RESUMEN

El proyecto contempla la rehabilitación de tubería en una longitud total de 9,000.70 metros lineales, donde diversos trazos del colector se encuentran en zona federal del río, dentro de su cauce y otros más en calles y carreteras bien definidas. Asimismo, el proyecto llega a atravesar los municipios de Oaxaca de Juárez, San Antonio de la Cal y Santa Cruz Xoxocotlán, ello de acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), todos los municipios se ubican en el distrito Centro en el Estado de Oaxaca.

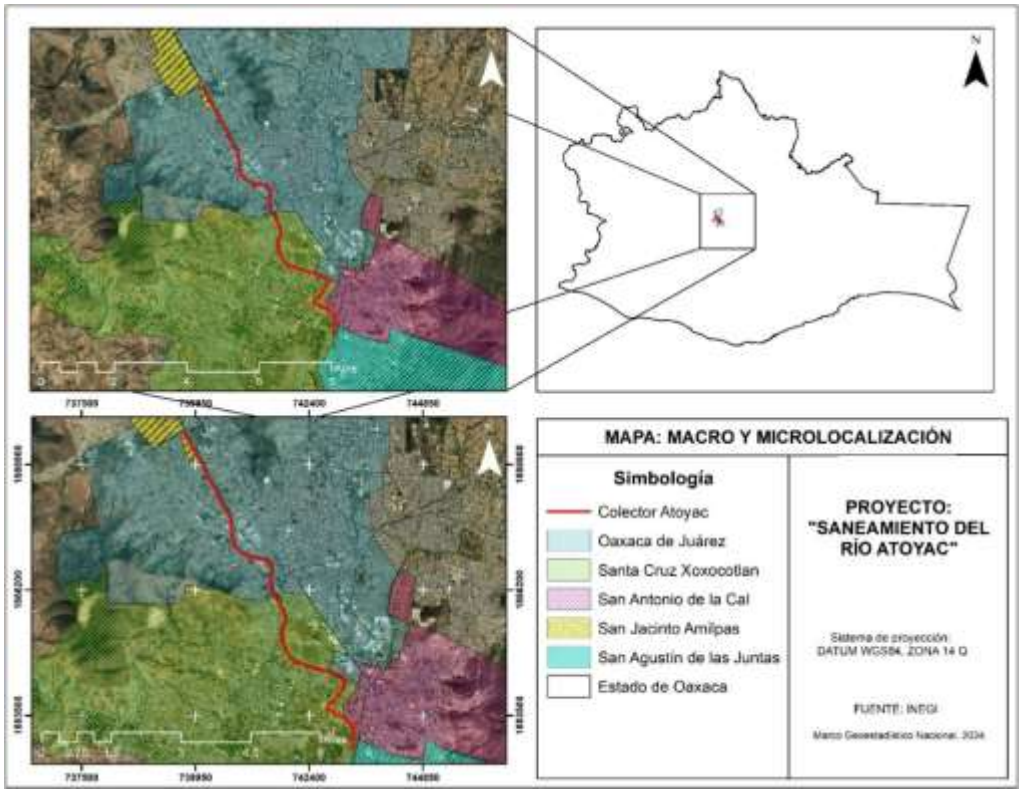

Figura I.1 Ubicación del proyecto

El proyecto está enfocado a contribuir en el saneamiento del denominado Río Atoyac (en el Estado de Oaxaca), ya que este cuerpo de agua se ha visto afectado por distintos componentes y elementos como son: inadecuada disposición de residuos sólidos urbanos, inadecuada disposición de residuos de manejo especial, relleno del cauce del río y la descarga directa de aguas residuales, siendo esta última acción la que se pretende erradicar o minimizar con la ejecución de este proyecto. El proyecto consiste en la rehabilitación del sistema colector que ya existe, así, como encauzar aguas residuales que actualmente son descargadas de forma directa hacia el río, de igual manera,

se realizarán acciones de construcción o rehabilitación de pozos de visita y acciones enfocadas al desazolve del colector.

