

**INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE
COORDINACIÓN DE PROGRAMAS DE INCIDENCIA SOCIAL**

PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL

IPO2:

**"San Pedro de Valencia: renovación urbana, saneamiento ambiental y emprendimientos
turísticos"**



**ITESO, Universidad
Jesuita de Guadalajara**

Programa de estrategias y monitoreo de calidad del agua en el ejido Ahuisculco

PRESENTAN

Ing. Químico Fernando Aguilar Morales

Ing. Químico Venecia Guadalupe Duran Cobian

Ing. Químico Sebastián Yael Sánchez Ramírez

Ing. Químico María Goretti Serdio Hernández

Profesores PAP:

ARQ. Andrea Carolina Levario Anchondo

MTRO. Héctor Morales Gil de la Torre

MTRA. Jesica Nalleli de la Torre Herrera

MTRO. Andrés Zuloaga Cano

Tlaquepaque, Jalisco, 14 de Julio

ÍNDICE

Contenido

| | |
|---|----|
| REPORTE PAP | 3 |
| Presentación Institucional de los Proyectos de Aplicación Profesional | 3 |
| Resumen | 5 |
| 1. Ciclo participativo del Proyecto de Aplicación Profesional..... | 6 |
| 1.1 Entendimiento del ámbito y del contexto | 8 |
| 1.2 Caracterización de la organización..... | 10 |
| 1.3 Identificación de la(s) problemática(s)..... | 11 |
| 1.4. Planeación de alternativa(s)..... | 13 |
| 1.5. Desarrollo de la propuesta de mejora | 14 |
| 1.6. Valoración de productos, resultados e impactos | 18 |
| 1.7. Bibliografía y otros recursos..... | 20 |
| 1.8. Anexos generales | 21 |
| 2. Productos | 11 |
| 3. Reflexión crítica y ética de la experiencia..... | 41 |
| 3.1 Sensibilización ante las realidades | 41 |
| 3.2 Aprendizajes logrados | 43 |

Tabla de figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1. Zonas de muestreo de agua potable | 7 |
| Figura 2. Manantial de Agua Caliente | 16 |
| Figura 3. Botella de agroquímicos al borde del Río Ahuisculco | 17 |
| Figura 4. Espuma en Río Ahuisculco | 17 |
| Figura 5. Puntos estratégicos para la recolección de muestras de agua | 19 |
| Figura 6. Infografía informe toxicológico arsénico | 30 |
| Figura 7. Infografía informe toxicológico coliformes fecales | 31 |
| Figura 8. Infografía informe toxicológico cromo | 32 |
| Figura 9. Infografía informe toxicológico mercurio | 33 |
| Figura 10. Infografía informe toxicológico plomo | 34 |
| Figura 11. Punto 1 de muestreo “Manantial” | 35 |
| Figura 12. Muestreo en punto 1 “Manantial” | 36 |
| Figura 13. Punto 2 de muestreo “Vallarta #51” | 36 |
| Figura 14. Muestreo en punto 2 “Vallarta #51” | 37 |
| Figura 15. Punto 3 de muestreo “Rayón #7” | 37 |
| Figura 16. Muestreo en punto 3 “Rayón #7” | 38 |
| Figura 17. Punto 4 de muestreo “Allende #46” | 39 |
| Figura 18. Muestreo en punto 4 “Allende #46” | 40 |

REPORTE PAP

Presentación Institucional de los Proyectos de Aplicación Profesional

Los Proyectos de Aplicación Profesional (PAP) son experiencias socio-profesionales de los alumnos que desde el currículo de su formación universitaria- enfrentan retos, resuelven problemas o innovan una necesidad sociotécnica del entorno, en vinculación (colaboración) (co-participación) con grupos, instituciones, organizaciones o comunidades, en escenarios reales donde comparten saberes.

El PAP, como espacio curricular de formación vinculada, ha logrado integrar el Servicio Social (acorde con las Orientaciones Fundamentales del ITESO), los requisitos de dar cuenta de los saberes y del saber aplicar los mismos al culminar la formación profesional (Opción Terminal), mediante la realización de proyectos profesionales de cara a las necesidades y retos del entorno (Aplicación Profesional).

El PAP es un proceso acotado en el tiempo en que los estudiantes, los beneficiarios externos y los profesores se asocian colaborativamente y en red, en un proyecto, e incursionan en un mundo social, como actores que enfrentan verdaderos problemas y desafíos traducibles en demandas pertinentes y socialmente relevantes. Frente a éstas transfieren experiencia de sus saberes profesionales y demuestran que saben hacer, innovar, co-crear o transformar en distintos campos sociales.

El PAP trata de sembrar en los estudiantes una disposición permanente de encargarse de la realidad con una actitud comprometida y ética frente a las disimetrías sociales. En otras palabras, se trata del reto de “saber y aprender a transformar”.

El Reporte PAP consta de tres componentes:

El primer componente refiere al ciclo participativo del PAP, en donde se documentan las diferentes fases del proyecto y las actividades que tuvieron lugar durante el desarrollo de este y la valoración de las incidencias en el entorno.

El segundo componente presenta los productos elaborados de acuerdo con su tipología.

El tercer componente es la reflexión crítica y ética de la experiencia, el reconocimiento de las competencias y los aprendizajes profesionales que el estudiante desarrolló en el transcurso de su labor.

Resumen

La finalidad general del proyecto es generar conciencia y herramientas para comprensión sobre la calidad de agua potable que es recibida por la comunidad de Ahuisculco. A partir de información de PAP del periodo primavera 2021 así como de convivencia con la comunidad se tuvo panorama general sobre calidad del agua potable y posibles orígenes de contaminación.

Durante el periodo escolar verano 2021 se tiene como objetivos:

- Generar material informativo sobre los contaminantes principales en agua potable con sus consecuencias.
- Analizar posibles causas de contaminación.
- Mapear la calidad de agua potable de Ahuisculco mediante pruebas de calidad del agua.
- Impartir talleres informativos a la comunidad de jóvenes sobre temas de interés relacionados a la calidad del agua.

Para su realización se tendrán cuatro etapas metodológicas.

- Revisión de proyectos anteriores
- Investigación del recurso hídrico de la Sierra de Ahuisculco
- Investigación toxicológica de agua potable
- Talleres con grupo de jóvenes

El alcance del proyecto es generar la conciencia en la comunidad de los riesgos de una mala calidad de agua potable. Se espera intercambiar conocimiento para tener una ampliación de todas las partes sobre el cuidado y riesgos posibles de los recursos hídricos.

Los productos más relevantes son un reporte toxicológico donde los límites siguen la norma NOM-127-SSA1-1994 "Salud ambiental, agua para uso y consumo humano-límites permisibles de calidad y tratamiento a que debe someterse el agua para su potabilización" así como infografías ilustrativas con consecuencias a la salud. Otro

producto relevante es un mapeo de calidad del agua en 4 puntos de la comunidad de Ahuisculco para generar un panorama general de la calidad de agua potable.

1. Ciclo participativo del Proyecto de Aplicación Profesional

El PAP es una experiencia de aprendizaje y de contribución social integrada por estudiantes, profesores, actores sociales y responsables de las organizaciones que, de manera colaborativa, construyen sus conocimientos para dar respuestas a problemáticas de un contexto específico y en un tiempo delimitado. Por tanto, la experiencia PAP supone un proceso en lógica de proyecto, así como de un estilo de trabajo participativo y recíproco entre los involucrados.

Etapas del proyecto:

1. Revisión de proyectos anteriores:

Durante las primeras dos semanas de trabajo del verano 2021 se tuvo la introducción al proyecto de manera que se entendiera el contexto histórico de la Sierra de Ahuisculco y el Valle Mazatepec, se realizó una visita a San Isidro Mazatepec, Ahuisculco y Navajas, con el objetivo de poder conocer las diferentes líneas de trabajo concentradas en el proyecto y de esta manera poder formar equipos de trabajo para abordar cada una de las líneas.

