

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE

Coordinación de programas de incidencia social.

Sustentabilidad y tecnología

PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL (PAP) PROGRAMA DE SUSTENTABILIDAD SOCIOAMBIENTAL PARA EL DESARROLLO INCLUSIVO



ITESO, Universidad
Jesuita de Guadalajara

1P02 - SAN PEDRO DE VALENCIA: RENOVACIÓN URBANA, SANEAMIENTO AMBIENTAL Y EMPRENDIMIENTOS TURÍSTICOS

Diagnóstico y propuestas de mejoramiento del Rastro municipal, Zacoalco de
Torres.

PRESENTAN

Programas educativos y Estudiantes

Ignacio Rafael Rodríguez Ruelas - ab708852

José Luis Hurtado Camacho - ii720152

Natalia Aceves Uribe - ab715865

Alma Lisethe Salcido Ascencio-ab715438

Luis Guillermo Covarrubias Chi-nt709142

Profesores PAP: Héctor Morales, Carolina Levario Anchondo, Andrés Zuloaga, Nayeli de
la Torre Herrera

Tlaquepaque, Jalisco, noviembre 2022.

ÍNDICE

Contenido

REPORTE PAP.....	3
Presentación Institucional de los Proyectos de Aplicación Profesional	3
Resumen.....	5
1. Ciclo participativo del Proyecto de Aplicación Profesional	5
1.1 Entendimiento del ámbito y del contexto	5
1.2 Caracterización de la organización	6
1.3 Identificación de la(s) problemática(s)	8
1.4. Planeación de alternativa(s)	10
1.5. Desarrollo de la propuesta de mejora.....	12
1.6. Valoración de productos, resultados e impactos.....	14
1.7. Bibliografía y otros recursos	19
1.8. Anexos generales	20
3. Reflexión crítica y ética de la experiencia	24
3.1 Sensibilización ante las realidades.....	24
3.2 Aprendizajes logrados.....	25

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

En el presente Proyecto de Aplicación Profesional llamado San Pedro Valencia: Programa de Sustentabilidad Socioambiental para el Desarrollo Inclusivo, se presentaron las propuestas de mejora a corto, mediano y largo plazo para el Rastro municipal de Zacoalco de Torres, en este proyecto se identificó una problemática que se centra en la contaminación del medio ambiente específicamente en el suelo y mantos acuíferos a causa de la mala disposición de aguas residuales provenientes de procesos del Rastro Municipal. Esta mala gestión genera riesgos a la salud de viviendas aledañas por contaminación de agua potable y exposición a materia residual no tratada.

Para poder proponer dichas propuestas de mejora fue necesario elaborar un diagnóstico/formulario en base a la normativa mexicana aplicable en los rastros municipales. De este modo se encontró un total de 22 Normas Oficiales Mexicanas, de las cuales solamente 5 involucran el manejo de las aguas residuales; Estas cinco normas son: NOM-008-ZOO-1994, NOM-009-ZOO-1994, NOM-194-SSA1-2004, NOM-001-SEMARNAT-1996, NOM-002-SEMARNAT-1996.

De esta forma, una vez que se aplicó el diagnóstico/formulario al director del rastro, se logró identificar aquellas propuestas de mejora a corto, mediano y largo plazo para el rastro de Zacoalco de Torres. Con el diálogo se lograron establecer como viables algunas de las propuestas presentadas, para las cuales se buscaron proveedores y cotizaciones para poder implementarlas. Este documento fue presentado al Ayuntamiento con toda la información relevante para la implementación.

Así mismo se identificó un área de oportunidad de proyecto, en el aspecto laboral en el rastro, ya que se considera que las condiciones laborales podrían mejorar y cumplir los reglamentos de acuerdo con lo que indica la ley laboral.

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.

1.1 Entendimiento del ámbito y del contexto

El proyecto se llevará a cabo en el rastro municipal de Zacoalco de Torres, ubicado en la Av. del Rastro, Polillas de Zacoalco, 45750 Zacoalco de Torres, Jal.

Zacoalco de Torres es un municipio de la Región Lagunas del estado de Jalisco, que cuenta con 30,472 habitantes según el registro de la INEGI del 2020. Zacoalco está a una hora de la

ciudad capital por la carretera libre Guadalajara-Manzanillo. El comercio y la venta de Equipales es la fuente de trabajo y economía del Municipio.



Ilustración 1 Municipios cercanos a Zacoalco de Torres

Hemos decidido enfocarnos en las operaciones del rastro, debido a que una de las principales problemáticas que está afectando al pueblo es la descarga de aguas residuales que ahí se generan, esta agua viene muy contaminada por los procesos que existen actualmente, debido a que hay un mal manejo de los residuos que se producen diariamente; no existe alguna planta de tratamiento para poder tratar estas aguas y evitar que contaminen el suelo, además de métodos o procesos que eviten el desecho de tantos restos de animales.

Así mismo se ha identificado que este sitio es un foco de infección para la población aledaña, quienes son ciudadanos de bajos recursos. A esto se alude la falta de compromiso e interés que por años se ha tenido a la regulación del rastro.

Entendemos también la importancia de un rastro municipal en cada paso, es por ello que consideramos de suma importancia la aplicación de procesos sanitarios durante el sacrificio del ganado, manejo del producto derivado y almacenamiento, ya que puede existir la contaminación de bacterias, virus y otros microorganismos que pueden llegar hasta la población de diversas formas.

El equipo se ha contactado con Félix Madrigal Guzmán, quien es el administrador del agua del pueblo de Zacoalco de Torres, quien ha detectado este problema, además de contactarnos con el director del rastro para poder entender más a fondo todos y cada uno de los procesos que se llevan dentro del rastro, poder entender cómo es que ha buscado solucionar esta problemática y poder actuar juntos para buscar una solución. Todo esto con el propósito de generar un diagnóstico del rastro municipal para posteriormente poder implementar soluciones que mejoren la situación actual.

1.2 Caracterización de la organización

En el presente PAP se trabajará en el Rastro Municipal de Zacoalco de Torres, en el cual se sacrifican porcinos y bovinos para venta y consumo dentro de la comunidad. El Rastro, al ser

Municipal, funciona bajo la administración en turno, la cual designa a un director general que lidere la operación general del establecimiento; este director designa por su parte a un Médico Veterinario, el cual es responsable de realizar las inspecciones zoonositarias de los animales para cumplir con los requerimientos necesarios para la venta y consumo de la carne.

Como se mencionó con anterioridad, al Rastro Municipal de Zacoalco de Torres solamente ingresan cerdos y reses, estos provienen de ganaderos autorizados con número PSG (Prestador de Servicios Ganaderos), quienes previamente venden el animal a carnicerías registradas y autorizadas como PSG; una vez comprado el animal, la carnicería es responsable de solventar el servicio de degüello de este. Este pago se realiza en la tesorería del municipio para después presentar el comprobante de pago en el rastro y realizar el servicio.