En este sentido el proyecto contempla la rehabilitación, operación y mantenimiento de 9,000.70 metros lineales de tubería de Polietileno de Alta Densidad (PEAD), dicha tubería tiene como finalidad recolectar las aguas negras de la red de atarjeas, conducirse a través del colector y finalmente dirigirlas hasta el punto denominado como la junta, en dicho punto la tubería del presente proyecto en evaluación se une con otra tubería (emisor) para que finalmente las aguas residuales sean conducidas a la planta de tratamiento de aguas residuales (ptar) ubicada en San Juan Bautista La Raya, municipio de Santa Cruz Xoxocotlán. De igual manera, en los 9,000.70 metros lineales de tubería de Polietileno de Alta Densidad (PEAD), existen la presencia de 128 pozos de visita, los cuales serán rehabilitados para su adecuada operación, así, como ser funcionales durante las actividades de mantenimiento de la tubería.

Del total de la longitud de la tubería que se contempla en este proyecto, se señala que: 2,211.62 metros se encuentran dentro de la Zona Federal; 1,178.86 metros se ubican dentro del cauce y 5,610.22 metros se localizan en calles y carreteras de la zona.

Enseguida se presenta un resumen con las longitudes de las diversas líneas del colector y su ubicación.

Zona federal				Cauce del río		Calles y carretera	
Número de línea	**Longitud (metros)**	**Número de línea**	**Longitud (metros)**	**Número de línea**	**Longitud (metros)**	**Número de línea**	**Longitud (metros)**
Línea 1	258.06	Línea 13	100.27	Línea 1	140.08	Línea 1	744.76
Línea 2	435.11	Línea 14	317.58	Línea 2	144.96	Línea 2	450.92
Línea 3	96.09	Línea 15	32.38	Línea 3	169.79	Línea 3	483.09
Línea 4	28.28	Línea 16	43.37	Línea 4	617.68	Línea 4	195.17
Línea 5	77.59	Línea 17	19.76	Línea 5	21.3	Línea 5	565.39
Línea 6	107.62	Línea 18	34.69	Línea 6	29.29	Línea 6	114.77
Línea 7	63.76	Línea 19	9.04	Línea 7	44.89	Línea 7	1501.97
Línea 8	5.68	Línea 20	50.44	Línea 8	10.87	Línea 8	127.24
Línea 9	31.18	Línea 21	12.09			Línea 9	33.02
Línea 10	19.62	Línea 22	38.09			Línea 10	48.3
Línea 11	352.57	Línea 23	10.01			Línea 11	259.96
Línea 12	68.34					Línea 12	199.72

						Línea 13	844.47
						Línea 14	17.32
						Línea 15	24.12
SubTotal = 2211.62				**SubTotal**	**1,178.86**	**SubTotal**	**5610.22**
Gran total=9,000.70							

La ejecución de este proyecto es en beneficio directo a la población y sobre todo al medio ambiente, ya que el sistema que actualmente se tiene es deficiente y se encuentra deteriorado y por consecuencia las aguas residuales son vertidas de forma directa al río, situación que se espera eliminar o minimizar con este proyecto al dirigir las aguas residuales de manera idónea hacia el emisor que conduce a la planta de tratamiento de aguas residuales que ya existe y se encuentra en su etapa operativa.

A continuación, se presentan las características de los elementos del proyecto y sus funciones:

Colector: Es la tubería que recoge las aguas negras de las atarjeas. En este punto, se manifiesta que el proyecto terminará en un emisor, el cual a su vez conducirá el agua a una planta de tratamiento de aguas residuales.

Pozos de visita: Los pozos de visita son estructuras construidas sobre las tuberías, a cuyo interior se tiene acceso por la superficie de donde se encuentre ubicada.

Los pozos de visita tienen por función la inspección, limpieza y ventilación de las tuberías. Atendiendo al diámetro interior de las tuberías de llegada y/o salida los pozos de visita se clasifican en comunes y especiales.

