**Preguntas Kuskalla**  
  
**1. ¿Cómo surgen la iniciativa de monitorear el nivel de agua?**El sistema de monitoreo de nivel de agua surge a partir del levantamiento de necesidades e implementación de soluciones tecnológicas enmarcadas en el proyecto kuskalla. La problemática identificada en macaya es la escasez hídrica.

**2. ¿Qué es la escasez hídrica?**  
Es una situación en la que la demanda de agua supera la disponibilidad, ya sea por sequías, contaminación, mala gestión o crecimiento poblacional.

**3. ¿Cuanta agua consume una persona al día?**

El consumo total de agua por persona al día puede ser mayor, incluyendo el agua de bebidas, alimentos y la que se utiliza para actividades como la higiene. La Organización Mundial de la Salud (OMS) indica que una persona necesita entre 50 y 100 litros de agua al día para cubrir todas sus necesidades. En Chile, el consumo diario de agua per cápita es de 125-200 litros, pudiendo llegar a 600 litros o más en áreas con mayor consumo.

**4. ¿Qué es kuskalla?**

Kuskalla es un proyecto colaborativo basado en la co-creación de estrategias para aumentar la resiliencia comunitaria y adaptación al cambio climático. Busca identificar y dar solución a las problemáticas locales y particulares de cada comunidad con relación a la gestión de recursos asociados a los ejes energía, agua y residuos. Este proyecto fue implementado en 4 localidades al interior de la pampa de tamarugal, comuna de Pozo Almonte: Macaya, Iquiuca, Quipisca y Mamiña.   
  
Las soluciones propuestas para el eje hídrico, implementada en macaya, contemplaron la implementación de tecnologías para monitorear y gestionar el agua de manera más eficiente por medio de la implementación de una red de sensores de humedad de suelo y/o niveles de agua en estanques, acopladas de una plataforma de observación y seguimiento en tiempo real.

En Iquiuca también se instalaron sensores para medir el nivel de agua, pero con un objetivo diferentes, dado sus necesidades agrícolas. Lo que se buscaba en esta comunidad era implementar un sistema de gestión agrícola inteligente a partir del control de la humedad de suelo de los cultivos. Para ello se instalaron sensores e humedad de suelo.

En quipisca se realizó una investigación de riesgo climático.

En Mamiña se instalaron un biodigestor para la gestión de residuos.

La dimensión energética considero la implementación de paneles solares, en alguna de las comunidades mencionadas.

**5. ¿Qué significa kuskalla?**

El nombre "Kuskalla" significa "juntos" en quechua, y el proyecto implica el trabajo colaborativo con las comunidades locales para mejorar la gestión del agua y otros recursos utilizando tecnologías avanzadas y participación comunitaria.

**6. ¿Qué es un sensor?**Los sensores son dispositivos que detecta cambios en el ambiente y traduce la información recibida. Esta información es generalmente convertida en un voltaje analógico medible (o, a veces, una señal digital) y visualizable en una pantalla legible para humanos o transmitida para lectura o procesamiento posterior. Ejemplos de sensores son los micrófonos, que convierte la energía del sonido en una señal eléctrica que puede amplificarse, transmitirse, grabarse y reproducirse.

**7. ¿Qué monitorean/miden los sensores o red de sensores?**

En el contexto del proyecto Kuskalla, los sensores se utilizan para monitorear diversos parámetros hídricos como el nivel de agua en los estanques de almacenamiento y la humedad del suelo. Esta información es vital para gestionar de manera efectiva los recursos hídricos de la comunidad, especialmente en áreas afectadas por la sequía​​.

**8. ¿Para qué sirven los sensores?**

Los seis sensores instalados en Macaya están diseñados para monitorear el Nivel de agua en los estanques de almacenamiento de agua que alimentan la red de suministro. Estos están ubicados en los estanque: Jamchima, Pulcha, Miraflores, Cau-Cau y Cementerios.

En Iquiuca hay dos tipos de sensores, dos de nivel de agua ubicados en los estanques Piscina y Encarpetado y cinco de humedad de suelo, ubicados en La Cruz, Los Frutales, Lote 87, Donde el veto, Frente a tumbos.

