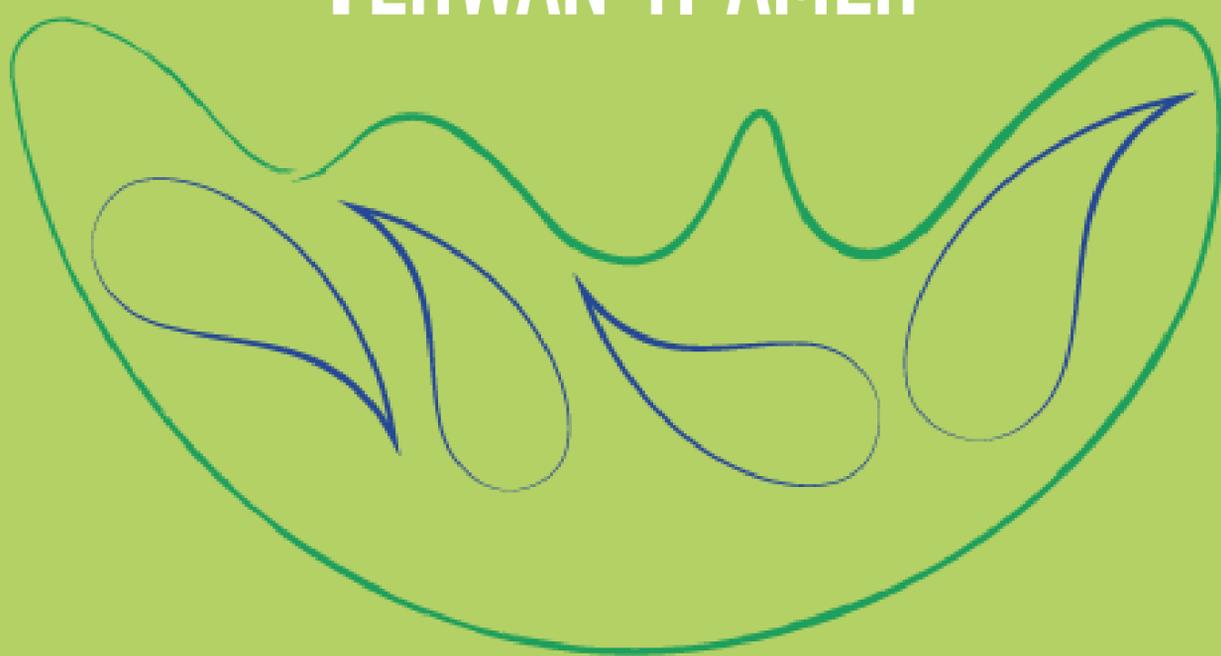


# SENDERO INTERPRETATIVO DEL AGUA

TEHWAN TI AMEH



EXPERIENCIAS  
INTERTRANSDISCIPLINARIAS

# Sendero interpretativo del agua, Tehwan ti ameh

## Proyecto coordinado por:

Judith Domínguez Serrano

Eric Pascal Houbron

Norma Loaeza García

Felipe Alejandro Mata Morales

## Diseñado por:

Brenda Cruz Ortega

© Foro de Seguridad Hídrica

Ciudad de México, México

Marzo, 2022



Universidad Veracruzana



EL COLEGIO  
DE MÉXICO



El Colegio es  
conocimiento  
ciencia y cultura



Foro de  
Seguridad  
Hídrica

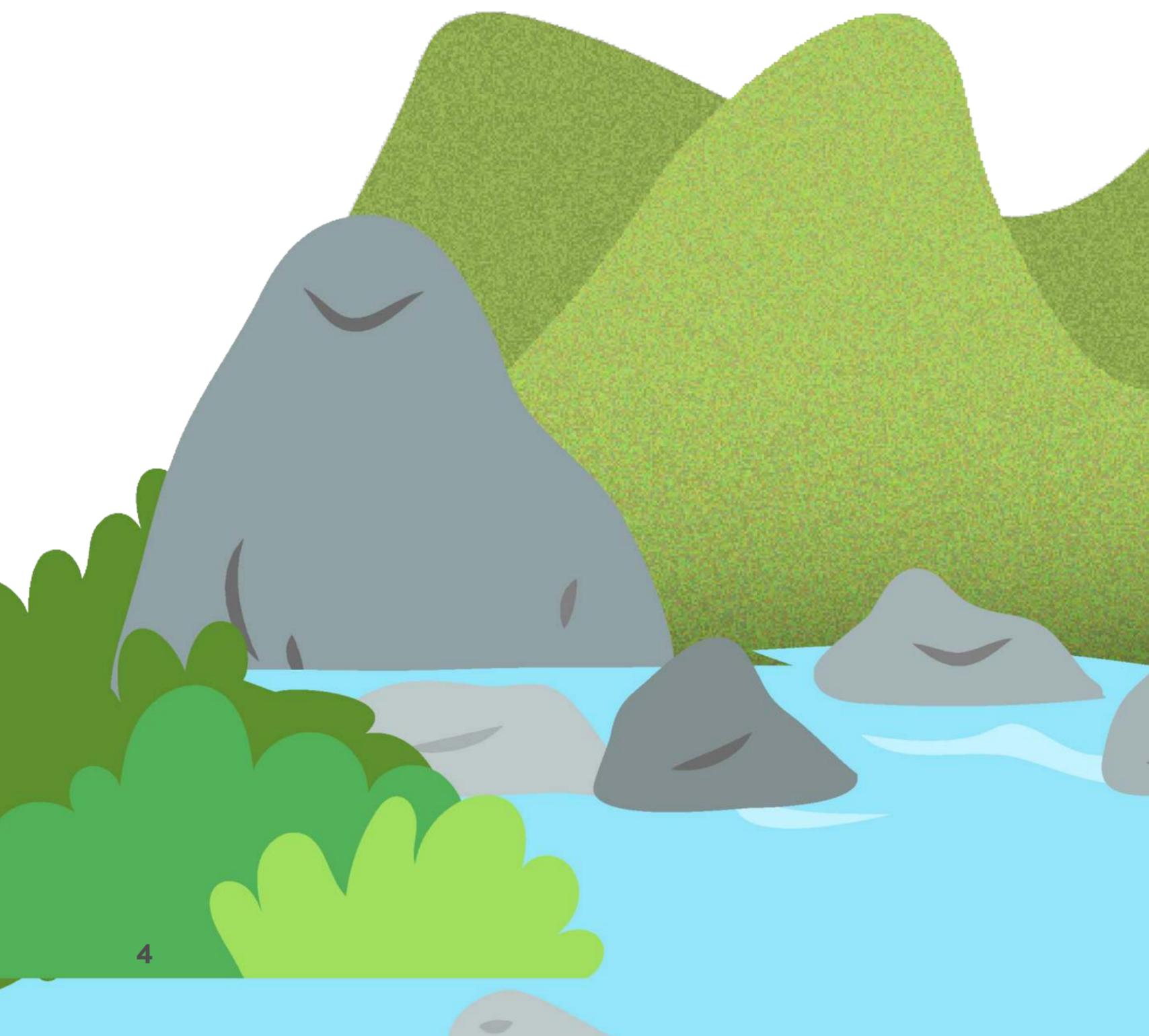
## **Integrantes del equipo de trabajo:**