De forma paralela a este trabajo, se revisaron los reportes PAP de periodos anteriores para poder conocer los avances del proyecto y darles continuidad.

2. Investigación del recurso hídrico de la Sierra de Ahuisculco

Se realizaron varias visitas al río con la finalidad de observar los cambios en el nivel y la calidad del agua que ocurrieron entre los periodos de primavera 2021 y verano 2021, realizando la comparación con base en el RPAP del ciclo anterior y la experiencia tanto de profesores como alumnos que le están dando continuidad al proyecto.

Uno de los objetivos del proyecto es obtener información acerca de la calidad del agua potable en la zona, tomando muestras del manantial Río Caliente que es el encargado del abastecimiento de agua en la Sierra de Ahuiculco y de otros 3 puntos en zonas definidas de la comunidad de Ahuiculco para después ser analizadas en un laboratorio y proceder a interpretar y compartir por medio de un informe los resultados obtenidos.

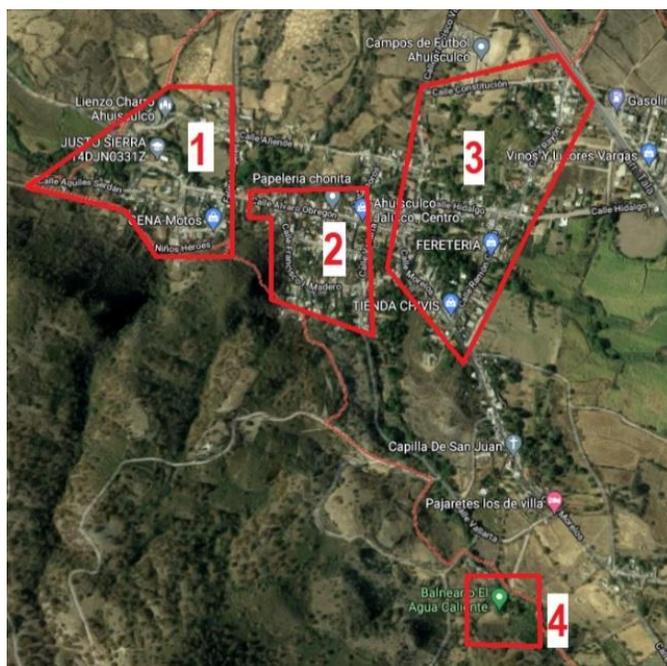


Figura 1. Zonas de muestreo de agua potable

3. Investigación toxicológica de agua potable

Se realizaron investigaciones sobre límites permisibles de contaminantes en agua potable para consumo humano según la norma NOM-127-SSA1-1994 “Salud ambiental, agua para uso y consumo humano-límites permisibles de calidad y tratamiento a que debe someterse el agua para su potabilización”.

Se realizó un reporte toxicológico con algunos de los contaminantes según la NOM-127-SSA1-1994 así como de sus consecuencias y explicación breve de cada uno. Con el reporte se realizaron infografías para cada contaminante para una visualización más gráfica y amigable.

El objetivo de esta etapa es enriquecer el punto de vista e información de todas las partes involucradas. Aprender más de la vida en estas comunidades, sus ideologías y conocimientos sobre el tema, así como intercambiar información y conocimiento.

Para la realización de este proyecto se tuvo participación de muchos grupos. Tuvimos charlas con el gobierno municipal de Ahuisculco que nos dio un panorama de proyectos, intereses y preocupaciones de la comunidad. Después se tuvieron excursiones por parte del ITESO con la ARQ. Andrea Carolina Levario Anchondo donde recibimos ayuda por parte de la comunidad de Ahuisculco para visitar diferentes ríos y ampliar nuestro panorama del problema. Por parte de la comunidad de jóvenes y con ayuda de la ARQ. Andrea Carolina Levario Anchondo y de la MTRA. Jesica Nalleli de la Torre Herrera se platicó y acordaron temas para posteriormente planear y concluir con la realización de dichos talleres con los jóvenes.

1.1 Entendimiento del ámbito y del contexto

En 2013, a raíz de un desastre medio ambiental en la presa de Valencia, ubicada en el municipio de Tala en la comunidad de San Pedro Valencia, pobladores del ejido se acercaron a ITESO en busca de soluciones que pudieran reactivar la economía local y restablecer el equilibrio ecológico. El ITESO en manera de respuesta decide gestionar un proyecto de aplicación profesional el cual inició en 2014 abonando al saneamiento de la presa.

El profesorado del PAP junto con miembros de las comunidades remarcaron la importancia de trabajar con las comunidades colindantes formando de esta manera proyectos integrales de carácter regional tomando en cuenta factores sociales, políticos y ambientales. De esta forma el PAP amplía sus horizontes, siendo no solamente la zona del valle de Mazatepec, sino también la sierra de Ahuisculco (Aguilar et al., 2021).

El pueblo de Ahuisculco ha sido y continúa siendo ejemplo de la resistencia comunitaria en materia hidro social. Por este ejido cruzan diferentes ríos, el Río Agua caliente y el Río

Ahuisculco, siendo Agua caliente el encargado de abastecer a la comunidad con su manantial. En 2015 el pueblo de Ahuisculco protagonizó la defensa de sus manantiales al verse amenazados por una empresa que tenía el fin de procesar melaza (Sistema Integral de Información en Derechos Humanos [SIDIDH],2016).

El pueblo permaneció en resistencia organizando a la comunidad en diferentes campamentos tanto en el palacio municipal de Tala como en la ubicación donde se pretendía instalar los tanques para el procesamiento de melaza.

Esa no fue la primera oposición de los pobladores Ahuisculco, en 1921 sus habitantes entraron en conflicto con el ayuntamiento de Tala, con el de Ahuisculco y con haciendas vecinas debido a control del agua (Aboites Aguilar, L., & Estrada Tena, V. ,2004). Los habitantes acusaban al ayuntamiento de Tala y al comisario municipal de Ahuisculco de violar un convenio sobre el aprovechamiento de agua al favorecer a los terratenientes. En este conflicto los mismos habitantes destruyeron parte de la presa y exigieron garantías para el reparto de agua del poblado. Un año después se vuelven a presentar quejas por violación de derechos sobre el agua al ser dotados de ejidos y demandan que se reinstituya el derecho a distribuir aguas al comité administrativo de la localidad. Un año después entran en conflicto por haber fijado un impuesto sobre el agua. Este último conflicto no tuvo resolución, la Secretaría de administración y finanzas (SAyF) determinó que los habitantes deben cumplir con ese requisito. En 1923 por decreto presidencial las aguas de los ríos Frío, Caliente y Ahuisculco fueron otorgadas al pueblo y en 1927 se expidió un reglamento lo cual causó problemas armados con los pequeños propietarios y elementos agraristas.

A partir de 2018 el PAP integra a su línea de infraestructura la gestión hídrica de la zona, en verano de 2018 se obtuvo información geográfica a través de diferentes visitas, con lo que se logró la obtención de puntos estratégicos de las cuencas del valle y la sierra. En verano de 2020, junto con la comunidad, se observó la necesidad de proponer tecnologías económicamente sustentables para sanear las aguas del Río Ahuisculco cuya calidad se ha visto disminuida debido a las descargas de drenajes en diferentes puntos del cuerpo de agua. Es así como en otoño de 2020 se realizó la propuesta seguida de la validación por

parte de la comunidad de un humedal artificial de flujo superficial para el saneamiento de aguas residuales. De igual manera en este periodo se trabajó en la creación de un manual de pruebas cuantitativas de calidad de agua para la comunidad de Ahuisculco. En el periodo de primavera 2021 se definió el terreno en las inmediaciones del río donde se construirá el humedal y se realizó el levantamiento topográfico para el diseño y construcción de este. También se trabajó en un manual de la operación y mantenimiento básico del humedal artificial con técnicas ilustrativas para un funcionamiento correcto. Estos trabajos fueron acompañados de una estrategia de difusión en materia hidro social para comunicar a la comunidad los esfuerzos colaborativos que el ITESO y el comité del agua de Ahuisculco han logrado.