**9. ¿Dónde están los sensores?**

El proyecto tiene sensores ubicados en Macaya, Iquiuca y Mamiña.   
Los sensores en Macaya están dispuestos en los estanques de almacenamiento: Jamchima, Puquios, Pulcha, Miraflores, Cau-Cau y Cementerios.

En iquiuca los sensores de humedad de suelo están en las eras de cultivo agrícola, específicamente en los siguientes sectores: La Cruz, Los Frutales, Lote 87, Donde el veto, Frente a tumbos. Los sensores de nivel de agua se encuentran en los estanques Piscina y Encarpetado.

En Mamiña el biodigestor cuenta con un sistema de monitoreo de las variables claves: Temperatura, pH y conductividad.

**10. ¿Qué es el nivel de agua?**

El "nivel de agua" se refiere a la altura a la que se encuentra el agua dentro de un cuerpo o depósito específico, como puede ser un estanque, piscina o pozo entre otras fuentes de agua. El nivel de agua se mide y se informa en unidades de longitud como como metros o centímetros. Si conocemos las dimensiones del recipiente es posible calcular el volumen e informar la medición en litros de agua o metros cúbicos.

**11. ¿De qué sirve conocer el nivel de agua?**

La medición del nivel en varios puntos permite conocer el volumen y estimar el flujo de agua en diferentes puntos de la red hídrica en un momento dado. Conocer cómo se distribuye el agua dentro de la comunidad y detectar posibles pérdidas o ineficiencias en el sistema de distribución. Adicionalmente el análisis podría ser complementando con un estudio sobre la demanda teórica de la comunidad e identificar la existencia de déficit o superávit.

Estos datos recopilados por la red de sensores son fundamentales para la toma de decisiones informadas en la gestión del agua, permitiendo responder de manera proactiva a las variaciones en la disponibilidad del recurso y asegurar una distribución equitativa y sostenible del agua en la comunidad​​.

**12. ¿De qué sirve conocer la humedad de suelo?**

Esto es esencial para una irrigación precisa, permitiendo aplicar agua solo cuando y donde sea necesario. Esto optimiza el uso del agua, reduciendo el desperdicio y asegurando que las plantas reciban la cantidad adecuada para su crecimiento sin excederse que generan problemas de perdida de nutrientes por lavado del suelo.

Mantener un rango de humedad adecuada es vital para la salud de las plantas. Demasiada agua puede causar anoxia en las raíces, mientras que muy poca puede llevar a un estrés hídrico que afecte el crecimiento y la productividad de las plantas.

**13. ¿Qué es la humedad de suelo?**

La humedad de suelo es la cantidad total de agua que hay entre los poros del suelo o en su superficie. Es decir, la cantidad de agua por volumen de tierra. Este se expresa en %.

**14. ¿Cuál es la humedad de suelo optima?**

Dependiendo de las características de suelo el agua podría estar más o menos disponible para las plantas. El agua disponible hace referencia a la cantidad de agua en el suelo que realmente puede ser absorbida y utilizada por las plantas.

Medir la humedad del suelo nos ayuda a movernos en rango de humedad óptimos para el tipo de cultivo y suelo, ayuda a determinar cuánta agua está disponible para las plantas. ¿es la humedad optima? ¿es demasiado alta? O por el contario ¿es demasiado seca? O nos estamos acercando a valores críticos y debo regar para restablecer la humedad o debo dejar de regar.

En un suelo de tipo arcillosos limosos, como los que encontramos en la localidad de Iquiuca, la humedad disponible se encuentra dentro del rango de 30 a 16% y el riego es recomendado una vez consumido el 60% de la humedad lo que corresponde a un valor de 23%

**15. ¿Cuáles son los requerimientos hídricos de los tipos de cultivo?**

**Grupo 1:** Requerimientos hídricos moderados a bajos. Alrededor de 2-5 litros por metro cuadrado por día. Media (μ): 3 litros por metro cuadrado al día y Desviación estándar (σ): 1 litro por metro cuadrado al día. uiAproximadamente 14-35 litros por metro cuadrado a la semana:

