

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

I.1 Proyecto.

I.1.1 Nombre del proyecto.

El proyecto se identifica con el nombre de: "Saneamiento del Río Salado".

I.1.2 Ubicación del proyecto.

El proyecto se ubica en el cauce y zona federal del Río Salado, en jurisdicción de los municipios de Oaxaca de Juárez, Santa Lucía del Camino, San Antonio de la Cal y Santa Cruz Xoxocotlán, todos ellos del distrito Centro, Oaxaca.

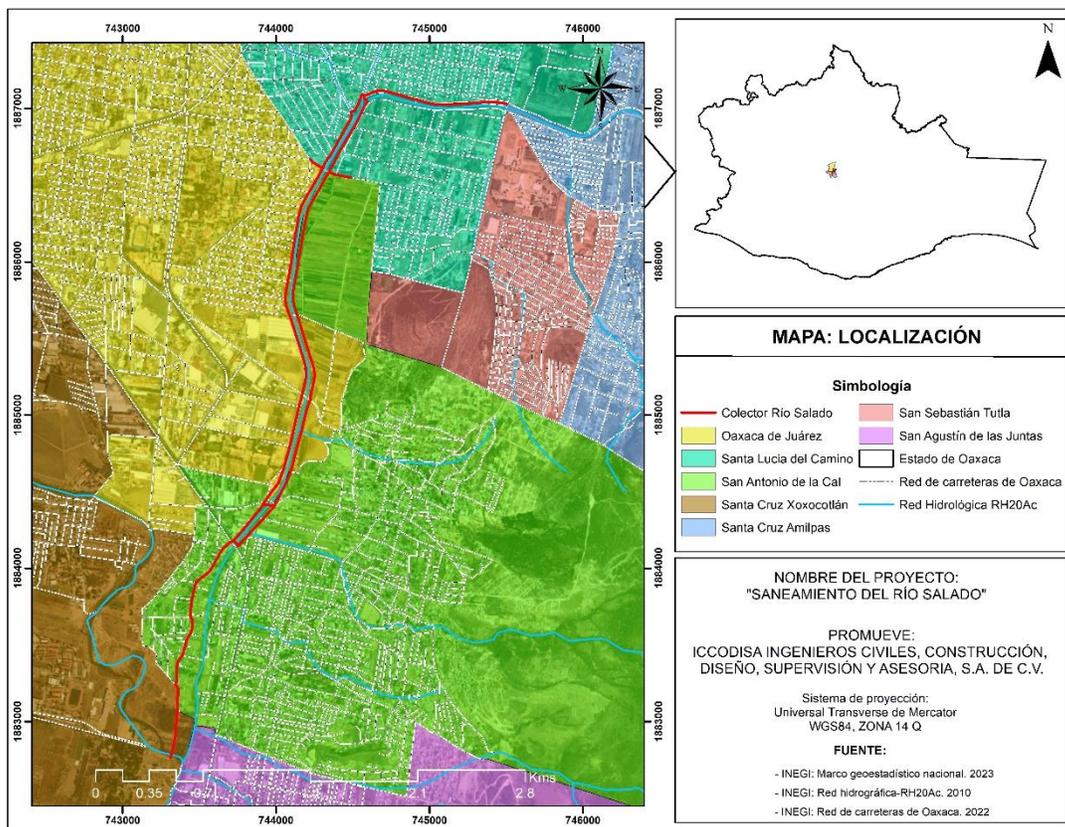


Figura I.1 Ubicación del proyecto

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.

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.

A continuación, se presenta el cronograma de actividades.

Etapas	Actividades	Años						
		1	2	3	4	5	6	7-30
Preparación del sitio	Delimitación del área de trabajo.							
	Limpieza general y trazo donde se implementará la rehabilitación de tubería.							
	Colocación de avisos preventivos de área de trabajo							
Construcción	Corte de pavimento de concreto en las calles o asfalto en las carreteras.							
	Rompimiento del concreto hidráulico en calles o asfalto en las carreteras							

Etapas	Actividades	Años						
		1	2	3	4	5	6	7-30
	Recolección y acarreo del concreto o asfalto mediante camiones a un sitio autorizado.							
	Excavación de zanjas para la colocación de tuberías.							
	Colocación de plantilla o cama de material fino al fondo de las zanjas.							
	Colocación, conexión e interconexión de tuberías.							
	Relleno, acostillamiento y compactación.							
	Reposición del pavimento de concreto o asfalto.							
	Excavaciones en el cauce y zona federal del Río para la colocación de tubería.							
	Construcción de enconframiento dentro del río para la colocación de la tubería dentro del río.							
	Adecuación de las áreas intervenidas en el cauce y zona federal del río.							
	Construcción de pozos de visita.							
	Reparaciones de líneas de agua y de descargas que puedan verse afectadas durante el proceso del proyecto.							
	Limpieza general de los frentes de trabajo							
Operación y Mantenimiento	Operación del colector.							
	Reparaciones en caso de fugas.							
	Limpieza y desazolve de residuos sólidos en el colector y pozos de visita.							
	Limpieza de melaza y especies invasoras en la zona federal y cauce del río							
Abandono	No se considera aplicable esta etapa, ya que por la naturaleza del proyecto y la necesidad de contar con este sistema de alcantarillado, se espera se restituya el sistema una vez que llegue al termino la vida útil del							

Etapas	Actividades	Años						
		1	2	3	4	5	6	7-30
	materia implementado, situación que se estará efectuando durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto.							

I.1.4 Presentación de la documentación.

En el oficio de ingreso de la presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular se acompañan de los siguientes documentos legales:

- ✓ Copia simple del Acta Constitutiva de “ICCODISA INGENIEROS CIVILES, CONSTRUCCION, DISEÑO, SUPERVISION Y ASESORIA, S.A. DE C.V.” presentando su respectiva copia certificada para su cotejo, solicitando me sea devuelta la copia certificada por ser de mi interés.
- ✓ Copia simple del poder notarial a favor del C. Ezequiel Santiago Cruz como administrador único de “ICCODISA INGENIEROS CIVILES, CONSTRUCCION, DISEÑO, SUPERVISION Y ASESORIA, S.A. DE C.V.” presentando su respectiva copia certificada para su cotejo, solicitando me sea devuelta la copia certificada por ser de mi interés.
- ✓ Copia simple de la identificación oficial del administrador único de “ICCODISA INGENIEROS CIVILES, CONSTRUCCION, DISEÑO, SUPERVISION Y ASESORIA, S.A. DE C.V.” presentando su respectiva copia certificada para su cotejo, solicitando me sea devuelta la copia certificada por ser de mi interés.
- ✓ Constancia de situación fiscal de la promovente.

I.2 Promovente.

I.2.1 Nombre o razón social del promovente.

“ICCODISA INGENIEROS CIVILES, CONSTRUCCION, DISEÑO, SUPERVISION Y ASESORIA, S.A. DE C.V.”

I.2.2 Nombre del administrador único.

EZEQUIEL SANTIAGO CRUZ

I.2.3 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

[Redacted]

I.2.4 Dirección del promovente para oír y recibir notificaciones.

[Redacted]

**I.3 Nombre de la empresa responsable de la elaboración del estudio de
impacto ambiental.**

5

I.3.1 Nombre o razón social.

[Redacted]

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes.

[Redacted]

I.3.3 Dirección del responsable técnico del estudio.

[Redacted]

I.3.4 Nombre del responsable técnico del estudio

[Redacted]

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto.

El proyecto está enfocado a contribuir en el saneamiento del denominado Río Salado, 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 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 realizaran acciones de rehabilitación de pozos de visita, construcción de nuevos pozos de visita y acciones enfocadas al desazolve del colector.

Como se describirá más adelante, el colector que será rehabilitado se ubica en la zona federal del río, así, como en el cauce del río y en calles o carreteras, asimismo, de acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) este proyecto llega a atravesar los municipios de Oaxaca de Juárez, Santa Lucía del Camino, San Antonio de la Cal y Santa Cruz Xoxocotlán de acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), resaltando que no existe ningún impedimento por parte de las autoridades municipales para su ejecución. Se manifiesta que la realización del proyecto no conllevará una afectación a la morfología o dinámica del río, sino al contrario se contribuirá a su saneamiento.

El presente proyecto se presenta de forma integral con la finalidad de darle al evaluador una visión y panorama completo de las repercusiones (tanto positivas como negativas) que puede llegar a tener el proyecto en las distintas etapas de ejecución, sobre todo en la etapa de operación del mismo. Cuando se habla del tema integral, se contempla las áreas que no se ubican dentro de la zona federal y cauce del río.

En este sentido el proyecto contempla la rehabilitación, operación y mantenimiento de 9,284.34 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 de los colectores 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 9,284.34 metros lineales de tubería de Polietileno de Alta Densidad (PEAD), existen la presencia de 168 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: 536.25 metros se encuentran dentro de la Zona Federal; 5,325.67 metros se ubican dentro del cauce y 3,422.42 metros se localizan en calles y carreteras de la zona.

Enseguida se presenta un cuadro 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	43.48	Línea 13	9.4	Línea 1	228.53	Línea 1	27.24
Línea 2	678.34	Línea 14	9.97	Línea 2	6.65	Línea 2	107.17
Línea 3	15.64	Línea 15	1.18	Línea 3	28.41	Línea 3	95.97
Línea 4	21.12	Línea 16	846.92	Línea 4	36.36	Línea 4	190.41
Línea 5	73.14	Línea 17	6.1	Línea 5	44.71	Línea 5	29.45
Línea 6	49.78	Línea 18	435.56	Línea 6	87.43	Línea 6	1028.16
Línea 7	378.22	Línea 19	582.18	Línea 7	14.21	Línea 7	1503.84
Línea 8	5.21	Línea 20	92.37	Línea 8	7.49	Línea 8	214.15
Línea 9	534.45	Línea 21	616.24	Línea 9	7.81	Línea 9	77.29
Línea 10	498.47	Línea 22	55.11	Línea 10	32.52	Línea 10	143.18
Línea 11	10.83	Línea 23	10.94	Línea 11	42.13	Línea 11	5.56
Línea 12	218.14	Línea 24	132.88				
Total = 5325.67				Total	536.25	Total	3422.42
Gran total=9,284.34							

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 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 diversas fotografías en distintas áreas del proyecto, en donde se aprecia las condiciones actuales del río (altamente contaminado), se observa la contaminación que tiene por la disposición inadecuada de residuos sólidos urbanos y de manejo especial (llantas y escombros principalmente), así, como notarse que el cauce del río ya se encuentra delimitado por diversas infraestructuras urbanas, notarse los letreros que colocan diversos municipios con la finalidad de evitar la disposición de residuos (aunque sin tanta efectividad). De igual manera, en los anexos se presenta un video donde se aprecia una descarga de agua residual directa hacia el río.









II.1.1 Naturaleza del proyecto.

En noviembre del 2022 fue publicado en el Periódico Oficial del estado de Oaxaca, el acuerdo administrativo por el que se establece publicar el resumen

integral para el saneamiento de los ríos Atoyac y Salado (PISRAYS), en municipios de los valles centrales del Estado de Oaxaca, asimismo, se plasma el resumen integral para el saneamiento de los ríos Atoyac y Salado (PISRAYS), en municipios de los valles centrales del Estado de Oaxaca.

Dentro del acuerdo administrativo mencionado en el punto anterior, se resalta lo siguiente:

ANTECEDENTES

En el juicio de amparo número 621/2016 del índice del Juzgado Primero de Distrito en el Estado de Oaxaca, se concedió al quejoso el Amparo y Protección de la Justicia Federal para los efectos siguientes:

- *Realizar las acciones necesarias para convenir con el gobierno federal a través de la SEMARNAT y autoridades del Estado de Oaxaca, respecto a las medidas de protección ambiental, específicamente por lo que hace al vertimiento de aguas residuales en los ríos Atoyac y el Salado, que afectan a la Ciudad de Oaxaca y zona conurbada.*
- *Implementar acciones de conservación, restauración y vigilancia del equilibrio ecológico, así como de la protección al ambiente.*
- *Realizar programas de limpieza de los mencionados ríos.*
- *Ejecutar y operar la infraestructura y los servicios necesarios para la prevención y control de la contaminación y el mejoramiento de la calidad del agua de los ríos Atoyac y Salado.*

La Comisión Nacional de los Derechos Humanos por medio de la Recomendación 57/2020, en su QUINTO punto recomienda instruir a quien corresponda para que, en un lapso no mayor a los tres meses posteriores a la emisión de dicha Recomendación, se ejecute el "Estudio de Diagnóstico y Planeación Integral para el Saneamiento de las aguas residuales", propuesto por este Gobierno del estado en el marco del Grupo Específico de Trabajo" (SIC).

Partiendo de los párrafos anteriores, se llega a determinar que el proyecto tendrá una naturaleza social y ambiental, en el primer rubro porque se beneficiará a la sociedad al tener un sistema adecuado de alcantarillado, asimismo, en la parte ambiental, se estará dejando de realizar la descarga inadecuada de aguas residuales en el río. Además de denotar que se trata de un proyecto que tiene un antecedente relevante a nivel jurídico, considerando que este proyecto tendrá un impacto ambiental positivo al minimizar la descarga de aguas residuales directas al río.

II.1.2 Ubicación y dimensiones del proyecto.

II.1.2.1 Macrolocalización.

El proyecto se ubica en la zona federal del río, así, como en el cauce del mismo y en calles o carreteras, asimismo, se señala que este proyecto llega a atravesar los municipios de Oaxaca de Juárez, Santa Lucía del Camino, San Antonio de la Cal y Santa Cruz Xoxocotlán de acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), por lo cual, a continuación se señala una descripción de dichos municipios.

Oaxaca de Juárez: El municipio se encuentra en la zona central del estado de Oaxaca, limita con los municipios de San Andrés Huayapam, San Antonio de la Cal, Santa Lucía del Camino, Santa Cruz Xoxocotlán, Santa María Atzompa, San Pablo Etla, San Agustín Yatareni y San Jacinto Amilpas. Cuenta con una población de 270,955 (125,852 Hombres, 145,103 Mujeres) y una superficie de 96.49 km² y un rezago social muy bajo.

Santa Lucía del camino: Se localiza entre los paralelos 17°02' y 17°05' de latitud norte; los meridianos 96°39' y 96°43' de longitud oeste; altitud entre 1 500 y 1 600 m. Colinda al norte con los municipios de Oaxaca de Juárez y San Agustín Yatareni; al este con los municipios de San Agustín Yatareni, Tlaxiactac de Cabrera y San Sebastián Tutla; al sur con los municipios de Santa Cruz Amilpas, San Sebastián Tutla y San Antonio de la Cal; al oeste con el municipio de Oaxaca de Juárez. En 2020, la población en Santa Lucía del Camino fue de 50,362 habitantes (48% hombres y 52% mujeres). En comparación a 2010, la población en Santa Lucía del Camino creció un 6.35%.