1.2 Caracterización de la organización

Con la finalidad de gestionar y socializar adecuadamente los proyectos ya planteados es necesario tener presente que actores desarrollan los diferentes roles dentro de las instituciones y colectivos involucrados.

El comité del agua de Ahuisculco se crea como respuesta a la necesidad de la protección y gestión de proyectos del recurso hídrico. El comité cuenta con una estructura organizacional encargada de recolectar cuotas para el mantenimiento de la infraestructura hidráulica del ejido. Aunque ya se cuenta con esta estructura la participación de esta se ha visto debilitada.

Guadalupe Zavala es un personaje con gran poder de convocatoria y liderazgo para mediar encuentros donde se discutan proyectos en materia de gestión hídrica.

La fundación Selva Negra nace con la finalidad de la conservación y rescate del medio ambiente yendo de la mano con el desarrollo social, se trabaja siempre desde la educación ambiental conociendo que esta es la manera de conservar, rescatar y propiciar el progreso de las personas y sus comunidades. (Selva negra, 2015). Desde el año 2009 la fundación se encuentra trabajando con el ejido de Ahuisculco. En la actualidad 16 miembros de la

fundación se encuentran trabajando en diferentes proyectos en el ejido, donde uno de ellos tiene como propósito el saneamiento del río que pasa justo en medio de la comunidad.

Francisco Miranda y René Vázquez son actores de gran importancia para la gestión de los proyectos en Ahuisculco, ya que cuentan con el respaldo de la comunidad al momento de validar las propuestas. El ejido tiene convenio con la fundación hasta mediados del 2022, sin embargo, se espera que este periodo sea extendido.

El ITESO como organización presta los servicios de gestión, consultoría y asesoría a las problemáticas socio ambientales que se presentan en la comunidad. Esto se logra a través de los estudiantes que se encuentran realizando sus PAP en equipos multidisciplinarios que proponen diversas soluciones, coordinados por el equipo de profesores encargados del PAP y al mismo tiempo siendo validados por los miembros de la comunidad.

El Colectivo Mazatepec surge como respuesta social que busca obtener autonomía comunitaria en proyectos, sin la necesidad de la gestión externa de cuerpos gubernamentales o empresas ajenas. Trabajan desde diferentes líneas de acción, con el fin de invitar a los miembros de las comunidades a defender el patrimonio territorial y cultural que se les ha sido arrebatado a lo largo de la historia.

1.3 Identificación de la(s) problemática(s)

Se cuenta con registros donde se demuestra que la calidad del agua se ve amenazada, principalmente por coliformes fecales. Esto es importante ya que es agua que abastece a las comunidades colindantes a la Sierra de Ahuisculco y se contamina debido a la filtración de diferentes contaminantes orgánicos e inorgánicos al subsuelo poniendo en riesgo el recurso hídrico para futuras generaciones. En cuanto a observaciones y pruebas fisicoquímicas previas se determinó de primera mano que el agua del Río Ahuisculco no cuenta con la presencia de metales pesados, fosfatos y/o cloruros, sin embargo, existe una coloración lechosa evidente aunada a olores fétidos desprendidos del efluente. Se observó de igual forma un aumento en la masa biótica en la superficie del agua. Debido a esto se

validó con la comunidad la implementación de humedales artificiales que tuvieran criterios de costo accesible, mantenimiento y manejo posible por parte de los pobladores de Ahuiculco para aumentar la calidad del agua.

En cuanto al agua del manantial del Río Caliente, basándonos en estudios previos realizados a partir del 2013 se pudo determinar la presencia de coliformes fecales en un nivel por encima de la norma NOM-127-SSA1-1994 “Salud ambiental, agua para uso y consumo humano-límites permisibles de calidad y tratamiento a que debe someterse el agua para su potabilización”. Se focalizaron distintas aristas del problema entre las cuales se definieron los ámbitos socio ambientales, socio políticos y de salud pública.

En cuanto al ámbito socio ambiental se observó que existe una inconsistencia en las dinámicas hidro sociales intercomunitarias. Esto ocurre debido a que no se ha fortalecido un sentido identitario regional entre las comunidades de la Sierra de Ahuiculco y el Valle de Mazatepec, lo cual sesga la comunicación entre ellas y dificulta la gestión de residuos orgánicos e inorgánicos que serán transportados a través de los efluentes de comunidad en comunidad.

De igual forma para el ámbito socio político se ha observado intermitencia en proyectos de infraestructura en materia hídrica pactados en gestiones anteriores, se han observado debilidades en la manera de formalizar acuerdos (acuerdos verbales, no escritos), en la disminución en la participación de actores ejidatarios y en el cambio de periodos de gobierno (relativamente cortos) en el que se tienen que pactar los acuerdos con el fin de poder garantizar el recurso económico para la realización de los mismos antes de que suceda el cambio de administración ya que esto puede llegar a retardar el proceso.

En lo que a salud pública refiere se tiene una gestión inadecuada de los residuos provenientes del sistema de drenaje, que desembocan en los cuerpos de agua colindantes a la zona, ya que como se mencionó anteriormente se encontró la presencia de coliformes fecales en el agua de consumo humano y esto puede llegar a ser causante de enfermedades,

parte de este problema es consecuencia de la falta de conocimiento sobre la calidad del agua, así como la manera de prevenir y controlar la calidad.

1.4. Planeación de alternativa(s)

Al inicio de este periodo PAP, con el fin de tener continuidad con los proyectos anteriores del PAP en torno a la gestión hídrica de Ahuisculco, sabiendo que en periodos anteriores se ha estudiado y conocido la calidad del agua del Río, donde ya mencionamos se tiene contaminación por parte de las coliformes fecales, por lo que para este periodo se propuso tomar pruebas del agua de manantial de Río Caliente, para poder determinar la calidad del agua que los pobladores del ejido están consumiendo.

Los puntos para la toma de muestras fueron elegidos con las consideraciones dadas por la comunidad, preguntando y pidiendo consejos acerca de diferentes casas que estuvieran de acuerdo en participar en esta recolección de muestras. Estas pruebas serán realizadas por un laboratorio particular. El fin de estas pruebas es comunicar los resultados a los pobladores para que se tenga una idea clara de la calidad verdadera de sus manantiales, y de obtener resultados negativos en cuanto a calidad refiere, buscar en conjunto, posibles causas de contaminación y generar planes de impacto positivo para la mejora de la calidad. De igual forma se realizó un informe toxicológico y de riesgos a la salud según los resultados obtenidos por el laboratorio.

Como primera etapa, se realizaron reuniones de reconocimiento del contexto, para entender de primera mano la situación de contaminación que se vive en los ríos de la comunidad, donde se aprecian colores del agua lechosos, espuma en exceso, y olores fétidos desprendidos por los efluentes.

Se prosiguió a realizar una visita al manantial que abastece a la comunidad para observar la calidad del agua y el cuidado que se tiene de esta fuente, así como conocer un poco sobre el manejo de las tuberías que se encargan del transporte del agua a lo largo de la comunidad.

Una vez conociendo esto se dio pie al reconocimiento de los puntos estratégicos para la recolección de las muestras, dichos puntos fueron elegidos con la finalidad de conocer la calidad del agua que sale del manantial y la calidad con la que llega a las viviendas, tomando un punto acercado al manantial, uno intermedio y el más lejano, para conocer si existe una posible contaminación a lo largo de la trayectoria.