Se contactó al director del rastro Marcos Madrigal para preguntarle el procedimiento general del rastro, que es el siguiente: el ganadero o porcicultor llega al rastro con sus animales, estos animales son revisados por el Médico veterinario el cual en esta primera inspección revisa la procedencia del ganado o la piara mediante el fierro y el arete, también se revisa físicamente al ganado o piara para ver que estén en buenas condiciones. Después se descargan los animales a los corrales para esperar la matanza. En la matanza, el médico veterinario revisa la carne, para verificar que el animal recién matado esté libre de enfermedades como tuberculosis o brúcela, si se percata la enfermedad se retira la carne y se contacta al ganadero para que la recoja y ponga en cuarentena al rancho. Una vez revisado esto se hace el proceso de desangrado, despielado y lavado de vísceras, para solamente dejar el canal que es la carne para comercializar, la cual posteriormente se lleva al carnicero o el carnicero pasa por ella.

La organización del rastro está conformada por un director designado por la administración en turno; dos veladores quienes laboran turnos de 12 hrs x 12 hrs, por lo que el establecimiento se encuentra vigilado las 24 horas del día; chiqueros y un auxiliar de aseo quien es responsable de limpiar las distintas áreas; el personal de cada área conste de 3 personas en el área de reses, 8 en el área de cerdos, 1 matancero, 4 despieladeros 1 lavador de vísceras, 2 lavadores de área y un chofer.

La operación del rastro comienza a las 3 am con la matanza de los cerdos, seguida de las reses a las 5 am y recepción de nuevos animales a las 6 am. La matanza de todos los animales termina alrededor de las 8 am, sin embargo, la recepción de nuevos animales que entran al establecimiento en el primer turno de las 6 am termina a las 2 pm; el segundo turno de recepción tiene horario de 4 a 7 pm. A partir de que ingresa el animal, se tienen como máximo 24 horas para que salga la carne al comprador.

Se detectaron los procesos en donde se generan residuos y/o descargas de agua, que fueron los siguientes:

- Limpieza de los corrales
 - Los excrementos deben recogerse secos y acumularse para formar una composta o un cúmulo de estiércol con el fin de utilizarlo como abono agrícola u otro uso.
- Piso de los locales de matanza

- Si no se realiza la separación de la sangre, la carga orgánica en el agua residual incrementa, dificultando el tratamiento posterior.
- Eliminación de estiércol
 - Una eliminación por separado del estiércol de las tripas reduce materialmente la cantidad de sólidos sedimentables en las aguas residuales que se descargan en las alcantarillas.
- Lavazas del suelo y del equipo
 - Las prácticas de limpieza en seco deben anteponerse en lo posible a la limpieza con agua a presión, con el propósito de reducir los volúmenes de consumo de agua.
- Preparación de los canales
 - El agua de lavado de las canales contiene sangre, carne y partículas de grasa de los recortes
- Preparación de subproductos
 - Es importante señalar que la separación de subproductos (algunas veces llamados despojos) debe ser de manera efectiva, mediante prácticas de higiene adecuadas.
- Escalado y pelado de los cerdos
 - Para reducir estos residuos, las cerdas se pueden humedecer en el tratamiento por vapor incorporando cal, cuando ésta se seca produce un material en polvo
- Almacenamiento de los cueros
 - Los cueros recién extraídos se apilan con el lado de la carne hacia arriba y se espolvorean con sal en el piso de la matanza. Una pequeña cantidad de residuos de esas pilas, además de las aguas utilizadas para lavar los suelos, son descargados al sistema de drenaje.
- Limpieza de las entrañas
 - Las aguas residuales de las máquinas de limpieza se descargan en los canales de captación para recuperar las grasas.
- Cuarto de tripas
 - Las aguas del lavado y del escaldado que contienen grasas y materia suspendida se descargan en los canales de captación.
- Lavandería
 - Las lavanderías de los mataderos grandes son de dimensiones considerables y pueden producir aguas residuales con una demanda bioquímica de oxígeno de hasta 1,300 ppm.

1.3 Identificación de la(s) problemática(s)

A lo Largo de las pláticas y visitas que se tuvieron con Félix Madrigal Guzmán, director de gestión y proyectos del agua potable en el municipio de Zacoalco de Torres y Marcos Madrigal Vázquez, que desempeña el puesto de director del Rastro municipal del mismo municipio, se encontró un grave caso de contaminación del medio ambiente, especialmente al suelo, ocasionado por la descarga de las aguas residuales por el Rastro Municipal. De este modo las aguas residuales provenientes de los procesos del Rastro Municipal son descargadas entre las vías del tren Guadalajara – Colima y el rastro municipal que corre a cielo abierto;

ocasionando una fuerte contaminación en las corrientes superficiales, el suelo y aire; además de promover la proliferación de fauna nociva (zancudos).

En la siguiente imagen podemos observar el municipio de Zacoalco de torres con la ubicación del Rastro Municipal.