Aitana Pedrosa Domínguez  
Aurelio Tetzoyotl Tequiliquihua  
Berenice González González  
Brenda Cruz Ortega  
Carmen Colohua Ixmatlahua  
Cintya Berenice Molina Rodríguez  
Claudia Eguiarte Espejo  
Gerardo Rodríguez Moreno  
Gilberto Tequiliquihua Cueyactle  
Gisela Torres Romero  
Janet García Alejandro  
Juan Luis Santos Castillo  
María del Carmen Colohua Ixmatlahua  
Marino Alejandro Xotlanihua Texcahua  
Marlene Vizuet Morales  
Norma Alejandra Sandoval Teoba  
Rebeca Ameca Hernández  
Roberto Zavaleta Colotl  
Wilfrido Marroquín Cerón  
Yuridiana García Calihua

# SENDERO INTERPRETATIVO DEL AGUA

¿Cuántas veces consideramos que la tecnología es la solución adecuada? Las tecnologías no convencionales (ecotecnias) no escapan a estas falsas nuevas creencias. Efectivamente, podemos observar que al instalar una ecotecnia no solucionamos completamente el problema y sobre todo, si olvidamos incluir a las comunidades desde el planteamiento del problema hasta el diseño de las soluciones mas adecuadas. La sierra de Zongólica no escapa a esta situación.

Tras un ejercicio participativo con estudiantes de la región Orizaba-Córdoba en Gestión Intercultural para el Desarrollo (Sede UV-Intercultural Grandes Montañas), Ingeniería Ambiental y Arquitectura de la Universidad Veracruzana, se planteó la creación de un sendero interpretativo del agua, con el propósito principal de poder abordar con las comunidades locales, el gran reto del acceso al vital líquido y de su gestión integral y sustentable.



Los senderos interpretativos permiten el contacto directo de los visitantes con el desarrollo de una temática o un tópico particular y así, transmitir los valores sobre los cuales se quiere dar un mensaje. Cada sendero tiene un objetivo específico que se sustenta en el desarrollo de las actividades, centrando la atención en aspectos con los que el visitante pueda interiorizar y que, a la vez, sirva de hilo conductor de los contenidos del mensaje.

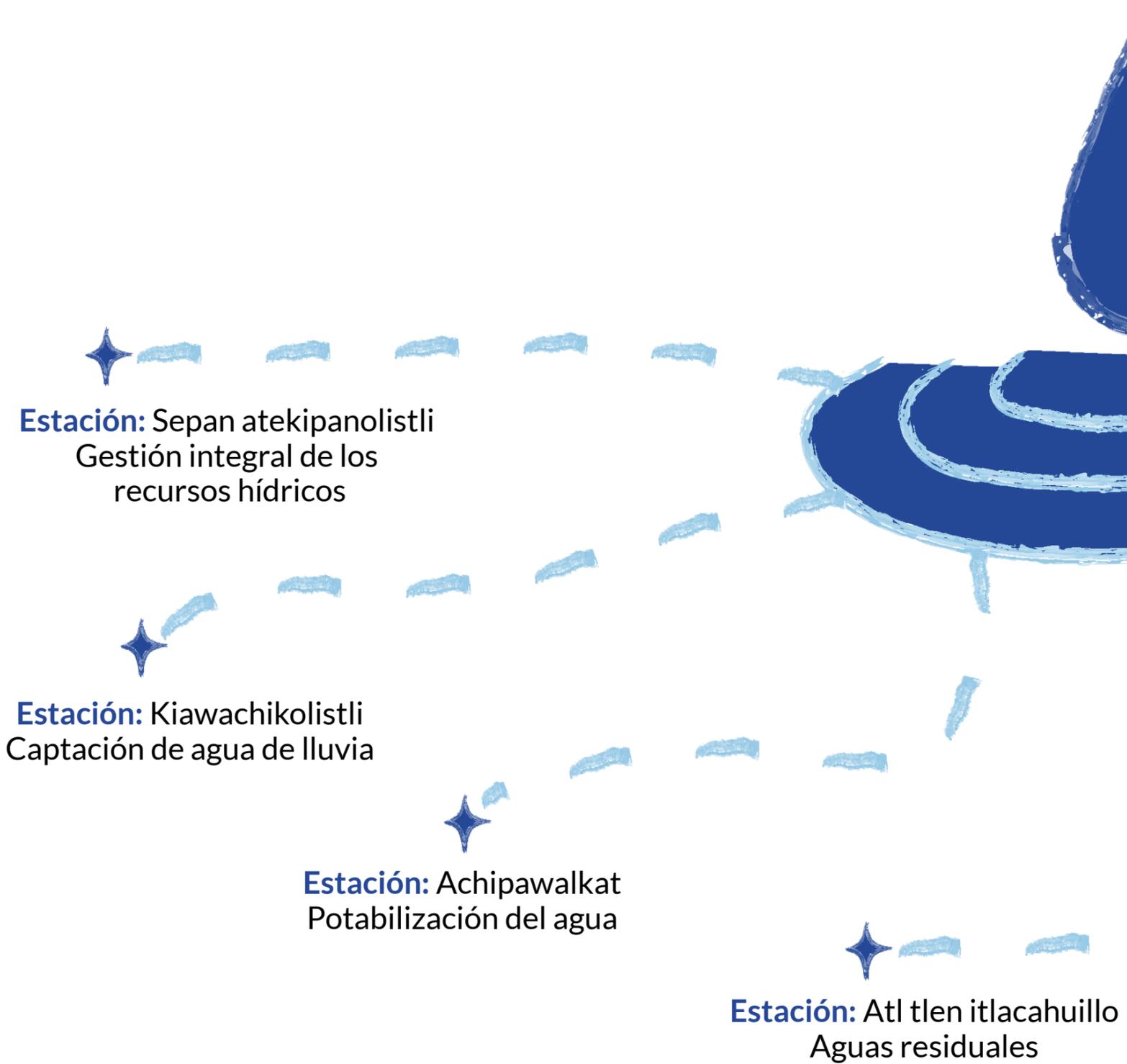
**El Sendero Interpretativo del Agua representa una herramienta didáctica para capacitar y sensibilizar a la comunidad académica universitaria (estudiantes y docentes) como a las organizaciones comunitarias (comunidades locales, comités de agua, entre otros), organizaciones sociales, municipios, agentes gubernamentales y toda persona interesada en conocer el funcionamiento y la implementación de tecnologías no convencionales.**



# TEHWAN TI AMEH

Tehwantiameh, el sendero interpretativo por su traducción al español, se conforma de ocho estaciones educativas, las cuales fueron construidas de manera circular, como una analogía con el ciclo del agua.