Seguido de esto se realizó un informe toxicológico que brindará información de los 6 principales contaminantes del agua, de los cuales se harán las pruebas en el laboratorio. El informe va guiado al conocimiento de los contaminantes que son arsénico, coliformes totales, coliformes fecales, cromo, mercurio y plomo. Abonando información sobre los efectos que estos tienen en la salud, ya que son contaminantes nocivos para todos aquellos que tienen contacto con ellos, también se presenta información sobre cómo prevenir y/o controlar que el agua se contamine de esta manera.

La interpretación de los resultados obtenidos de los análisis será compartida con la comunidad, así como el informe toxicológico elaborado para poder trabajar en conjunto con nuevas estrategias para el cuidado y manejo del recurso hídrico, con el fin de prevenir su contaminación reconociendo las posibles causas y acciones que conducen a esto.

1.5. Desarrollo de la propuesta de mejora

El 26 de mayo de 2021, se realizó la primera visita de reconocimiento del contexto a las diferentes comunidades del Valle de Mazatepec y la Sierra de Ahuiculco, donde se nos explicó, por miembros de las comunidades, el contexto social e histórico de la zona, y el trabajo que han venido realizando en diferentes áreas de acción, como los trabajos sociales, la defensoría del agua y los centros de acopio de residuos sólidos.

El 30 de mayo de 2021, atendimos a una reunión ejidal en Ahuiculco. En esta ocasión tuvimos la oportunidad de presentar los avances en los proyectos trabajados en el periodo PAP primavera 2021, así como tocar temas de importancia como la instalación del humedal y escuchar las preocupaciones de los ejidatarios en cuanto al consumo desmedido de agua, sobre todo por empresas agrícolas.

El 9 de junio de 2021, nos reunimos en ITESO con el profesor Javier Clausen, del Centro Universitario por la Dignidad y la Justicia, donde también están trabajando en temas de importancia hídrica. La importancia de la reunión radicó en las aguas subterráneas y el cuidado de estas. Se mencionó la importancia de tomar pruebas de oxígeno disuelto en agua en Ahuisculco, así como pruebas de coliformes fecales con cierta periodicidad.

De primera instancia se pensaba tomar muestras periódicas del río con la finalidad de realizar análisis fisicoquímicos simples, sin embargo, al comenzar la temporada de lluvias y con la asesoría de Javier Clausen se hizo visible que no es recomendable la época para realizar estas pruebas, ya que se recomienda tomar en un punto crítico del año donde la contaminación en el río tienda a ser mayor para poder proponer soluciones basadas en el peor escenario registrado.

El 12 de junio de 2021, se realizó una tercera visita al escenario. En esta ocasión visitamos el manantial de Agua Caliente, y logramos observar la infraestructura hidráulica que bombea el agua y la transporta hasta la comunidad, esta visita fue guiada por Don Luis, encargado del mantenimiento y limpieza del pozo y tuberías. Mencionó la falta de acompañamiento en estos puestos por parte de la comunidad y los retos a los que se han enfrentado en años más secos, donde el agua ha escaseado. Posteriormente visitamos el Río Ahuisculco a la altura donde se construirá el primer humedal comunitario, el río presentó exceso de espuma y olores fétidos. Se mantuvo una pequeña reunión con el grupo de jóvenes de Ahuisculco, donde plantearon la necesidad de talleres ambientales de jóvenes para jóvenes, al cual fuimos invitados a participar el próximo 10 de julio.



Figura 2. Manantial de Agua Caliente



Figura 3. Botella de agroquímicos al borde del Río Ahuisculco



Figura 4. Espuma en Río Ahuisculco

Con la finalidad de obtener el análisis de muestras de diferentes puntos estratégicos para observar la calidad del agua del manantial Río Caliente se realizó la visita el día 08 de Julio con la compañía del Ing. Silvestre que forma parte del grupo de laboratorios EcoTec, que será el laboratorio donde se realizarán estas pruebas, realizando ese día las visitas a los puntos ya establecidos. Se continúa en la espera de los resultados, que serán analizados con mayor detalle durante el período de Otoño 2021.

Con este análisis se procedió a generar un informe con material gráfico ilustrativo que se pudiera comunicar a la comunidad junto con los riesgos toxicológicos que se pudieran presentar en caso de superar alguno de estos parámetros.

Se solicitó un acompañamiento por parte de los jóvenes para formar talleres con la finalidad de explicar y dar continuidad a diferentes preocupaciones que se tiene respecto a diferentes temas de cuestiones ambientales. Debido al cambio de fechas, que primero se tenía contemplado realizar el 03 de Julio y terminó realizándose el 10 de Julio, no hubo posibilidad de darle continuidad a este proyecto por lo que se espera poder darle seguimiento en el periodo de Otoño 2021.

1.6. Valoración de productos, resultados e impactos

La calidad del recurso hídrico que abastece a las casas de las distintas comunidades a lo largo de la Sierra de Ahuiculco y el Valle de Mazatepec se ha visto afectada por diferentes contaminantes tanto orgánicos como inorgánicos, lo que puede provocar efectos negativos en la salud de los pobladores, ya sea a largo o corto plazo, por lo que se optó por realizar un análisis de calidad del agua, así como también un informe toxicológico de algunos de los contaminantes más importantes que pueden estar presentes en el agua.

El análisis de calidad de agua se realizó por medio de los laboratorios Grupo EcoTec, a los que se les proporcionó las muestras de 4 distintos puntos de la Sierra de Ahuiculco, con la finalidad de conocer la calidad del agua a lo largo de las tuberías que recorren la sierra. El análisis consta en reconocer 6 posibles contaminantes principales en el agua potable, que pudieran estar fuera de los límites permisibles por la norma *NOM-127-SSAI-1994*.

Estos contaminantes son arsénico, coliformes totales, coliformes fecales, plomo, cromo total y mercurio.

El muestro de las diferentes fuentes de agua para su estudio fue realizado el 8 de julio de 2021, acompañando al equipo de Grupo EcoTec siguiendo la metodología adecuada para la conservación fisicoquímica y bacteriológica de las muestras tomadas. Quedamos en espera de resultados e interpretación de las pruebas.

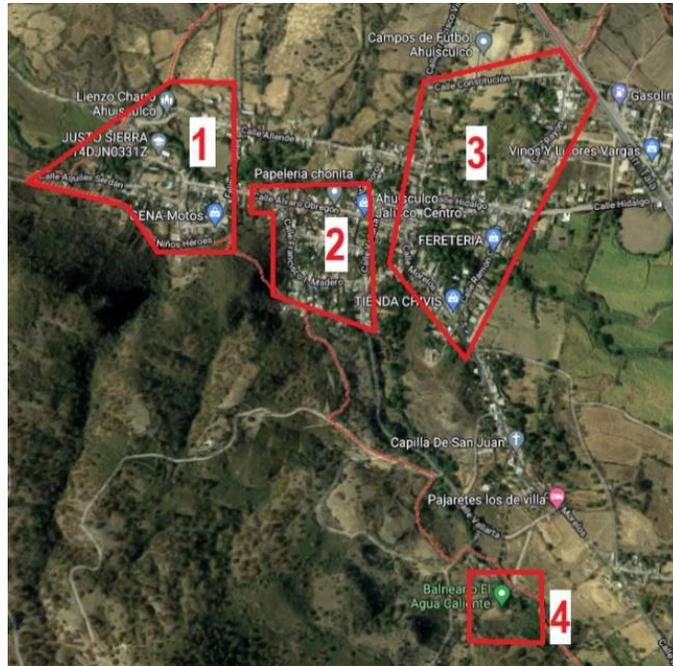


Figura 5. Puntos estratégicos para la recolección de muestras de agua

Con base en los contaminantes a analizar en las muestras de calidad de agua se realizó un informe toxicológico con la finalidad de generar un documento donde se registran las posibles alteraciones a la salud debido a la presencia de estos contaminantes, así como la manera de prevenirlas y/o controlarlas. Además de que se mencionan los límites permisibles para cada uno de los contaminantes de acuerdo con la *NOM-127-SSA1-1994*.

