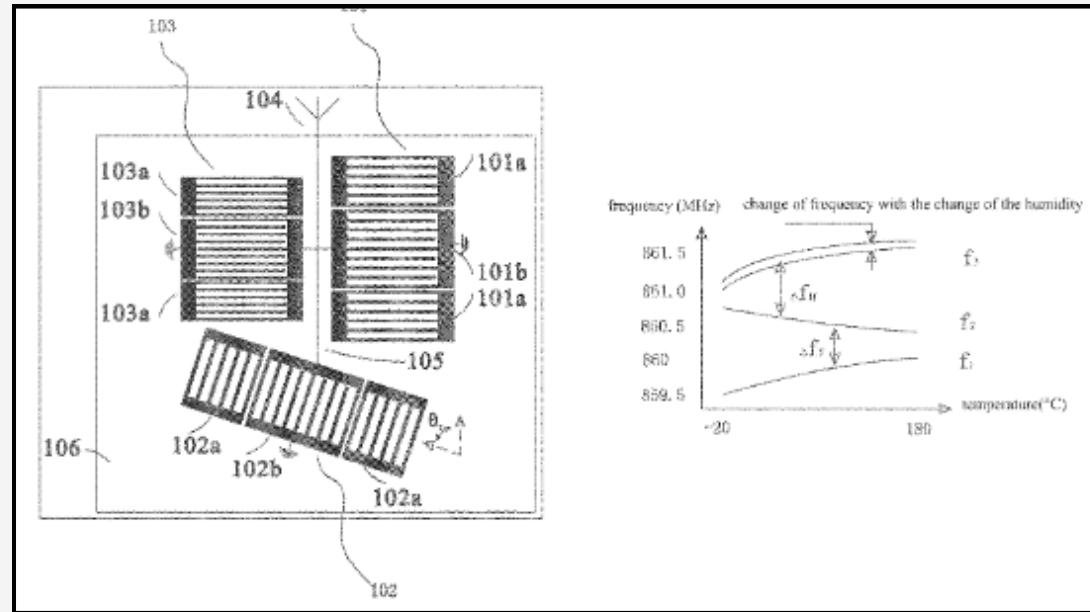
Natividad J.G.^a ; Mendez J.M.^b

CONTEXTO COMERCIAL

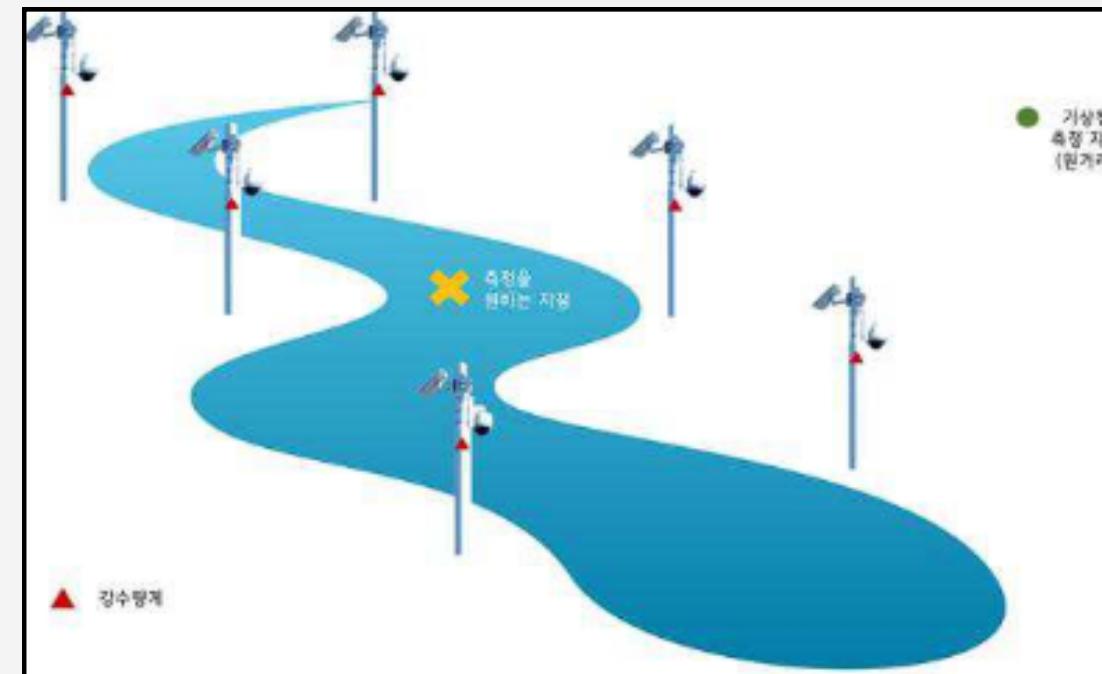


PATENTES

2.1.1. (US9835501) SENSOR Y SISTEMA INALÁMBRICO DE TEMPERATURA Y HUMEDAD, Y MÉTODO DE MEDICIÓN. (INVENCIÓN)



2.1.2. (KR101849730) MEDICIONES METEOROLÓGICAS LOCALES BASADAS EN EL SISTEMA Y MÉTODO DE MONITOREO DE INUNDACIONES FLUVIALES. (INVENCIÓN)



2.1.3. (PE 2021-2206) DISPOSITIVO ELECTRÓNICO PORTÁTIL PARA MONITOREAR VARIABLES MEDIOAMBIENTALES (utilidad)