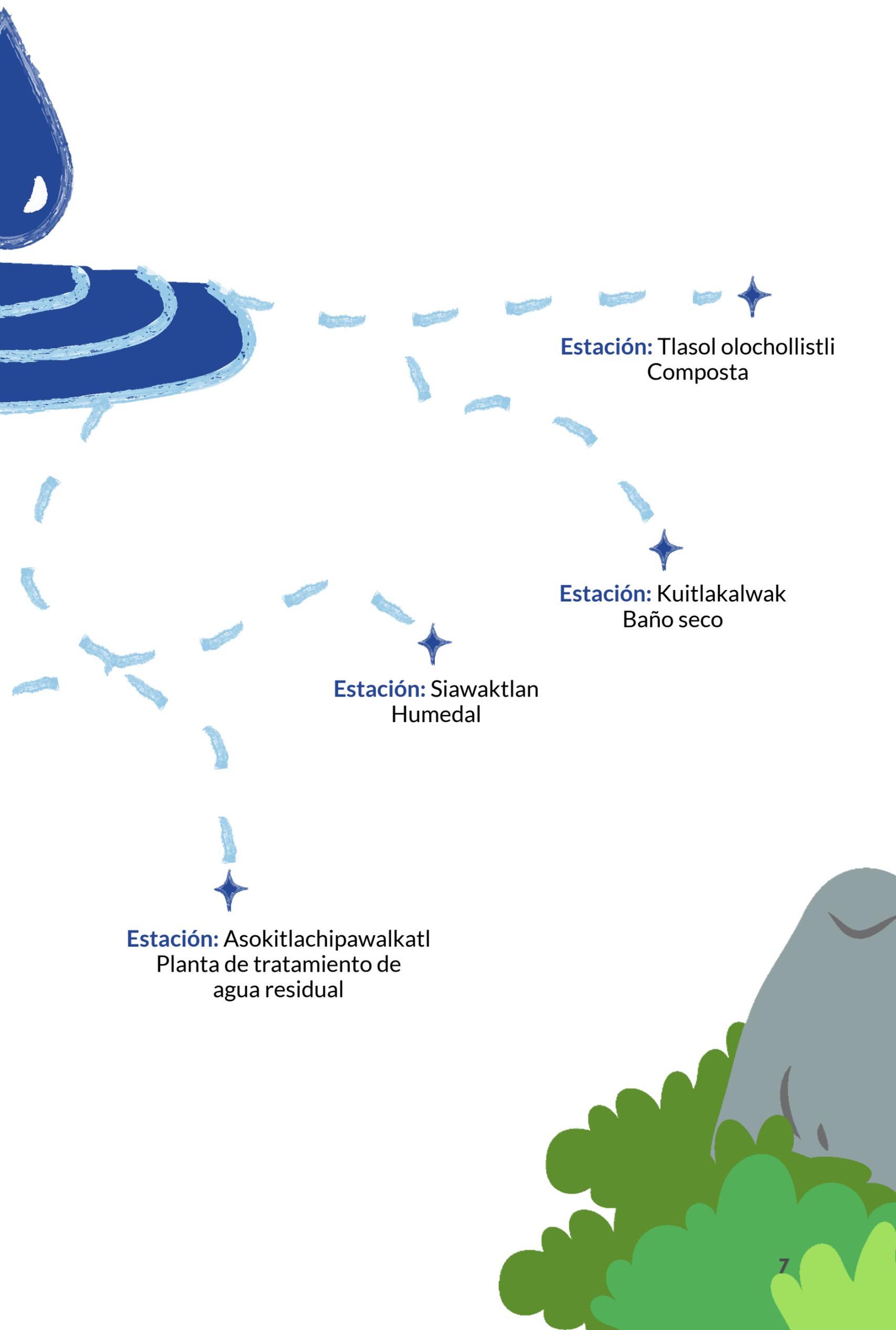
El Tehwan ti ameh se instaló en la Universidad Veracruzana Intercultural, sede Grandes Montañas. La ubicación de la universidad permite que esta sea un centro receptor de comités comunitarios de agua y población local.



Cada estación puede ser objeto de facilitación de talleres específicos para dialogar de manera profunda sobre temas de relevancia para la comunidad, tales como “La sensibilización al agua potable”, “Agua y cambio climático” y “Agua y género”.

El recorrido tiene una duración estimada de 90 minutos y se facilita en Español y/o Náhuatl. A lo largo del recorrido los visitantes reflexionan acerca de:

- 1) La relación hombre-agua-cambio climático
- 2) La captación de agua de lluvia
- 3) La potabilización del agua
- 4) El agua residual
- 5) El tratamiento de las aguas residuales
- 6) Los humedales
- 7) El baño seco
- 8) La composta



# ESTACIÓN SEPAN ATEKIPANOLISTLI

## GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

Esta estación cuenta con dos carteles. El primero invita al visitante a iniciar una reflexión sobre la gestión integral de los recursos hídricos, abordando tres temas elementales como el gran ciclo del agua e invitando al público a ubicar al hombre dentro de este ciclo biogeoquímico, así como a iniciar un diálogo sobre las necesidades básicas, el papel del agua en los ecosistemas, su importancia en las actividades antropogénicas y finalmente los impactos consecuentes.



Tras plantear la omnipresencia del elemento agua, se invita a reflexionar sobre la estrecha relación entre el hombre, el agua y el cambio climático abordando los temas de agua residual, eutrofización, emisión de gases de efecto invernadero, calentamiento global y cambio climático. Una



vez analizada la relación del agua sobre el cambio climático, el público es invitado a identificar las catástrofes naturales asociadas al cambio climático que, en consecuencia, afectan tanto al agua como a la calidad de vida del ser humano, haciendo énfasis en las sequías, inundaciones, deshielo, aumento del nivel del mar, migración de población y finalmente, calidad del agua.

Una vez plasmado el escenario global, se puede invitar a considerar a las ecotecnias como alternativas adecuadas y sustentables.

Mediante el segundo cartel, se invita a las personas a conocer la distribución del circuito del sendero y sus diversas estaciones organizadas iniciando con la captación del agua de lluvia, su uso para necesidades elementales, su uso para mejorar la calidad de vida y la higiene, la generación de aguas residuales, las tecnologías necesarias para descontaminarla y los baños secos como alternativa al uso de baños con arrastre hidráulico, con la ventaja de producir composta lista para usarse en el huerto.

## SENDERO INTERPRETATIVO DEL AGUA

Estación: *Gestión Integral de los recursos hídrico*  
Estación: *Sepan atekipanolistli*

<h3 style="text-align: center;">CICLO DEL AGUA</h3>   	<h3 style="text-align: center;">CAMBIO CLIMÁTICO</h3>  <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <p>Hombre</p> <p>↓</p> <p>Agua</p> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>Agua residual</p> <p>↓</p> <p>Eutrofización</p> <p>↓</p> <p>Gases de efecto invernadero</p> </div> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-weight: bold; color: red;">CONSECUENCIAS</div> <div style="text-align: center;"> <p>Calentamiento global</p> <p>↓</p> <p>Cambio climático</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Calidad de agua</p> <p>↓</p> <p>Aumento del nivel del mar</p> <p>↓</p> <p>Derretimiento de glaciares</p> <p>↓</p> <p>Inundación</p> <p>↓</p> <p>Sequía</p> </div> <div style="writing-mode: vertical-rl; font-weight: bold; color: red;">CATÁSTROFES NATURALES</div> </div>  <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; margin-top: 10px;"> </div>	<h3 style="text-align: center;">ECOTÉCNIAS</h3>   
---	--	---

# ESTACIÓN KIAWACHIKOLISTLI

## CAPTACIÓN DE AGUA DE LLUVIA

Tras una caminata reflexiva, el visitante es guiado a la estación de Captación de Agua de Lluvia. En este punto se invita al público a definir los elementos básicos requeridos para implementar un sistema de captación de agua de lluvia.