Cruce subterráneo: dentro del proyecto se considera realizar un cruce en el rio, por lo cual, se contempla esta obra. Para la ejecución de este elemento, la tubería que atravesara el rio será igual de tipo PEAD revestida de concreto reforzado, según lo requiera el diseño correspondiente. Se considera una buena práctica colocar sobre el revestimiento en forma integral un lavadero de concreto que siga la pendiente del cauce, para no alterar el régimen de la corriente. La tubería debe ser debidamente anclada por medio de atraques de concreto, para impedir su deslizamiento por socavación del fondo del río o arroyo.

Sifón: este será un elemento necesario para el proyecto, por la topografía local se exige la ejecución de esta obra especial dada la necesidad de superar el obstáculo del río que se encuentra al mismo nivel en que debe instalarse la tubería, por lo tanto, es necesaria esta obra.

Etapas de ejecución del proyecto

Etapa de preparación del sitio.

Para la ejecución del proyecto, se efectuarán los siguientes pasos:

1) Delimitación de las áreas de trabajo: Esta actividad consiste en identificar aquellas calles y trazos donde se comenzarán a ejecutar las actividades, asimismo, se contempla la colocación de letreros alusivos a la obra con la finalidad de restringir el paso peatonal y vehicular.
2) Limpieza y trazo de las áreas de trabajo: Esta actividad consiste en dejar el sitio de las áreas de trabajo libres de cualquier residuo o elemento que pueda interferir al momento de ejecutar las obras. Asimismo, el trazo se efectúa a través de la colocación de cal (en suelo natural) o mezcla de agua con cal (en calles de concreto o asfalto) para indicar el trazo donde será colocada la tubería.

Etapa de construcción.

En este punto se manifiesta que previo a la intervención de calles o carreteras de competencia federal, estatal o municipal, previamente se dará el aviso a las dependencias correspondientes, asimismo, se solicitará el apoyo a las autoridades viales para poder trabajar de forma segura y también permitir un flujo más ágil en el tránsito vehicular de la zona que vaya a ser intervenida.

1. Corte de pavimento: Esta actividad estará enfocada en aquellos trazos que se efectúen en calles y carretera que cuenten con pavimentación a base de concreto hidráulico o asfalto, esta actividad se realiza a través de una cortadora que es operada de manera manual por los trabajadores.

2. Rompimiento de pavimento: Esta actividad se ejecutará a través de una retroexcavadora con punta o en caso especiales a través de rotomartillos personales.

3. Recolección y acarreo de residuos generados del rompimiento: Esta actividad corresponde a recoger a través de retroexcavadoras el residuo de concreto o asfalto generado a partir del rompimiento de las calles y carretera, este residuo será trasladado a sitios autorizados por la autoridad competente a través de volteos.

4. Excavación para la colocación de tubería: Estas actividades se realizarán a través de retroexcavadora y de manera manual a través de herramientas como picos y palas para el afine, esto en los trazos donde será colocada la tubería y que fueron previamente trazadas.

5. Colocación de plantilla: Una vez realizada la excavación y alcanzada la profundidad requerida, se procede a su emparejamiento y a la colocación de una cama de arena de 10 a 15 centímetros de grosor, asimismo, se contempla la colocación ademes de madera a partir de profundidades mayor o igual a 2.25 metros.

6. Suministro y colocación de tubería: Esta actividad comprende el suministro y traslado de la tubería al sitio donde serán colocadas, toda vez que la tubería es de material PEAD esta se coloca e instala con un ensamble mecánico a base de un acople y un empaque, actividad que realizan los trabajadores de manera coordinada.

7. Relleno: Una vez que un tramo de tubería es colocada y acoplada con el siguiente tramo, se procede a colocarle una capa de arena de 10 centímetros en forma de relleno, posterior a esa capa se procede a su relleno con la misma tierra producto de la excavación. Por último, se procede a su compactación a través de un pisón o una bailarina.