San Antonio de la Cal: se localiza en la zona central de dicha entidad y pertenece a la región de los valles centrales. Sus coordenadas son 17° 02' latitud norte respecto al trópico de cáncer y 96° 42' longitud oeste respecto al meridiano de Greenwich. Colinda al norte con los municipios de Santa Lucía del Camino y Oaxaca de Juárez, al sur están San Agustín de las Juntas, en la zona oriente con Santa Cruz Amilpas y al poniente se encuentra el municipio de Santa Cruz Xoxocotlán. La población en San Antonio de la Cal en el último censo fue de 26,282 habitantes (47.2% hombres y 52.8% mujeres). En comparación a 2010, la población en San Antonio de la Cal creció un 22.5%

Santa Cruz Xoxocotlán: se ubica en las coordenadas 16°57' y 17°04' de latitud norte; los meridianos 96°42' y 96°49' de longitud oeste; altitud entre 1 500 y 2 000 metros sobre el nivel del mar. La superficie total del municipio es de 48.09 km², representa el 0.05% de la superficie total del estado. Colinda al norte con los municipios de San Pedro Ixtlahuaca, Santa María Atzompa y Oaxaca de Juárez; al este con los municipios de Oaxaca de Juárez, San Antonio de la Cal, San Agustín de las Juntas, Ánimas Trujano y Santa María Coyotepec; al sur con los municipios de Santa María Coyotepec, San Bartolo Coyotepec, Villa de Zaachila, San Raymundo Jalpan y Cuilapam de Guerrero; al oeste con los municipios de Cuilapam de Guerrero y San Pedro Ixtlahuaca. En 2020, la población en Santa Cruz Xoxocotlán fue de 100,402 habitantes (46.8% hombres y 53.2% mujeres). En comparación a 2010, la población en Santa Cruz Xoxocotlán creció un 29%.

A continuación, se señalan las longitudes de tubería que se encuentran acorde a la división municipal del INEGI.

Longitudes por municipio de acuerdo con el INEGI		
Municipios	Longitud	Porcentaje (%)
Oaxaca de Juárez	3346.45	36.04
San Antonio de la Cal	3241.15	34.91
Santa Lucia del Camino	2309.11	24.87
Santa Cruz Xoxocotlán	387.63	4.18
TOTAL	9284.34	100.00

II.1.2.2 Microlocalización.

Como se ha mencionado, el proyecto contempla la rehabilitación de tubería en una longitud total de 9,284.34 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. A continuación, se presentan las coordenadas de las líneas generales de la tubería, las coordenadas se encuentran en Sistema UTM, WGS84, Zona 14 Q. Señalando que por la naturaleza del proyecto estas coordenadas se presentan en una forma geométrica de línea, asimismo, se precisa que el ancho del proyecto solo es de

2.00 metros (un metro a ambos lados de la línea que se genera a partir de las siguientes coordenadas que se presentan). Dichas coordenadas también se presentan en formato Excel.

Coordenadas de las líneas que conforman el Colector Río Salado								
LINEA 1 MARGEN DERECHA			LINEA 1 MARGEN IZQUIERDA			CRUCE 1		
VERTICE	X	Y	VERTICE	X	Y	VERTICE	X	Y
1	745503.0477	1887029.315	1	744596.4799	1887043.221	1	744578.4984	1887086.157
2	745464.4597	1887037.546	2	744580.7818	1887026.559	2	744574.1894	1887068.314
3	745415.7418	1887042.824	3	744569.2756	1887006.49	3	744596.4799	1887043.221
4	745356.9921	1887044.175	4	744557.0902	1886977.798	CRUCE 2 SIFÓN		
5	745325.2692	1887039.335	5	744535.8479	1886929.957	VERTICE	X	Y
6	745214.6078	1887029.659	6	744519.3388	1886898.523	1	743915.7662	1884417.881
7	745137.1792	1887026.972	7	744505.601	1886874.511	2	743986.8804	1884406.253
8	745042.8085	1887025.272	8	744453.0537	1886786.703	CRUCE 3 SIMBOLOS PATRIOS		
9	744982.1233	1887039.7	9	744416.1627	1886722.24	VERTICE	X	Y
10	744906.1627	1887058.928	10	744380.4135	1886655.028	1	743753.5128	1884146.202
11	744795.7157	1887090.617	11	744344.6434	1886585.761	2	743724.2314	1884183.504
12	744714.0224	1887112.737	12	744318.9165	1886541.584	CRUCE 4 RIO CHIQUITO		
13	744687.485	1887117.21	13	744277.3008	1886467.049	VERTICE	X	Y
14	744645.59	1887112.844	14	744238.9921	1886401.426	1	744578.4984	1887086.157
15	744606.0797	1887095.899	15	744211.6998	1886354.88	2	744556.7454	1887091.152
16	744578.4984	1887086.157	16	744202.1754	1886325.303	CRUCE 4 RIO SAN FELIPE		
LINEA 2 MARGEN DERECHA			17	744195.5397	1886288.051	VERTICE	X	Y
VERTICE	X	Y	18	744176.196	1886180.312	1	744514.5482	1886989.462
1	744556.7454	1887091.152	19	744153.1559	1886052.991	2	744488.7566	1886975.679
2	744544.762	1887050.816	20	744138.4617	1885958.759	LINEA 3 MARGEN DERECHA		
3	744531.0348	1887018.776	21	744118.6549	1885854.382	VERTICE	X	Y
4	744514.5482	1886989.462	22	744108.4904	1885791.326	1	744223.3411	1886669.57
LINEA 3 MARGEN DERECHA			23	744111.0254	1885745.375	2	744232.5901	1886657.694
VERTICE	X	Y	24	744117.003	1885715.216	3	744243.0573	1886647.805
1	744223.3411	1886669.57	25	744137.4246	1885649.424	4	744273.2735	1886627.86
2	744232.5901	1886657.694	26	744173.6987	1885536.675	5	744303.9858	1886610.003
3	744243.0573	1886647.805	27	744207.8356	1885422.811	LINEA 3 MARGEN DERECHA		
4	744273.2735	1886627.86	28	744242.9827	1885314.987	VERTICE	X	Y
5	744303.9858	1886610.003	29	744248.0991	1885285.45	1	744223.3411	1886669.57
LINEA 3 MARGEN DERECHA			30	744250.8661	1885256.605	2	744232.5901	1886657.694
VERTICE	X	Y	31	744247.8556	1885230.2	3	744243.0573	1886647.805
1	744223.3411	1886669.57	32	744234.5727	1885169.799	4	744273.2735	1886627.86
2	744232.5901	1886657.694				5	744303.9858	1886610.003
3	744243.0573	1886647.805				LINEA 3 MARGEN DERECHA		
4	744273.2735	1886627.86				VERTICE	X	Y
5	744303.9858	1886610.003				1	744223.3411	1886669.57
LINEA 3 MARGEN DERECHA						2	744232.5901	1886657.694
VERTICE	X	Y				3	744243.0573	1886647.805
1	744223.3411	1886669.57				4	744273.2735	1886627.86
2	744232.5901	1886657.694				5	744303.9858	1886610.003
3	744243.0573	1886647.805				LINEA 3 MARGEN DERECHA		
4	744273.2735	1886627.86				VERTICE	X	Y
5	744303.9858	1886610.003				1	744223.3411	1886669.57
LINEA 3 MARGEN DERECHA						2	744232.5901	1886657.694
VERTICE	X	Y				3	744243.0573	1886647.805
1	744223.3411	1886669.57				4	744273.2735	1886627.86
2	744232.5901	1886657.694				5	744303.9858	1886610.003
3	744243.0573	1886647.805				LINEA 3 MARGEN DERECHA		
4	744273.2735	1886627.86				VERTICE	X	Y
5	744303.9858	1886610.003				1	744223.3411	1886669.57
LINEA 3 MARGEN DERECHA						2	744232.5901	1886657.694
VERTICE	X	Y				3	744243.0573	1886647.805
1	744223.3411	1886669.57				4	744273.2735	1886627.86
2	744232.5901	1886657.694				5	744303.9858	1886610.003
3	744243.0573	1886647.805				LINEA 3 MARGEN DERECHA		
4	744273.2735	1886627.86				VERTICE	X	Y
5	744303.9858	1886610.003				1	744223.3411	1886669.57
LINEA 3 MARGEN DERECHA						2	744232.5901	1886657.694
VERTICE	X	Y				3	744243.0573	1886647.805
1	744223.3411	1886669.57				4	744273.2735	1886627.86
2	744232.5901	1886657.694				5	744303.9858	1886610.003
3	744243.0573	1886647.805				LINEA 3 MARGEN DERECHA		
4	744273.2735	1886627.86				VERTICE	X	Y
5	744303.9858	1886610.003				1	744223.3411	1886669.57
LINEA 3 MARGEN DERECHA						2	744232.5901	1886657.694
VERTICE	X	Y				3	744243.0573	1886647.805
1	744223.3411	1886669.57				4	744273.2735	1886627.86
2	744232.5901	1886657.694				5	744303.9858	1886610.003
3	744243.0573	1886647.805				LINEA 3 MARGEN DERECHA		
4	744273.2735	1886627.86				VERTICE	X	Y
5	744303.9858	1886610.003				1	744223.3411	1886669.57
LINEA 3 MARGEN DERECHA						2	744232.5901	1886657.694
VERTICE	X	Y				3	744243.0573	1886647.805
1	744223.3411	1886669.57				4	744273.2735	1886627.86
2	744232.5901	1886657.694				5	744303.9858	1886610.003
3	744243.0573	1886647.805				LINEA 3 MARGEN DERECHA		
4	744273.2735	1886627.86				VERTICE	X	Y
5	744303.9858	1886610.003				1	744223.3411	1886669.57
LINEA 3 MARGEN DERECHA						2	744232.5901	1886657.694
VERTICE	X	Y				3	744243.0573	1886647.805
1	744223.3411	1886669.57				4	744273.2735	1886627.86
2	744232.5901	1886657.694				5	744303.9858	1886610.003
3	744243.0573	1886647.805				LINEA 3 MARGEN DERECHA		
4	744273.2735	1886627.86				VERTICE	X	Y
5	744303.9858	1886610.003				1	744223.3411	1886669.57
LINEA 3 MARGEN DERECHA						2	744232.5901	1886657.694
VERTICE	X	Y				3	744243.0573	1886647.805
1	744223.3411	1886669.57				4	744273.2735	1886627.86
2	744232.5901	1886657.694				5	744303.9858	1886610.003
3	744243.0573	1886647.805				LINEA 3 MARGEN DERECHA		
4	744273.2735	1886627.86				VERTICE	X	Y
5	744303.9858	1886610.003				1	744223.3411	1886669.57
LINEA 3 MARGEN DERECHA						2	744232.5901	1886657.694
VERTICE	X	Y				3	744243.0573	1886647.805
1	744223.3411	1886669.57				4	744273.2735	1886627.86
2	744232.5901	1886657.694				5	744303.9858	1886610.003
3	744243.0573	1886647.805				LINEA 3 MARGEN DERECHA		
4	744273.2735	1886627.86				VERTICE	X	Y
5	744303.9858	1886610.003				1	744223.3411	1886669.57
LINEA 3 MARGEN DERECHA						2	744232.5901	1886657.694
VERTICE	X	Y				3	744243.0573	1886647.805
1	744223.3411	1886669.57				4	744273.2735	1886627.86
2	744232.5901	1886657.694				5	744303.9858	1886610.003
3	744243.0573	1886647.805				LINEA 3 MARGEN DERECHA		
4	744273.2735	1886627.86				VERTICE	X	Y
5	744303.9858	1886610.003				1	744223.3411	1886669.57
LINEA 3 MARGEN DERECHA						2	744232.5901	1886657.694
VERTICE	X	Y				3	744243.0573	1886647.805
1	744223.3411	1886669.57				4	744273.2735	1886627.86
2	744232.5901	1886657.694				5	744303.9858	1886610.003
3	744243.0573	1886647.805				LINEA 3 MARGEN DERECHA		
4	744273.2735	1886627.86				VERTICE	X	Y
5	744303.9858	1886610.003				1	744223.3411	1886669.57
LINEA 3 MARGEN DERECHA						2	744232.5901	1886657.694
VERTICE	X	Y				3	744243.0573	1886647.805
1	744223.3411	1886669.57				4	744273.2735	1886627.86
2	744232.5901	1886657.694				5	744303.9858	1886610.003
3	744243.0573	1886647.805				LINEA 3 MARGEN DERECHA		
4	744273.2735	1886627.86				VERTICE	X	Y
5	744303.9858	1886610.003				1	744223.3411	1886669.57
LINEA 3 MARGEN DERECHA						2	744232.5901	1886657.694
VERTICE	X	Y				3	744243.0573	1886647.805
1	744223.3411	1886669.57				4	744273.2735	1886627.86
2	744232.5901	1886657.694				5	744303.9858	1886610.003
3	744243.0573	1886647.805				LINEA 3 MARGEN DERECHA		
4	744273.2735	1886627.86				VERTICE	X	Y
5	744303.9858	1886610.003				1	744223.3411	1886669.57
LINEA 3 MARGEN DERECHA						2	744232.5901	1886657.694
VERTICE	X	Y				3	744243.0573	1886647.805
1	744223.3411	1886669.57				4	744273.2735	1886627.86
2	744232.5901	1886657.694				5	744303.9858	1886610.003
3	744243.0573	1886647.805				LINEA 3 MARGEN DERECHA		
4	744273.2735	1886627.86				VERTICE	X	Y
5	744303.9858	1886610.003				1	744223.3411	1886669.57
LINEA 3 MARGEN DERECHA						2	744232.5901	1886657.694
VERTICE	X	Y				3	744243.0573	1886647.805
1	744223.3411	1886669.57				4	744273.2735	1886627.86
2	744232.5901	1886657.694				5	744303.9858	1886610.003
3	744243.0573	1886647.805				LINEA 3 MARGEN DERECHA		
4	744273.2735	1886627.86				VERTICE	X	Y
5	744303.9858	1886610.003				1	744223.3411	1886669.57
LINEA 3 MARGEN DERECHA						2	744232.5901	1886657.694
VERTICE	X	Y				3	744243.0573	1886647.805
1	744223.3411	1886669.57				4	744273.2735	1886627.86
2	744232.5901	18						

LINEA 4 MARGEN DERECHA		
VERTICE	X	Y
1	744488.7566	1886975.679
2	744493.2214	1886956.587
3	744489.4767	1886939.665
4	744482.9724	1886928.278
5	744450.2454	1886870.32
6	744419.5079	1886814.25
7	744371.0509	1886724.077
8	744348.6131	1886686.34
9	744337.5208	1886674.677
10	744316.0104	1886638.901
11	744303.9858	1886610.003
12	744262.1531	1886535.842
13	744214.0937	1886453.289
14	744187.1697	1886407.423
15	744163.0535	1886360.203
16	744147.7854	1886303.243
17	744138.8975	1886247.146
18	744128.7477	1886187.743
19	744111.4716	1886080.409
20	744097.5091	1885991.401
21	744087.8903	1885938.75
22	744076.1666	1885869.781
23	744062.6609	1885794.651
24	744059.3658	1885754.252
25	744068.7174	1885705.291
26	744100.5659	1885612.318
27	744141.4755	1885482.701
28	744182.7888	1885354.658
29	744194.2649	1885304.736
30	744194.7304	1885252.018
31	744183.8134	1885192.202
32	744168.8666	1885129.215
33	744148.6613	1885052.049
34	744106.6038	1884871.94
35	744086.7213	1884785.62
36	744047.0517	1884640.697
37	744022.8051	1884578.218
38	744012.0045	1884553.405
39	743974.2928	1884504.697
40	743950.3202	1884469.928
41	743928.0924	1884437.183