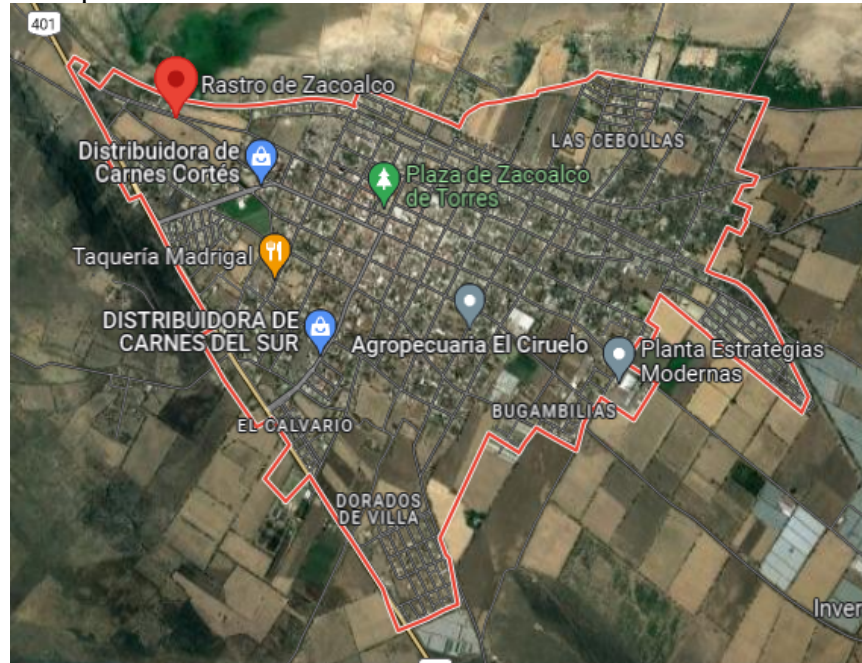


Ilustración 2 Ubicación del Rastro Municipal

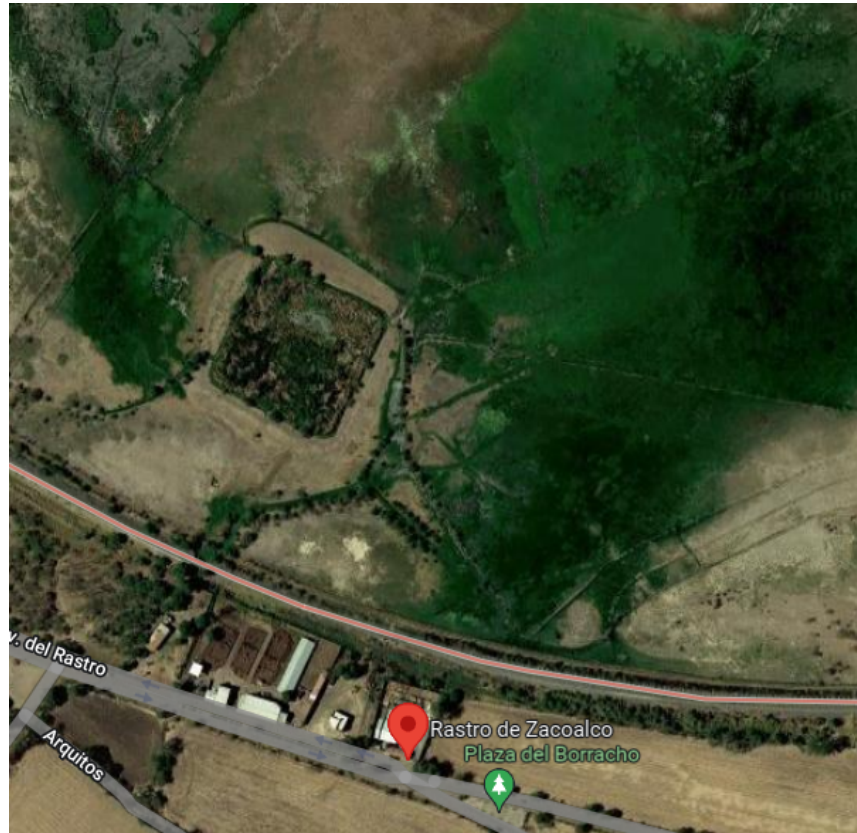


Ilustración 3 Área de desemboque de aguas residuales

En la ilustración 3 se puede observar la mancha de contaminación en el terreno aledaño al rastro por descargas de agua residual proveniente del proceso del rastro. Lo que se percibe en color verde es el exceso de materia orgánica asentada en el suelo alterando su composición. Uno de los principales factores de degradación y contaminación del suelo por materia orgánica -en este caso sangre- es la alteración de la infiltración de agua al subsuelo.

De acuerdo con el director del rastro municipal, se ha identificado que las reses que se alimentan con hierba del terreno donde se realiza la descarga de agua de rastro, presentan bacterias o enfermedades en el sistema digestivo, por lo que en el caso de sacrificarse, se desechan las vísceras, recuperando únicamente el canal del animal.

1.4. Planeación de alternativa(s)

A continuación, se presenta la matriz de impacto, la cual representa de forma gráfica el proceso, así como la línea de trabajo a partir de la cual se realizó la investigación con la finalidad de establecer objetivos claros y metas reales, sin descuidar la parte estratégica del proyecto.

Tabla 2: Matriz de Impacto	
PROBLEMÁTICA GENERAL	Contaminación del medio ambiente –suelo- a causa de la mala disposición de aguas residuales provenientes de procesos del Rastro Municipal; riesgos a la salud de viviendas aledañas por

	contaminación de agua potable y exposición a materia residual no tratada por un mal manejo de residuos, así como una mala infraestructura del rastro.		
FIN U OBJETIVO ESPECÍFICO	Reducir la contaminación del entorno provocado por las aguas residuales y residuos sólidos orgánicos del rastro, mejorando la infraestructura y la organización de los procesos de este, tomando en cuenta todos los productos y subproductos del proceso, para una adecuada gestión de residuos.		
BENEFICIO DIRECTO	Brindar más información sobre el estado actual del sitio para la administración del rastro y el cabildo de Zacoalco de torres.	Mayor salubridad, control y calidad en los procesos del rastro.	Mejorar la salubridad e infraestructura del rastro, así como asegurar que el sitio de disposición final de los residuos de cada paso del proceso sea el adecuado, asegurando la no contaminación de cuerpos de agua y suelos; generación de ingresos económicos por la valorización de residuos.
USO DEL RESULTADO	A partir de esta información la administración del rastro podrá mejorar las áreas que consideren con prioridad.	Los empleados del rastro realizarán buenas prácticas en sus operaciones.	La administración y empleados del rastro realizarán las modificaciones necesarias. Considerando costos, facilidad y prioridad de cada propuesta.
RESULTADO (PRODUCTOS O SERVICIOS)	Juntas y visitas con objetivo de la toma de decisión de que propuestas son las de mayor interés en implementar en el rastro.	Consulta, y cotización de los contenedores y utensilios necesarios para buenas prácticas según la norma aplicable. (tabla 3)	A partir de las propuestas de mejora, y la ruta sugerida de implementación en los procesos del rastro se tomarán las opciones de instrumentaría e infraestructura de acuerdo al presupuesto que se tenga a partir de

				las cotizaciones y contactos brindados en el informe al ayuntamiento
		RESULTADO 1	RESULTADO 2	RESULTADO 3
LUGAR EN EL QUE SE REALIZA	Rastro Municipal Zacoalco de Torres			
DESTINATARIOS FINALES	Población de Zacoalco de torres	Administrador y trabajadores del rastro		
DESTINATARIOS DIRECTOS	Encargado del rastro y gobierno municipal de Zacoalco de Torres. Empleados del rastro Administrador del rastro	Administrador y trabajadores del rastro		
ORGANIZACIONES ALIADAS	Gobierno municipal Rastros TIF Alumnos del ITESO			

1.5. Desarrollo de la propuesta de mejora

A partir del diagnóstico de la normatividad aplicable para nuestro objetivo, se establecieron propuestas a diferentes plazos de tiempo con el fin de poder priorizar y elegir las opciones que más se adecuen a las necesidades/ posibilidades de implementación, las cuales fueron las siguientes:

A corto plazo:

- Análisis de agua potable y residual del rastro
- Sanitizar los instrumentos utilizados en área específica.
- Adquirir los contenedores e instrumentos necesarios para los productos y subproductos.
- Asignar un área separada para cada tipo de vísceras (verdes y rojas).
- Darles mantenimiento a los pisos cuidando la inclinación e impermeabilización.
- Depositar la sangre en recipientes limpios y en caso de almacenarla mantenerla en refrigeración.

A mediano plazo:

- Implementar sistema de captación de sangre.
- Adecuar el área designada para el lavado de vehículos con su propia toma de agua y drenaje independiente.
- Implementar mangueras con agua a presión para el lavado de cabezas reses y cerdos, en el área de lavado e inspección y examen post mortem.