1.7. Bibliografía y otros recursos

- Aboites Aguilar, L., & Estrada Tena, V. (2004). DEL agua municipal al agua nacional. Materiales para una historia de los municipios en Mexico 1901-1945. Mexico: CIESAS.
- Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades. (6 de Mayo de 2016). *Resúmenes de Salud Pública - Cromo*. Obtenido de https://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es_phs7.html
- Aguilar, F., Allende Ramirez, D., Larios Robles, M. B., Martinez Trejo, J. A., & Miler Garcia, M. J. (2021). *Programa de manejo, mejoramiento y difusión de herramientas para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos*. Tlaquepaque: ITESO.
- Anonimo. (9 de Febrero de 2021). *Carbotecnia*. Obtenido de <https://www.carbotecnia.info/aprendizaje/desinfeccion/bacterias-coliformes-en-el-agua-potable/>
- Castellanos, J. (20 de Octubre de 2000). *Norma Oficial Mexicana NOM127-SSA1-1994*. Obtenido de https://www.pediatrica.gob.mx/archivos/burbuja/13.4_NOM-127-SSA1-1994_Salud_Ambiental_Agua_limites_permisibles_de_calidad.pdf
- ECOOSFERA. (18 de 01 de 2016). *Ahuiscalco, el pueblo de jalisco que logró defender el agua de sus manantiales*. Recuperado el 08 de 06 de 2021, de ECOOSFERA: <https://ecoosfera.com/2016/01/ahuiscalco-el-pueblo-de-jalisco-que-logro-defender-el-agua-de-sus-malantiales/>
- MicroLab Industrial. (s.f). *Análisis de Cromo total*. Obtenido de <https://www.microlabindustrial.com/parametros/metales/199/cromo-total>
- Salud, O. M. (31 de Marzo de 2017). *El mercurio y la salud*. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/mercury-and-health>
- Salud, O. M. (15 de Febrero de 2018). *Arsénico*. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/arsenic>
- Selva Negra A.C. (06 de 06 de 2015). Recuperado el 06 de 06 de 2021, de Selva Negra: <https://www.selvanegra.com.mx/>
- SIDIDH. (15 de 01 de 2016). *Ahuiscalco, un pueblo jalisciense en defensa de sus manantiales*. Recuperado el 08 de 06 de 2021, de SIDIDH: http://centroprodh.org.mx/sididh_2_0_alfa/?p=43496

1.8. Anexos generales

Tabla 1. Identificación de problemáticas

| | | | | |
|----------------------------------|----------------------------|--|---|---|
| | | | | |
| PROBLEMÁTICA GENERAL | | La calidad del agua de los manantiales que abastecen a las comunidades colindantes a la Sierra de Ahuisculco ha disminuido debido a la filtración de diferentes contaminantes orgánicos e inorgánicos al subsuelo poniendo en riesgo el recurso hídrico para futuras generaciones. | | |
| FIN U OBJETIVO ESPECÍFICO | | Involucrar a los miembros de la comunidad de forma activa en el conocimiento de la calidad del agua de sus manantiales, así como identificar las posibles causas y soluciones de disminución de esta. | | |
| | OUTPUT | Abonar al conocimiento del tejido hidro social intercomunitario promoviendo la identidad regional de la zona. | Obtener parámetros confiables y precisos de la calidad del agua extraída del manantial Río Caliente. | Monitorear la calidad del agua con el fin de conocer las posibles causas de contaminación y la manera en que los parámetros fuera de norma pueden llegar a afectar a la salud. |
| | OUTCOME | Generar espacios que se abran al debate sobre temas hídricos donde se puedan llegar a acuerdos escritos validados por la misma comunidad. | Los pobladores de Ahuisculco tendrán información clara y concisa sobre la calidad del agua que están consumiendo. | Brindar información a los miembros de la comunidad sobre como la calidad del agua puede afectar a la salud y las ventajas y desventajas de extraer el agua de pozo a grandes profundidades. |
| | OBJETIVO ESPECÍFICO | Fomentar la toma de acuerdos escritos en espacios donde se puedan debatir y tratar temas de interés hidro social. | Elaboración de un informe con material gráfico ilustrativo con parámetros comparativos | Elaboración de un informe toxicológico sobre los efectos en la salud que pueden causar los diversos |

| | | | | |
|-----------------------------------|---|--------------------|--|-------------------------------------|
| | | | sobre la calidad del agua estudiada previamente en laboratorios. | contaminantes presentes en el agua. |
| | | RESULTADO 1 | RESULTADO 2 | RESULTADO 3 |
| LUGAR EN EL QUE SE REALIZA | Sierra de Ahuisculco y Valle de Mazatepec | | | |
| DESTINATARIOS FINALES | Pobladores y visitantes de ambos lugares. | | | |
| DESTINATARIOS DIRECTOS | Pobladores de Sierra de Ahuisculco y Valle de Mazatepec. | | | |
| ORGANIZACIONES ALIADAS | Fundación Selva Negra, Comité de Agua de Ahuisculco, Colectivo Mazatepec e ITESO. | | | |

2. Productos

Con la finalidad de brindar información a los miembros de la comunidad de como la calidad del agua puede afectar directamente a la salud, se realizó un informe toxicológico de algunos contaminantes que pueden estar presentes en el agua.

INFORME TOXICOLÓGICO

Arsénico

El arsénico es un mineral que se encuentra de manera natural en la corteza terrestre, está distribuido en todo el medio ambiente.

La mayor de sus amenazas se presenta en la salud pública, cuando este se encuentra en aguas subterráneas contaminadas que después son utilizadas para beber, regar cultivos y preparar alimentos.

Alteraciones en la salud

Es posible encontrar el arsénico de forma orgánica e inorgánica, de forma orgánica se encuentra presente en los pescados o mariscos, sin embargo, es poco perjudicial para la

salud. Mientras que de forma inorgánica presenta una toxicidad muy alta y lo encontramos principalmente en el agua.

El arsénico en el cuerpo puede provocar dos tipos de efectos, agudos y a largo plazo.

- Agudos.

Los principales síntomas de intoxicación aguda son vomito, dolor abdominal y diarrea. Enseguida pueden aparecer otros efectos como entumecimiento u hormigueo en las manos y los pies, calambres musculares y en casos extremos la muerte.

- Largo plazo.

Ante una exposición prolongada de consumo de arsénico en altos niveles, se presentan cambios de pigmentación, lesiones cutáneas, durezas y callosidades tanto en la palma de las manos como en la planta de los pies, a esto se le conoce como hiperqueratosis. Dichos efectos se presentan en una exposición mínima de 5 años y pueden dar pie al padecimiento de cáncer de piel, vejiga y pulmón. Además de que también se pueden presentar enfermedades pulmonares y cardiovasculares, diabetes y neurotoxicidad.

Prevención y control

Para prevenir o controlar la posible exposición a niveles de arsénico en el agua potable, se recomienda lo siguiente:

- Sustituir fuentes de abastecimiento de agua con altos niveles de arsénico, es decir, las aguas subterráneas, por fuentes con bajos niveles de arsénico como lo son las aguas superficiales o agua de lluvia, tratadas correctamente para su uso.
- Analizar los niveles de arsénico entre las fuentes de abastecimiento y marcar los pozos con colores distintos para ubicar cuales poseen niveles altos y cuales niveles bajos para así mismo darles el destino adecuado.

- Mezclar las aguas de bajo y alto nivel de arsénico con la finalidad de obtener una concentración aceptable.
- Someter a las comunidades de alto riesgo a un seguimiento de detección temprana de signos de intoxicación por arsénico, que generalmente se presentan en forma de problemas dermatológicos.