1. Ajo (Allium sativum)
2. Brea (Tessaria absinthioides)
3. Clavel (Dianthus caryophyllus)
4. Molle (Schinus molle)
5. Membrillo (Cydonia oblonga)
6. Coleostephus myconis (margarita amarilla)

**Grupo 2:** Requerimientos hídricos moderados a altos. Alrededor de 5-10 litros por metro cuadrado por día. Media (μ): 7 litros por metro cuadrado al día y Desviación estándar (σ): 2 litros por metro cuadrado al día. Aproximadamente de 35-70 litros por metro cuadrado a la semana:

1. Alfalfa (Medicago sativa)
2. Apio (Apium graveolens)
3. Pimiento (Capsicum annuum)
4. Trigo (Triticum durum)
5. Tuna (Opuntia ficus-indica)

**Grupo 3:** Requerimientos hídricos altos. Alrededor de 10-20 litros por metro cuadrado por día. Media (μ): 15 litros por metro cuadrado al día y Desviación estándar (σ): 3 litros por metro cuadrado al día. Aproximadamente de 70-140 litros por metro cuadrado a la semana:

1. Acelga (Beta vulgaris var. cicla)
2. Cebolla (Allium cepa)
3. ciruela (Prunus domestica)
4. Granada (Punica granatum)
5. Peral (Pyrus communis)
6. Tomate (Solanum lycopersicum)
7. Tumbo (Passiflora tripartita)
8. Zapallo (Cucurbita maxima)

**Grupo 4:** Variabilidad en los requerimientos hídricos. Alrededor de 5-15 litros por metro cuadrado por día. Media (μ): 10 litros por metro cuadrado al día y Desviación estándar (σ): 5 litros por metro cuadrado al día. Aproximadamente de 35-110 litros por metro cuadrado a la semana:

1. Maíz (Zea mays)
2. Laurel (Laurus nobilis)
3. Limón de Pica (Citrus aurantifolia)
4. Maicillo (Sorghum halepense)

**16. ¿Como funcionan la red de monitoreo o sensores?**

Al medir los transmiten los datos a un nodo central, denominado "nodo Gateway". El nodo Gateway es responsable de la sincronización y la comunicación entre los sensores y centraliza la recolección de datos utilizando el protocolo de comunicación LoRa, que es eficaz para transmitir información a largas distancias con un consumo energético muy bajo. Esto es especialmente útil en áreas rurales o remotas donde las opciones de conectividad pueden ser limitadas.

Una vez que los datos son recogidos y centralizados, son procesados para optimizar su visualización y análisis. Esto permite a la comunidad acceder a la información sobre el nivel y fluctuación del agua en los estanques a través de una página web diseñada específicamente para este propósito​​.

En el contexto del proyecto Kuskalla, esta tecnología permite monitorear continuamente las condiciones hídricas y ambientales, lo cual es crucial para la gestión eficaz de los recursos en áreas afectadas por la sequía, asegurando el uso sostenible del agua y otros recursos naturales.

**17. ¿Cómo funcionan los sensores?**

Los sensores funcionan detectando cambios físicos o químicos en su entorno y convirtiéndolos en señales eléctricas que pueden ser medidas y analizadas. Aquí te explico un poco más detallado cómo funcionan de forma general.

Detección: El sensor detecta un cambio en su entorno. Esto puede ser cualquier cosa, desde un cambio de temperatura, presión, nivel de luz, humedad, entre otros. Cada tipo de sensor está diseñado para ser sensible a un tipo específico de cambio.

Conversión: El cambio detectado es convertido por el sensor en una señal eléctrica. Esto se logra a través de diferentes mecanismos dependiendo del tipo de sensor. Por ejemplo, un sensor de sensor de nivel de agua podría usar un transductor de presión para medir la altura del agua basándose en la presión que ejerce.

Transmisión: La señal eléctrica generada es transmitida a un sistema de procesamiento. Esto puede involucrar algún tipo de acondicionamiento de señal inicial, como amplificación o filtrado para asegurar que la señal sea clara y precisa.