A largo plazo:

- Construir un horno incinerador para animales muertos y caídos, así como otro tipo de residuos orgánicos.
- Implementar sistema de tratamiento de aguas residuales.
- Designar un área de baño ante mortem, que cuente con sistema de aspersión, drenaje y alcantarillado.
- Contar con un área cerrada y techada con una comunicación al exterior en la zona donde se carga el producto.

Con estas propuestas se creó un diagrama que se muestra en la figura 4. En el diagrama se planteó la ruta que se sugirió para ir realizando las mejoras en el rastro, tratando de iniciar con lo menos costoso y lo menos elaborado, lo cual podemos ver en verde. En amarillo, podemos observar las mejoras que requieren un poco de inversión y en naranja se ven las mejoras que requieren de más inversión pues ya implica modificar algunas estructuras. Por otro lado, en rojo encontramos las mejoras en las que ya se tiene que elaborar algo nuevo, es decir, implementar nueva estructura y mejoras en edificaciones, por último, en negro tenemos la inversión más costosa que fue la de un incinerador.

Tras presentar esta ruta jerárquica para la implementación de mejoras en el rastro municipal de Zacoalco de Torres al cabildo, se programó una visita en el rastro para que todos pudieran conocer la situación actual real del sitio, con la finalidad de poder seleccionar las propuestas más convenientes según sus criterios para implementar de manera próxima.

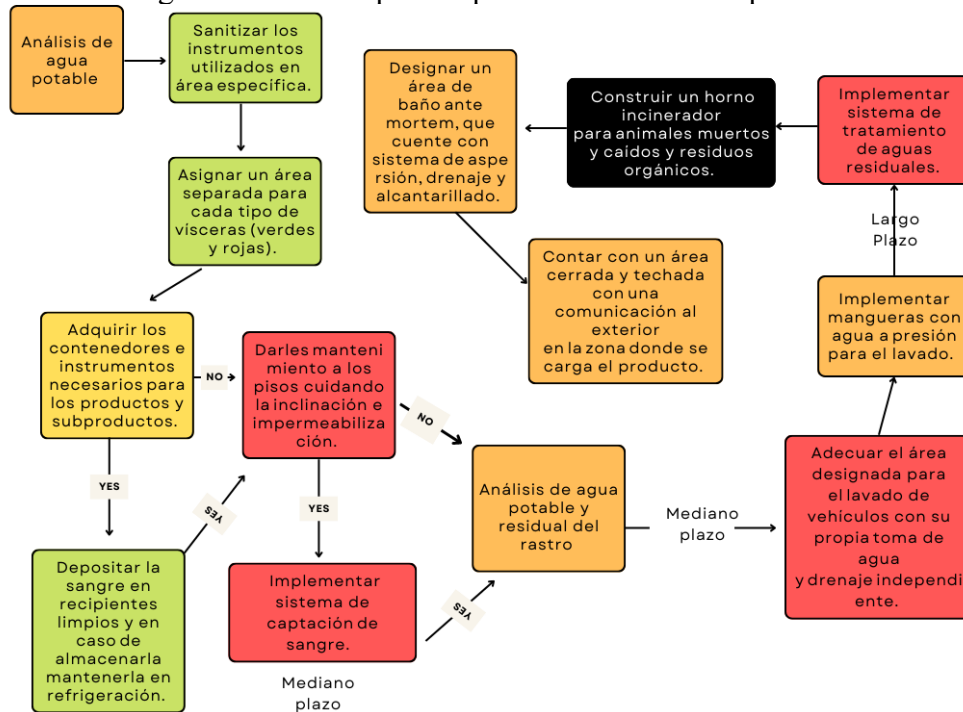


Figura 4 Ruta sugerida en base a las propuestas planteadas para el rastro.

Tras esta visita se pudieron establecer las propuestas en las que tanto al cabildo como al director del rastro les parece pertinente e importante comenzar, para ello fue necesario hacer

un informe de toda la investigación y trabajo que se hizo desde el periodo de verano hasta el actual otoño 2022, para poder presentarlo al ayuntamiento y que se pueda asignar presupuesto y aprobación para la implementación de las propuestas.

Las propuestas presentadas al ayuntamiento fueron: Implementación de sistemas de agua a presión, trampas de sólidos, bomba de agua, impermeabilización de pisos con piso epóxico, tarjas de acero y un biodigestor.

Posterior al desarrollo de propuestas de mejora para el Rastro Municipal de Zacoalco de Torres, integramos al esquema de trabajo el mapeo de las condiciones laborales del equipo de trabajo, esto fue con el objetivo de exponer las opiniones y comentarios de los colaboradores de rastro. Este documento pretende generar un diagnóstico documental de condiciones laborales, con el fin de realizar una comparativa con la legislación en materia laboral (Ley Federal del Trabajo) y presentar las no conformidades con un fundamento jurídico. Se realizó a través de una serie de preguntas se recabó información relevante para generar -si bien no un análisis- un reporte en el que se documentaran los resultados de las entrevistas con el fin de darle visibilidad a la situación tanto actual como histórica de las condiciones laborales de Rastro Municipal de Zacoalco de Torres.

Las preguntas se dirigieron directamente a los trabajadores y colaboradores del rastro, quienes compartieron opiniones y expresaron sus preocupaciones e inconformidades respecto a las condiciones en las que laboran, haciendo mención y énfasis en que ellos como trabajadores han intentado en varias ocasiones comunicar sus necesidades al ayuntamiento mediante la dirección del rastro, sin haber tenido éxito, o una respuesta a lo que solicitan. De acuerdo a una persona colaboradora del rastro “por más que se ha intentado hablar, no nos sentimos escuchados”, evidenciando esto mismo en la falta de cambios y/o mejoras en las condiciones con las que trabajan diariamente.

1.6. Valoración de productos, resultados e impactos

Una vez que se le mostraron las propuestas a todas las partes interesadas, con ello pudieron establecer sus prioridades de implementación. Con esta información nosotros pudimos hacer un informe con la problemática, propuestas y cotizaciones para entregarlo al ayuntamiento y que con esta petición ya clara y resuelta se pueda designar el presupuesto necesario para la implementación de las propuestas que se describen a continuación:

- Implementación de sistemas de agua a presión

Para el lavado de los animales al ser tumbados es parte del proceso, actualmente se utiliza una manguera simple para ello, así como para el lavado de los pisos e instrumentos. Es por ello por lo que con la finalidad de un lavado con mayor eficiencia en ahorro de agua, tiempo y limpieza se propuso implementar sistemas de agua a presión en cada manguera utilizada. Encontramos una pistola de que se coloca al final e la manguera que tiene diferentes niveles de presión.



Imagen 1. Pistola a presión



Imagen 2. Karcher

<i>Pistola a presión</i>	<i>karcher</i>
\$380.00 pesos por unidad	\$9165 Existen de distintos precios
En: Home depot	En: Home depot

- Implementación de trampas de sólidos.