Apoyándose del esquema arquitectónico presentado en el cartel, se muestra: 1) La captación o la recolección de agua mediante techos; 2) La conducción mediante tuberías, bajantes y canaletas; 3) El almacenamiento mediante tanques; y 4) La distribución a través de bombeo para elevar el agua y su distribución por efecto de la gravedad.

### SENDERO INTERPRETATIVO DEL AGUA

#### Estación : Captación de Agua de Lluvia

#### Estación: **Kiawachikolistli:**

➤ **Sistema de Captación de Agua de Lluvia**  
*Kiawachikolistli*

Techo/Kaltikpak  
Canaletas  
Tanque de almacenamiento

**Precipitación Medias Mensuales**  
Sierra de Zongolica

Mes del año	Precipitación Media Mensual [mm]
MAR	61.9
ABR	93.0
MAY	151.7
JUN	435.9
JUL	529.4
AGO	442.3
SEP	427.3
OCT	250.7
NOV	135.0
DIC	94.6
ENE	85.8
FEB	62.4

➤ **Usos**

- Agua para beber
- Lavar
- Baños de arrastre hidráulico

➤ **Ventajas**

- Acceso al agua potable
- Mejor higiene y salud
- Mejor aprovechamiento del tiempo
- Autonomía hídrica

➤ **Inconvenientes**

- Lavar y mantener las instalaciones
- Genera agua residual

✓ **Demanda** = No de Hab. x 50 L/d x No de Día

✓ **Oferta** = Precipitación Mensual x Área de Techo

✓ **Volumen de agua captada** = Oferta

✓ **Área de techo** = Oferta/Precipitación

No de Personas	DOTACIÓN MÍNIMA [l/día]	Demanda de agua Mensual de la vivienda [m3]	Superficie Max de Techo [m2] (Marzo)	Superficie min de Techo [m2] (Julio)	Tanque de Almacenamiento de 10 m3
1	50	1.6	25	3	1
2	100	3.1	50	6	1
3	150	4.7	75	9	1
4	200	6.2	100	12	1
5	250	7.8	125	15	1
6	300	9.3	150	18	1
7	350	10.9	175	20	1
8	400	12.4	200	23	1
10	500	15.5	250	29	1

Una vez identificados los diversos elementos necesarios para la captación de agua de lluvia, se aborda a una reflexión colectiva mediante preguntas sobre los usos posibles del agua en el hogar, las ventajas de tener a nuestra disposición un volumen decente de agua y por supuesto, los inconvenientes u obligaciones asociadas.

En este momento, el visitante está dispuesto a reflexionar sobre la disponibilidad natural del agua de lluvia mediante el conocimiento sobre los meses de “lluvia” (de junio a octubre) y los meses de “estiaje” (de diciembre a mayo). De este modo, los conceptos de la oferta de agua a través de las precipitaciones y de la demanda de la misma, pueden ser relacionados con el volumen potencial de agua a ser captada. A través de una guía de cálculo se puede incitar a los presentes a definir las superficies de techo necesarias para sus necesidades, de acuerdo al número de habitantes en una casa, a la demanda estándar de 50 litros de agua por habitante y al promedio mensual de precipitaciones del sitio donde se encuentran.



# ESTACIÓN ACHIPAWALKAT POTABILIZACIÓN DEL AGUA

En la estación de Potabilización del Agua y mediante dos carteles, se exhorta al público a reflexionar, primeramente, sobre tres temas en específico: El gran ciclo del agua, El agua es vida y La soberanía del agua. El facilitador puede apoyarse de tres dibujos representativos de talleres de sensibilización al agua realizados con anterioridad. Para dinamizar este ejercicio, aparecen varias cápsulas relativas a los tres temas mencionados y con esto, se pretende sensibilizar al público sobre la importancia de la hidratación del cuerpo mediante dos litros de líquido, como un promedio diario, enfatizando el consumo agua y no refresco.

**SENDERO INTERPRETATIVO DEL AGUA**

Estación: *Potabilización de Agua*  
Estación: *Achিপawalkat!*

**El Gran Ciclo del Agua**

**El Agua es vida**

**La soberanía del Agua**

**¿Sabías que ...**

- El agua es un recurso natural. Solo el 2.5 % del agua existente en la tierra es dulce.
- El agua potable es uno de los derechos humanos. (Art. 4. Constitución Mexicana)
- El agua realiza funciones vitales en nuestro cuerpo.
- La purificación del agua debe eliminar el riesgo de contraer una enfermedad o infección.
- Requerimos consumir 2 litros de agua Por día
- Toda la gente, cualquiera que sea su nivel social, económico o de desarrollo, tiene el derecho a un consumo de agua seguro. (OMS 2006)
- No compramos agua embotellada y evitamos tomar del PET, así como la generación de residuos

Universidad Veracruzana  
EL COLEGIO DE MÉXICO



Apoyándose del segundo cartel, se invita a los asistentes a identificarse con los diversos tipos de consumidores de agua: comprando garrafones, caminado lejos del hogar para tener acceso al líquido, consumiendo agua embotellada y generando montañas o islas de botellas de plástico, entre otras situaciones. Se recuerda que, en México, el consumo de agua embotellada supera los 230 litros anuales por persona y se plantean las preguntas: ¿Cómo podemos transformar un problema en solución? ¿Cuál es la definición de un agua purificada? ¿Cuál es la norma que rige la calidad del agua potable en México?

**SENDERO INTERPRETATIVO DEL AGUA**



**Estación: Potabilización de Agua**

**Estación: Achipawalkatl**



**La purificación del agua debe eliminar el riesgo de contraer una enfermedad o infección**  
**El Consumo de Agua potable diario para una vida saludable: 2 L/d/Hab .**  
*Calidad de agua potable. (NOM-127-SSA1-1994)*












CARACTERÍSTICA (NOM-127-SSA1-1994)	LIMITE PERMISIBLE
pH (potencial de hidrogeno)	6.5-8.5
Dureza total	500 mg/L
Nitrógeno amoniacal	0.50 mg/L
Organismos Coliformes Totales	0 NMP/100 ml
Organismos Coliformes Fecales	0 UFC/100 ml
Cloruros	250 mg/L
Sólidos Disueltos Totales	1000 mg/L
Sulfatos (SO <sub>4</sub> )	400 mg/L

**POTABILIZACIÓN DE AGUA**

Un sistema de potabilización de agua usualmente se compone de 3 procesos comunes (Romero, 2008):

- **RETENCIÓN de SÓLIDOS.** (Filtración / Sedimentación)
- **RETENCIÓN DE COMPUESTOS ORGÁNICOS** (olor y sabor).
- **DESINFECCIÓN** (remoción de germen patógenos).

**Cómo potabilizar el agua en su casa**



**MÉTODOS MAS COMUNES**

✓ Filtros de arena	✓ Cloración
✓ Filtros de cerámica	✓ Luz ultravioleta
✓ Filtros de tela	✓ Ebullición
✓ Filtros de carbón activado	✓ Desinfección Solar

**Descripción técnica**  
 Universidad Veracruzana  
 Transformaciones para Veracruzana






Basándose en los valores de los parámetros físicos, químicos y microbiológicos que el agua potable debe presentar, se plasman las operaciones unitarias requeridas para la potabilización del agua, enfocándose en la retención de los sólidos y compuestos orgánicos, y su posterior desinfección. De esta forma, se presentan los métodos comunes empleados, y se invita al público a identificar y/o plasmar el mejor método para emplear en casa.