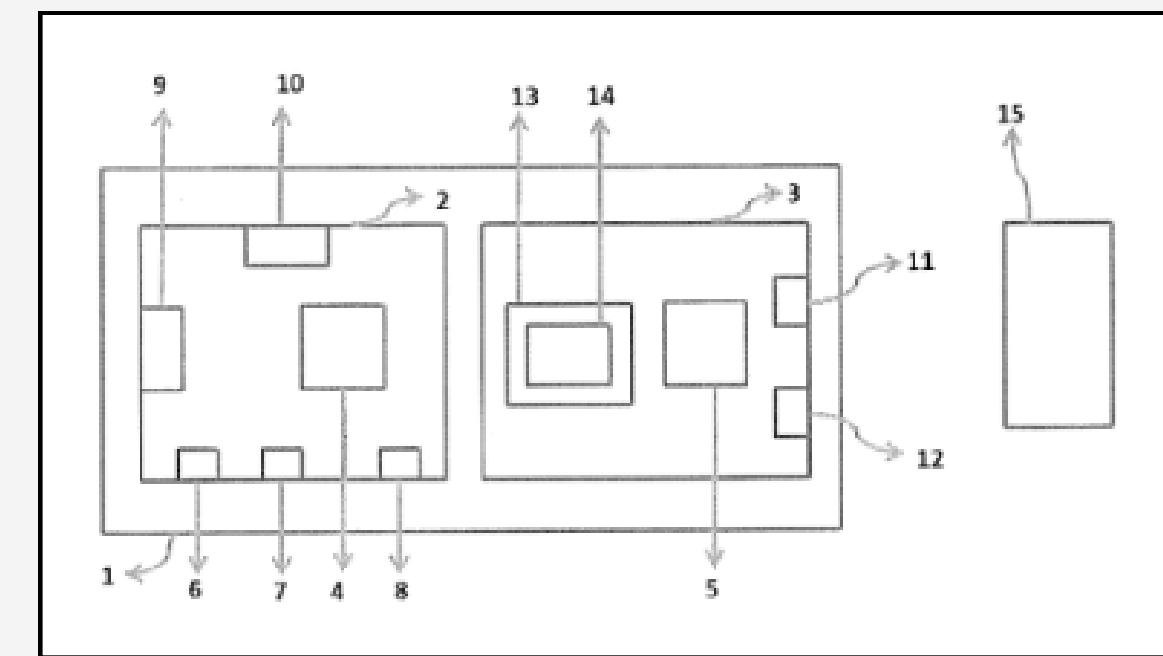


FIGURA 1

FIGURA 2

FIGURA 3

EQUIPOS Y DISPOSITIVOS EXISTENTES EN EL MERCADO

2.2.1 Medidor de nivel de agua

Objetivo: Medir la profundidad del agua en tuberías, pozos y perforaciones.



2.2.3 Medidor de nivel de agua por radar

Objetivo: Medir el nivel de agua en tanques industriales



2.2.2 Sensor De Temperatura Del Nivel Del Agua

Objetivo: Medir la temperatura y nivel del agua.



2.2.4 Medidor de nivel de agua "HOBO" con registrador de datos

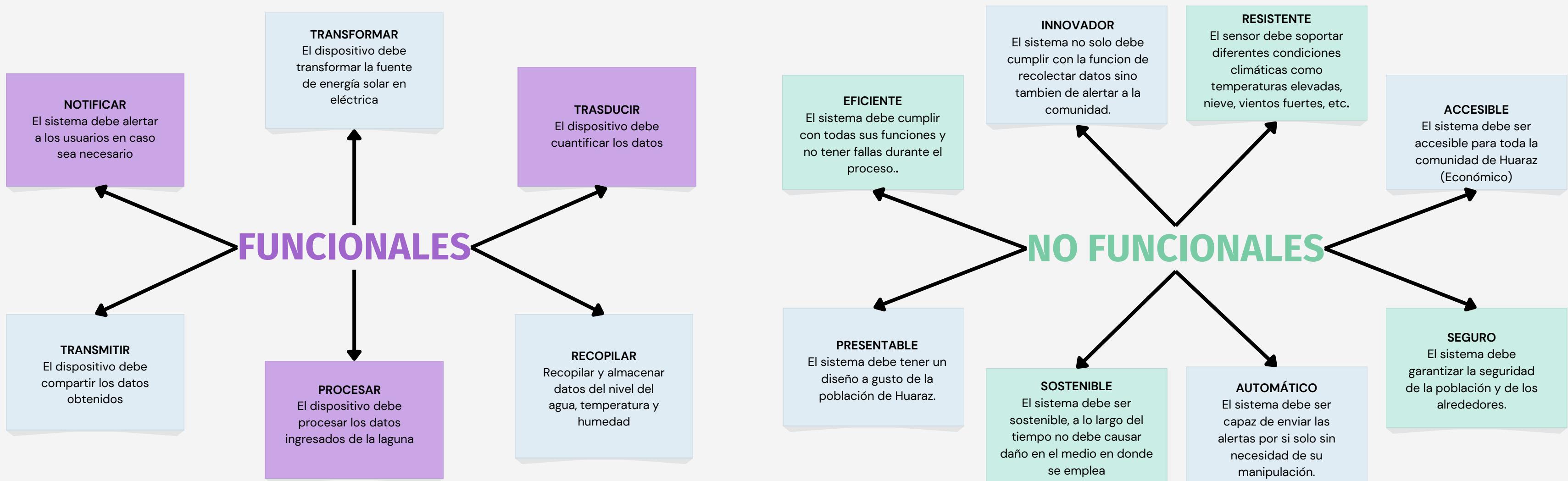
Objetivo: Medir los cambios de nivel de agua en acuíferos.