8. Reposición de pavimento: Al concluir la compactación se deja un espacio entre 10 a 15 centímetros del suelo ya compactado y el nivel que tenga la calle con su concreto hidráulico o asfalto, en este momento es cuando se procede a preparar en terreno la mezcla de concreto o la contratación de ollas con mezcla ya preparadas y proceder a su reposición.

9. Excavaciones en la zona federal: Esta actividad consiste en realizar excavaciones en el bordo del río a través de maquinaria pesada, con la finalidad de descubrir el área donde pasara la tubería. Recalcando que

en diversos tramos, esta zona federal corresponde a la carretera vehicular existente.

10. Construcción del sifón: Se construirá una base de pedraplén transversal al flujo del rio Atoyac, una vez establecido, sobre el pedraplén se construirá una plantilla de 10 cm de espesor, posteriormente se iniciará con el habilitado y armado de acero que dará forma al encofrado del sifón, dicho sifón será a base de tubería PEAD sanitaria corrugada de 36 pulgadas. Para poder realizar estos trabajos se hará uso de la obra de desvió (ataguías) como se mencionó anteriormente y de esta manera poder desviar las aguas arriba que fluyen sobre el cauce del rio Atoyac. Esta actividad se hará exclusivamente en temporada de secas, con la finalidad de tener una mayor seguridad en la ejecución del proyecto.

11. Encoframiento: la tubería que se coloque en el río tendrá una recubierta para su protección, con paredes de 15 cm de espesor de concreto armado de f´=250 kg/cm^2.

12. Adecuación del rio: esta actividad está enfocada a conformar el rio a su estado natural, para lo cual, se tapa la obra de encoframiento, se desvanecen los bordos que se pudieran haber generado y se deja a su estado natural.

13. Construcción de pozos de visita: Estas obras están formados por una chimenea de tabique de forma cilíndrica en la parte inferior y troncocónica en la parte superior. La cimentación de estos pozos puede ser de mampostería o de concreto. En terrenos suaves se construye de concreto armado, aunque la chimenea sea de tabique. En cualquier caso, las banquetas del pozo pueden ser de tabique o piedra. Todos estos elementos se juntean con mortero cemento-arena, con aditivo impermeabilizante. Un brocal de hierro dúctil que cubre la boca. El piso es una plataforma en la cual se localizan canales (medias cañas) que prolongan los conductos. Una escalera de peldaños empotrados en las paredes del pozo permite el descenso y ascenso del personal encargado de la operación y el mantenimiento del sistema

14. Reparaciones: El proyecto al ejecutarse en algunas calles bien definidas, donde algunas de ellas ya cuentan con servicios de agua potable o drenaje, existe la posibilidad de que al ejecutar los trabajos del proyecto

se llegue a tener un accidente y se rompa alguna tubería existente y en operación, por lo cual, se procederá a su reparación acorde a las características del elemento afectado como puede ser a través de soldar tubos de cobre, colocar niples en caso de tubería de PVC, colocar concreto en caso de alguna obra o cualquier otra acción que debe ejecutarse con la finalidad de reparar el daño ocasionado.

15. Limpieza: Estas actividades están enfocadas a limpiar toda el área de trabajo efectuado, en donde se incluyen los escombros, la recolección de tierra, recolección y traslados de los residuos generados durante los trabajos, recolección de los letreros o cintas de pastico implementadas durante la delimitación del trabajo.

Operación y mantenimiento

En este punto, se señala que la operación del proyecto seguirá desde el inicio de las actividades, ya que como se ha mencionado anteriormente, se trata de la rehabilitación del colector existente, por lo cual, si bien es cierto actualmente no tiene una adecuada operación, esta actividad se mantendrá desde el inicio del proyecto y se ira mejorando al rehabilitar aquellos tramos donde existe una descarga directa del agua residual al rio. La finalidad del proyecto es el conducir todas las aguas residuales que se generan en las atarjeas y conducirlas al emisor, mismo que tiene como punto final la ptar en operación.