Para concluir la reflexión en esta estación, se exponen los pasos a seguir en casa sobre cómo purificar el agua mediante la filtración y la ebullición o bien, las unidades purificadoras instaladas en las 14 facultades de la Universidad Veracruzana en la región Orizaba-Córdoba.



# ESTACIÓN ATL TLEN ITLACAHUILLO

## AGUAS RESIDUALES

En la estación Agua Residual, el o los facilitadores sensibilizarán sobre el hecho de utilizar agua para la higiene y, de cómo la comodidad que esto conlleva, se generan consecuencias fuertes para el medio ambiente.

Efectivamente, en general no visualizamos en nuestra vida diaria a las aguas residuales, ya que están principalmente vertidas en drenajes y alejadas de los centros de vida. Por lo tanto, en el registro de recepción de aguas residuales de la planta de tratamiento, se presenta la composición general de un agua residual; insistiendo así, que al utilizar el vital líquido en la casa o negocios, depositamos en ella residuos sólidos, moléculas orgánicas a base de carbono, nutrientes y bacterias.

A través de algunas imágenes, se invita al público a participar mediante sus visiones o conocimientos sobre los impactos de las aguas residuales sobre el medio ambiente, la biodiversidad, la salud, la generación de gases de efecto invernadero y el cambio climático. Con lo anterior se podrá entonces definir el tren completo de tratamiento necesario para descontaminar el agua. Al salir de esta estación, el visitante tomará conciencia que existe un costo ambiental y un costo para la salud fuerte al utilizar un baño tradicional con arrastre hidráulico.



# ESTACIÓN ASOKITLACHIPAWALKAT

## PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL

Al progresar en el sendero, el visitante puede descubrir la realidad de un agua residual urbana, justo en el punto de entrada de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR); observando sus características visuales, olfativas, entre otros. El objetivo de esta estación es hacer descubrir al público, el volumen y las instalaciones necesarias para remover la materia orgánica disuelta o en suspensión es decir, el carbono de las aguas residuales.



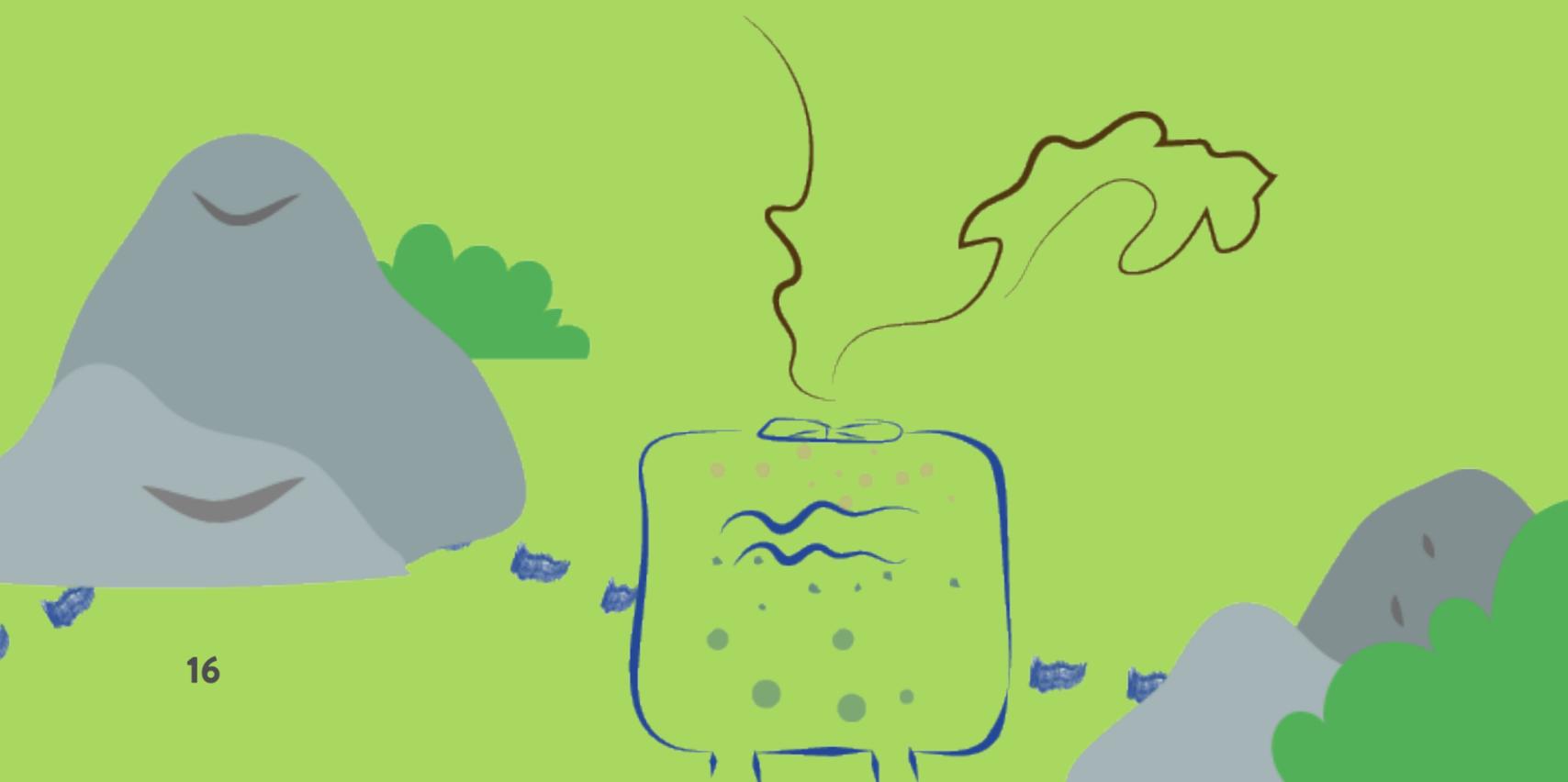
En esta planta de tratamiento anaerobio, la materia orgánica es transformada en biogás, que es prácticamente una mezcla de dióxido de carbono y metano, ambos Gases de Efecto Invernadero (GEI). El visitante entenderá que la contaminación es trasladada de la fase líquida hacia la fase gas y así, se enfatiza lo presentado en la primera estación, el impacto de la contaminación sobre el calentamiento global y el cambio climático. Por otro lado, apoyándose en el esquema del reactor, el facilitador puede explicar de manera simple, como funciona la tecnología del Reactor Anaerobio de Flujo Ascendente y la participación de las bacterias organizadas en gránulos. Si bien, la fracción orgánica del carbono ha sido removida y trasladada a la atmósfera para ese momento, el agua a la salida de la PTAR contiene todavía nutrientes bajo la forma de nitrógeno, fósforo y azufre, principalmente.