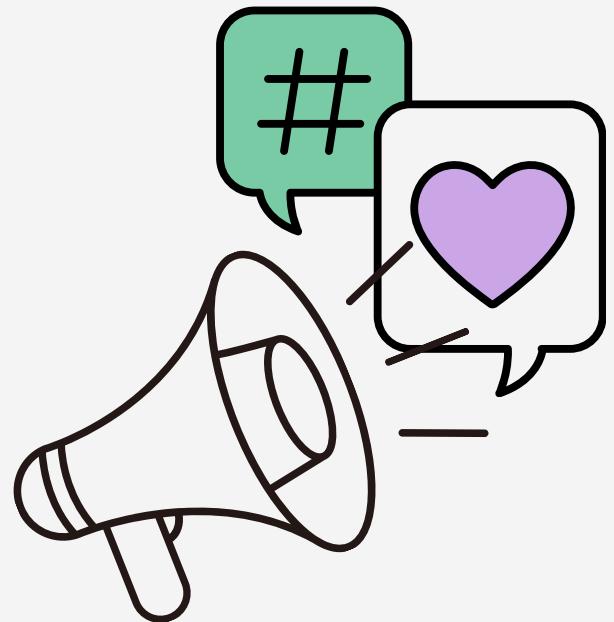
¿QUÉ NOS DIFERENCIA?

A diferencia de otros dispositivos que se encuentran en el mercado, nuestro sensor no solo va a medir los niveles de agua de la laguna Palcacocha sino que también tendrá un sistema de alerta para la comunidad de Huaraz. Asimismo, nuestro sensor tiene como objetivo ayudar a la población de Huaraz dando fácil acceso a los datos de nivel de agua de la laguna que no son proporcionados por ningún otro sensor. Por ello, se evitarán las consecuencias significativas ocasionadas por inundaciones protegiendo así a la población de Huaraz en los próximos años.

Listado de requerimientos



PROPUESTA DE SOLUCIÓN



Sistema de Alerta Temprana

Nuestra propuesta de solución implica el desarrollo de un dispositivo equipado con sensores de humedad, temperatura y nivel del agua. Este dispositivo será fundamental para proteger a la población de Huaraz al proporcionar información crucial sobre las condiciones ambientales y los niveles de agua en tiempo real. Con la capacidad de monitorear estos parámetros de manera continua, el dispositivo permitirá una alerta temprana en caso de condiciones climáticas extremas o un aumento repentino en el nivel del agua, lo que ayudará a prevenir desastres naturales y a proteger la vida y la propiedad de los residentes de Huaraz.



CAJA NEGRA

Definición de entradas y salidas

- **Energía:** Fuente de energía eléctrica renovable que utilizará el sensor para realizar sus funciones.



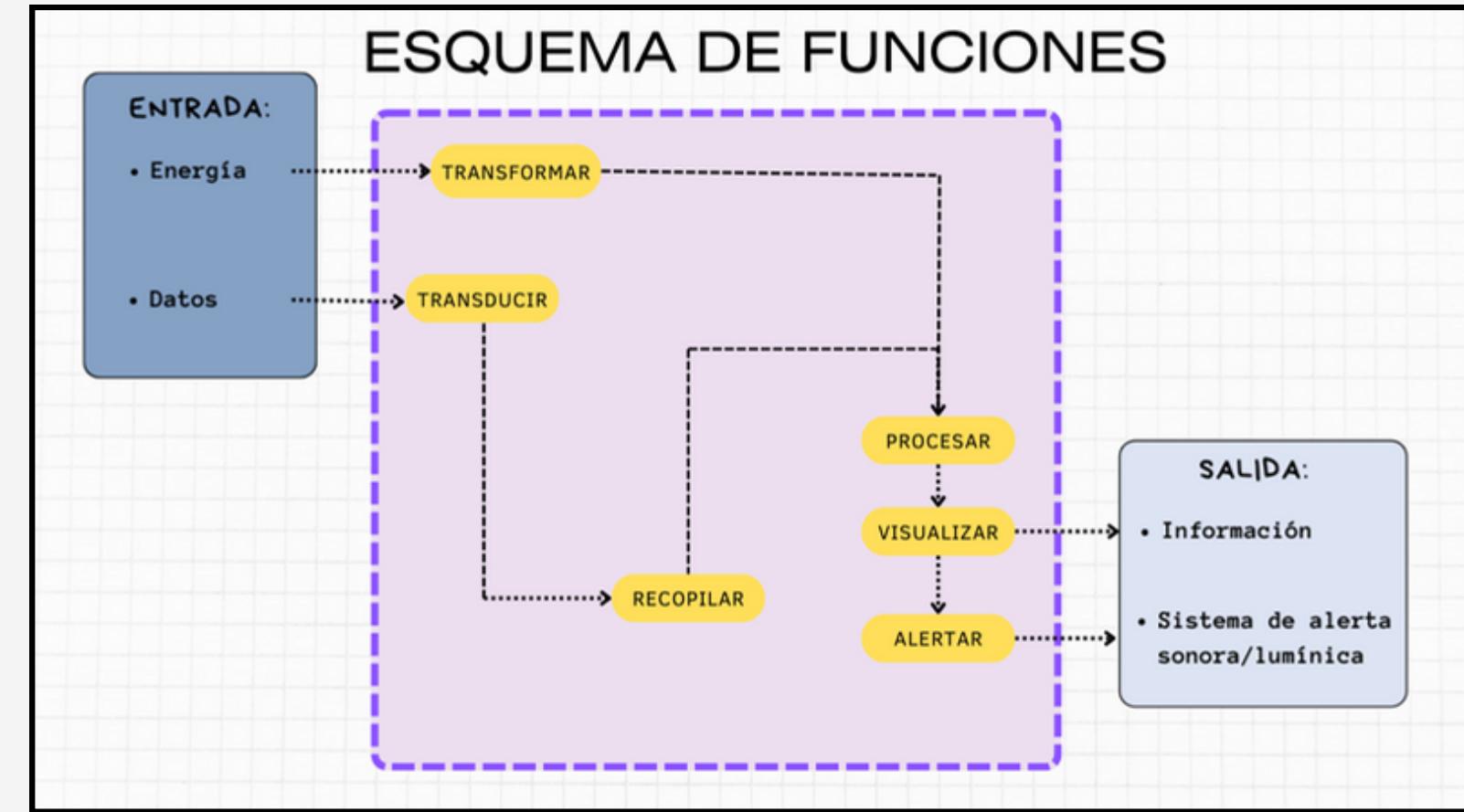
- **Datos:** Datos registrados del sensor, de los parámetros: distancia del sensor al nivel de agua, temperatura y humedad.