Procesamiento: Una vez que la señal llega al sistema de procesamiento (como un microcontrolador), se convierte de analógica a digital. Luego, el sistema procesa estos datos para interpretar lo que están mostrando sobre las condiciones monitoreadas.

Acción y comunicación: Finalmente, los datos procesados pueden ser utilizados para monitorizar en tiempo real, almacenarse para análisis futuro, o utilizarse para activar otros dispositivos o alertas si las mediciones salen de los rangos preestablecidos. En muchos sistemas modernos, esta información se puede cargar a plataformas en línea para monitoreo remoto o para ser compartida con otros sistemas o usuarios.

En el contexto del proyecto Kuskalla, esta tecnología permite monitorear continuamente las dinámicas hídricas de poblados rurales afectadas por la sequía, lo cual es crucial para realizar estrategias de gestión eficaz de los recursos en áreas, asegurando el su sostenible.

**18. ¿Para qué sirve implementar sistemas de gestión hídrica?**

Gestión de Recursos: El conocimiento del balance hídrico en una zona ayuda a los administradores del agua y a la comunidad a entender cuánta agua está disponible en cualquier momento. Esto es crucial para planificar el uso eficiente del agua, asegurando que haya suficiente para satisfacer las necesidades diarias de la comunidad, para la agricultura, y para la preservación de los ecosistemas locales.

Prevención de Escasez: Al monitorear hidrico se pueden identificar tendencias de disminución y tomar medidas proactivas para conservar o buscar fuentes alternativas antes de que la situación se vuelva crítica. Esto es especialmente importante en áreas propensas a la sequía donde la disponibilidad de agua puede variar significativamente a lo largo del año.

Planificación de Riego: Para la agricultura, conocer el nivel de agua en estanques y reservorios permite a los agricultores planificar sus ciclos de riego de manera más eficaz, optimizando el uso del agua y mejorando la producción agrícola sin desperdiciar recursos valiosos.

Mantenimiento y Seguridad: Los niveles de agua también indican cuándo podría ser necesario realizar mantenimiento en infraestructuras hídricas como presas, canales y sistemas de riego. Un nivel anormalmente bajo o alto puede señalar problemas como fugas, obstrucciones o daños en la infraestructura, los cuales necesitan ser abordados para evitar desastres o ineficiencias.

Respuesta a Emergencias: En situaciones de emergencia, como inundaciones o sequías prolongadas, conocer el nivel del agua es esencial para coordinar respuestas efectivas y tomar decisiones informadas sobre evacuaciones, distribución de agua, y otras medidas críticas.

Sostenibilidad y Conservación: Finalmente, el monitoreo continuo de los niveles de agua facilita la gestión sostenible del recurso, permitiendo implementar prácticas de conservación basadas en datos concretos y ajustar estas prácticas conforme cambian las condiciones ambientales.

En resumen, conocer el nivel del agua y humedad de suelo es una herramienta indispensable en la gestión hídrica, especialmente en contextos afectados severamente por la sequía y la desertificación donde la variabilidad del agua debido a factores climáticos y humanos puede tener impactos significativos en la comunidad y el ambiente.

**19. ¿Qué informan los datos entregados por los sensores?**

Los datos entregados por los sensores en un proyecto como Kuskalla son esenciales para la gestión efectiva de los recursos hídricos. Se cuenta con dos tipos de sensores:

1. Nivel de agua: Los sensores pueden medir y reportar el nivel de agua en estanques, reservorios o pozos. Estos datos son cruciales para la gestión del agua, especialmente en áreas propensas a sequías o inundaciones.
2. Humedad del suelo: Sensores específicos pueden determinar la cantidad de humedad presente en el suelo en diferentes profundidades. Esta información es vital para la agricultura eficiente, permitiendo a los agricultores regar de manera más efectiva y conservar agua.

El análisis de esta información nos permite estimar el balance hídrico y demanda de la zona.

**20. ¿Qué me informa la página?**

La página web contiene una pequeña descripción del proyecto y entrega de forma gráfica y descargable los datos de monitoreo. Los gráficos de cada estación de monitoreo muestran la fluctuación de los niveles o humedad de suelo dentro de una ventana de tiempo (2023-2024).