# ESTACIÓN SIAWAKTLAN HUMEDAL

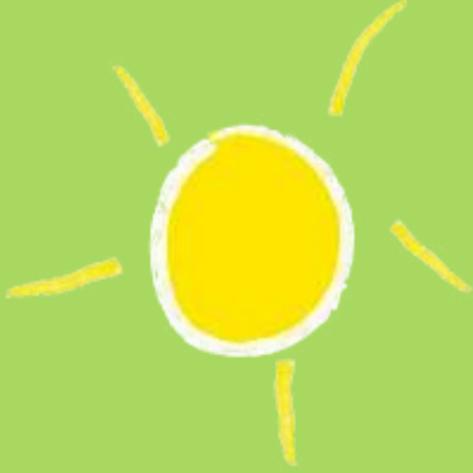
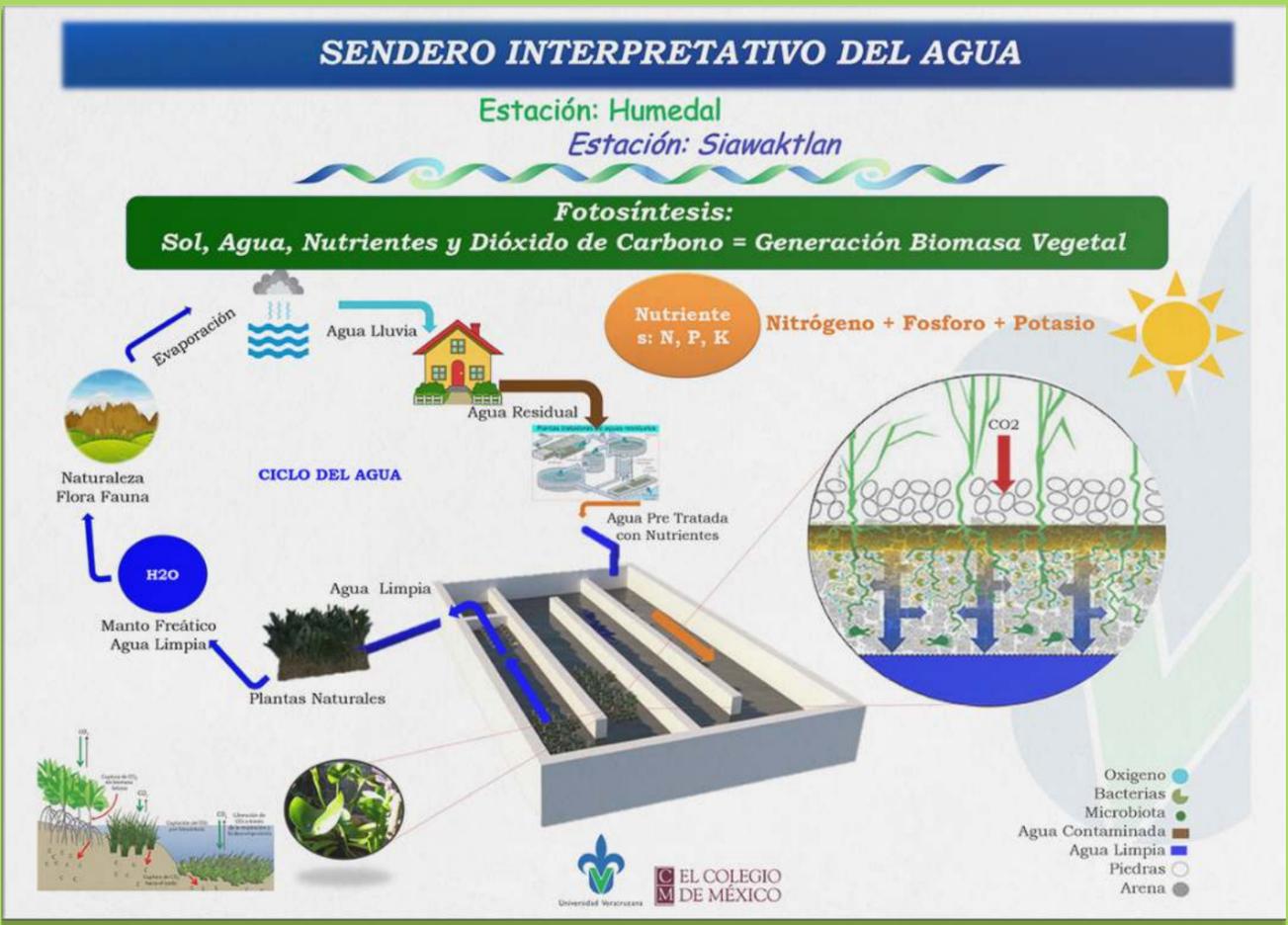
El principio básico de operación de los humedales reposa sobre la fotosíntesis. El facilitador exhortará al público a identificar los elementos básicos necesarios: agua, sol, nutrientes y dióxido de carbono; los cuales son los elementos básicos para el desarrollo de la biomasa vegetal.

Ciertamente, las plantas no pueden asimilar el carbono o la materia orgánica presente en el agua dado que son autótrofas y saben utilizar únicamente el carbono de la atmósfera presente bajo la forma de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Por lo tanto, las plantas pueden ser fungir como aliadas para eliminar el nitrógeno y el fósforo del agua, asimilándolo para su crecimiento. Ahora bien, son varios los tipos de plantas que pueden ser utilizadas en los humedales. En este caso, se puede observar que el lirio acuático utilizado en el humedal del sendero es una planta regularmente encontrada en las lagunas de la Sierra de Zongólica.

Con ayuda de los esquemas expuestos en el cartel, el facilitador puede explicar que el agua, al pasar a través de las raíces de las plantas pierde sus nutrientes y se descontamina. Además, el esquema principal ubica las funciones del humedal en el gran ciclo del agua. Así podemos observar que, al salir del humedal, el agua se descontamina y sirve para regar las plantas naturales, incorporarse al manto freático, surtir la naturaleza, la fauna y la flora, para finalmente evaporarse y reincorporarse al gran ciclo del agua.



Al despedirse de esta estación, el visitante será consciente del volumen de tecnología necesario para descontaminar el agua utilizada en el baño con arrastre de agua, y el impacto sobre la salud, la atmósfera, y la biosfera y se espera que, a este punto, se encuentre dispuesto a considerar algunas ecotecnias para minimizar tanto su consumo de agua como su huella hídrica y de carbono. Una vez expuesto lo anterior, el visitante es invitado en continuar su visita del sendero hacia la estación del baño seco.



# ESTACIÓN KUITLAWALKAT

## BAÑO SECO

En esta estación el facilitador inicia un diálogo con los visitantes para evaluar de manera participativa las cualidades de un baño digno: un techo para no mojarse o estar expuesto a los rayos directos del sol, disfrutar de privacidad (principalmente para las mujeres y niñas), y finalmente, tener acceso a unas instalaciones para hacer sus necesidades. Tras plasmar estos puntos básicos, el facilitador puede iniciar la descripción general de un baño seco apoyándose en el esquema o invitando a la visita del baño seco demostrativo de la UVI.

Estos baños cuentan de un área privada equipada de una tasa de baño seco de doble propósito, donde las heces caen en la cámara de compostaje ubicada abajo del baño y son recubiertas por una mezcla de tierra, aserrín y ceniza; y, por otro lado, la orina es recuperada en la parte frontal de la tasa y canalizada hacia un recipiente.

Dado que este tipo de baño no utiliza agua, un cartel explicativo detalla las cuatro etapas de uso de dicho baño y está colocado en cada baño para informar al usuario.