33	744223.504	1885122.249
34	744223.701	1885097.503
35	744213.2936	1885077.22
36	744196.4899	1885024.653
37	744166.6905	1884901.043
38	744127.087	1884752.313
39	744106.2964	1884666.233
40	744092.4904	1884623.744
41	744063.6476	1884553.947
42	744023.9972	1884476.026
43	744005.5576	1884436.641
44	743986.8804	1884406.253
45	743982.6305	1884399.339
46	743918.6576	1884325.296
47	743872.9508	1884276.64
48	743813.8464	1884212.128
49	743785.4372	1884180.797
50	743753.5128	1884146.202

LINEA 2 MARGEN IZQUIERDA		
VERTICE	X	Y
1	744344.6434	1886585.761
2	744386.7279	1886569.313
3	744437.8857	1886559.684
4	744488.7698	1886548.843

42	743915.7662	1884417.881
43	743899.2427	1884392.007
44	743849.3833	1884330.563
45	743805.9613	1884278.941
46	743762.7713	1884226.69
47	743724.2314	1884183.504
48	743691.7903	1884163.992
49	743651.9866	1884127.911
50	743626.7124	1884088.496
51	743617.6562	1884071.146
52	743597.0253	1884033.018
53	743579.3638	1884000.24
54	743566.0739	1883980.238
55	743543.87	1883960.508
56	743519.5038	1883943.122
57	743497.5208	1883926.656
58	743479.0268	1883908.558
59	743470.7574	1883886.991
60	743450.748	1883795.552
61	743441.1951	1883712.784
62	743441.1765	1883685.202
63	743445.3381	1883678.56
64	743450.6908	1883668.398
65	743455.4003	1883641.107
66	743451.8892	1883605.433
67	743439.6705	1883571.804
68	743425.8976	1883547.571
69	743414.5264	1883525.032
70	743406.5484	1883489.138
71	743400.5489	1883473.467
72	743396.3593	1883456.27
73	743386.9343	1883432.158
74	743356.0414	1883384.094
75	743354.269	1883366.169
76	743351.8189	1883314.306
77	743351.0846	1883281.529
78	743346.8544	1883240.022
79	743359.75	1883223.393
80	743360.9188	1883202.047
81	743357.9768	1883125.987
82	743356.9028	1883083.985
83	743351.4382	1883014.491
84	743346.0291	1882967.774

85	743343.4846	1882913.333
86	743338.1225	1882885.248
87	743333.8316	1882857.453
88	743323.6957	1882810.048
89	743318.3341	1882791.941
90	743309.703	1882763.481

Toda vez que se considera también la construcción o rehabilitación de 168 pozos de visita, los cuales estarán ubicados tanto en Zona Federal del río, en el cauce y en calles y carreteras de la zona, enseguida se presenta una tabla con la ubicación de cada uno de los pozos.

Ubicación	Total de pozos
Zona Federal del río	89
En cauce del río	9
En calles y carretera	70
total	168

A continuación, se presentan las coordenadas de los pozos de visita en forma geométrica de punto, estas coordenadas se encuentran en Sistema UTM, WGS84, Zona 14 Q.

Pozo	Vértice		Pozo	Vértice		Pozo	Vértice	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	745503.0477	1887029.315	57	744344.6434	1886585.761	113	744086.7213	1884785.62
2	745464.4597	1887037.546	58	744318.9165	1886541.584	114	744047.0517	1884640.697
3	745214.6078	1887029.659	59	744277.3008	1886467.049	115	744022.8051	1884578.218
4	745137.1792	1887026.972	60	744238.9921	1886401.426	116	744012.0045	1884553.405
5	745042.8085	1887025.272	61	744211.6998	1886354.88	117	743974.2928	1884504.697
6	744982.1233	1887039.7	62	744202.1754	1886325.303	118	743950.3202	1884469.928
7	744906.1627	1887058.928	63	744176.196	1886180.312	119	743928.0924	1884437.183
8	744795.7157	1887090.617	64	744153.1559	1886052.991	120	743915.7662	1884417.881
9	744714.0224	1887112.737	65	744138.4617	1885958.759	121	743899.2427	1884392.007
10	744687.485	1887117.21	66	744118.6549	1885854.382	122	743691.7903	1884163.992
11	744645.59	1887112.844	67	744111.0254	1885745.375	123	743651.9866	1884127.911
12	744606.0797	1887095.899	68	744117.003	1885715.216	124	743626.7124	1884088.496
13	744578.4984	1887086.157	69	744137.4246	1885649.424	125	743617.6562	1884071.146
14	744556.7454	1887091.152	70	744173.6987	1885536.675	126	743597.0253	1884033.018
15	744544.762	1887050.816	71	744207.8356	1885422.811	127	743579.3638	1884000.24
16	744531.0348	1887018.776	72	744242.9827	1885314.987	128	743566.0739	1883980.238
17	744514.5482	1886989.462	73	744248.0991	1885285.45	129	743543.87	1883960.508
18	744493.2214	1886956.587	74	744250.8661	1885256.605	130	743519.5038	1883943.122
19	744489.4767	1886939.665	75	744247.8556	1885230.2	131	743497.5208	1883926.656
20	744482.9724	1886928.278	76	744234.5727	1885169.799	132	743479.0268	1883908.558
21	744419.5079	1886814.25	77	744223.701	1885097.503	133	743470.7574	1883886.991
22	744371.0509	1886724.077	78	744213.2936	1885077.22	134	743450.748	1883795.552
23	744348.6131	1886686.34	79	744196.4899	1885024.653	135	743441.1951	1883712.784

Pozo	Vértice		Pozo	Vértice		Pozo	Vértice	
	X	Y		X	Y		X	Y
24	744337.5208	1886674.677	80	744166.6905	1884901.043	136	743441.1765	1883685.202
25	744316.0104	1886638.901	81	744127.087	1884752.313	137	743445.3381	1883678.56
26	744303.9858	1886610.003	82	744106.2964	1884666.233	138	743450.6908	1883668.398
27	744262.1531	1886535.842	83	744092.4904	1884623.744	139	743455.4003	1883641.107
28	744147.7854	1886303.243	84	744063.6476	1884553.947	140	743451.8892	1883605.433
29	744138.8975	1886247.146	85	744005.5576	1884436.641	141	743439.6705	1883571.804
30	744128.7477	1886187.743	86	743986.8804	1884406.253	142	743425.8976	1883547.571
31	744111.4716	1886080.409	87	743813.8464	1884212.128	143	743414.5264	1883525.032
32	744097.5091	1885991.401	88	743785.4372	1884180.797	144	743406.5484	1883489.138
33	744087.8903	1885938.75	89	743753.5128	1884146.202	145	743400.5489	1883473.467
34	744076.1666	1885869.781	90	745415.7418	1887042.824	146	743396.3593	1883456.27
35	744059.3658	1885754.252	91	745356.9921	1887044.175	147	743386.9343	1883432.158
36	744068.7174	1885705.291	92	745325.2692	1887039.335	148	743356.0414	1883384.094
37	744100.5659	1885612.318	93	744488.7566	1886975.679	149	743354.269	1883366.169
38	744141.4755	1885482.701	94	743318.3341	1882791.941	150	743351.8189	1883314.306
39	744182.7888	1885354.658	95	744108.4904	1885791.326	151	743351.0846	1883281.529
40	744194.2649	1885304.736	96	744223.504	1885122.249	152	743346.8544	1883240.022
41	743849.3833	1884330.563	97	744023.9972	1884476.026	153	743359.75	1883223.393
42	743805.9613	1884278.941	98	744574.1894	1887068.314	154	743360.9188	1883202.047
43	743762.7713	1884226.69	99	744223.3411	1886669.57	155	743357.9768	1883125.987
44	743724.2314	1884183.504	100	744232.5901	1886657.694	156	743356.9028	1883083.985
45	743323.6957	1882810.048	101	744243.0573	1886647.805	157	743351.4382	1883014.491
46	743309.703	1882763.481	102	744273.2735	1886627.86	158	743346.0291	1882967.774
47	744596.4799	1887043.221	103	744450.2454	1886870.32	159	743343.4846	1882913.333
48	744580.7818	1887026.559	104	744214.0937	1886453.289	160	743338.1225	1882885.248
49	744569.2756	1887006.49	105	744187.1697	1886407.423	161	743333.8316	1882857.453
50	744557.0902	1886977.798	106	744163.0535	1886360.203	162	744195.5397	1882888.051
51	744535.8479	1886929.957	107	744062.6609	1885794.651	163	743982.6305	1884399.339
52	744519.3388	1886898.523	108	744194.7304	1885252.018	164	743918.6576	1884325.296
53	744505.601	1886874.511	109	744183.8134	1885192.202	165	743872.9508	1884276.64
54	744453.0537	1886786.703	110	744168.8666	1885129.215	166	744386.7279	1886569.313
55	744416.1627	1886722.24	111	744148.6613	1885052.049	167	744437.8857	1886559.684
56	744380.4135	1886655.028	112	744106.6038	1884871.94	168	744488.7698	1886548.843

Dentro del formato Excel se presentan las coordenadas de la tubería pero acorde a su ubicación (zona federal, cauce o calle y carretera), misma situación sucede con los pozos de visita.

Es importante manifestar que para determinar la ubicación de los elementos del proyecto acorde a la zona federal del río, su cauce, calles o carretera, se tomo en cuenta la delimitación oficial de la Zona Federal del Río y que fue obtenida en: <http://atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/visor-capas.html>, del Atlas Nacional de Riesgos (ANR) de CENAPRED, dentro de la capa de Atlas Nacional de Riesgo por Inundación, archivo que se anexa a la presente información en formato kml.

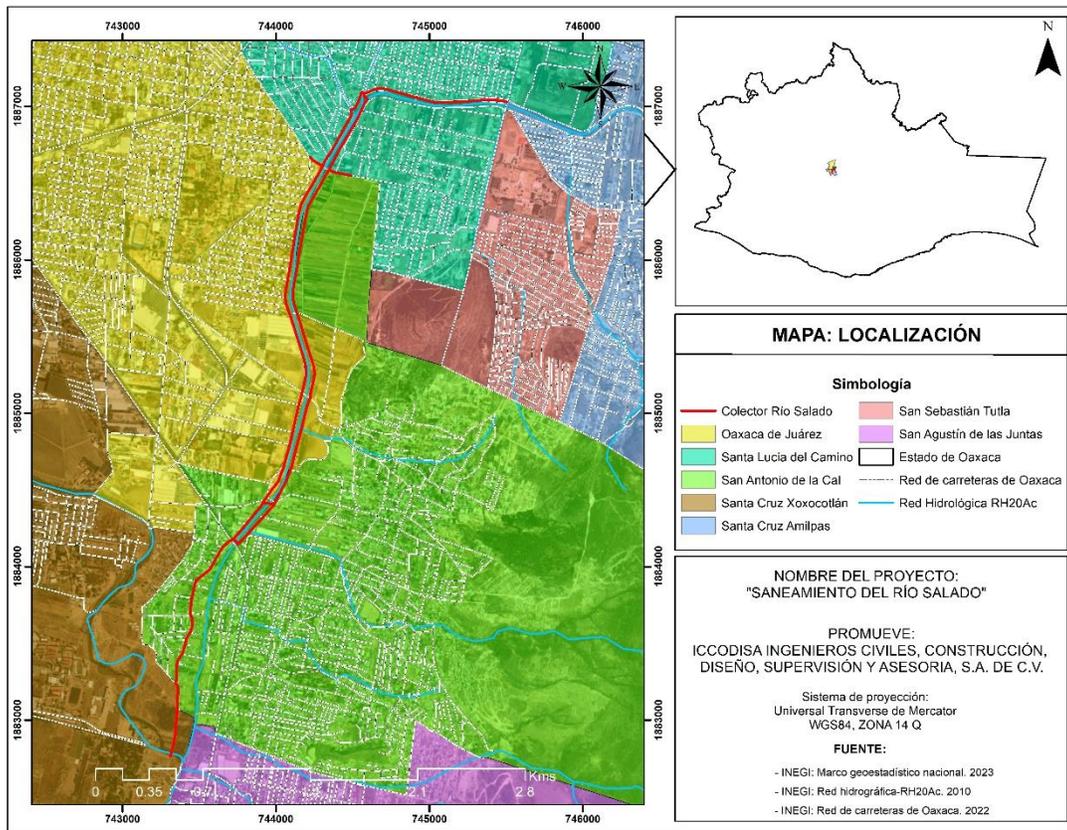


Figura II.1 Ubicación del proyecto

II.1.3 Inversión requerida.

El monto requerido para la ejecución del proyecto se estima que sea de \$105,000,000.00 en donde se incluyen las acciones encaminadas a la mitigación, prevención y compensación de los impactos ambientales.

II.1.4 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

Como se denota en la ubicación del proyecto y fotografías de este expediente, el proyecto se ejecutará dentro de la zona urbana, por lo cual, ya se cuenta con toda la infraestructura necesaria para la ejecución de las diversas etapas del proyecto, el proyecto se efectuará en calles y carreteras bien definidas, por lo tanto, es un sitio urbanizado al 100% en donde se tiene las delimitaciones como son postes de energía eléctrica, banquetas y calles, asegurando con ello que el proyecto no invada predios de particulares, asimismo, en las áreas que no corresponden a calles delimitadas, el proyecto se ubicara en la zona federal o cauce del Río. Asimismo, no existirá inconveniente con la adquisición de materiales, equipos o mano de obra para implementar el proyecto, ya que

todos estos elementos podrán ser adquiridos o contratados en la misma zona. Dentro de los servicios requeridos para la ejecución del proyecto se contempla la contratación de uno o dos baños portátiles (de acuerdo con el número de trabajadores y frentes de trabajo) esto se efectuará a través de una empresa autorizada, el agua potable (garrafones de agua) para los trabajadores se adquirirá a través de una empresa encargada de dicho servicio. El agua para uso de los trabajadores se obtendrá a partir de pipas, donde se descargará el agua a través de tambos de 200 litros o tinaco para su uso de los trabajadores, situación similar a la del agua potable. De manera preliminar se señala que no será requerido el uso del servicio de energía eléctrica, sin embargo, en caso de ocuparse este podrá ser suministrado por alguna vivienda o local que exista en la zona de interés o en su defecto se implementará el uso de un generador de energía eléctrica, aunque como se menciona por la naturaleza del proyecto, así, como su proceso de ejecución, se prevé que no será necesario el uso de energía eléctrica. En el caso de los residuos sólidos urbanos, estos serán depositados de manera temporal en contenedores que se coloquen en los frentes de trabajo, siendo entregados a los municipios a través de sus camiones de limpia, ya que serán los municipios quienes proveerán el servicio de recolección, traslado y disposición de estos residuos que se lleguen a generar. En cuanto a los residuos de manejo especial generados por el rompimiento de concreto de la calle o asfalto y la tubería antigua, estos serán recolectados y trasladados a través de volteos a los sitios que indique la autoridad municipal, siendo importante resaltar que en ningún momento se permitirá que estos residuos se dispongan en zonas inadecuadas.

En cuanto a la operación del proyecto, el único servicio requerido será el de mantenimiento a través de acciones como son inspección y limpieza, ya que se trata de una obra que tiene como fin la coleccionar y trasladar las aguas residuales que se generan en las diversas localidades.

II.2 Características particulares del proyecto.