En caso de observar que existe una adecuada operación, este proyecto funcionará de manera permanente, conduciendo el agua residual por medio de gravedad, teniendo como alimentación la red de atarjeas que existen en la zona.

En relación con las actividades de mantenimiento, estas están enfocadas a verificar de manera periódica el estado de los diversos pozos, efectuando para ello actividades de desazolve, limpieza de diversos residuos, reparación en caso de suscitarse algún desperfecto por parte del material y cualquier otra acción que implique mantener el proyecto funcionando de manera idónea. Asimismo, en caso extremos se puede llegar a efectuar reemplazos de tramos de tubería que así lo pudieran requerir.

De igual forma, se contempla reponer tapaderas de los pozos de visita en caso de que estos llegue a desprenderse o sean robados, con la finalidad de evitar accidentes de cualquier tipo.

Etapa de abandono.

Dada las características del proyecto y su naturaleza, no se tiene contemplada una etapa de abandono. Esta etapa no será necesaria debido a las actividades que se efectúen durante el mantenimiento de los diferentes elementos que conforman el proyecto.

Indicar los tipos de obras o actividades del Proyecto conforme al artículo 5 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Toda vez que se ejecutaran obras y actividades en el cauce y zona federal del río Atoyac, esto por las actividades enfocadas a la rehabilitación del colector, el proyecto se vincula con el artículo 5° y con el inciso R) fracción I, que a la letra señala:

"…

R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:

I*…**Cualquier tipo de obra civil,** con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y*

II. …

…"

Situación que conlleva a la vinculación del proyecto con el inciso y fracción antes establecido. Resaltando que este proyecto tendrá un beneficio a la población en general y al medio ambiente, con lo cual, se minimizaran los impactos ambientales, en donde se incluye la descarga de las aguas residuales de manera directa al río.

Cronograma de actividades.

El proyecto contempla tenga una duración de 6 años para la etapa de preparación del sitio y la etapa de construcción, se solicita este periodo de tiempo debido a que las obras se efectuaran por etapas, ya que por las dimensiones del proyecto no es factible que se ejecute de forma continua, esto por factores tanto económicos (distribución del recurso), como por condiciones climáticas (hablando específicamente en la temporada de lluvias), así, como cuestiones sociales (para no interrumpir el flujo en diversas vialidades) es por ello que se opta este periodo de tiempo. Finalmente, por las características técnicas y el material que se pretende implementar en el proyecto, se contempla y solicita 30 años para la etapa de operación y mantenimiento, señalando que este tiempo comenzará al mismo tiempo que las etapas de preparación del sitio y construcción, ya que al efectuarse el proyecto por tramos o etapas, es factible esta propuesta.

De igual manera, se precisa que las etapas de preparación del sitio y construcción tienen una duración conjunta, esto por las actividades propias de delimitación, cortes, excavación y nivelación; ya que son actividades que se deben efectuar conforme se avanza en la rehabilitación del colector y evitar con ello trabajos dobles o posibles accidentes hacia la población o los vehículos por retrasos en la colocación de tuberías y evitar producirse accidentes por dejar posibles zanjas abiertas.

Superficies generales del proyecto.

Del total de la longitud de la tubería que se contempla en este proyecto, se señala que: 2,211.62 metros se encuentran dentro de la Zona Federal; 1,178.86 metros se ubican dentro del cauce y 5,610.22 metros se localizan en calles y carreteras de la zona.

Asimismo, el proyecto al tratarse de un colector y ser un proyecto lineal se considera que tendrá un ancho de 2.00 metros, por lo cual, las superficies quedarían de la siguiente manera:

Colector según su ubicación	Superficie (m^2)
En zona federal	4,423.24
En cauce	2,357.72
En calles y carretera	11,220.44

Colector según su ubicación	Superficie (m^2)
total	**18,001.40**

Programa de ordenamiento ecológico regional del territorio en el Estado de Oaxaca (POERTEO).

El Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio en el Estado de Oaxaca (POERTEO) fue emitido por el Ejecutivo Estatal a través del extinto Instituto Estatal de Ecología y Desarrollo Sustentable, publicado en el Periódico Oficial 27 de febrero de 2016.

De acuerdo al análisis realizado y con apoyo del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) el proyecto se ubica inmerso en su totalidad en la UGA 024.

Esta Unidad de Gestión Ambiental presenta la siguiente política y aptitudes:

UGA	Política	Uso recomendado	Usos condicionados	Usos no recomendados	Sin aptitud
024	Aprovechamiento sustentable	Asentamientos humanos.	Agrícola, acuícola, industria, ganadero.	Conservación, turismo.	Apícola, forestal, minería, industria-energía alternativas

La UGA 024 presenta una Política de Aprovechamiento Sustentable, lo cual significa que sus áreas cuentan con áreas que por sus características, son apropiadas para el uso y el manejo de los recursos naturales, en forma tal que resulte eficiente, socialmente útil y no impacte negativamente sobre el ambiente. En relación con esta política se señala que el proyecto se ubica en una zona urbanizada y con presencia de impactos antropogénicos, donde las diversas obras y actividades se ejecutaran en calles y carreteras, por lo cual, no se afecta ningún ecosistema natural o nativo, asimismo, en el capítulo correspondiente se indican las medidas necesarias enfocadas a minimizar, prevenir o compensar los impactos al entorno, además de ser un proyecto que tiene un beneficio poblacional y ambiental.

Por la naturaleza y objetivos del proyecto, se tiene una aptitud de asentamientos humanos; aptitud que en la UGA 024 tiene un uso recomendado. Concluyendo que el proyecto es compatible y congruente con las aptitudes de la UGA en la cual se encuentra inmerso, esto debido a que se efectúa sobre calles y carretera

ya existentes, por lo cual, no se afecta algún ecosistema natural o algún otro sector. Además de ser proyecto en beneficio de la población y el medio ambiente.