Tras visitar esta estación, el visitante será consciente de que, el tener acceso a un baño digno no es sinónimo de consumo de agua, aunado a que, adoptar un baño seco es un gesto amigable con el medio ambiente sin impactos negativos sobre la calidad del agua o el cambio climático.

**SENDERO INTERPRETATIVO DEL AGUA**

**Estación: Baños Secos**  
*Estación: Kuitlkalwak*

**¿Sabías que...**  
Los baños secos son una ecotecnía de muchos años que aun resulta de gran ayuda para evitar el consumo de agua en los baños convencionales.



# ESTACIÓN TLASOL OLOCHOLLISTLI

## COMPOSTA

Pudimos observar en los recorridos, que los participantes se preguntan ¿Y qué se puede hacer con la materia orgánica que cae en la cámara de compostaje?, por lo que se inicia el diálogo con la pregunta, ¿Qué es el compostaje?

El participante, mediante el intercambio de saberes, descubre que, al incorporar materia orgánica, agua, nutrientes, bacterias y hongos se inicia una transformación para producir composta, la cual es rica en materia orgánica estable, nutrientes, humus y microorganismos. Apoyándose de algunas fotos, el visitante puede observar la transformación de los residuos en humus con diversos beneficios para los suelos, la biodiversidad de estos y las plantas.

**SENDERO INTERPRETATIVO DEL AGUA**

Estación: Composta  
Estación: Tlasol olochollistli

¿Qué es la composta?

MATERIA ORGÁNICA	COMPOST
C, N y otros nutrientes	MATERIA ORGÁNICA
MINERALES	HUMUS
PROTEÍNAS	MINERALES
AGUA	AGUA
MICROORGANISMOS	MICROORGANISMOS

Inputs: CALOR, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, O<sub>2</sub>

Outputs: CALOR, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O

Transformación de la Materia Orgánica

Humus de composta

**Beneficios de la composta**

1. Devuelve nutrientes a la tierra.
2. Corrige la estructura de los suelos y actúa como esponja que retiene agua.
3. Retiene la humedad y permite el paso del aire.
4. Recicla y reduce el volumen de desechos orgánicos.
5. Sirve como antibiótico en contra de microorganismos.

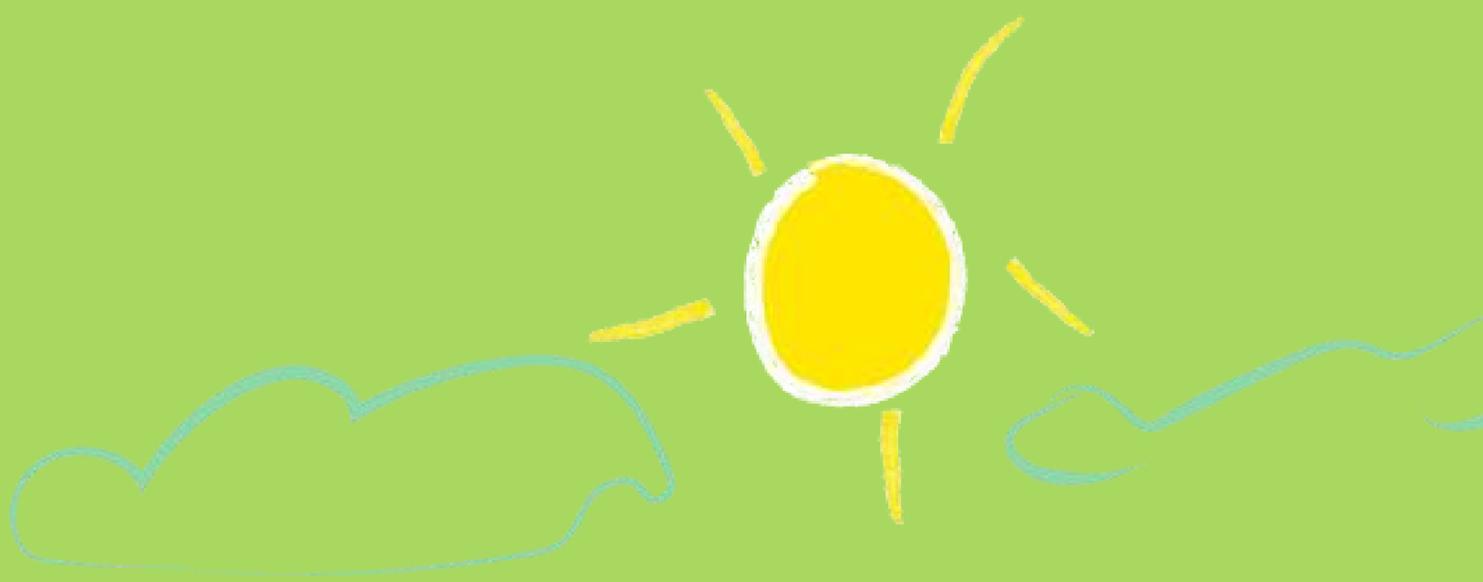
Inputs for Compost: Pelo, Ceniza de leña (máximo 3%), Lana e hilos naturales, Hojas de otoño, Hojas frescas, Estiercol, Restos de alimentos, Papel y cartón, Bolsas de té y restos de café, Paja y heno viejo.

Universidad Veracruzana | EL COLEGIO DE MÉXICO

Mediante la participación de los invitados, varios residuos fácilmente composteables son identificados, valorizando así la imagen del producto final, listo y disponible en utilizarse en huertos.

Al salir de esta estación y transitar en medio de los huertos de la UVI, el visitante del sendero interpretativo del agua perderá el miedo a utilizar el abono generado en el baño seco en sus huertos o plantaciones (por ejemplo el café) pero, sobre todo, habrá descubierto una alternativa digna y sustentable a los baños tradicionales con alto consumo de agua.

Al concluir la visita del sendero interpretativo, el visitante, a través de una facilitación guiada, habrá recibido una sensibilización, los derechos y las obligaciones ciudadanas para una gestión integral y sustentable del agua, vital líquido para los humanos y la biodiversidad.



## EXPERIENCIAS DE HACER Y APRENDER

La creación de un sendero interpretativo del agua surge como un proyecto demostrativo que busca, en común acuerdo con las comunidades locales, reflexionar sobre la gestión comunitaria, integral y sustentable del agua. En este sentido, los facilitadores cobran un rol importante porque, al ser parte de las comunidades y de la Universidad Veracruzana, expresan sensibilidad y conocimiento del contexto.

Cabe recordar que los facilitadores, sin importar su disciplina, motivan a tejer un diálogo participativo con todas las personas asistentes, por lo que construyen un ambiente pedagógico con relación a las tecnologías no convencionales.

**Los facilitadores promueven el diálogo para invitar al público a una reflexión participativa sobre el tema de cada estación.**

Desde la facilitación, más allá de expresar una descripción técnica y acartonada de cada tema, se generan reflexiones colectivas para que la comunidad conozca el funcionamiento, uso y mantenimiento de las propuestas y así considere si es o no pertinente en su localidad.