De acuerdo con la Secretaría del Medio Ambiente, Energías y Desarrollo Sustentable (2021), "...los ríos Atoyac y Salado (RAS), se han convertido en un espacio de descargas de contaminación ya sea de aguas residuales, residuos sólidos, tiraderos de escombros de construcción; y en consecuencia de afectaciones al bienestar de la población, lo cual evidencia la necesidad de una gestión integral, con el objetivo de disminuir mediante acciones puntuales,

la degradación de estos afluentes y en general de la subcuenca misma (RH20Ac)... Las descargas de contaminantes urbanos representan la mayor fuente de contaminación detectable hacia los ríos Atoyac y Salado. Ante la falta de sistemas separados de drenaje y alcantarillado con sitios altamente impermeabilizados, y la escasa infraestructura de saneamiento se ve afectada por un incremento en los caudales, saturando los sistemas e imposibilitando la remoción de contaminantes" (SIC).

De igual manera, como antecedentes se presenta la siguiente información que fue obtenida de la página electrónica del gobierno del estado de Oaxaca a través de la coordinación de comunicación social:

- **Oaxaca de Juárez, Oax. 11 de mayo de 2023.**- La Comisión Estatal del Agua para el Bienestar (Ceabien) realizó visitas de inspección en cinco puntos de descarga de aguas no tratadas en los ríos Atoyac y Salado en la región de Valles Centrales, con el objetivo de valorar acciones de rescate y recuperación de estos afluentes.

El director general de la Comisión Raciél Cabrera García informó que reconocieron los espacios físicos de descargas de agua sin tratamiento que impactan en el río Salado, en los municipios de San Sebastián Tutla, Santa Cruz Amilpas, Santa Lucía del Camino, Oaxaca de Juárez y San Antonio de la Cal.

En la actualidad los afluentes reciben una descarga total de 400 litros de agua por segundo, de las cuales aproximadamente 250 litros no se encuentran tratadas.

Con estas visitas de inspección, la Ceabien busca evaluar la problemática en torno a la degradación de estos ecosistemas, generada por las descargas de aguas, y formular acciones para su preservación y rescate, dada su importancia en los Valles Centrales.

- **Oaxaca de Juárez, Oax. 4 de diciembre de 2024.**- Oaxaca recupera dos de sus más valiosos espacios naturales, propiciando en ellos el desarrollo de actividades recreativas y de convivencia familiar, además de conservar estos importantes ríos para las generaciones presentes y futuras, afirmó el Gobernador Salomón Jara al hablar del rescate de los ríos Atoyac y Salado.

"Como Gobierno de la Primavera Oaxaqueña hemos realizado un trabajo en la construcción de nuevos pozos, rehabilitación, equipamiento e inversión en saneamiento no podemos ser omisos, viendo la realidad y el estado de nuestros ríos".

Lo anterior lo expresó el Gobernante luego de afirmar que los ríos Atoyac y Salado se han convertido en un espacio de descargas de aguas residuales

debido al colapso de los colectores y subcolectores de la Zona Metropolitana principalmente, así como por la falta de mantenimiento de la red de drenaje.

Partiendo de los párrafos anteriores y la problemática ambiental que enfrenta el río Salado, el presente proyecto en evaluación está enfocado a la rehabilitación 9,284.34 metros lineales de tubería de Polietileno de Alta Densidad (PEAD) de diversos diámetros, esta tubería requiere ser rehabilitada debido a que actualmente presenta distintas deficiencias y deterioros, mismo que se traduce en la descarga de aguas residuales de forma directa hacia el río denominado Salado. Este proyecto tiene como objetivo principal el coadyuvar en el saneamiento del río, esto a través de evitar la descarga directa de aguas residuales hacia el río, así, como tener un adecuado programa de operación y mantenimiento de la tubería y sus pozos de visita.

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), la tubería por rehabilitar llega a atravesar los municipios de Oaxaca de Juárez, Santa Lucía del Camino, San Antonio de la Cal y Santa Cruz Xoxocotlán, resaltando que no existe ningún impedimento por parte de las autoridades municipales para su ejecución, ya que existe coordinación con las autoridades municipales para su ejecución.

Es importante señalar que esta es una obra prioritaria por parte del gobierno estatal, situación que puede corroborarse a través del plan integral para el saneamiento de los ríos Atoyac y Salado (fuente: <https://www.oaxaca.gob.mx/medioambiente/rio-atoyac-y-salado/>), en donde se establecen entre otras acciones el *“realizar proyecto de rehabilitación y construcción de las líneas de drenaje y de los sistemas sustentables”*.

Este proyecto es de relevancia para la población y el medio ambiente, debido a que el actual sistema se encuentra dañado y deficiente, provocando que existan fugas y descargas en el río, lo que trae como consecuencia una contaminación al ambiente y afectación a la salud de la población, situación que se corrobora con las fotografías que se presentan en este estudio. Este proyecto se contempla de manera integral (contemplando las obras y actividades que se ubican tanto dentro de la zona federal del río y su respectivo cauce, así, como fuera de estas áreas), de igual forma, la ejecución del proyecto se realizara por etapas y acorde a áreas que tengan un mayor deterioro e impacto hacia el medio ambiente. Como podrá apreciarse, aun cuando parte de la tubería se ejecutará en zona federal del río, se señala que

esta tubería va sobre carreteras ya existentes, por lo tanto, se ubica en áreas donde ya existe una infraestructura urbana.

El proyecto se ejecutará en su totalidad dentro de áreas que de acuerdo con el INEGI presentan un uso de suelo y vegetación correspondiente a “agricultura de riego anual y semipermanente” y “asentamientos humanos”, situación que nos conlleva a tener un panorama de que el proyecto se ubica en una zona donde prevalecen las actividades antropogénicas. Asimismo, diversos tramos de la tubería del proyecto se encuentran dentro de calles o carreteras, por lo cual, se determina que la ejecución del proyecto no afecta de forma directa el río y su morfología, debido a que ya el proyecto no realizara modificaciones en el trazo del río.

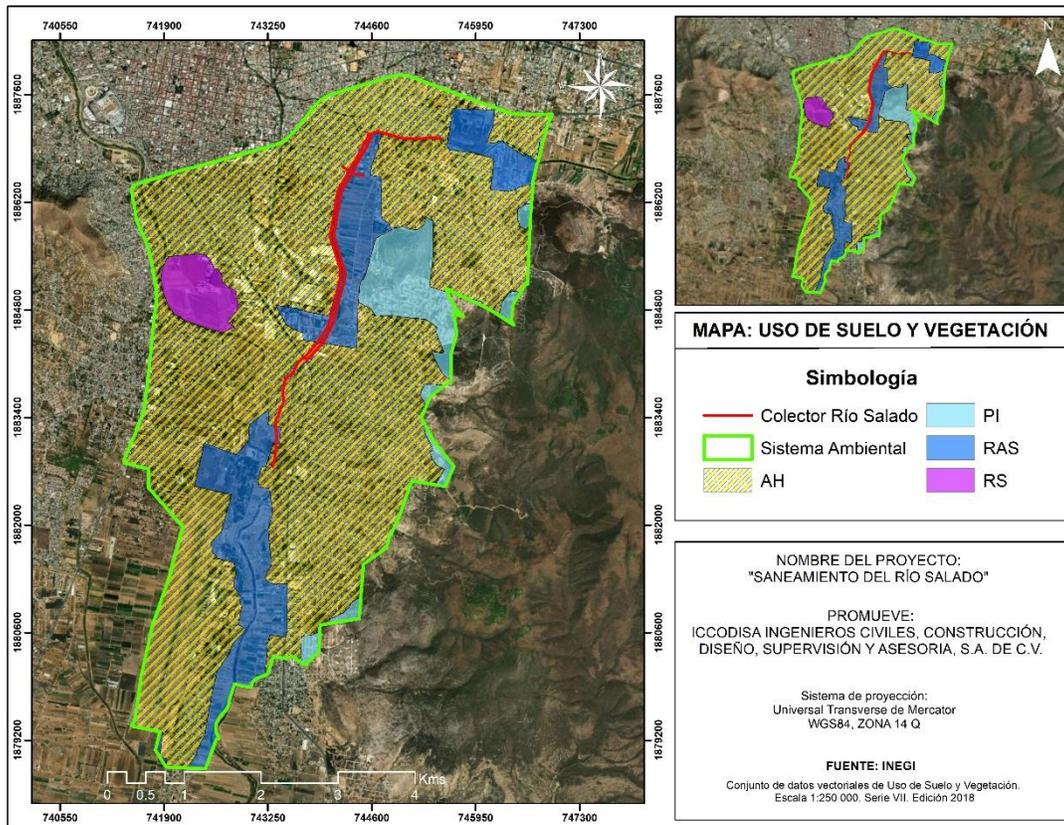


Figura II. 2 Uso de suelo presentes en el sitio del proyecto

Como se ha señalado, el proyecto consiste en la rehabilitación, operación y mantenimiento del sistema de tuberías que conducirán de forma adecuada las aguas residuales en una longitud total de 9,284.34 metros lineales. Del total de la longitud de la tubería que se contempla en este proyecto, se señala que: 536.25

metros se encuentran dentro de la Zona Federal; 5,325.67 metros se ubican dentro del cauce y 3,422.42 metros se localizan en calles y carreteras de la zona.

Lo cual, se puede resumir y traducir en porcentajes como:

Ubicación de tubería.	Longitud	Porcentaje
EN CAUCE	5325.67	57.36
EN ZONA FEDERAL	536.25	5.78
EN CALLES	3422.42	36.86
TOTAL	9284.34	100.00

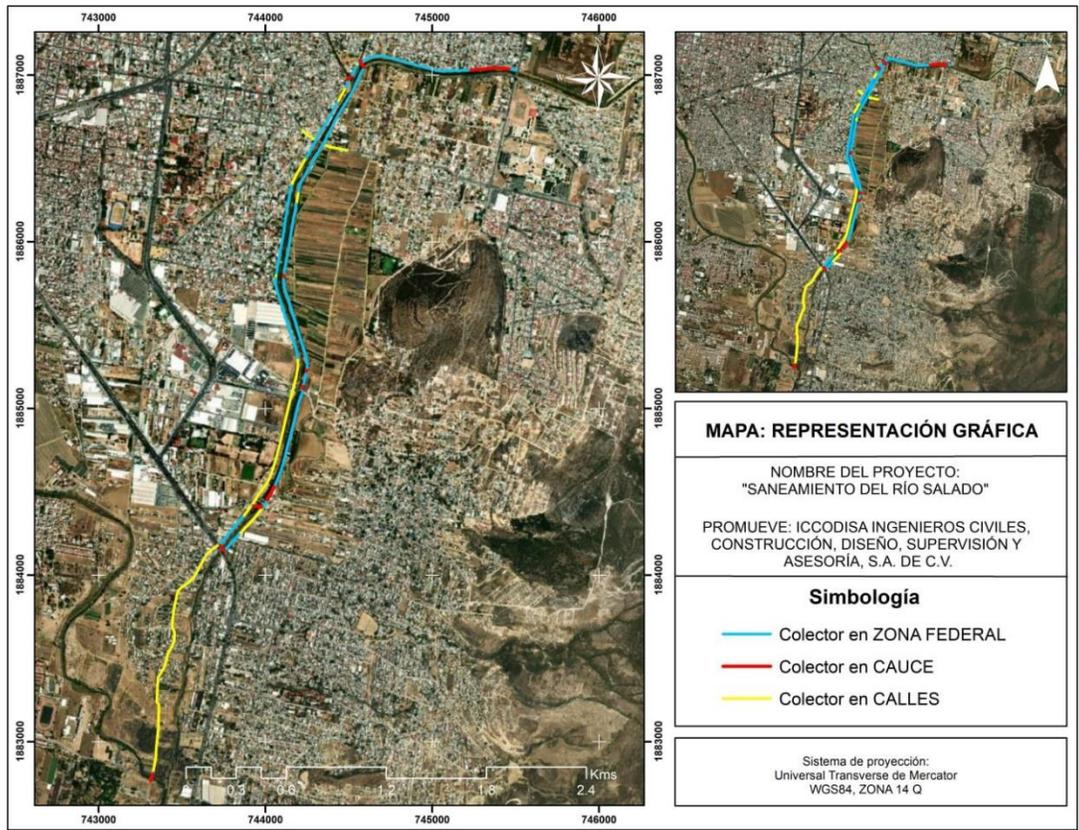


Figura II. 3 Ubicación espacial del colector

Enseguida se presenta un cuadro resumen con las longitudes de las diversas líneas del colector y su ubicación, así, como una figura para su mejor visualización.

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	43.48	Línea 13	9.4	Línea 1	228.53	Línea 1	27.24
Línea 2	678.34	Línea 14	9.97	Línea 2	6.65	Línea 2	107.17
Línea 3	15.64	Línea 15	1.18	Línea 3	28.41	Línea 3	95.97
Línea 4	21.12	Línea 16	846.92	Línea 4	36.36	Línea 4	190.41
Línea 5	73.14	Línea 17	6.1	Línea 5	44.71	Línea 5	29.45
Línea 6	49.78	Línea 18	435.56	Línea 6	87.43	Línea 6	1028.16
Línea 7	378.22	Línea 19	582.18	Línea 7	14.21	Línea 7	1503.84
Línea 8	5.21	Línea 20	92.37	Línea 8	7.49	Línea 8	214.15
Línea 9	534.45	Línea 21	616.24	Línea 9	7.81	Línea 9	77.29
Línea 10	498.47	Línea 22	55.11	Línea 10	32.52	Línea 10	143.18
Línea 11	10.83	Línea 23	10.94	Línea 11	42.13	Línea 11	5.56
Línea 12	218.14	Línea 24	132.88				
Total = 5325.67				Total	536.25	Total	3422.42
Gran total=9,284.34							

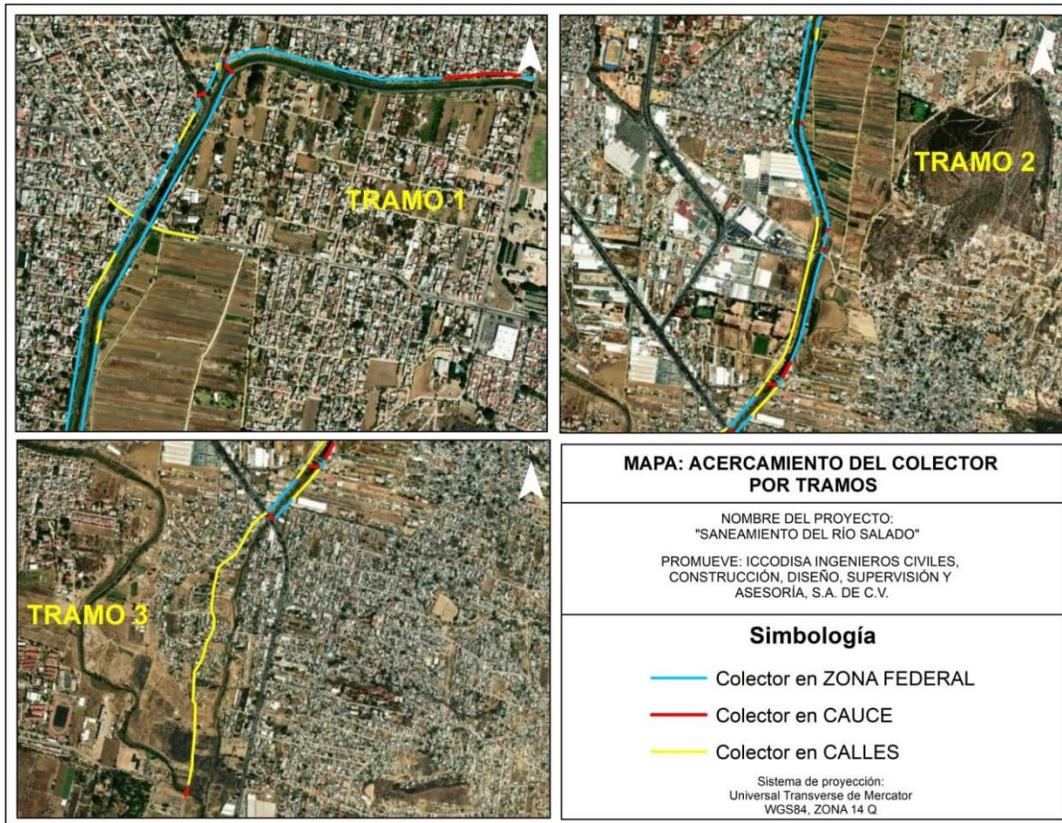


Figura II.4 Acercamiento visual del colector

Toda vez que el proyecto también contempla la rehabilitación, operación y mantenimiento de 168 pozos de visita, los cuales estarán ubicados en zona federal del río, en el cauce del río y en calles y carreteras existente. Enseguida se presenta una tabla con la ubicación de cada uno de los pozos.