Límites permisibles de arsénico en el agua de acuerdo con la NOM-127-SSA1-1994

La norma de “Salud ambiental, agua para uso y consumo humano-límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización”, tiene como objetivo asegurar y preservar la calidad de agua en los sistemas, para prevenir y evitar enfermedades gastrointestinales y otras, por lo que establece límites permisibles en cuanto a las características bacteriológicas, físicas, organolépticas, químicas y radiactivas.

De acuerdo con esta norma el límite permisible de arsénico en el agua es de 0.05 mg/L.

Coliformes totales y fecales

Los coliformes son un grupo de bacterias que se encuentran en el ambiente, material de plantas y suelo, pero principalmente en el tracto digestivo de los animales y humanos, estos se proliferan en sus desechos fecales.

Los coliformes totales se conforman por las bacterias que se encuentran en el suelo, en el agua contaminada por el agua superficial y en los desechos animales o humanos.

Los coliformes fecales son aquellas bacterias presentes en el intestino que pasan a las heces de los animales y humanos, la bacteria que funge como indicador de contaminación fecal es la E. coli debido a que no se encuentra en crecimiento ni reproducción en el medio ambiente como lo hacen las demás bacterias que componen los coliformes totales.

Alteraciones en la salud

Algunas de las enfermedades que pueden provocar la presencia de coliformes en el agua potable son:

- Enfermedades gastrointestinales que causan diarrea y vomito.
- Disentería, enfermedad infecciosa caracterizada por la inflamación del intestino, principalmente el colón, produce diarrea grave que contiene moco o sangre en las heces.
- Virus que causan la polio y hepatitis.

Prevención y control

Se recomienda un análisis del pozo o la fuente de abastecimiento de agua con frecuencia, sobre todo desde primavera y durante todo el verano, ya que es más probable que la contaminación por coliformes aparezca.

Asegurarse de que la fuente de abastecimiento de agua tenga una tapa sanitaria que evite la entrada de insectos y animales, así como asegurarse de que los sistemas sépticos cerca del pozo no tengan fugas, bloqueos o mal funcionamiento.

En caso de tener una contaminación temporal, es decir, una fuerte tormenta, una inundación o el trasvase de agua de un lugar a otro, se recomienda hacer una supercloración, suministrando una concentración alta de cloro al agua durante un período corto para la eliminación de coliformes. Para corroborar que funciona se deberá analizar el agua 2 semanas después y se tendrá que confirmar después de 2 meses. Si las dos pruebas son negativas es probable que solo se trata de una contaminación de una sola vez y fue eliminada, de no ser así se tendrá que recurrir a otros métodos de tratamiento.

Límites permisibles de arsénico en el agua de acuerdo con la NOM-127-SSA1-1994

La norma de “Salud ambiental, agua para uso y consumo humano-límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización”, tiene como objetivo asegurar y preservar la calidad de agua en los sistemas, para prevenir y evitar enfermedades gastrointestinales y otras, por lo que establece límites permisibles en cuanto a las características bacteriológicas, físicas, organolépticas, químicas y radiactivas.

De acuerdo con esta norma los límites permisibles de características bacteriológicas como lo son los coliformes se tiene que para los coliformes totales el límite permisible es de 2 NMP/100 ml o 2 UFC/100 ml. Mientras que el límite de coliformes fecales es de cero UFC/100 ml.

Mercurio:

El mercurio es un elemento metálico que se encuentra de forma natural en el ambiente.

La exposición al mercurio (incluso a pequeñas cantidades) puede causar graves problemas de salud y es peligrosa para el desarrollo intrauterino y en las primeras etapas de vida.

El mercurio puede ser tóxico para los sistemas nervioso e inmunitario, el aparato digestivo, la piel y los pulmones riñones y ojos.

Alteraciones en la salud

El mercurio elemental y el metilmercurio son tóxicos para el sistema nervioso central y el periférico. La inhalación de vapor de mercurio puede ser perjudicial para los sistemas nervioso e inmunitario, el aparato digestivo y los pulmones y riñones, con consecuencias a veces fatales. Las sales de mercurio inorgánicas son corrosivas para la piel, los ojos y el tracto intestinal y, al ser ingeridas, pueden resultar tóxicas para los riñones.

Prevención y control

Eliminar o reducir el uso de productos con presencia de mercurio tales como:

- Pilas
- Instrumental de medida como termómetros y barómetros
- Interruptores y relés eléctricos en diversos aparatos
- Lámparas (incluidos ciertos tipos de bombilla)
- Amalgamas dentales (para empastes)

- Productos para aclarar la piel y otros cosméticos

Límites permisibles de mercurio en el agua de acuerdo con la NOM-127-SSA1-1994

La norma de “Salud ambiental, agua para uso y consumo humano-límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización”, tiene como objetivo asegurar y preservar la calidad de agua en los sistemas, para prevenir y evitar enfermedades gastrointestinales y otras, por lo que establece límites permisibles en cuanto a las características bacteriológicas, físicas, organolépticas, químicas y radiactivas.

De acuerdo con esta norma el límite permisible de mercurio en el agua es de 0.001 mg/L.

Plomo:

El plomo es una sustancia tóxica que se va acumulando en el organismo afectando a diversos sistemas del organismo, con efectos especialmente dañinos en los niños de corta edad.

Más de tres cuartas partes del consumo mundial de plomo corresponden a la fabricación de baterías de plomo-ácido para vehículos de motor. Sin embargo, este metal también se utiliza en muchos otros productos, como pigmentos, pinturas, material de soldadura, vidrieras, etc.

Alteraciones a la salud:

El plomo tiene graves consecuencias en la salud de los niños. Si el grado de exposición es elevado, ataca al cerebro y al sistema nervioso central, pudiendo provocar coma, convulsiones e incluso la muerte. Los niños que sobreviven a una intoxicación grave pueden padecer diversas secuelas, como retraso mental o trastornos del comportamiento.

Prevención y control:

No existe un nivel de concentración de plomo en sangre que pueda considerarse exento de riesgo. Incluso una concentración sanguínea de 5 µg/dl puede afectar a la inteligencia de los niños y causar problemas de comportamiento y dificultades de aprendizaje. Cuanto

mayor es el nivel de exposición, más aumentan la diversidad y la gravedad de los síntomas y efectos asociados.

La disminución de productos y gasolinas con plomo, aunado a un monitoreo adecuado de los cuerpos de agua y tuberías de agua potable, son las estrategias de prevención para evitar la intoxicación.

Límites permisibles de mercurio en el agua de acuerdo con la NOM-127-SSA1-1994

La norma de “Salud ambiental, agua para uso y consumo humano-límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización”, tiene como objetivo asegurar y preservar la calidad de agua en los sistemas, para prevenir y evitar enfermedades gastrointestinales y otras, por lo que establece límites permisibles en cuanto a las características bacteriológicas, físicas, organolépticas, químicas y radiactivas.

De acuerdo con esta norma el límite permisible de plomo en el agua es de 0.025 mg/L.

Cromo total:

El cromo es conocido dentro de la industria metalmecánica como forma de aumentar la dureza y la resistencia a la corrosión, dos de sus principales usos. Es común también encontrarlo en el agua en varios estados de oxidación, sin embargo, en su forma hexavalente es carcinógeno por inhalación, por lo cual los análisis de cromo total dentro del control del agua potable incluyen automáticamente lidiar con el cromo hexavalente.

Alteraciones a la salud:

El cromo VI genera varios efectos en la salud, cuando se encuentra en contacto con la piel puede generar reacciones alérgicas o erupciones cutáneas. En caso de ser inhalado puede generar en corto plazo irritación y sangrado de la nariz y a largo plazo problemas respiratorios, así como debilitamiento en el sistema inmune. En caso de ser consumido, debido a algún alimento que lo lleve en sí, los daños pueden ser ocasionados en los riñones e hígado, cáncer de pulmón, alteración del material genético e incluso la muerte.