- **Sistema de alerta sonora/luminosa:** Notificar al usuario sobre los datos de la laguna (nivel del agua, temperatura, humedad) y alertar a la población en caso de desbordamiento. Intervalos de muestreo, límites de alerta, almacenamiento de datos, etc

- **Información:** Resultados de los datos obtenidos en el sensor al evaluar los parámetros: el nivel del agua, temperatura y humedad.

ESQUEMA DE FUNCIONES



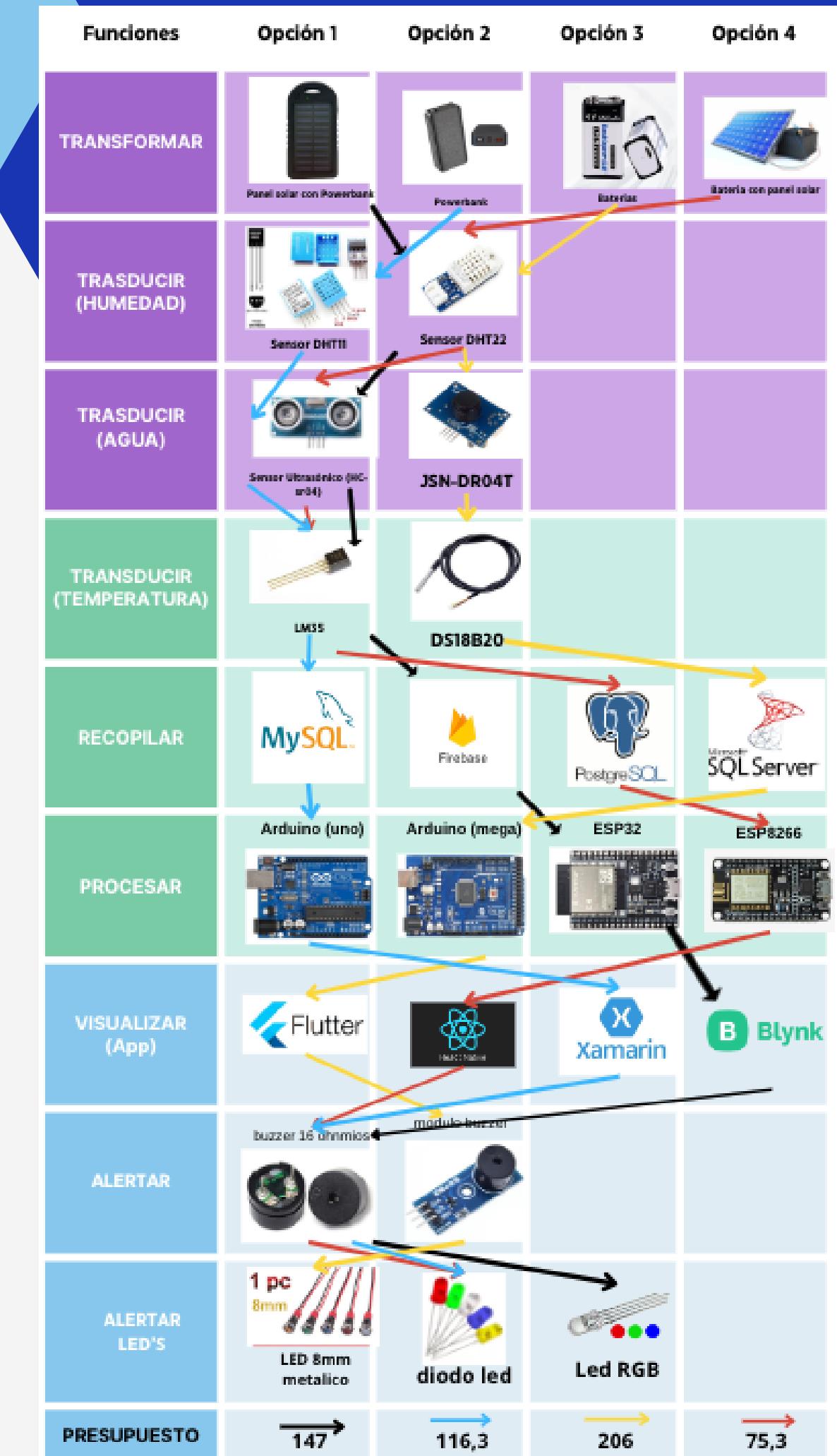
DEFINICIÓN DE FUNCIONES

TRANSFORMAR	Transformar la fuente de energía solar en eléctrica
TRANSDUCIR	Acción de cuantificar los datos
RECOPILAR	Recopilar y almacenar datos del nivel del agua, temperatura y humedad
PROCESAR	Procesar los datos ingresados de la laguna
VISUALIZAR	Representar los datos
ALERTAR	Alertar a los usuarios en caso sea necesario.