Ubicación	Total de pozos
Zona Federal del Río	89
En cauce del río	9
En calles y carretera	70
total	168

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. Puede terminar en un interceptor, en un emisor o en la planta de tratamiento. Por

razones de economía, los colectores deben tender a ser una réplica subterránea del drenaje superficial natural. En este punto, se manifiesta que el proyecto terminara en un emisor.

No es admisible conectar los albañales directamente a un colector; en estos casos el diseño debe prever atarjeas paralelas a los colectores.

El material de este elemento es de PEAD, el cual corresponde a una tubería corrugada de polietileno de alta densidad especializada en sistemas de drenaje, se trata de una tubería de doble pared, corrugada por fuera y lisa por dentro, lo cual brinda alta resistencia estructural y máxima conducción hidráulica. Este sistema cuenta además con otra innovación, un ensamble mecánico a base de un acople y un empaque, desplazando a los pegamentos, cementantes y soldaduras.

A manera de precisión, según las características técnicas de la tubería PEAD, esta tiene una vida útil de al menos 50 años si se encuentra en condiciones de temperatura ambiental de unos 20°C, pero entre menos expuesta esté a la superficie, es decir, si se instala para trabajar enterrada al menos a 0.80 metros, este tiempo de vida se prolonga pues la temperatura ambiental dejará de influir sobre el material que la compone. Un factor que influye en su alta durabilidad es su excelente resistencia a la abrasión; pues a pesar de ser sometida a flujos abrasivos; una tubería PEAD es muy resistente al desgaste en comparación con tuberías de concreto y acero.

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.

Su forma es cilíndrica en la parte inferior y troncocónica en la parte superior, son suficientemente amplias para darle paso a un hombre y permitirle maniobrar en su interior (el piso es una plataforma con canales que prolongan los conductos y encauzan sus corrientes). Una escalera de peldaños de fierro fundido empotrados en las paredes del pozo permite el descenso y ascenso al personal encargado de la operación y mantenimiento de los sistemas de alcantarillado sanitario y pluvial.

El acceso al interior del pozo de visita se protege con brocal y tapa, este puede ser de diferentes materiales, fierro fundido, concreto o PEAD. La tapa cuenta con orificios que permiten la entrada y la salida de gases.

A profundidades de 1.50 m o menores los pozos de visita tienen forma de botella y a mayores de 1.50 m se construye en la parte cilíndrica con el diámetro interior necesario de acuerdo con los diámetros de las tuberías que a él concurren y la parte troncocónica con paredes inclinadas a 60° que rematará con otra cilíndrica de 0.60 m de diámetro interior y 0.25 m de altura aproximada la cual recibirá al brocal y su tapa. Los componentes esenciales de los pozos de visita pueden ser (ver figura II.5):

- a) Base, que incluye campanas de entrada de tubería, espigas de salida de tubería, medias cañas, y banqueta
- b) Cuerpo, el cual puede ser monolítico o contar con extensiones para alcanzar la profundidad deseada mediante escalones
- c) Cono de acceso (concéntrico o excéntrico)
- d) Brocal Tapa

Componentes de los pozos de visita

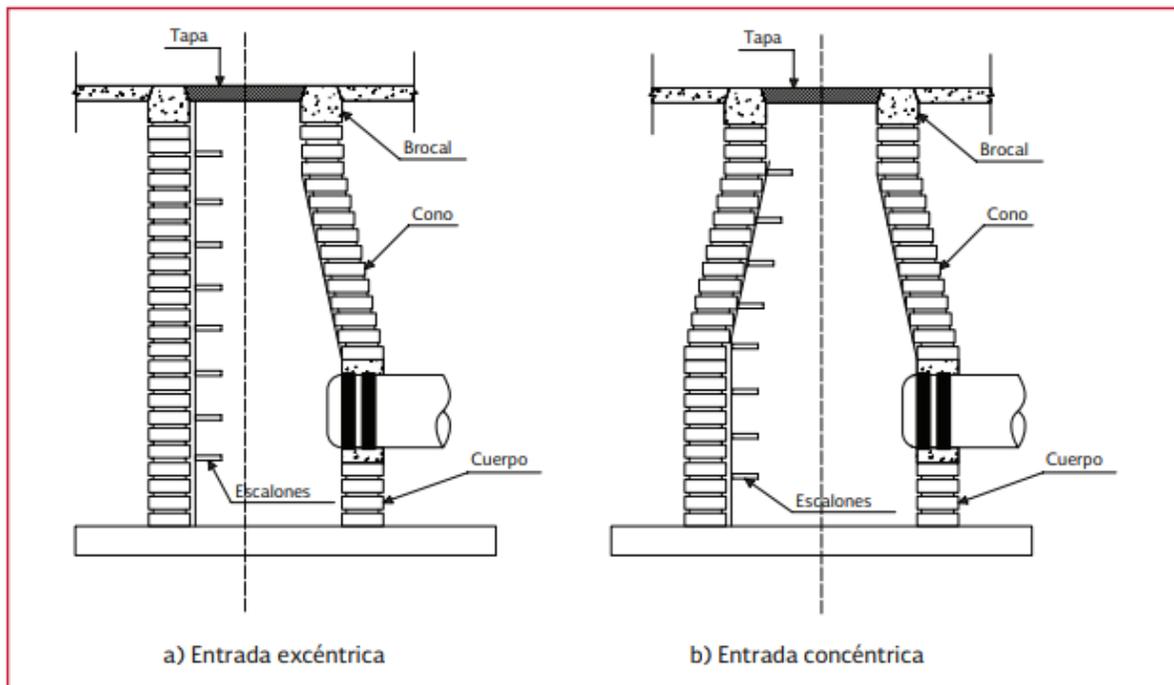


Figura II. 5 Componentes de los pozos de visita

Para el presente proyecto en evaluación, se contempla la rehabilitación y ejecución de pozos construidos en el lugar, para lo cual se cumplirá con lo siguiente:

Los pozos que se construyen en el lugar de la obra comúnmente utilizan tabique, concreto re forzado o mampostería de piedra. Cuando se usa tabique de concreto o ladrillo, el espesor mínimo debe ser de 28 cm a cualquier profundidad. La base de los pozos de visita hechos en obra debe ser de concreto monolítico ($f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$) armado con acero de refuerzo y con espesor mínimo de 15 cm hasta una altura mínima de 50 cm sobre el lomo de los tubos incidentes. Este tipo de pozos de visita se deben aplanar y pulir exterior e interiormente con mezcla cemento-arena, a la que se le añaden aditivos epóxicos que garantizan la estanquidad y la hermeticidad de los agentes externos. El cemento utilizado debe ser resistente a sulfatos; el espesor del aplanado debe ser mínimo de 1 centímetros, tanto en el interior como en el exterior del pozo (ver figura II. 6). Además, se debe garantizar la hermeticidad de la conexión del pozo con la tubería, empleando accesorios como mangas de poliuretano rígido, mangas de neopreno u otros que aseguren la hermeticidad a largo plazo al reducir los esfuerzos cortantes ante la presencia de asentamientos diferenciales y movimientos producidos por las cargas vivas, sismos o cualquier otro fenómeno vibratorio. Estos accesorios deben facilitar el reemplazo de tuberías unidas al pozo utilizando anillos de hule.

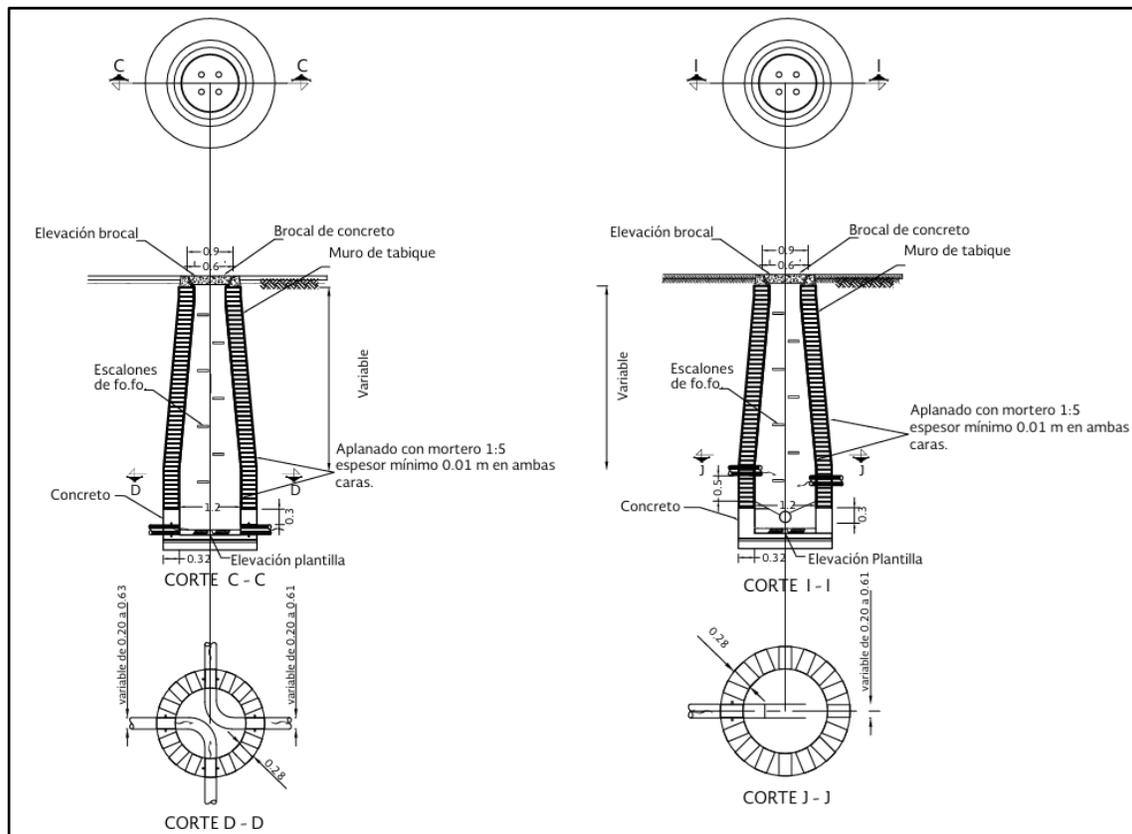


Figura II. 6 Pozos de visita construidos en sitio

Asimismo, los pozos que contempla el presente proyecto serán de tipo especial, este tipo de pozos son de forma similar a los pozos de visita comunes (son construidos de tabique y tienen forma cilíndrica en la parte inferior y troncocónica en la parte superior), pero son de dimensiones mayores. Para el proyecto se contemplan dos tipos de pozos especiales:

- Tipo 1: presenta un diámetro interior de 1.5 m, se utiliza con tuberías de 0.76 a 1.07 m de diámetro, con entronques a 90 grados de tuberías de hasta 0.3 m y permite una deflexión máxima en la tubería de 45 grados.
- Tipo 2: presenta 2.0 m de diámetro interior, se usa con diámetros de 1.22 m y entronques a 90 grados con tuberías de hasta 0.3 m y permite una deflexión máxima en la tubería de 45 grados

Estructura de caída: Por razones de carácter topográfico o por tenerse elevaciones obligadas para las plantillas de algunas tuberías, suele presentarse la necesidad de construir estructuras que permitan efectuar en su interior los cambios bruscos de nivel haciendo necesario la construcción de estructuras de caída. Las estructuras de caída que se utilizarán en este proyecto son:

- Estructuras de caída escalonada. Son estructuras con caída gradual cuya variación es de 0.50 en 0.50 m hasta llegar a 2.50 m (cinco tramos) como máximo, que están provistas de dos pozos de visita en los extremos, entre los cuales se construye la caída escalonada; en el primer pozo, se localiza la plantilla de entrada de la tubería, mientras que en el segundo pozo se ubica la plantilla de salida. Este tipo de estructuras se emplean en tuberías con diámetros de 0.91 a 2.44 m (ver figura II.7)

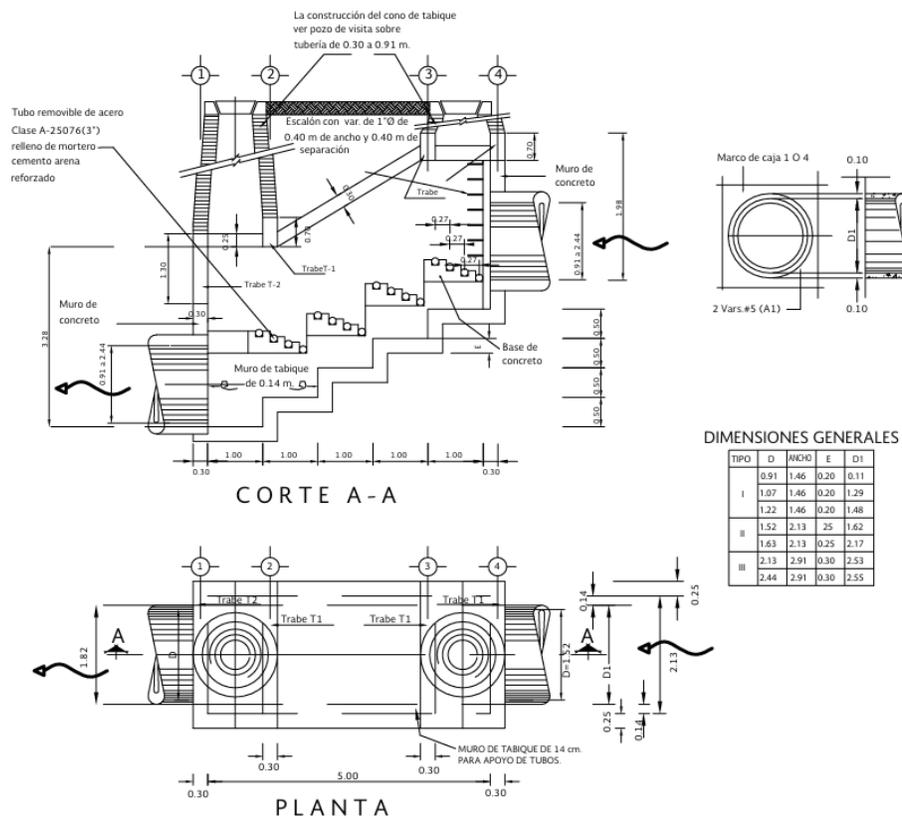


Figura II. 7 Estructura de caída escalonada

Cruce subterráneo: dentro del proyecto se considera realizar un cruce en el río, por lo cual, se contempla esta obra. Para la ejecución de este elemento, la tubería que atravesara el río 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. Este revestimiento que se menciona servirá para atracar la tubería, tanto en columpios como en crestas. Si no existe peligro muy marcado de lo que pueda representar la erosión de la corriente, el lavadero de concreto puede

sustituirse por otro, construido con material de la región, como mampostería de piedra o zampeado de piedra, o únicamente esta última, pero colocada en forma suelta con dimensión promedio de 60 cm, pero conservando el diseño de colocar a la tubería dentro del revestimiento de concreto simple o reforzado. 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.