La retención de sólidos es el primer paso en el tratamiento de aguas residuales, ya que estos, llegan a contaminar más el agua dado la carga de materia orgánica que tienen, también, entorpecen el tratamiento, ya que llegan a dañar o desgastar los equipos de tratamiento. Éstos sólidos pueden tener otro tipo de tratamiento, los cuales los hablaremos más adelante en el documento.

Para la retención de sólidos se utiliza el cribado, y este proceso se pueda realizar con rejillas, o trampas que en tratamiento de aguas se llaman cribas, a continuación, se presenta la actualidad de las rejillas y la propuesta de mejora.



Imagen 2. Foto de una rejilla actual en el rastro



Imagen 3. Propuesta de implementación de rejilla

Trampilla para sólidos
\$505 pesos mexicanos
En: Home depot, Amazon.

Esta trampilla de acero inoxidable es para coladera de 15x 15 cm, con trampa de contrapeso con facilidad de retirarse manualmente, la cual se pondría en distintos puntos del rastro para ir retirando los sólidos en su mayoría.

- Bomba de agua

Se plantea la integración de una bomba de agua nueva con la capacidad de circular 8,000 lt al día, con una presión de 262 KPa y un volumen total den tanque de 307 litros. Esto con el fin de detener el desperdicio de agua que se tiene actualmente al tener que dejar la llave abierta y gastando agua limpia para evitar que la bomba actual se quemé. Con esta implementación tendríamos un ahorro de agua potable, así como el mejor funcionamiento del sistema de agua y bombeo en el rastro.



Imagen 4. Tanque de agua sin funcionamiento en el rastro



Imagen 5. Llave que permanece abierta para no quemar la bomba.

En estas ilustraciones podemos observar las deficiencias que tiene el rastro, por lo q se propone comprar una bomba nueva, la cual sigue en cotización para saber qué tipo de bomba sería la más eficiente.

Bomba de agua 380 litros (100 gal)
\$17,900 pesos aproximadamente
En: Evans.com.mx Correo: contacto@evans.com.mx Tel: 8000038267

- Impermeabilización de pisos

Para esto se propone el emparejamiento e impermeabilización de todos los pisos y paredes del rastro, con la finalidad de evitar encharcamientos, e infiltración, así como para lograr una limpieza y salubridad del sitio fácilmente. Se propone un piso epoxico industrial ya que es lo correspondiente por el giro alimenticio del que se trata o bien concreto para pisos industriales. Se recomienda hacer cotizaciones con la empresa COVEREX para pisos epóxicos o bien con la empresa ZAGO para pisos de concreto. Se necesitará un recubrimiento para la zona de reses de un área de 147m2 y para cerdos de 99m2.



Piso Concreto: ZAGO	Piso epóxico: COVEREX
Contacto: 52 1 33 1440 5398 zagoingenieriaconstructiva.com/	Contacto: coverex.mx/ info@coverex.mx (33) 3587-5588 Cotización completa en el anexo.

Ilustración 6. Condición actual de los pisos en el rastro.

- Tarjas de acero

Introducción de más contenedores de acero inoxidable para el depósito de cabezas, pieles y patas al momento de separar por partes al animal, con la finalidad de no contaminarlas colocándolas en el piso y cuidar la salubridad. Actualmente se cuentan con algunos de estos recipientes, pero se requieren más para satisfacer la cantidad que se tiene actualmente. La cotización de estos recipientes quedó a cargo del gerente del Rastro Marco, ya que él podría decidir que contenedores son los más adecuados y necesarios para los procesos.



Ilustración 7. Contenedor de acero inoxidable

- Biodigestor

Una de las mayores problemáticas en la operación de dicho rastro es la descarga irregular de aguas residuales, producto de los procesos de mantenimiento y matanza, en los terrenos colindantes. Dichas aguas residuales contienen una carga considerable de materia orgánica, desde sangre, grasa, e incluso vísceras, la cual termina vertida en la tierra y en el arroyo localizado a unos metros de las instalaciones, lo cual provoca que este se convierta en un foco de contaminación y de riesgo sanitario para la población y el ganado de la zona.

Este tipo de residuos, de no darles el mantenimiento, disposición correcta o tratamiento, son fuente de microorganismos patógenos, un riesgo tanto para animales como para la población en general, siendo fuente de contaminación y enfermedades, pudiendo llegar a reservas

subterráneas de agua, e incluso liberadores de gases de efecto invernadero a la atmósfera, además del mal olor que se genera en el área circundante.

Actualmente, las aguas residuales con la carga orgánica son vertidas en los terrenos aledaños al rastro, así como los residuos cárnicos son puestos en un contenedor y posteriormente trasladados al relleno sanitario común, sin ningún tratamiento o consideración diferentes a los demás desechos recolectados en la ciudad.

Como se mencionó anteriormente, la carga significativa de materia orgánica y su tipo de residuo, dificulta el proceso directo de tratamiento y filtración de las aguas residuales debido a que compuestos como la sangre y grasa llegan a ser difíciles de separar y ser procesadas por las plantas tratadoras convencionales.

Una alternativa encontrada para este tipo de residuos es la creación de un biodigestor debido a que, por medio de procesos químicos producidos por microorganismos en un ambiente controlado, logra prevenir la expansión de la potencial contaminación que estos generan, así como generar productos que pueden ser aprovechados para distintos procesos. Dichos productos son el biol y el biogas, siendo el biol un tipo de lodo que sirve como fertilizante y el biogas una alternativa al combustible, tanto para calentar como para cocinar. En el caso del rastro, la norma dicta la limpieza de los utensilios con agua caliente, lo cual no ha sido posible a falta de los instrumentos y recursos necesarios para esto, por lo que el biogas generado serviría para este fin.

Es por esto por lo que se realizó un reporte de factibilidad sobre la viabilidad, creación y dimensión de un biodigestor, contemplando las posibilidades de variación de tamaño que este podría tener, tomando en cuenta la producción de residuos, la producción del biogas, así como la demanda que tendría, además del posible lugar en el que podría ser colocado dentro del terreno.