MATRIZ MORFOLOGICA Y TABLA DE VALORACION

Nº	CRITERIOS TÉCNICOS Y ECONÓMICOS	C. S. 1	C. S. 2	C. S. 3	C.S.4	C.S.T
1	Resistente	3	3	4	3	4
2	Accesible	2	3	1	4	4
3	Automatico	4	2	2	4	4
4	Sostenible	4	2	1	4	4
5	Eficiente	3	2	3	3	4
6	Presentable	2	3	4	4	4
TOTAL		18	15	15	22	24 p

PUNTUACIÓN	VALORACIÓN
1	ACEPTABLE
2	SUFICIENTE
3	BIEN
4	MUY BIEN



Proyecto preliminar 1

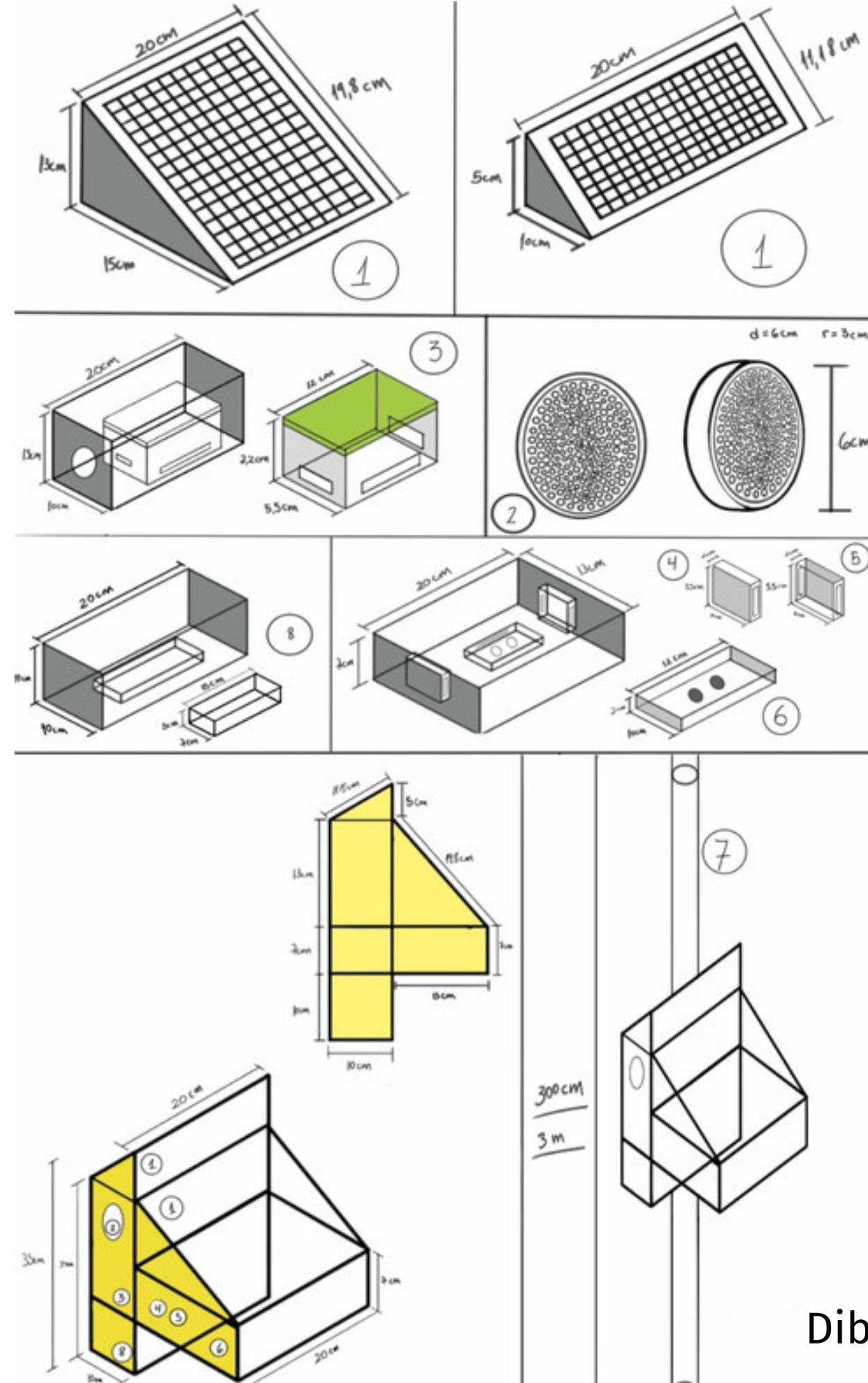
• Descripción

Todo el proceso inicia con la captación de la radiación a través del panel solar, esta se almacena y transforma y desencadena el sistema de monitoreo. En este sistema, la energía recolectada se dirige hacia sensores integrados estratégicamente en la esquina derecha del dispositivo, específicamente diseñados para medir los parámetros de temperatura, humedad y nivel del agua en la laguna. Estos sensores, trabajan de manera simultánea y continua para recopilar datos precisos en tiempo real.

La información recopilada por los sensores se transmite y almacena en la nube, proporcionando una plataforma centralizada para el análisis y seguimiento del incremento del nivel de agua. Luego, el microprocesador ESP32, un componente clave en la gestión de datos, realiza una clasificación efectiva de la información recopilada, identificando patrones, tendencias y anomalías.