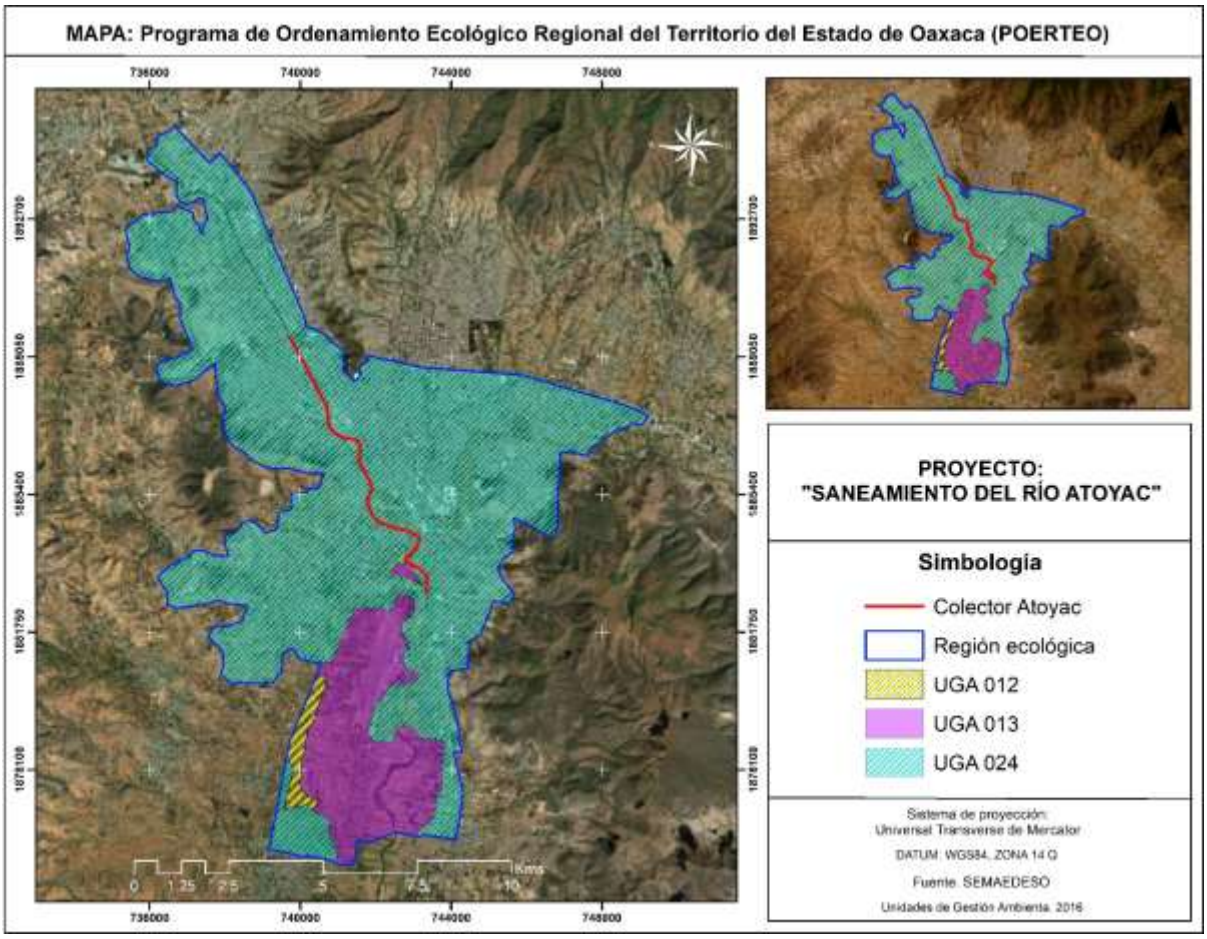

Figura Ubicación del proyecto con respecto al POERTEO (UGA 024)

Metodologías para identificar y evaluar los Impactos Ambientales

Existen diversas metodologías para la identificación y evaluación de los impactos ambientales que genera un proyecto. Espinoza (2010), señala que se deben identificar los impactos ambientales significativos para el medio ambiente, ya sean positivos o negativos, a través de metodologías debidamente justificadas. Esta identificación debe enfocarse en:

- Analizar la situación ambiental actual en comparación con las transformaciones esperadas del ambiente.

- Prever los impactos directos, indirectos y los riesgos inducidos que se podrían generar sobre los componentes ambientales.

Para la evaluación de los impactos que ocasionará el presente proyecto, se eligieron diversas metodologías, las cuales enriquecen los resultados de la evaluación y permite tener una amplia visión de la afectación por las obras y actividades a ejecutar, para posteriormente proponer las medidas de prevención y mitigación técnica y ambientalmente viables.

Para iniciar con la identificación de los impactos se utilizará la *Lista de Verificación del PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente),* posteriormente se hace uso de una *Matriz de identificación de impactos ambientales o Matriz de interacción proyecto-ambiente,* así también el uso de la *Metodología Criterios Relevante Integrados (CRI)* y para finalizar se utiliza la *Metodología de Conesa Simplificado*. Estas metodologías se utilizaron debido a que los resultados de la evaluación de los impactos que se ocasionarían con el proyecto son más confiables y benefician en el momento de proponer las medidas de prevención y mitigación más adecuadas y conforme a los impactos que resulten por el proyecto.

Conclusiones de los impactos ambientales.

Una vez culminada la evaluación de los impactos ambientales por la ejecución del proyecto denominado "Saneamiento del Río Atoyac", y con apoyo de dos metodologías finales, en ambas se obtuvieron que los principales impactos negativos se concentrarán en la etapa de construcción del proyecto, resultando afectado en primera instancia el componente suelo y agua, esto por la compactación del suelo y en consecuencia la disminución en la infiltración del agua pluvial al subsuelo, lo anterior originado por el uso de maquinaria pesada, por la compactación de zanjas y principalmente por la reposición del concreto o asfalto en calles y carreteras, impacto que estará presente de forma permanente, resaltando que la tubería actualmente se localiza en calles totalmente selladas con concreto o asfalto, siendo impactos de jerarquía Muy alta para la metodología de CRI, así como impacto de tipo Severo para la metodología de Conesa simplificado.