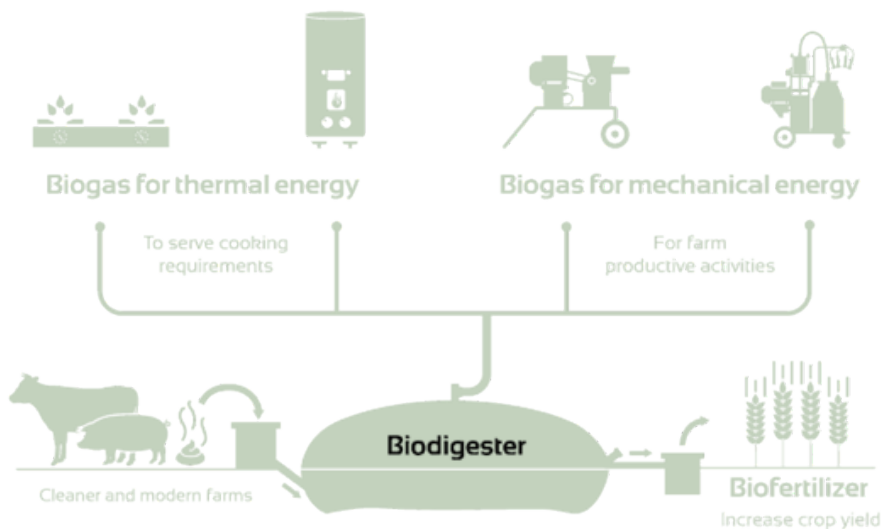


Ilustración 8. Esquema simplificado de la operación de un biodigestor.

- Condición laboral

Por otra parte, en el tema de la condición laboral en el rastro municipal de Zacoalco se hizo un reporte que tiene como objetivo exponer las opiniones y comentarios de los colaboradores de rastro para generar un diagnóstico documental de condiciones laborales, con el fin de realizar una comparativa con la legislación en materia laboral (Ley Federal del Trabajo) y presentar las no conformidades con un fundamento jurídico.

Se realizó una entrevista en diálogo, que constó de las siguientes partes:

- Contratos
- Horarios
- Seguro Social
- Prestaciones
- Equipo de trabajo y protección personal
- Condición de la instalación
- Condiciones de seguridad
- Entrenamiento

1.7. Bibliografía y otros recursos

Rodríguez, R. V., & VALDEZ, J. G. (2019). Manejo integral de efluentes residuales generados en los rastros municipales. R. Ramírez Rodríguez, J Gallardo Valdez. Manejo integral de efluentes residuales generados en los rastros municipales. 2019 CIATEJ ISBN: 978-607-8734-06-1.

Norma Oficial Mexicana NOM-008-ZOO-1994, Especificaciones zoonosanitarias para la construcción y equipamiento de establecimientos para el sacrificio de animales y los dedicados a la industrialización de productos cárnicos, en aquellos puntos que resultaron procedentes. Diario Oficial de la Federación, Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural.

Norma Oficial Mexicana NOM-009-ZOO-1994, Proceso sanitario de la carne. Diario Oficial de la Federación, Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural.

Norma Oficial Mexicana NOM-194-SSA1-2004, Productos y servicios. Especificaciones sanitarias en los establecimientos dedicados al sacrificio y faenado de animales para abasto, almacenamiento, transporte y expendio. Especificaciones sanitarias de productos. Diario Oficial de la Federación, Secretaría de Salud.

Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021, Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores

propiedad de la nación. Diario Oficial de la Federación, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Norma Oficial Mexicana NOM-002-ECOL-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado. Diario Oficial de la Federación, Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca.

COVEREX, Pisos industriales, 2022, <http://coverex.mx/>

ZAGO, Pisos de concreto, 2022, <https://www.zagoingenieriaconstructiva.com/>

1.8. Anexos generales

Anexo 1.-

Tabla: Árbol de Problemas		
Consecuencias	<ol style="list-style-type: none"> 1. Contaminación del suelo. 2. Contaminación del efluente. 3. Contaminación de las corrientes superficiales. 4. Proliferación de fauna nociva. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Agua residual acumulada. 2. Proliferación de fauna nociva
Problema Central	Contaminación del medio ambiente a causa de las aguas residuales del Rastro Municipal.	
Causas	Categoría 1	Categoría 2
	Descargas de aguas residuales a las afueras del rastro municipal y las vías del tren Guadalajara – Colima corre a cielo abierto.	La Laguna de oxidación no se encuentra en funcionamiento.

Anexo 2. Producto 1. Check list de la Normativa Mexicana aplicable al Rastro Municipal de Zacoalco de Torres en documento .xlsx

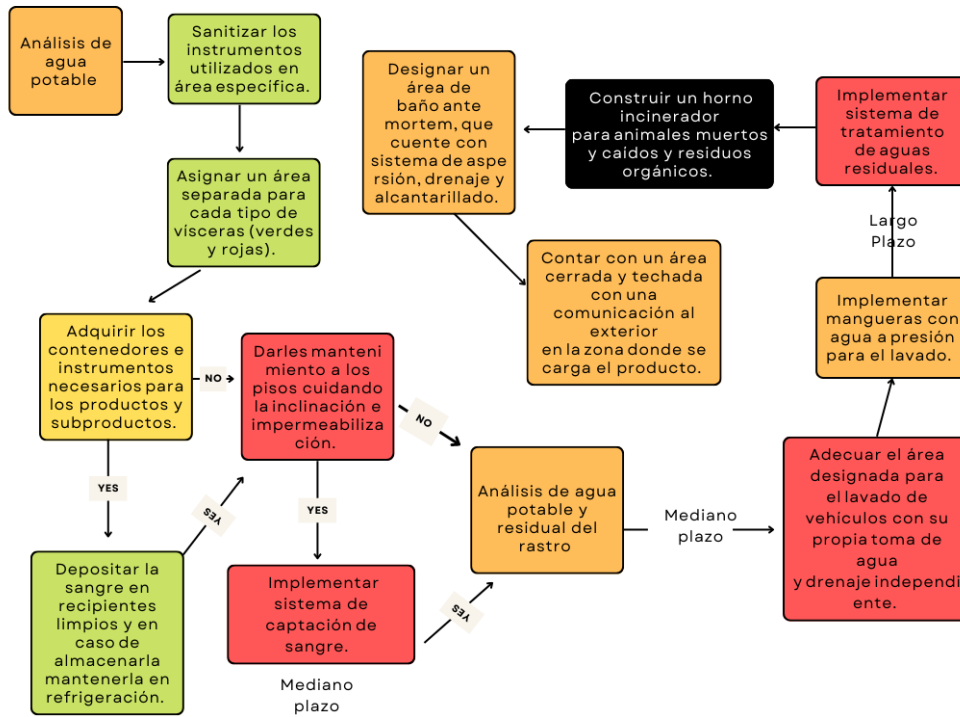
Norma Oficial Mexicana NOM-009-ZOO-1994, Proceso sanitario de la carne.			
5. Presencia de animales enfermos en corrales		Respuesta	Observaciones
5.1	¿Tienen corrales para separar a animales enfermos?	Si	Se tiene una separación con pintura
6. Animales muertos y caídos			
6.1	¿A quién se le informa cuando algún animal muere dentro de los corrales?	Si	Veterinario
6.2	¿Qué se hace con los animales muertos?	si	Los mismos que los traen se los llevan, al vertedero
6.3	¿En que camiones trasladan a los animales muertos?	si	En los mismos que llegaron, preguntar dónde está el vertedero
7. Examen post-mortem			Cuentan con 4 fosas de 2x6x2
7.3	¿Como se realiza el lavado de los animales muertos? ¿A donde va esa agua?	Si	Si se hace un lavado con agua de una manguera y esta se va al canal
9. Destino de las canales inspeccionadas			
9.2	¿Qué se hace con las canales, vísceras y cabezas no aptas para el consumo humano?	si	Se deposita en un contenedor
9.2	¿Se cuenta con planta de rendimiento?	No	

Con este producto se logró hacer el diagnóstico del rastro, así como las propuestas de mejora. Para realizarlo se tomaron en cuenta puntos clave de la normativa que tenían que ver con residuos y uso de agua.