Una vez que se determina el nivel actual del agua, se activa un mecanismo de notificación a través de una luz LED. Esta señal visual proporciona una forma clara y rápida de informar sobre el estado del recurso hídrico, facilitando la toma de decisiones oportunas y la implementación de medidas correctivas si es necesario.

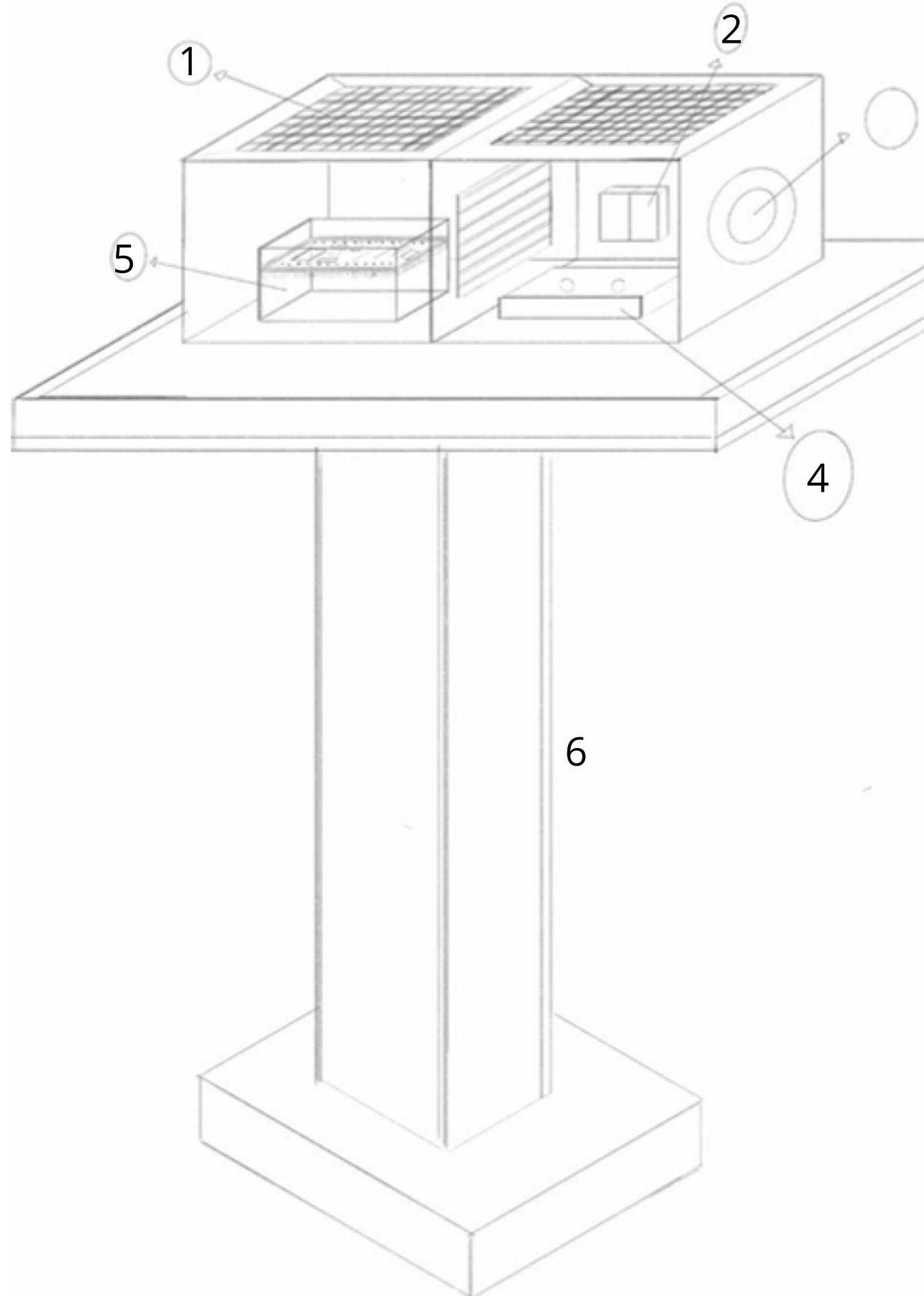




Proyecto preliminar 1

Nº	PIEZAS	MATERIAL
1	Panel solar	Silicio cristalino
2	Luz led	Indio, Galio y Nitrógeno,
3	Procesador ESP32	Silicio
4	Sensor de temperatura	Magnesio, cobre, níquel o cobalto
5	Sensor de humedad	Acero inoxidable AISI 321
6	Sensor de nivel del agua	Poliéster, recubierto con aluminio
7	Soporte	PVC (policloruro de vinilo)
8	Bolsa de emergencia	Nilon