## GESTIÓN INTEGRAL DE RECURSOS HÍDRICOS

*Me siento muy orgullosa de poder participar en este proyecto, siento que el mensaje que damos y lo que queremos transmitir es de suma importancia para la población de Zongolica, pero también para las ciudades. Estoy feliz de trabajar en este equipo interdisciplinario y hasta transdisciplinario. Estoy muy contenta de ser parte de esto.*

—Janet García

*Fue una bonita experiencia porque trabajé con compañeros de diferentes facultades y pudimos compartir. Aunque al principio había una barrera que nos impedía relacionarnos, conforme fueron pasando los talleres y el trabajo, pudimos entablar una relación de amigos, de compañeros. Gracias a eso se pudo lograr un proyecto, un buen trabajo.*

—Roberto Zavaleta



*Estoy muy contenta de formar parte de este proyecto, porque fue todo un reto, y un desafío desde la virtualidad a las reuniones presenciales. Nos complementamos cada estudiante; cada doctor y cada doctora aportó a este proyecto desde su disciplina. Eso nos volvió un equipo inter-transdisciplinario que pudo trabajar y ahora visualizar el proyecto: tenerlo es muy fructífero. Esto va a ser un gran aporte, un granito de arena, para impactar en nuestras comunidades, generar un cambio para llevar otras formas del uso de los recursos naturales.*

—Alejandra Sandoval

*Me siento muy emocionado, muy feliz, por estar en este equipo y también porque cada uno de nosotros aportamos a partir de lo que sabemos, no sólo desde lo que nos ha enseñado la academia, sino también desde nuestras comunidades, nuestras familias. Desde estos aportes de conocimiento podemos construir un trabajo que va a tener y tiene un impacto en las comunidades rurales y urbanas.*

—Gilberto Tequiquihua

## CAPTACIÓN DE AGUA DE LLUVIA

*Este proyecto me beneficia en lo personal y en lo comunitario, porque yo puedo aportar algo a las comunidades y no solo dejar el aprendizaje ahí. Será una semilla que se fortalecerá mediante las generaciones que vienen, con el simple hecho de que también ellas pueden reforzar los proyectos. Todo esto me parece muy importante e interesante porque podemos crear alternativas ecosustentables.*

—Marino Xotlanihua



*Este proyecto me confundía mucho pero cuando fuimos construyendo colaborativamente aprendí, lo disfruté, fue interesante y estoy feliz. Estoy feliz porque pudimos colaborar entre diferentes disciplinas para crear cada estación; estoy más feliz porque sé que si esto se difunde bien y llega a las comunidades va a ser muy útil y **va a cambiar la vida de las personas**; me siento bendecida de participar en este proyecto.*

—Rebeca Ameca

## POTABILIZACIÓN DEL AGUA

Me siento muy feliz, muy motivada porque es un trabajo en conjunto con diferentes compañeros. Yo no había tenido la oportunidad de trabajar con compañeros de la UV, y ahora nos dimos cuenta que tenemos diferentes expectativas de las cosas ya que ellos vienen de la ciudad y nosotros de una localidad, pero todo eso ayudó a que **al juntar nuestras ideas** lográramos un buen trabajo.

—María Colohua



Me siento muy satisfecha, muy contenta, muy emocionada porque revivimos nuestra propia casa. Aunque vemos de manera cotidiana la purificadora, la planta de tratamiento, el baño seco le dimos un nuevo sentir, un nuevo sentimiento, porque es volver a cómo iniciamos principalmente esta estrategia, como un modelo demostrativo y ahora una herramienta realmente educativa para todos. Es un honor formar parte de esta comunidad universitaria intercultural porque nos permite dialogar con varias disciplinas y porque esto es principalmente para las familias de la sierra de Zongolica.

— Norma Loeza

## AGUAS RESIDUALES

*Me siento contento de participar en este tipo de proyectos porque es una manera en la que puedo aplicar lo visto en clase. También porque es un proyecto que busca la integración de ecotecnias en la comunidad de la sierra para mejorar la calidad de vida y la calidad del ecosistema evitando generar residuos o contaminación del medio ambiente, ya que todos dependemos de los recursos.*

*—Wilfrido Marroquín*



*Me siento muy feliz de poder participar en este tipo de proyectos porque tienen un gran impacto en la sociedad; pero también porque nosotros aprendemos bastante y nos sirve para nuestra preparación, desde nuestra vida académica.*

*—Berenice González*



*Como estudiante UV-I me siento contenta de haber participado en este proyecto porque como nosotros vamos a las localidades y nuestro trabajo es, en su mayoría, en ellas, podemos compartir este tipo de experiencias que son educativas, formativas, tanto para nosotros como para la población.*

*Para nosotros todo es un aprendizaje.*

*—Yuridiana García*

## BAÑO SECO

Este proyecto es de gran ayuda para sensibilizar a las personas que no tienen acceso al agua, por ejemplo en mi pueblo. Los baños secos son una muestra para las personas que no tienen, y nosotros *podemos ayudar a sensibilizar* a la mayoría de la gente para la adopción de estas alternativas.

—Aurelio Tetzoyotl



*El trabajo fue muy recreativo, es impresionante poder colaborar con distintas disciplinas y poder llegar a un punto intermedio en el cual se logra un entendimiento completo. Logramos tener buena comunicación, la amistad entre las distintas ramas y la cooperación fue importante, eso nos permitió trabajar en conjunto, porque nosotros recibimos apoyo de los demás compañeros, así como ellos obtuvieron nuestro apoyo para sus estaciones.*

—Juan Santos



Fue un trabajo de varios meses en los cuales estuvimos colaborando como equipo y entre todos los compañeros que nos juntamos *logramos finalizar el proyecto de una muy buena manera.*

—Gerardo Rodríguez

# IPILOWAN TLEOLLI

## JUEGOS ESCÉNICOS



En la presentación del sendero interpretativo del agua, colegas del grupo de teatro Ipilwan Tleolli y docentes de la sede Grandes Montañas, presentaron un breve espectáculo con relación al agua y la importancia de cuidarla. De manera general, acordaron el discurso escénico a comunicar, a partir de un inicio, un conflicto que posibilitó la acción, y un desenlace. Además, se definió lo que cada persona iba a representar, el uso títeres de lana y la inclusión de elementos de la cosmovisión náhuatl local, por ejemplo la serpiente guardiana del agua, **Apixke**.



A partir de la breve estructura resultante, se improvisó un suceso teatral. Lo central de este quehacer teatral fue reconocer el valor de las expresiones artísticas como mecanismos igual de valiosos y poderosos que las conferencias y los escritos académicos. Así, el grupo Ipilwan Tleolli compartió el suceso escénico resultante para reflexionar, de manera encarnada, involucrando los sentidos, sobre la importancia de cuidar el agua.

El **Tehwan ti ameh** es un proyecto de largo alcance que busca, por medio de la sensibilización y la conversación, reflexionar sobre los efectos e impactos del cambio climático y la variabilidad climática con énfasis en los recursos hídricos de zonas rurales.

A través de cada estación se dialoga sobre la importancia que tiene el desarrollo de tecnologías no convencionales para reducir la vulnerabilidad de la población y fortalecer la resiliencia de ecosistemas, lo que favorece a la conservación y manejo sostenible de los sistemas socio-ecológicos.

Desde el sendero se cree en el diálogo como herramienta para tejer propuestas a los problemas de la vida social; se resalta la perspectiva de género; el trabajo inter y transdisciplinario; y la colaboración y comunicación entre diversos actores (gobiernos nacionales, regionales y locales, entidades públicas y privadas, instituciones académicas y científicas), en especial la participación social a nivel comunitario.