Prevención y control:

Como manera de prevención dentro de las industrias hay leyes que regulan que los empleadores mantengan el nivel de exposición por debajo del permisible, así como debe de usarse un equipo especial para poder estar en contacto con el cromo VI, tanto para contacto de ojos como de piel. Se debe mantener áreas señaladas y vigilancia médica, así como la capacitación adecuada de los empleados.

Límites permisibles de cromo VI:

De acuerdo con la EPA, para niveles de agua potable, se debe de mantener un máximo de 0.1 mg/L. Por parte de la FDA para niveles de agua embotellada debe de ser de igual manera de un máximo de 0.1mg/L.

Por parte de la OSHA, los niveles en el aire deben de mantenerse por debajo de 0.005mg/m³ en una jornada diaria de 8 horas, la NIOSH mantiene el mismo nivel máximo por una jornada laboral de 10 horas.

Arsénico

La mayor de sus amenazas se presenta en la salud pública, cuando este se encuentra en aguas subterráneas contaminadas que después son utilizadas para beber, regar cultivos y preparar alimentos.



0.05 mg/litro

Esta es la concentración de arsénico permitida por la Norma Oficial Mexicana "Salud ambiental, agua para uso y consumo humano - límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización."

Alteraciones en la salud

- Los principales síntomas de intoxicación aguda son vomito, dolor abdominal y diarrea.

Ante una exposición prolongada de consumo de arsénico en altos niveles, se presentan:

- Cambios de pigmentación, lesiones cutáneas, durezas y callosidades tanto en la palma de las manos como en la planta de los pies, a esto se le conoce como hiperqueratosis.



Prevención

- Sustituir las fuentes de agua de altos niveles de arsénico (agua de pozo profundo) con aguas superficiales o captación de agua de lluvia.
- Mezclar las aguas de bajo y alto nivel de arsénico con la finalidad de obtener una concentración aceptable.



Figura 6. Infografía informe toxicológico arsénico

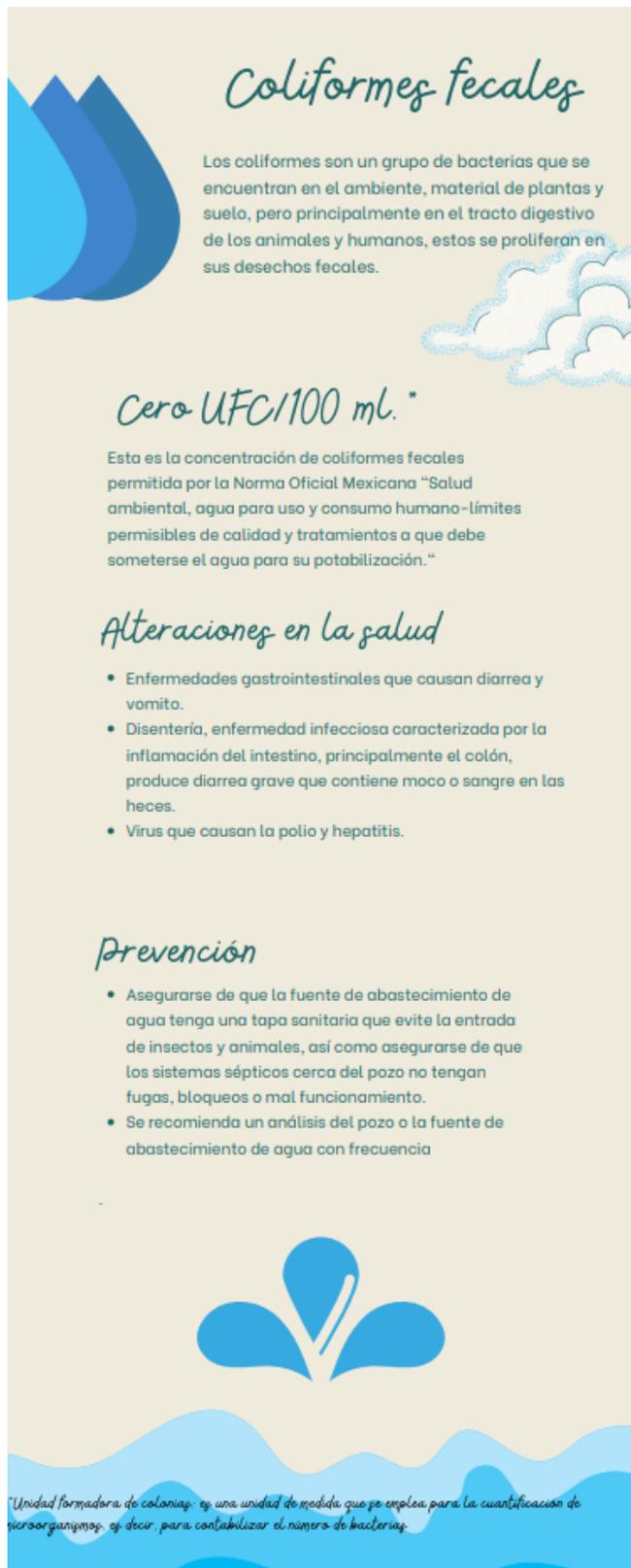


Figura 7. Infografía informe toxicológico coliformes fecales

Cromo

Es común encontrarlo en el agua en varios estados de oxidación, sin embargo, en su forma hexavalente es carcinógeno.



0.1 mg/litro

Esta es la concentración de cromo permitida por la Norma Oficial Mexicana "Salud ambiental, agua para uso y consumo humano - límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización."



Alteraciones en la salud

El cromo VI genera varios efectos en la salud, cuando se encuentra en contacto con la piel puede generar reacciones alérgicas o erupciones cutáneas. En caso de ser inhalado puede generar en corto plazo irritación y sangrado de la nariz y a largo plazo problemas respiratorios, así como debilitamiento en el sistema inmune.

Prevención

Como manera de prevención dentro de las industrias hay leyes que regulan que los empleadores mantengan el nivel de exposición por debajo del permisible, así como debe de usarse un equipo especial para poder estar en contacto con el cromo VI, tanto para contacto de ojos como de piel.



Figura 8. Infografía informe toxicológico cromo



Figura 9. Infografía informe toxicológico mercurio

Plomo

El plomo es una sustancia tóxica que se va acumulando en el organismo afectando a diversos sistemas del organismo, con efectos especialmente dañinos en los niños de corta edad.



0.025 mg/litro

Esta es la concentración de plomo permitida por la Norma Oficial Mexicana "Salud ambiental, agua para uso y consumo humano -límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización."

Alteraciones en la salud

El plomo tiene graves consecuencias en la salud de los niños. Si el grado de exposición es elevado, ataca al cerebro y al sistema nervioso central, pudiendo provocar coma, convulsiones e incluso la muerte.

Prevención

La disminución de productos y gasolinas con plomo, aunado a un monitoreo adecuado de los cuerpos de agua y tuberías de agua potable, son las estrategias de prevención para evitar la intoxicación.



Figura 10. Infografía informe toxicológico plomo

PUNTOS ESTRATÉGICOS DE MUESTREO DE CALIDAD DE AGUA

1. Manantial



Figura 11. Punto 1 de muestreo "Manantial"

Información general:

-Balneario Agua Caliente Ahuisculco



Figura 12. Muestreo en punto 1 “Manantial”

2. Calle Vallarta #51

Fachada:



Figura 13. Punto 2 de muestreo “Vallarta #51”

Información general:

-6 personas habitando la casa

-Colonia Barrio del Carmen

-Código postal: 45330

-El servicio de agua se ve interrumpido cada 4 horas.



Figura 14. Muestreo en punto 2 “Vallarta #51”

3. Calle Rayón #7

Fachada:



Figura 15. Punto 3 de muestreo “Rayón #7”

Información general:

- 5 personas habitando la casa
- Esquina con la calle Hidalgo
- Colonia: Barrio del Carmen
- Código postal: 45330
- Servicio de agua en buen estado, sin interrupciones.