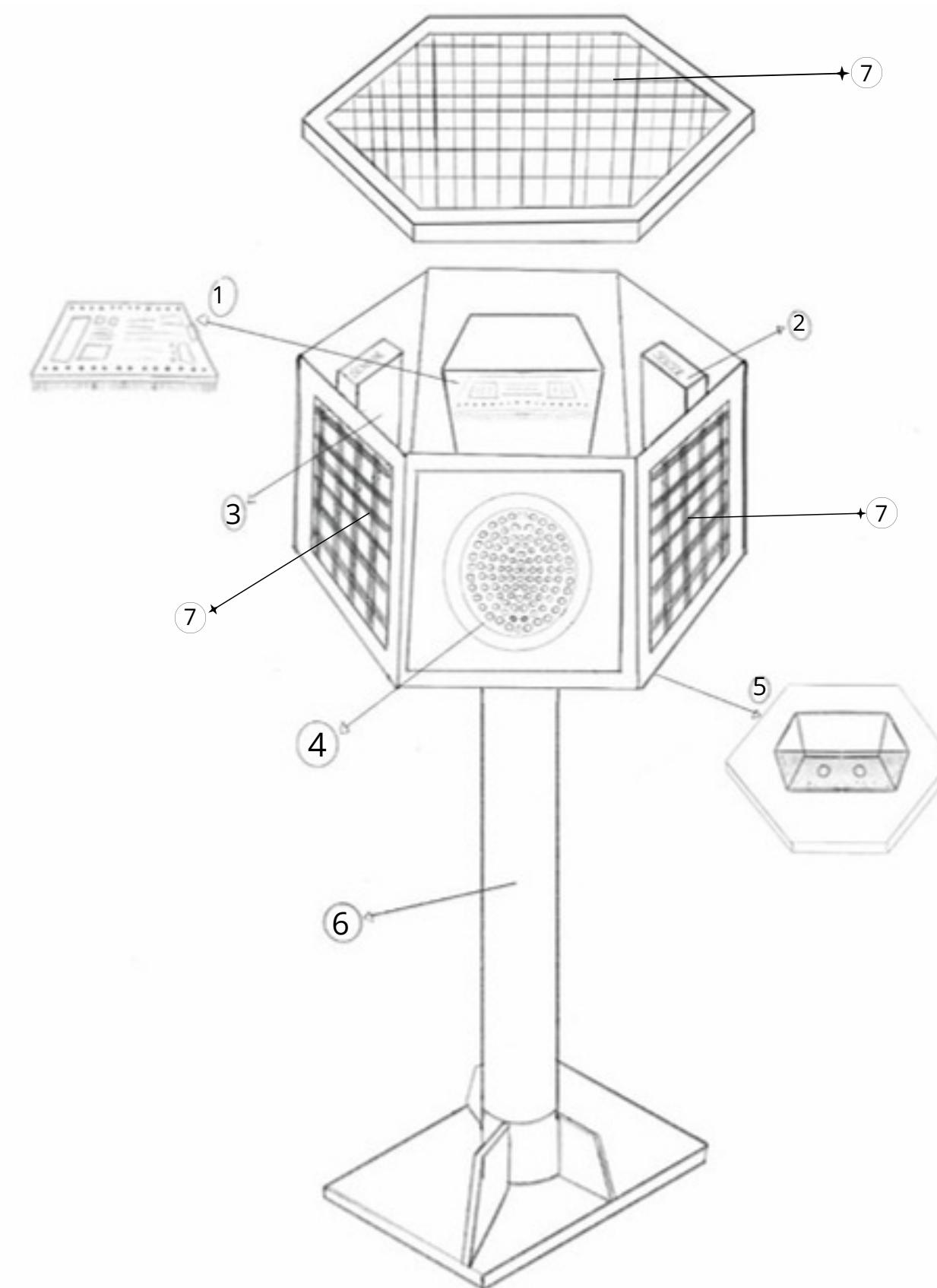
Dibujado por: Mirella Solange Bendezu Guerra



Proyecto preliminar 2

Nº	PIEZAS	MATERIAL
1	Panel solar	Silicio cristalino
2	Sensor de humedad y temperatura	Magnesio, cobre, níquel o cobalto
3	Luz led	Indio, Galio y Nitrógeno,
4	Sensor del nivel del agua	Acero inoxidable AISI 321
5	Procesador ESP32	Silicio
6	Soporte	Hierro

Dibujado por: Meyli Flores Huaman



Proyecto preliminar 3

Nº	PIEZAS	MATERIAL
1	Procesador ESP32	Silicio
2	Sensor temperatura	Magnesio, cobre, níquel o cobalto
3	Sensor de humedad	Acero inoxidable AISI 321
4	Luces led	Indio, Galio y Nitrógeno,
5	Sensor de nivel del agua	Poliéster, recubierto con aluminio
6	Soporte	Acrílico
7	Panel Solar	Silicio cristalino