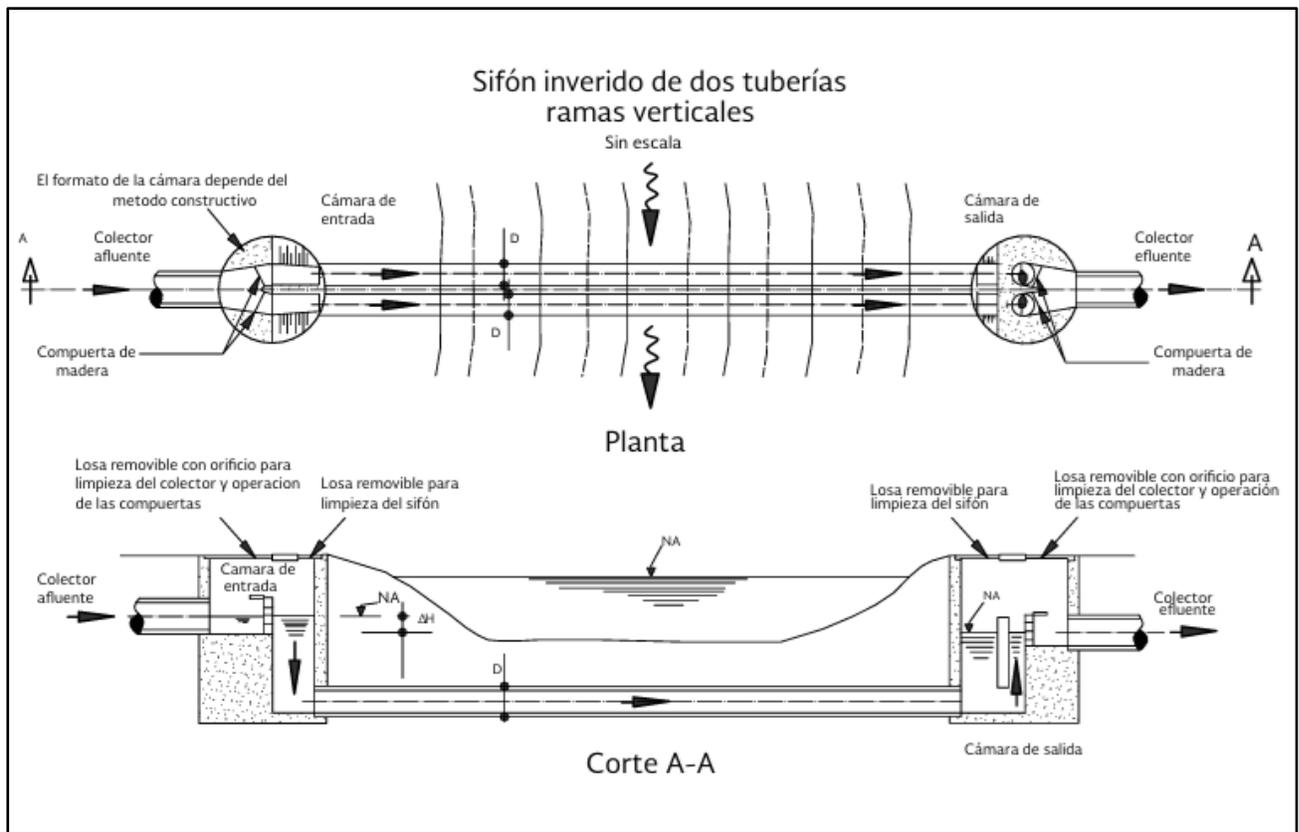


Figura II.8 sifón invertido

Es de indicar, que si bien el proyecto en evaluación señala todo el colector en su longitud (para una mejor evaluación), solo ciertos tramos se ubicaran dentro de la zona federal y cauce del río. A continuación, se presentan algunas fotografías representativas de áreas donde se hará la rehabilitación de la tubería.

Asimismo, se resalta que los sitios donde se realizara la rehabilitación de la tubería se encuentran libres de vegetación forestal, donde no se afectara ningún árbol, asimismo, existe un alto grado de contaminación en la zona. Por último, se señala que este proyecto deberá contar con la autorización por parte de CONAGUA para su ejecución en aquellas áreas acorde a su competencia.







Red Nacional de Medición de Calidad del Agua (RENAMECA)

Para poder denotar al evaluador, el grado de contaminación que presenta actualmente el Río Salado, se procedió a recapitular e interpretar datos de la dependencia de Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) (fuente: <https://www.gob.mx/conagua>).

La CONAGUA a través de la Red Nacional de Medición de Calidad del Agua (RENAMECA), lleva a cabo el monitoreo sistemático y permanente de la calidad del agua de los principales cuerpos de agua del país. La medición de calidad del agua incluye el análisis de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos, establecidos de acuerdo con el tipo de cuerpo de agua a caracterizar.

Por otro lado, la RENAMECA da atención a problemáticas ambientales específicas relacionadas con el recurso hídrico a nivel nacional, incluyendo requerimientos solicitudes de la Comisión Nacional de Derechos Humanos.

Finalmente, cabe señalar que la información de calidad del agua contribuye en la toma de decisiones de los tres niveles de gobierno para el mejoramiento de la gestión sustentable de los recursos hídricos, así como para comunicar a la sociedad sobre el estado actual de los principales cuerpos de agua.

Una vez conociendo la funcionalidad del RENAMECA, se manifiesta:

1) Resultados del RENAMECA:

Los resultados del RENAMECA se anexan en formato Excel, señalando que los sitios que nos interesan para el presente proyecto son los siguientes:

CLAVE SITIO	NOMBRE DEL SITIO	MUNICIPIO	CUERPO DE AGUA	TIPO DE CUERPO DE AGUA	LATITUD	LONGITUD
OCPSU4696M1	SAN ANTONIO DE LA CAL 1	SANTA LUCÍA DEL CAMINO	RIO SALADO	LÓTICO	17.05085	-96.70425
OCPSU4697M1	EL ROSARIO	SANTA LUCÍA DEL CAMINO	RIO SALADO	LÓTICO	17.05436	-96.69349
OCPSU4808M1	SANTA CRUZ AMILPAS	SANTA CRUZ AMILPAS	RIO SALADO	LÓTICO	17.05363	-96.685097
OCPSU4848M1	SAN ANTONIO DE LA CAL 2	SAN ANTONIO DE LA CAL	RIO SALADO	LÓTICO	17.02857	-96.7105
OCPSU4703	RIO ATOYAC 7 AGUAS ABAJO DEL PUENTE	SAN AGUSTIN DE LAS JUNTAS	RIO ATOYAC	LÓTICO	-96.71380	17.01530

En la siguiente figura, puede apreciarse los sitios de los resultados del RENAMECA y su ubicación con relación al proyecto, señalando que tres de los sitios antes señalados recaen en el tramo de interés del proyecto, mientras que los dos sitios denominados "Santa Cruz Amilpas" y "Río Atoyac 7 aguas abajo del puente" se plantea debido a su cercanía con el proyecto y por ser de interés sus datos.

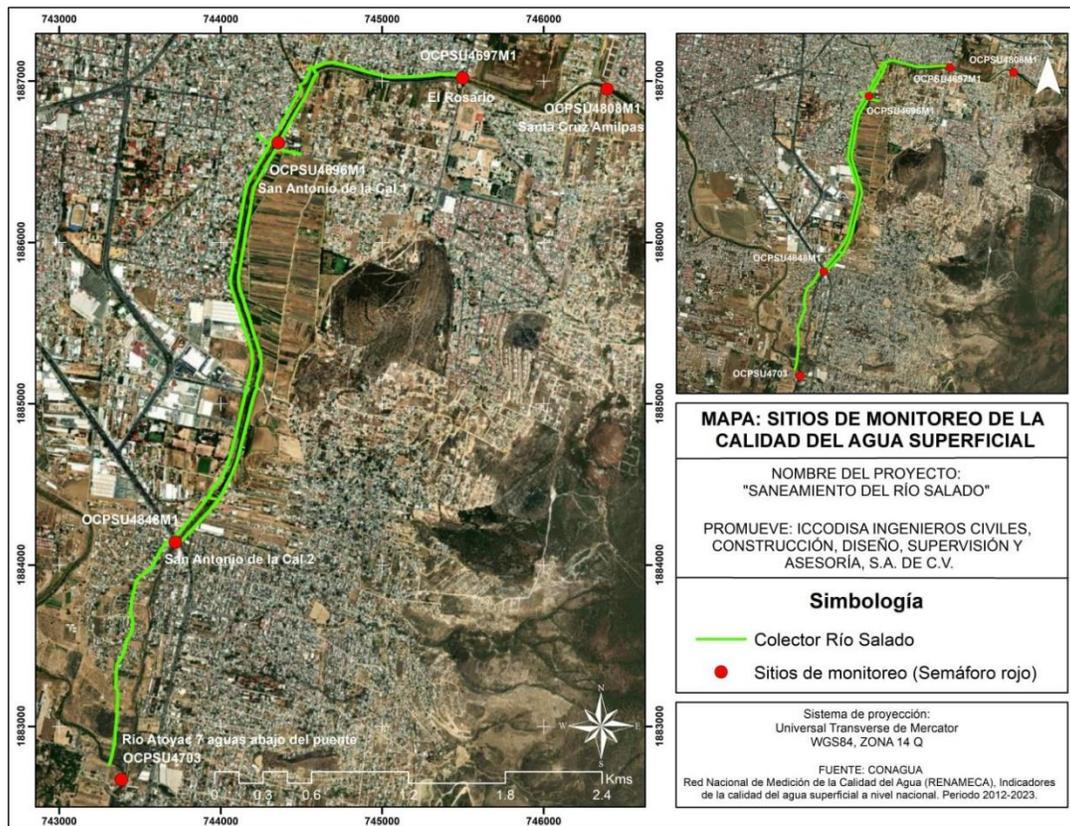


Figura II.9 Ubicación de los sitios de interés y que tienen datos del RENAMECA

2) Indicadores y semáforo de la calidad del agua superficial y subterránea:

Los Indicadores de calidad del agua son una herramienta cuantitativa que utiliza la Gerencia de Calidad de Agua de la Conagua para determinar cómo se encuentra la calidad del agua en diversos sitios de los cuerpos de agua nacionales, clasificados como lóticos, lénticos, costeros o subterráneos. Se determinan a partir de los resultados del monitoreo nacional que lleva a cabo la Red Nacional de Medición de la Calidad del Agua (RENAMECA), operada por la Gerencia de Calidad del Agua, de la Subdirección General Técnica.

Los Indicadores superficiales son 8 parámetros: Demanda Bioquímica de Oxígeno a cinco días (DBO5), Demanda Química de Oxígeno (DQO), Sólidos Suspendidos Totales (SST), Coliformes fecales (CF), Escherichia coli, (E_COLI), Enterococos fecales (ENTEROC_FEC), porcentaje de saturación de Oxígeno Disuelto (OD%) y Toxicidad aguda (TOX).

Asimismo, se utiliza un Semáforo de la calidad del agua, que es una clasificación de la calidad en un determinado sitio de monitoreo, basada en intervalos de concentración de cada parámetro indicador, por lo que se establece una escala de cumplimiento que asigna un color: verde que representa la mejor calidad, amarillo calidad intermedia y rojo mala calidad.

El semáforo para agua superficial considera lo siguiente: si uno o más de los siguientes parámetros: DBO5, DQO, ENTEROC_FEC, y/o TOX, incumplen, entonces el semáforo será de color rojo; si los parámetros anteriores cumplen, pero uno o más de los siguientes parámetros: SST, %OD, CF y/o E_COLI, incumplen, el semáforo será amarillo; y, cuando se da el cumplimiento de todos los indicadores, el semáforo será verde.

En este punto se señala que se presentan los resultados comprendidos de los años 2012- 2023, dentro de los anexos en formato Excel. Resaltando que los cuatro puntos de interés se encuentran con un semáforo ROJO.

CLAVE	SITIO	CALIDAD_DBO	CALIDAD_DQO	CALIDAD_SST	CALIDAD_COLI_FEC	CALIDAD_ECOLI	CALIDAD_OD_PORC	CALIDAD_TOX_D_48	CALIDAD_TOX_V_15	SEM AFORO	CONTAMINANTES
OCPS U4696 M1	SAN ANTONIO DE LA CAL 1	Fuertemente contaminada	Fuertemente contaminada	Contaminada	Fuertemente contaminada	Fuertemente contaminada	Fuertemente contaminada	Toxicidad alta	Toxicidad alta	Rojo	DBO,DQO,SST,CF,E_COLI,OD%,TOX_L
OCPS U4697 M1	EL ROSARIO	Aceptable	Contaminada	Excelente	Fuertemente contaminada	Fuertemente contaminada	Contaminada	No Toxicidad	Toxicidad alta	Rojo	DQO,CF,E_COLI,OD%,TOX_L
OCPS U4703	RIO ATOYAC 7 AGUAS ABAJO DEL PUENTE	Contaminada	Fuertemente contaminada	Contaminada	Fuertemente contaminada	Fuertemente contaminada	Contaminada	Toxicidad moderada	Toxicidad alta	Rojo	DBO,DQO,SST,CF,E_COLI,OD%,TOX_L
OCPS U4808 M1	SANTA CRUZ AMILPAS	Aceptable	Contaminada	Buena calidad	Fuertemente contaminada	Fuertemente contaminada	Contaminada	Toxicidad baja	Toxicidad alta	Rojo	DQO,CF,E_COLI,OD%,TOX_L
OCPS U4848 M1	SAN ANTONIO DE LA CAL 2	Fuertemente contaminada	Fuertemente contaminada	Contaminada	Fuertemente contaminada	Fuertemente contaminada	Fuertemente contaminada	Toxicidad alta	Toxicidad alta	Rojo	DBO,DQO,SST,CF,E_COLI,OD%,TOX_L

3) Conclusiones:

Como puede apreciarse, de acuerdo con los resultados del RENAMECA, se considera que el Río Salado se encuentra fuertemente contaminado, situación que se pretende cambiar al evitarse la descarga de aguas residuales en el mismo, resaltando la relevancia del presente proyecto hacia el medio ambiente.

II.2.1 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.

A continuación, se presenta el cronograma de actividades.