De la misma manera, en ambas metodologías se obtuvo que el componente paisaje resultará afectación ya que se tendrá una alteración de la calidad del paisaje, esto aun cuando la zona donde se localiza el trazo del proyecto

presenta impactos antrópicos por los asentamientos humanos presentes, sin embargo, el impacto hacia este componente se verá minimizado debido a que las tuberías se encontrarán enterradas, por lo cual únicamente se observarán de manera permanente los pozos de visita, el impacto tendrá una jerarquía de Muy alta para la metodología de CRI, así como impacto de tipo moderado para la metodología de Conesa simplificado.

Se tiene también a los componentes Aire, Suelo y Agua que de acuerdo con la evaluación de la etapa de construcción en ambas metodologías presentarán impactos de jerarquía de Alta para la metodología de CRI, así como impacto de tipo moderado para la metodología de Conesa simplificado. Lo anterior, para el componente aire se tendrá el confort sonoro-generación de ruido, esto por el uso de maquinaria y equipo durante el corte de concreto y asfalto, así como por la maquinaria que se utilice para la excavación y relleno de zanjas. Por otra parte, debido a que se considera el trazo del colector en calles y carreteras pavimentadas, se realizará el corte y rompimiento de las mismas, por lo cual se generarán residuos de manejo especial y en caso de no realizar la disposición adecuada de dichos residuos, los componentes suelo y agua pudieran verse afectados de manera significativa. Así también para el componente agua se tendrá demanda hídrica por las actividades constructivas del proyecto y para el riego de los frentes de trabajo para minimizar la generación de partículas de polvo.

Durante las actividades dentro cauce del Río para la colocación de tubería, se tendrá como impacto la modificación temporal del flujo del agua por encoframiento, impacto de jerarquía Moderada para la metodología de CRI, así como impacto de tipo moderado para la metodología de Conesa simplificado, esta actividad se tratará de realizar en temporada de sequía, cuando el nivel de agua disminuya y/o sea nulo, en su caso se colocará tierra para desviar el agua del otro lado del río para permitir las maniobras correspondientes.

El componente socioeconómico resultará impactado de manera positiva durante la operación y mantenimiento del proyecto, presentando impactos de jerarquía Muy alta para la metodología de CRI, así como impacto de tipo severos para la metodología de Conesa simplificado, debido a que se tendrá un mejoramiento en la calidad de higiene y salud de la población evitando infecciones y problemas de salud en general, principalmente la que se ubica de

manera cercana al río Atoyac, así como también se tendrá un servicio más eficiente de recolección de aguas negras, esto debido a que se colectarán las aguas residuales de las descargas existentes.

Es preciso recalcar que el proyecto se ejecutará en una zona totalmente urbanizada, correspondiente a tramos de calles y carreteras que cuentan con concreto hidráulico y asfalto, así también el colector tendrá cruces, sin embargo no se afectará vegetación forestal, en caso de ser necesario únicamente se realizará la limpieza de maleza o carrizo que pudiera existir en dichos puntos específicos, de tal manera que los impactos a presentarse corresponden a intensidad baja e irrelevante para el componente flora.

El proyecto tiene un objetivo social y su vida útil corresponde de largo plazo, ya que se contará con un colector de aguas residuales eficiente para la conducción de las aguas residuales hasta la planta de tratamiento de aguas residuales La Raya, aumentando con ello una mejor calidad de vida la población principalmente que se localiza de manera aledaña al río Atoyac, disminuyendo los problemas de salud que actualmente se presenta en la zona, así como protegiendo con ello los componentes ambientales, disminuyendo así la contaminación de los mantos acuíferos por descargas de aguas residuales directas que proliferan estas infiltraciones y traen consigo enfermedades a la población en general.