Dibujado por: Iory Estefani Huarca Astete

Tabla de evaluación técnica

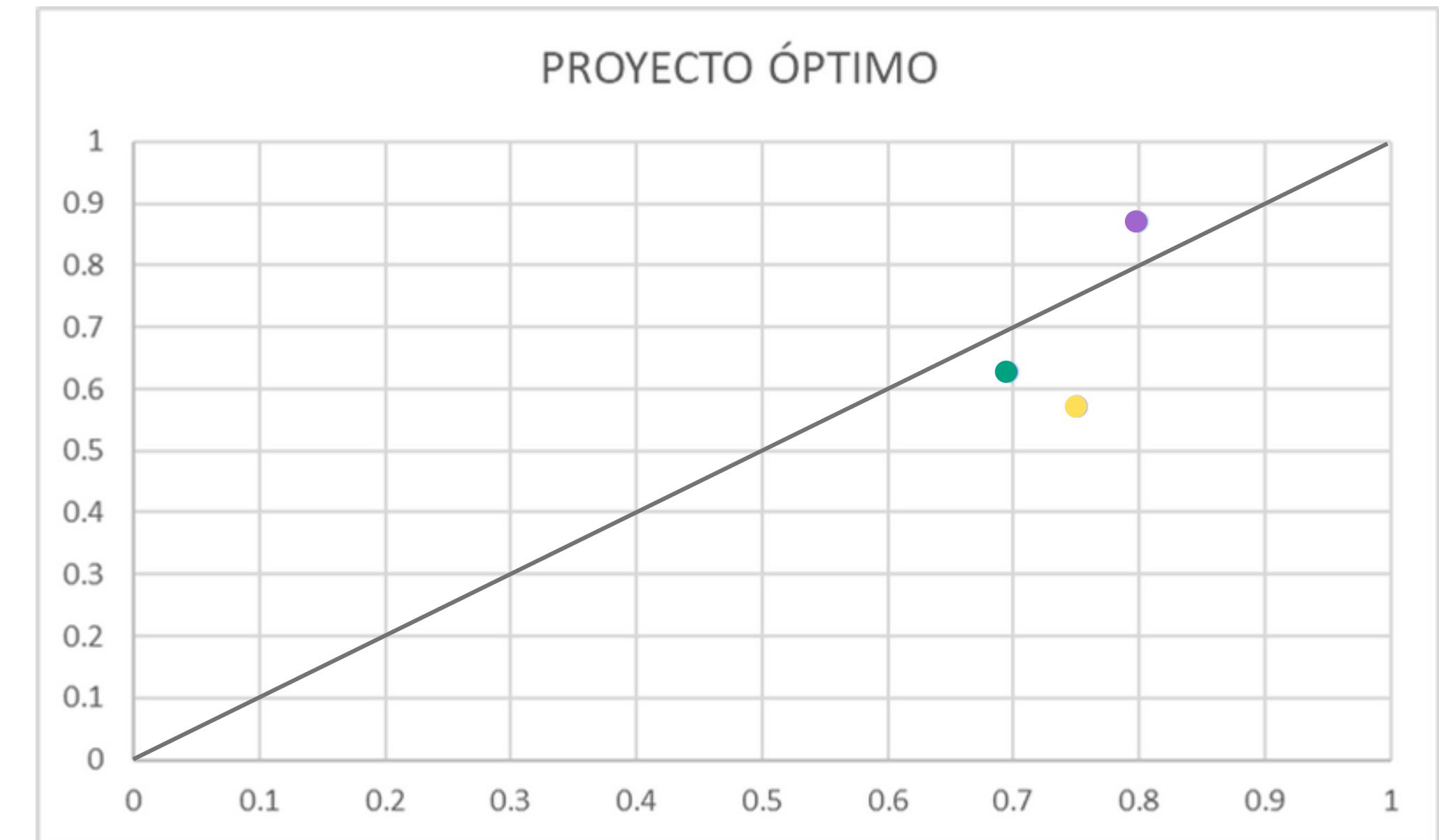
VARIANTES DEL PROYECTO		PROYECTO PRELIMINAR 1			PROYECTO PRELIMINAR 2			PROYECTO PRELIMINAR 3			PROYECTO IDEAL	
N	Criterios de evaluacion	G	P	GP	P	GP	P	GP	P	GP	P	GP
1	Tamaño	8	3	24	3	24	4	32	4	32		
2	Consumo de Energia	9	4	36	4	36	3	27	4	36		
3	Diseño	7	4	28	3	21	2	14	4	28		
4	Sostenibilidad	8	2	16	3	24	4	32	4	32		
6	Fabricacion	9	3	27	1	9	2	18	4	36		
Puntaje max Zi o Zpg		16	131	14	114	15	123	20	164			
Valor tecnico Xi			0.798780488		0.695121951		0.75					
Orden			1		3		2					

Tabla de evaluación económica

VARIANTES DEL PROYECTO		PROYECTO PRELIMINAR 1			PROYECTO PRELIMINAR 2			PROYECTO PRELIMINAR 3			PROYECTO IDEAL	
N	Criterios de evaluacion	G	P	GP	P	GP	P	GP	P	GP	P	GP
1	Costo de Produccion	9	4	36	1	9	1	9	4	36		
2	Calidad de Materiales	9	3	27	4	36	4	36	4	36		
3	Cantidad de Materiales	7	3	21	3	21	2	14	4	28		
4	Disponibilidad de Piezas	6	4	24	2	12	2	12	4	24		
Puntaje max Zi o Zpg		14	108	10	78	9	71	16	124			
Valor tecnico Yi			0.870967742		0.629032258		0.572580645					
Orden			1		2		3					

Proyecto óptimo

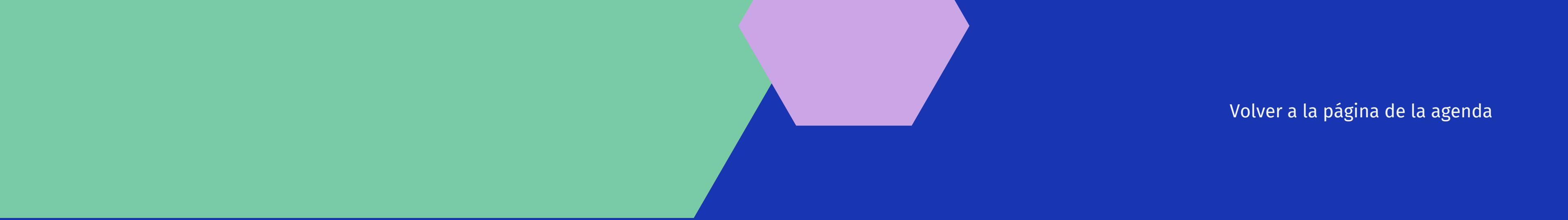
Nº DE PROYECTO	Xi	Yi
1	0.798780488	0.870967742
2	0.695121951	0.629032258
3	0.75	0.572580645



● Proyecto 1

● Proyecto 2

● Proyecto 3



[Volver a la página de la agenda](#)

Muchas Gracias