Etapas	Actividades	Años						
		1	2	3	4	5	6	7-30
Preparación del sitio	Delimitación del área de trabajo.							

Etapas	Actividades	Años						
		1	2	3	4	5	6	7-30
	Limpieza general y trazo donde se implementará la rehabilitación de tubería.							
	Colocación de avisos preventivos de área de trabajo							
Construcción	Corte de pavimento de concreto en las calles o asfalto en las carreteras.							
	Rompimiento del concreto hidráulico en calles o asfalto en las carreteras							
	Recolección y acarreo del concreto o asfalto mediante camiones a un sitio autorizado.							
	Excavación de zanjas para la colocación de tuberías.							
	Colocación de plantilla o cama de material fino al fondo de las zanjas.							
	Colocación, conexión e interconexión de tuberías.							
	Relleno, acostillamiento y compactación.							
	Reposición del pavimento de concreto o asfalto.							
	Excavaciones en el cauce y zona federal del Río para la colocación de tubería.							
	Construcción de enconframiento dentro del río para la colocación de la tubería dentro del río.							
	Adecuación de las áreas intervenidas en el cauce y zona federal del río.							
	Construcción de pozos de visita.							
	Reparaciones de líneas de agua y de descargas que puedan verse afectadas durante el proceso del proyecto.							
	Limpieza general de los frentes de trabajo							
	Operación del colector.							



Etapas	Actividades	Años						
		1	2	3	4	5	6	7-30
Operación y Mantenimiento	Reparaciones en caso de fugas.							
	Limpieza y desazolve de residuos sólidos en el colector y pozos de visita.							
	Limpieza de melaza y especies invasoras en la zona federal y cauce del río							
Abandono	No se considera aplicable esta etapa, ya que por la naturaleza del proyecto y la necesidad de contar con este sistema de alcantarillado, se espera se restituya el sistema una vez que llegue al termino la vida útil del materia implementado, situación que se estará efectuando durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto.							

II.2.2 Representación gráfica local.

A continuación, se presenta una imagen gráfica en la cual se observa el trazo total del proyecto, apreciándose la delimitación de zona federal del río que existe en toda la zona de interés del proyecto.

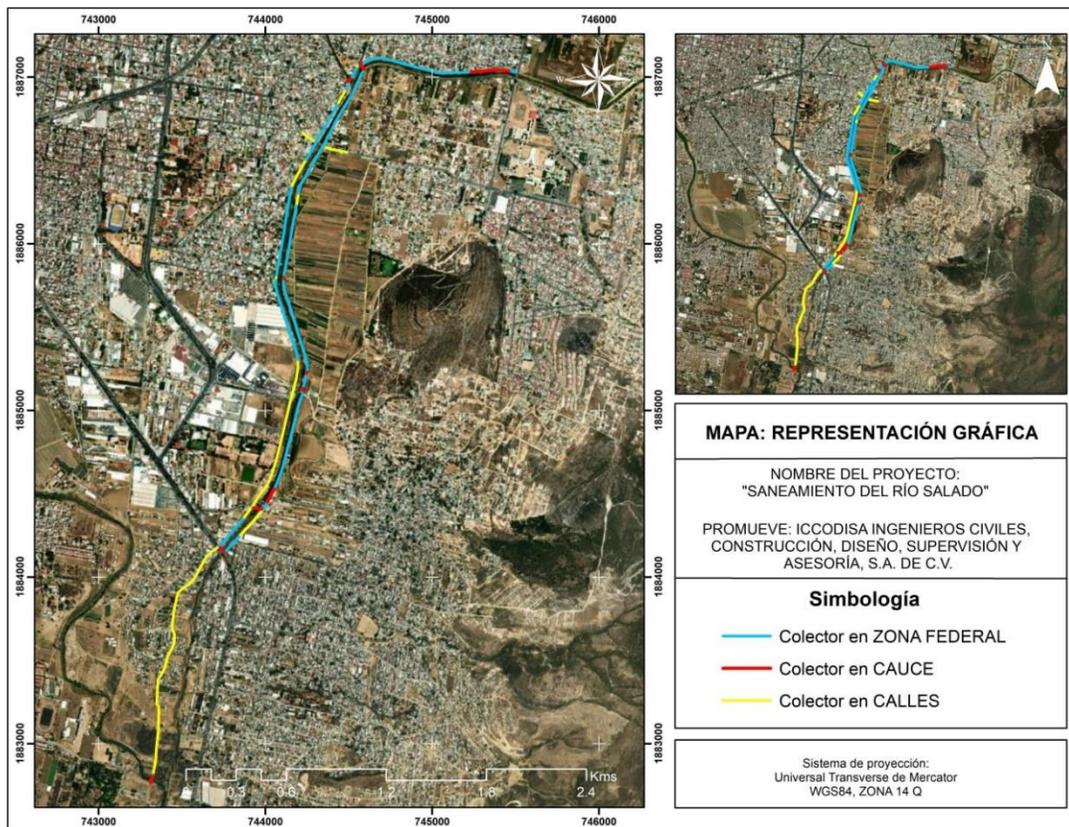


Figura II.10 Representación gráfica del proyecto

II.2.3 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.



Imagen ilustrativa enfocada a la delimitación del área de trabajo

II.2.4 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 además 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 río salado, 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 60 cm de diam. (24"). Para poder realizar estos trabajos se hará uso de la obra de desvío (ataguías) como se mencionó anteriormente y de esta manera poder desviar las aguas arriba que fluyen sobre el cauce del río salado. 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 $f' = 250 \text{ kg/cm}^2$.
12. Adecuación del río: esta actividad está enfocada a conformar el río 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 juntan 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.

A continuación, se presentan una serie de imágenes ilustrativas tomadas del Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento Alcantarillado Sanitario de CONAGUA, para dar una mayor visión de las acciones por ejecutar durante la instalación del colector.

Tipos de excavación

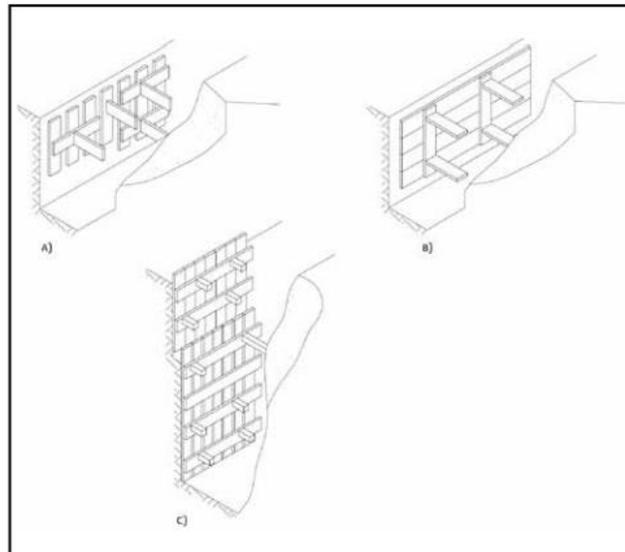
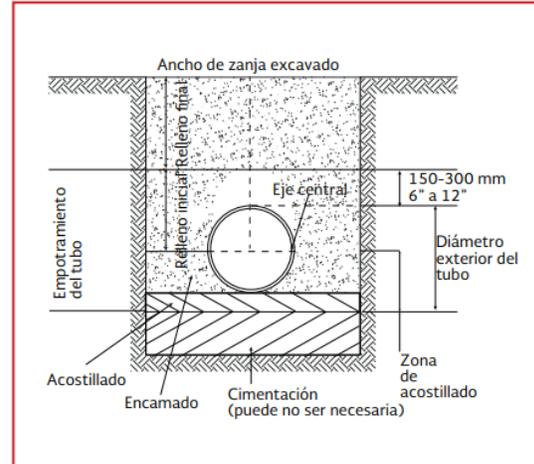
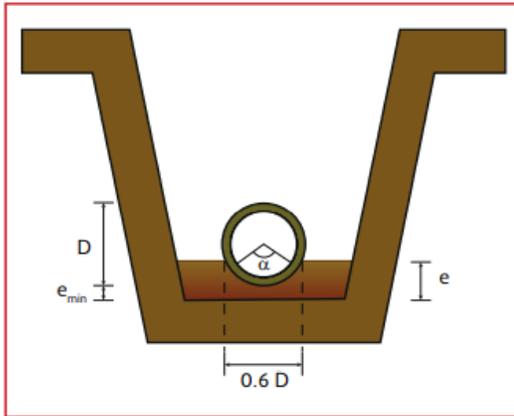


a) Excavación a mano

b) Excavación a máquina

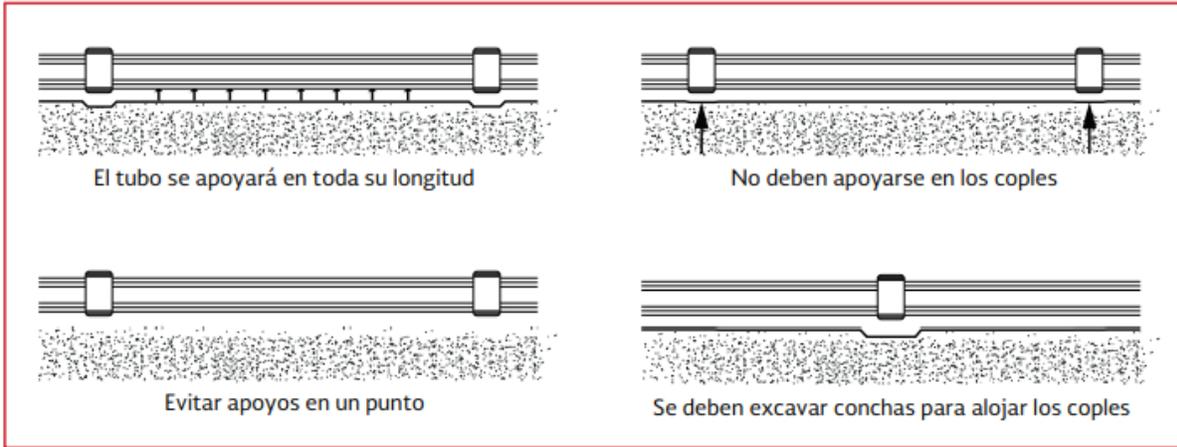
Sección de zanja típica para instalación de tubería de polietileno

Plantilla o cama en zanja

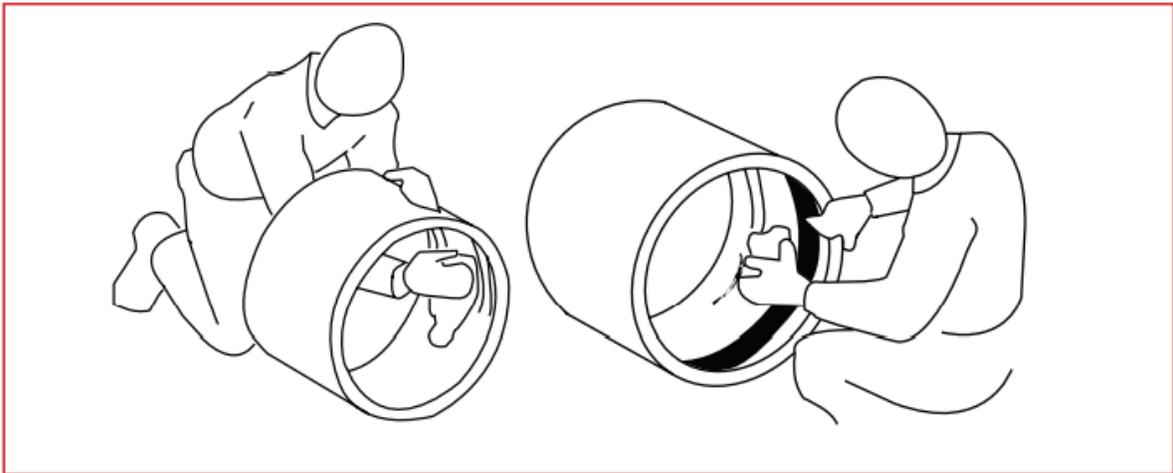


Sistemas de protección de zanjas

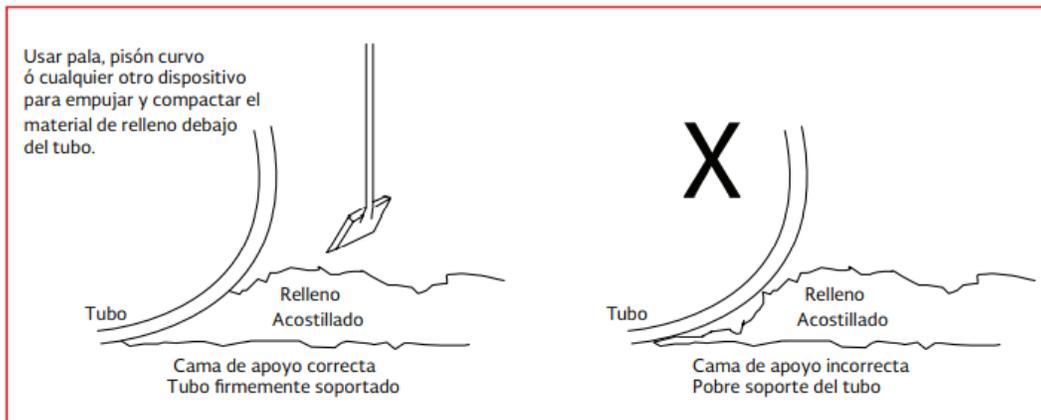
Colocación de tubos en la cama de apoyo



Colocación de los anillos de hule en los coples



Esquema del acostillado de tubos



Proceso de relleno inicial de la zanja



Formación de "centros"



Acostillado y relleno de grava para recubrimiento mínimo



II.2.5 Obras asociadas.

Durante la ejecución de proyecto se rentará un sitio que pueda utilizarse como bodega temporal, este sitio será cambiado acorde a los avances que se tengan en la obra y es donde serán almacenados los diversos materiales y equipos necesarios para la ejecución de proyecto, asimismo, se señala que dado que el proyecto se ubicara dentro de zona urbana, en caso de requerir algún material o insumo, esto podrá ser adquirido con algún proveedor local. De igual manera, se contempla la instalación de baños portátiles, esto con la finalidad de evitar que los trabajadores realicen sus necesidades al aire libre, este servicio será contratado con alguna empresa que cuente con autorización para la ejecución de dicha actividad.

II.2.6 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 conducir las al emisor, mismo que tiene como finalidad 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.

Para esta etapa de igual forma se tomará en cuenta el Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento Operación y Mantenimiento de Redes de Alcantarillado, en donde se llega a establecer que:

Inspección: Por el uso y envejecimiento de las redes de drenaje y alcantarillado, los distintos elementos que las conforman sufren deterioro. Las conducciones y los pozos de visita se ven expuestos a obstrucciones y derrumbes que limitan la capacidad del sistema a desalojar el flujo. Por esta razón se debe tener una adecuada vigilancia del estado que guardan las redes de alcantarillado para mantener el nivel de desempeño y prevenir alguna falla. La limpieza y la inspección de los colectores de agua residual son fundamentales para el

mantenimiento y funcionamiento correcto del sistema, y además prolongan la vida útil de la infraestructura de alcantarillado.

Para realizar una adecuada inspección de las redes de alcantarillado se requiere elaborar programas de inspección por sectores para determinar la condición actual de la red e integrar estrategias de mantenimiento preventivo y correctivo.