Producto 2.- Presentación .pptx en la que se establecen las propuestas de mejora por parte de los alumnos.



Producto 3. Ruta sugerida de implementación de propuestas



Producto 4. Cotizaciones

Tanque Hidroneumático Hydro-Mac® de 380L vertical

FICHA TÉCNICA

EVANS

MODELO: EQTH-380VE

CARACTERÍSTICA ESPECIAL: Sistema de almacenamiento higiénico Hydro-Mac®

MARCA: EVANS

CATEGORÍA: Hidroneumáticos

BOMBA

Temperatura máxima del agua: 40 C

TANQUE

Sistema de almacenamiento: Hydro-Mac®

Capacidad del tanque: 380 L

Posición del Tanque: Vertical

Material del Tanque: Lamina rollada cal.14

Material de la membrana: EPDM

Capacidad 20-40PSI: 148 L

Capacidad 30-50PSI: 125 L

Presión de Precarga: 40 PSI

Presión Máxima: 150 PSI

Incluye: 1 Tanque Hidroneumático

USOS

En conjunto con una bomba se utiliza para presurizar casas de hasta 3 Baños + jardín mediano, pequeños negocios o hasta 40 servicios

BENEFICIOS

Disfruta la presión del agua en tu casa. Higiénico. Ahorro de agua.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Garantía del Tanque: 60 meses

Dimensiones de Empaque: 67x67x121 cm

Peso: 50.00 Kg

<i>Pistola a presión</i>	<i>karcher</i>	<i>Trampilla para sólidos</i>	Bomba de agua 380 litros (100 gal)
\$380.00 pesos por unidad	\$9165 Existen de distintos precios	\$500 pesos aproximadamente	\$17,900 pesos aproximadamente
En: Home depot	En: Home depot	En: Home depot, amazon	En: Evans.com.mx Correo: contacto@evans.com.mx Tel: 8000038267

Piso Concreto: ZAGO	Piso epóxico: COVEREX
Contacto: 52 1 33 1440 5398 zagoingenieriaconstructiva.com/	Contacto: coverex.mx/ info@coverex.mx (33) 3587-5588

Anexo 3. Documento completo entregado al ayuntamiento de Zacoalco de Torres

Anexo 4. Condiciones laborales del rastro municipal de Zacoalco de Torres.

Anexo 5. Reporte de Factibilidad del Biodigestor

3. Reflexión crítica y ética de la experiencia

El proyecto de intervención del rastro busca proponer estrategias de mejora de la mano de la comunidad, con el fin de establecer vías de comunicación horizontal y donde se definan y prioricen las necesidades de la comunidad, principalmente de los actores más afectados.

Al hacer la comparación con la normativa es evidente que los requerimientos tienen a un ideal, a un panorama teórico; en lo práctico es necesario posicionarnos en el contexto del territorio, y a partir de ahí aterrizar lo que se plantea en la normativa de acuerdo a las necesidades del municipio.

Desde el primer acercamiento con la comunidad de Zacoalco de Torres, nos quedó claro que se trataba de una zona marginada la que se encontraba más afectada por las implicaciones de la descarga de agua residual, por lo cual a la par de las necesidades ambientales de la zona, y de eficiencia del proceso, se agregan las implicaciones que la problemática tiene en esta zona del municipio a los criterios para priorizar y definir las estrategias propuestas.

3.1 Sensibilización ante las realidades

El equipo comenzó el proyecto conociendo el rastro del cual se comentaba que existía una problemática y solicitaba el apoyo del PAP para poder buscar alternativas de solucionar estos temas. Fue importante conocer a fondo los procesos y los métodos que se llevan dentro del lugar, para poder conocer mejor la problemática y saber de qué formas podríamos intervenir. Nos apoyamos de trabajadores del rastro, así como del director y el encargado del agua del municipio de Zacoalco, para conocer distintos puntos de vista de lo que se estaba pasando. El equipo decidió realizar un diagnóstico, con el cual podríamos determinar las principales problemáticas, con el que pudimos ver que este problema afectaba a gran parte de la población del municipio. Se diseñaron propuestas alcanzables para mejorar las partes más críticas del rastro, con el fin de ser lo más realistas pero optimistas posibles. Al presentar estas propuestas al cabildo fue necesario tener una comunicación eficaz y simple respecto al tema para poder introducirlos en la problemática y lograr el interés deseado.

Se entregó el documento con toda la documentación, investigación y propuestas creadas durante el verano y otoño del PAP al ayuntamiento, con el fin de que aprueben las propuestas y se autorice el presupuesto para poder implementar las propuestas. Sin embargo, la comunicación y sensibilización de la situación ha sido y será clave para que el proyecto de implementación se dé satisfactoriamente.

3.2 Aprendizajes logrados

Rafael Rodríguez: Me voy de este PAP muy enriquecido de aprendizajes y experiencias, aprendí a aplicar mis conocimientos teóricos para aplicarlos a una situación real, en la que tuvimos que identificar las problemáticas del Rastro Municipal de Zacoalco de Torres, y una vez identificados, aprendí a jerarquizar estos problemas con la ayuda y el apoyo de los actores de la situación, ya que ellos son los que conocen en dónde están parados y qué necesidades tienen. Aprendí eso, a que no todo gira en torno a una sola visión, siempre hay más de dos partes involucradas en un problema y se tienen que ver todas las posibilidades para satisfacer las necesidades del sitio en donde se encuentra el problema.

Dentro de la problemática, aprendí sobre la gestión integral de los rastros, desde como se reciben los animales hasta el transporte de la carne, y entre estas dos etapas, logramos ver cada parte de los procesos del rastro, las necesidades de estas etapas y ver la comparativa entre lo que dice la normativa y lo que se tiene en sitio.

El proyecto fue retador, pues fue poner a tres partes de acuerdo, por una parte, nosotros como alumnos planteados algunas propuestas, por otra el rastro viendo cuales eran sus necesidades y por último el municipio quien es el que pone los recursos para realizar las modificaciones, con esto aprendimos ver la dinámica de trabajo del gobierno, la cual es totalmente diferente a una operativa como lo es el rastro y con la ayuda de Marcos, Félix, mis compañeros del pap, Héctor como asesor, logramos hacer mancuerna para desarrollar lo mejor posible este proyecto. Aprendí también de las personas del rastro, las cuales a veces trabajan bajo condiciones inseguras, insalubres y sin recibir lo justo a cambio, vimos cuáles eran sus

necesidades y de esto sacamos más áreas de oportunidad para la mejor operación del Rastro Municipal.