Figura 16. Muestreo en punto 3 "Rayón #7"

4. Calle Allende #46

Fachada:



Figura 17. Punto 4 de muestreo "Allende #46"

Información general:

- 4 personas habitando la casa
- Colonia: Centro
- Esquina con la calle Alfredo Bonfil
- Código postal: 45330



Figura 18. Muestreo en punto 4 “Allende #46”

3. Reflexión crítica y ética de la experiencia

Además de documentar la experiencia y dar cuenta de los productos y resultados a los que se llegó en el PAP, el RPAP también tiene como propósito documentar la reflexión sobre los aprendizajes en sus múltiples dimensiones, las implicaciones éticas y los aportes sociales del proyecto para compartir una comprensión crítica y amplia de las problemáticas en las que se intervino.

Como parte del PAP San Pedro Valencia y teniéndolo presente como un proyecto social que puede ser abordado y estudiado desde distintas ramas, por parte de nuestro grupo se abordó desde la perspectiva de la calidad del agua yendo de la mano también de las afectaciones que tendrá el consumo de esta misma en la salud de la población.

Creemos importante el reconocer esto como problemática debido a su constante uso para diferentes actividades domésticas.

Después de algunas visitas a la comunidad, de testimonios de nuestros compañeros y del RPAP de primavera 2021, observamos que el Río de Ahuisculco presentaba disminución en la calidad de su agua, observando estos cambios en un plazo de tiempo demasiado corto. Esto realmente nos hizo cuestionarnos la manera adecuada de cuidar nuestros recursos hídricos, así como pensar en diferentes soluciones para aportar a la comunidad y uniéndonos a su descontento por la calidad que actualmente tiene su agua.

El trabajo se realizó desde dos perspectivas, la primera como estudiantes del ITESO y la segunda como parte de la comunidad, abriendo canales de comunicación que favorecen a la empatía para lograr entender cómo viven y enfrentan este problema.

3.1 Sensibilización ante las realidades

El trabajo realizado en el PAP nos permitió posicionarnos frente a la realidad rural de los pueblos de Jalisco. Lo anterior desde una perspectiva social, ambiental y cultural. Desde la ingeniería química, fuimos capaces de trabajar en soluciones preventivas de monitoreo de

calidad del agua, buscando garantizar con la comunidad, el derecho humano al agua. Ahuiculco y las comunidades del Valle de Mazatepec, para muchas personas resultan invisibles, al igual que las problemáticas que los aquejan, resultantes de un olvido sistemático a las comunidades rurales.

El escuchar a diferentes miembros de la comunidad, tales como Benito, Lupita o Don Luis y las problemáticas comunitarias con los que cargan, los problemas dejan de ser datos exactos y es posible relacionarlos a rostros e historias de personas orgullosas de sus orígenes y de la lucha histórica que han librado por la defensa de sus recursos.

El interés de los miembros del ejido y la apertura a compartir experiencias y saberes con el equipo PAP del ITESO, han sido el motor para que los proyectos de cuidado del agua y el medio ambiente avancen a paso seguro. Al ser nosotros partícipes de estos procesos, fuimos capaces de sensibilizarnos no solo con la comunidad y su realidad de lucha, sino también con el medio ambiente al observar los ríos de Ahuiculco con olores fétidos y colores desagradables. El poder observar los manantiales de Agua Caliente, y el cuidado casi tierno del que los pobladores hablan y algunos realizan, nos recordó que el planeta y sus recursos no son nuestros, sino que son de todos para todos, siempre desde un enfoque de sustentabilidad y aseguramiento del recurso para las siguientes generaciones y el ecosistema que nos rodea, que, al fin y al cabo, nos otorga la materia que nosotros transformamos para vivir en lo urbano como lo conocemos.

Desde la ingeniería química, nos han enseñado procesos industriales de manufactura y control, sin embargo, es raro que veamos temas que involucren el cuidado del medio ambiente desde la química ambiental. Como ingenieros, debemos proponer soluciones tecnológicas que abonen a un mundo más justo y equitativo sin perder de vista los sentires y pensares de la comunidad con la que se esté trabajando mano a mano.

El PAP de San Pedro Valencia, nos permitió entender dónde encaja la ingeniería química en temas de desarrollo socioambiental, al trabajar a la par con los ejidatarios y poder observar de primera mano la realidad de las comunidades rurales cercanas a la ZMG, así como los esfuerzos que se realizan para mejorar la accesibilidad y calidad de sus recursos.

Nos encontramos en un momento histórico ambientalmente hablando. La tierra nunca había estado tan poblada, tan caliente y tan golpeada en sus ecosistemas. Si como ingenieros o profesionistas en general, no destinamos una parte de nuestra profesión y de nuestros estudios para el cuidado de nuestro propio hogar, entonces, ¿por qué es que estudiamos?

3.2 Aprendizajes logrados

El PAP nos permite poner en práctica la teoría aprendida en las aulas, y aplicarla en un contexto social. Formamos parte de un equipo interdisciplinar con estudiantes de licenciaturas de todas las ramas de ITESO, dígase humanidades, ingenierías, y ciencias de la administración. Lo anterior nos permite observar la necesidad de equipos constituidos con diferentes formas de pensar y diferentes lógicas al actuar, con el fin de obtener resultados integrales a proyectos sociales que inevitablemente tendrán más de una arista. De igual importancia es la administración del proyecto, como la solución tecnológica planteada, como la correcta comunicación de esta con los miembros de la comunidad al formar y dialogar acuerdos de trabajo que permitan que ocurra el proyecto en sí.

Entre los retos que encontramos en el periodo PAP de verano, fueron principalmente, el entender los tiempos comunitarios y no querer acelerar nuestros procesos que van al doble de velocidad por la duración del verano, se deben respetar los momentos de reunión ya establecidos por la comunidad y trabajar con ellos en el periodo determinado.

De igual forma se pretendía hacer mediciones periódicas de la calidad del agua en el río Ahuisculco, sin embargo, debido a la llegada del temporal de lluvias, el aumento del caudal y la posterior limpieza del mismo no fue recomendable gastar recursos en pruebas fisicoquímicas que no serían concluyentes ya que la verdadera calidad del agua del río se vio mejorada por las precipitaciones.

Se procedió entonces a muestrear en zonas domesticas para hacer pruebas químicas y bacteriológicas del agua de la red ejidal. Lamentablemente estas pruebas se pudieron realizar hacia finales de la semana 7 por temas burocráticos de presupuesto en el departamento de compras de ITESO, por lo que nos encontramos atorados en cuanto al muestreo y no podremos interpretar y compartir los resultados del laboratorio con la comunidad en este periodo PAP, sin embargo, la importancia de las pruebas, radica en el haberlas realizado, esperando los resultados para inicios del siguiente periodo PAP.

Los aprendizajes que nos llevamos como parte de este PAP es darnos cuenta de que realmente como profesionistas debemos aprender a trabajar en equipo, sabemos que la ingeniería química puede tener muchas ramas de trabajo y oportunidad de crecimiento, es ahora que nos damos cuenta de que podemos unirla con otras ramas de una índole más social para poder trabajar en conjunto y cada uno aportar desde su campo de especialidad. Reconocemos que es importante que seamos personas abiertas al diálogo y aprender a pensar fuera de la caja para poder así armar soluciones lo más viables posibles.

En cuanto al ámbito social nos queda más que claro que debemos tener una visión más amplia, que nos permita ver más allá de lo cercano a nosotros, ser personas capaces de empatizar con los que viven realidades ajenas a las de nosotros, aprender a ver que sus problemas también pueden ser nuestros y no porque no nos afecten directamente significa que podamos ignorarlos. Al final por lo que luchamos y lo que cuidamos es un bien común, mientras más unidos nos mantengamos seremos capaces de encontrar todas aquellas acciones y decisiones que beneficien nuestro entorno.