Como decía al principio, me llevo muchos aprendizajes, experiencias, gratos conocimientos y me voy agradecido con mi equipo de trabajo, por hacer de esto algo más ameno, más motivador, agradezco a Héctor por sus asesorías, a Félix y a Marcos por darnos la bienvenida y la oportunidad de intervenir y tratar de apoyar en Zacoalco de Torres.

José Luis Hurtado: Los aprendizajes que me llevo de este PAP, tanto del periodo de verano 2022 como otoño 2022, es que al hacernos responsables y enfocarnos en un problema real, los conocimientos que cada integrante del equipo ha desarrollado durante sus carreras universitarias es fundamental para poder aplicarlo en esta situación, ya que nos enfrentamos con limitaciones verdaderas, es decir, nosotros podemos tener muchas ideas en mente, posibles soluciones, etc., Sin embargo, los recursos con los que contamos y con los que cuentan los personajes del problema al que estamos ayudando, tienen sus limitantes, por lo que es importante poder buscar esas soluciones que sean de mucho beneficio y que además se adecuen a los recursos con los que contamos, ya sean financieros, humanos, etc.

El poder colaborar con este proyecto en especial, me pareció muy interesante y de mucha responsabilidad, ya que es un rastro municipal el cual se ve muy afectado, desde las condiciones laborales, la forma en la que operan, etc., Por lo que, con nuestra colaboración, buscamos poder mejorar estas situaciones, tanto ambientales como sociales, y es por eso que es importante que lo que propusimos y trabajamos en este periodo sea efectivo ya que tendrá un impacto en la sociedad.

Natalia Aceves: Después de trabajar y desarrollar durante dos periodos el proyecto del Rastro Municipal, me llevo como aprendizaje no solo la parte técnica y operativa que conlleva la gestión de un proyecto como el que se desarrolló, sino también la parte colaborativa con los compañeros que integraron el equipo de trabajo como con el equipo de Zacoalco, ya fuera Félix como representante, Marcos como director, o los colaboradores del mismo rastro. Me queda claro que es indispensable trabajar en conjunto con la comunidad para crear propuestas viables que satisfagan la mayor cantidad de necesidades; así mismo, resaltó la importancia de involucrar a la comunidad desde el proceso de diagnóstico del proyecto, para planificar

de la mano con ellos para tener la mayor visibilidad posible del panorama, y así evitar cuestiones o detalles imprevistos en la parte operativa o de ejecución, que se pudieron haber abordado desde la planificación.

A pesar de que el trabajo de este periodo de otoño se enfocó más a cuestiones administrativas, no se dejó de lado, ni se perdió la visibilidad del objetivo principal que era disminuir el impacto ambiental del rastro, así como la optimización de los procesos; ambos objetivos requirieron de conocimientos teóricos y técnicos adquiridos a lo largo de la carrera, en mi caso de ingeniería ambiental, que se vieron reflejados en el enfoque que se le dió al proyecto y los resultados del mismo.

Otro aspecto importante para el desarrollo del proyecto, fue segmentar la problemática principal en problemáticas más pequeñas con el fin de poder crear objetivos específicos para abordarlas, y que estos mismo sumaran a la problemática general. Esta dinámica o forma de proceder es el aprendizaje que más me llevo; es necesario tener una visión general del panorama completo, pero lo más relevante es generar acciones concretas a corto plazo para crear un camino firme que te lleve a soluciones a largo plazo.

Alma Salcido: La experiencia PAP que obtuve en estos dos periodos ha sido muy enriquecedora, ya que al tener un problema real y sabernos responsables de un proyecto de esta índole cambia completamente el panorama de lo que solo conocía como teórico. Me ayuda a entender las problemáticas y buscar soluciones reales y no perfectas, aunque siempre con el objetivo de solucionar la problemática. Poder entrelazar materias y conocimientos adquiridos durante la carrera ha sido una parte retadora pero también satisfactoria, ya que he encontrado un gran apoyo para llevar a cabo el proyecto. Considero que en este proyecto la apertura, sensibilidad, interés y responsabilidad han sido clave para poder dialogar con los encargados e interesados de la situación del proyecto, ya que el tener una relación efectiva con estos actores es una de las partes más importantes para llevar este proyecto, porque sin ellos el proyecto y el trabajo no podrían avanzar ni funcionar. Así mismo entender que más que un proyecto para aplicar solamente nuestros conocimientos es un proyecto de bien social y ambiental, y que los resultados que presentemos serán un parteaguas para la situación futura de dichos problemas ha sido un proyecto y tarea muy importante en mi vida estudiantil.

Me es muy satisfactorio poder finalizar este proyecto entregando un archivo completo al ayuntamiento en donde se entregan concretamente la problemática identificada, las propuestas de mejora viables y las cotizaciones y contactos para poder implementarlas.

Luis Guillermo Covarrubias Chi: Este fue mi primer PAP en el que he trabajado y me sirvió mucho para poder dimensionar el impacto y accesibilidad de la ciencia y sus avances en la sociedad. Si bien en la carrera en ingeniería en nanotecnología se enfoca en investigación, laboratorios y teoría para poder buscar soluciones y aplicaciones, resulta importante entender cómo es que nuestro conocimiento y técnica puede llegar y ser aplicado en la sociedad, la cual debería ser la beneficiada por esto.

La experiencia de poder convivir con los diferentes actores involucrados, desde las personas que están expuestas a los procesos del rastro hasta el gobierno quien es responsable por el mantenimiento y funcionalización de este, me permitió comprender cómo es que se deben plantear las propuestas y soluciones que existen en los diferentes avances científicos. Con esto, poder comprender que nuestros procesos y saberes no deberían quedarse solamente en papeles o reportes como una posibilidad, sino realmente plantear la ruta y solución, tomando en cuenta los factores que a veces pasan desapercibidos, como el espacio, recursos, condiciones, y todo lo que contempla el contexto en el que se quiere tomar acción. Me ayudó a ponerle cara y nombre a quienes la ciencia busca impactar y beneficiar.

Aprendí que previo a poder dar marcha a soluciones, ideas y proyectos, es necesario identificar necesidades y mejoras que, aunque puedan ser sencillas y de fácil acceso, son indispensables de atender antes de dar el primer paso hacia objetivos más grandes y con mayor impacto para asegurar una buena sinergia entre todas las partes.

Finalmente, el poder entregar un documento que plantee todas las propuestas con base en nuestro conocimiento conjunto del equipo para ser tomado en cuenta me sirvió para comprender el impacto que puede llegar a tener un conjunto de diferentes puntos de vista técnicas, desde los estudios de cada uno de nosotros, y pensar en que todo esto es con el fin de mejorar el contexto del cual formamos parte este semestre.