Las inspecciones se deben realizar en horarios de bajo caudal, que puede ser entre la medianoche y las cinco de la mañana, o se puede hacer un taponamiento temporal del colector para reducir el caudal. La mayoría de los colectores son inspeccionados utilizando uno de los métodos siguientes:

- Inspección visual
- Inspección por iluminación con lámparas
- Cámaras de inspección
- Inspección con robots

2.1 Diferentes tipos de inspección visual



a) Hundimiento sobre tubería



b) Pozo de visita obstruido



c) Ingreso de personal a pozo de visita



d) Inspección visual en el interior de colector

Fotografía de inspección por
iluminación con lámparas (recuperada de [http://www.
amtecsurveying.com](http://www.amtecsurveying.com))



Inspección por medio de cámaras



a) Equipo de inspección CCTV



b) Ingreso de cámara al pozo de visita



c) Cámara dentro de la red de alcantarillado



d) Pantalla de visualización del interior de la
tubería

Robots para inspección de alcantarillado



II.2.7 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.

II.2.8 Utilización de explosivos.

En ninguna de las etapas del proyecto se contempla el uso de explosivos, ya que todo se efectuará de manera manual y mecánica.

II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera.

En este apartado se identifican los residuos que se generaran en las diversas etapas del proyecto y se reporta la disponibilidad de servicios de infraestructura para el manejo y disposición final de los residuos en la localidad.

II.2.9.1 Residuos solidos.

Debido a la naturaleza de los trabajos se generarán diversos tipos de residuos entre los que destacan los provenientes del consumo de alimentos y bebidas de los trabajadores, sin embargo, también se contemplan residuos como envoltorios, bolsas o cajas en donde se encuentren las diversas piezas de tubería

y conexiones que serán instaladas. Se espera también residuos como costales de los bultos de cementos y de la propia tubería PEAD, señalando que estas últimas serán guardadas ya que en ocasiones llegan a ser ocupadas para realizar pequeñas reparaciones. Indicando que se contara con dos o más tambos de 200 lts para el depósito de los residuos sólidos que se generen durante las diversas etapas del proyecto, como se ha mencionado, toda vez que el proyecto se ejecuta dentro de la zona urbana, se esperara a que pasen los camiones recolectores de basura y depositarlos en dicho servicio ofrecido por los distintos municipios.

Punto importante a mencionar son los residuos sólidos no peligrosos que se generen por las actividades propias de los trabajadores, para lo cual se colocaran los tambos que se consideren suficientes para su adecuada disposición temporal. Los residuos de gran tamaño o chatarra que se generen se recolectarán al finalizar la realización de la obra y se dispondrán en el sitio de disposición final.

II.2.9.2 Residuos líquidos.

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción, se colocarán sanitarios portátiles, a razón de uno por cada diez trabajadores, ubicados en sitios estratégicos en el área de trabajo de la obra para que los trabajadores tengan un fácil acceso hacia los mismos; el manejo y disposición final de las aguas residuales generadas por estos servicios sanitarios será responsabilidad de la empresa contratada para la prestación de este servicio.

En cuanto al proyecto, este tendrá la función de conducir las aguas residuales que se generen los sitios domiciliarios que abarca el proyecto, con lo cual, se evitará que el agua residual se descargue de manera directa al río y minimizando los impactos ambientales y de salud.

II.2.9.3 Emisiones

En cuanto a las emisiones a la atmósfera en la etapa de preparación del sitio y de construcción están consideradas las que generen los equipos que se empleen, así como el polvo que se disemine por el movimiento de tierras, el corte del concreto y asfalto y el paso de vehículos y maquinaria, sin embargo, se prevé que estos impactos puedan llegar a minimizarse a través de la

aplicación de agua, con la finalidad de evitar la dispersión de partículas, asimismo, se contempla la operación de vehículos y equipo que se encuentre en adecuadas condiciones físico-mecánicas y con ello no exista excedente de emisiones. En la etapa de operación se tiene considerado que no exista emisiones a la atmósfera, debido al adecuado sello entre los tramos de tubería y los mismos pozos.

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.

III.1 Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos es la máxima ley que rige la vida económica, social y política en México. Es la norma fundamental, establecida para regir jurídicamente al país, la cual fija los límites y define las relaciones entre los poderes de la federación: poder legislativo, ejecutivo y judicial, entre los tres órdenes diferenciados del gobierno: el federal, estatal y municipal, y entre todos aquellos y los ciudadanos. Asimismo, fija las bases para el gobierno y para la organización de las instituciones en que el poder se asienta y establece, en tanto que pacto social supremo de la sociedad mexicana, los derechos y los deberes del pueblo mexicano.

En materia ambiental se tienen los siguientes artículos que establece lo siguiente:

Artículo 4º.

“ ...

“Que toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley” ...

...

Toda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible.

...”

Vinculación y compatibilidad: En atención a este artículo se indican dos párrafos que son vinculantes de manera directa con el proyecto, mismos que se encuentran en cumplimiento, ya que el proyecto se requiere ejecutar con

la finalidad de garantizar un medio ambiente sano, ya que como se presentó en las fotografías del capítulo 2, el río actualmente sufre por descarga de aguas residuales de forma directa, así, como el depósito de diversos residuos, por lo cual, con el presente proyecto se pretende eliminar la descarga de aguas residuales en el mismo y favorecer a su saneamiento.

A partir de esto último se da cumplimiento al otro párrafo en donde indica el saneamiento de agua, ya que esta tendrá como sitio final de disposición la planta de tratamiento de agua residuales (ya en operación) y no se dará una contaminación directa al medio ambiente por la inadecuada disposición de las aguas residuales.

Artículo 25. Párrafo VII: Bajo criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.

Vinculación y compatibilidad: Este proyecto tendrá un beneficio general y público, ya que tiene como principal objetivo el evitar la inadecuada disposición de las aguas residuales que se generan en diversos municipios de la zona metropolitana de la ciudad de Oaxaca, asegurar un adecuado servicio de drenaje a la población y evitar con ello la contaminación directa al medio ambiente, tal y como se suscita actualmente.

Artículo 27. La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada.

Vinculación y compatibilidad: Toda vez que diversas obras y actividades se ejecutaran dentro de zona federal y cauce del río, se deberá obtener la concesión y autorización por parte de CONAGUA para la ejecución de las mismas. Asimismo, el proyecto tiene como finalidad evitar la inadecuada disposición de las aguas residuales, mismas que son arrojadas actualmente de manera directa a propiedades de la Nación. Siendo vinculante y compatible el proyecto ya que previo a sus acciones se está solicitando la

autorización correspondiente y ser un proyecto que tiene un beneficio social y al ambiente de manera directa.

III.2 Planes de desarrollo.

III.2.1 Plan Nacional de Desarrollo (2019-2024)

En la página electrónica: <https://planeandojuntos.gob.mx/> se señala que el Plan Nacional de Desarrollo (PND) es un documento clave en el que el Gobierno de México establece los objetivos, estrategias y prioridades para impulsar el desarrollo del país durante el sexenio. Este documento incluye un diagnóstico de la situación actual y define metas concretas para atender las necesidades de la población en áreas como educación, salud, empleo, seguridad, y sostenibilidad.

A la fecha de elaboración del presente estudio aún no se tiene el documento final del PND (ver figura III.1), por lo cual, la vinculación del proyecto solo se hace con la información que existe en la página electrónica.



Figura III.1. Estatus del PND (información tomada de la página <https://planeandojuntos.gob.mx/>)

Si bien es cierto, aun no se tiene el PND final, en la misma página se indican los ejes generales, los cuales son:



Figura III.2. Ejes generales del PND (información tomada de la página <https://planeandojuntos.gob.mx/>)

A partir de dichos ejes, se considera que el proyecto es vinculante y compatible con el “desarrollo sustentable”, específicamente con los puntos de: “republica con derecho al agua” y “republica que protege el medio ambiente y sus recursos naturales”; ya que el proyecto tiene como finalidad el saneamiento del río Salado, con lo cual se favorece el medio ambiente y principalmente el elemento agua.

Asimismo, se presenta la siguiente información para que el evaluador pueda denotar que aún se encuentra en proceso la elaboración final del PND: “...En esta administración, se contara con la participación de por lo menos 24 dependencias de Administración Pública Federal en el desarrollo de aproximadamente 54 foros, del 6 de enero al 19 de enero de 2025 en las 32 entidades federativas. En los foros de consulta, se. En cada foro de consulta se contará con la participación de autoridades, panelistas y expositores que en sesiones plenarias y en mesas de trabajo discutirán los problemas prioritarios, los temas sectoriales, así como los ejes generales y transversales del Plan Nacional de Desarrollo...(SIC).

4

III.2.2. Plan Estatal de Desarrollo (2022-2028).

El Plan Estatal de Desarrollo de Oaxaca se elabora bajo las bases del Artículo 26 de la Ley Estatal de Planeación e indica que el Plan Estatal de Desarrollo (PED) es el instrumento rector de la Planeación Estatal en el corto, mediano y largo plazo. Se elaborará con base en necesidades específicas estatales identificadas, precisará los objetivos generales, estrategias y prioridades del desarrollo integral del Estado en concordancia y transversalidad con el Sistema Nacional de Planeación Democrática.

Por su parte, el Artículo 27 de la Ley mencionada señala que, en su elaboración, el Plan Estatal de Desarrollo deberá:

- Definir los objetivos y ejes estratégicos de política pública
- Orientar el gasto público y la inversión estatal
- Definir las metas y resultados específicos
- La evaluación del desempeño

La formulación del Plan Estatal de Desarrollo se fundamenta en la participación democrática ciudadana por lo cual se garantizó la inclusión de las organizaciones de la sociedad civil, la iniciativa privada, el sector

académico, y, sobre todo, de los pueblos y comunidades indígenas y afro-mexicanas, así como los grupos en situación de vulnerabilidad que fueron excluidos por décadas.

Los mecanismos de participación ciudadana que se implementaron durante el proceso de elaboración del Plan Estatal de Desarrollo 2022-2028 fueron:

1. Foros de Participación Ciudadana:

- Foros Regionales
- Foros Temáticos Sectoriales

2. Asambleas Comunitarias

3. Encuentros con Autoridades Municipales

4. Herramientas digitales



Figura III. 3 ejes principales del PED (2022-2028).

Con base a lo anterior, el proyecto es vinculante con el eje V. Infraestructura y servicios públicos para el desarrollo de Oaxaca, específicamente con el siguiente apartado:

5.4 Agua y saneamiento.

Saneamiento de aguas residuales:

En el ámbito del saneamiento básico destaca la importancia de atender la problemática en el tratamiento de aguas residuales. El Plan Hídrico Estatal de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento 2016-2022 identificó que solo 16 de las 138 plantas de tratamiento de aguas residuales en el estado operan en condiciones normales. Históricamente, de los recursos asignados al estado, solo un porcentaje menor es destinado para la construcción y reforzamiento de la infraestructura de saneamiento básico. Para el saneamiento de las aguas residuales de la capital oaxaqueña y la zona conurbada se construyó una planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) ubicada en la localidad de San Juan Bautista la Raya, municipio de Santa Cruz Xoxocotlán. La problemática principal que tiene la PTAR recae en el exceso de grasas y altas concentraciones de nitrógenos, carga orgánica y sangre proveniente de mataderos, esto desestabiliza el sistema de tratamiento, provocando la ineficiencia de este y costos elevados de operación.

Así mismo, el sistema de colectores de aguas residuales de la Zona Metropolitana se encuentra afectado en su mayor parte, haciendo ineficiente la recolección y conducción de estas aguas a la PTAR. Las regiones con mayor capacidad de saneamiento, por su disposición de PTAR, son Valles Centrales, Costa y Papaloapan. Al igual que en cobertura de agua y saneamiento, la región Sierra de Flores Magón es la que cuenta con mayor rezago en el tratamiento de aguas residuales.

Estrategia 5.4.2 Promover el acceso de la población a infraestructura de alcantarillado convencional y alternativas viables y adecuadas.

Líneas de acción

- 5.4.2.1 Ampliar las redes de alcantarillado sanitario.
- 5.4.2.2 Rehabilitar las redes de alcantarillado.
- 5.4.2.3 Implementar tecnologías alternativas al alcantarillado sanitario.
- 5.4.2.4 Fortalecer los servicios de desazolve de las redes de drenaje.

Vinculación y compatibilidad: El proyecto es vinculante con el plan estatal de desarrollo, ya que desde este se denota la importancia de atender la problemática en el tratamiento de aguas residuales, así, como indicar que el

sistema colector de aguas residuales en la zona metropolitana se encuentra afectado en su mayor parte, siendo este el objetivo medular del proyecto en evaluación y el cual es el rehabilitar el colector en la zona del río Salado, para evitar la descarga de aguas residuales, así, como favorecer que las aguas sean conducidas de forma adecuada hasta la ptar que existe en La Raya. Estas situaciones darán que se cumpla en gran medida las líneas de acción contempladas para esta estrategia.

III.3. Programas de ordenamiento territorial.

III.3.1. Programa de ordenamiento ecológico general del territorio (POEGT).

Un Ordenamiento Ecológico es: un instrumento de la política ambiental que se concibe como un proceso de planeación cuyo objetivo es encontrar un patrón de ocupación del territorio que maximice el consenso y minimice el conflicto entre los diferentes sectores sociales y las autoridades en una región. Durante este proceso se generan, instrumentan, evalúan y, en su caso, modifican las políticas ambientales con las que se busca alcanzar un mejor balance entre las actividades productivas y la protección de los recursos naturales a través de la vinculación entre los tres órdenes de gobierno, la participación activa de la sociedad y la transparencia en la gestión ambiental.

El POEGT es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación.

El proyecto se ubica en la Región Ecológica 18.17, dentro de la UAB 74 denominada "Sierras y Valles de Oaxaca", misma que cuenta con una Política Ambiental de "Restauración y Aprovechamiento Sustentable", con una superficie de 8,311.40 km². De igual manera, presenta los siguientes sectores de desarrollo:

Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
Forestal	agricultura	Desarrollo social- minería- poblacional- turismo	Ganadería- industria	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

Tomando el párrafo anterior, se puede indicar que el proyecto tiene mayor relevancia en “asociados del desarrollo” ya que se considera un proyecto de “desarrollo social y poblacional”, esto al tratarse de un proyecto que tiene como objetivo principal el beneficiar al medio ambiente a través de la rehabilitación del sistema colector existente, con lo cual se evitara la descarga de aguas residuales de forma directa al río, de igual manera, se favorece a la población al garantizar un medio ambiente más sano al hora existente. Indicando que el proyecto que se ubica en áreas altamente urbanizadas y donde existe infraestructura urbana, por lo cual, no se contraviene con otros sectores como es el forestal (no existe presencia de vegetación forestal en la zona del proyecto y mucho menos actividades de este tipo), en la agricultura, este sector tampoco se vera afectado al no cruzar el proyecto en áreas agrícolas.

Por lo cual, se concluye que el proyecto no contraviene con otros sectores y es compatible con la Política Ambiental de esta Región Ecológica, toda vez que se fomenta el beneficio social y poblacional, asimismo, se beneficia el medio ambiente al no permitir las descargas de aguas residuales en el Rio (de por si altamente contaminado) y sobre el suelo natural, ambas situaciones corroboradas en fotografías e información pública.

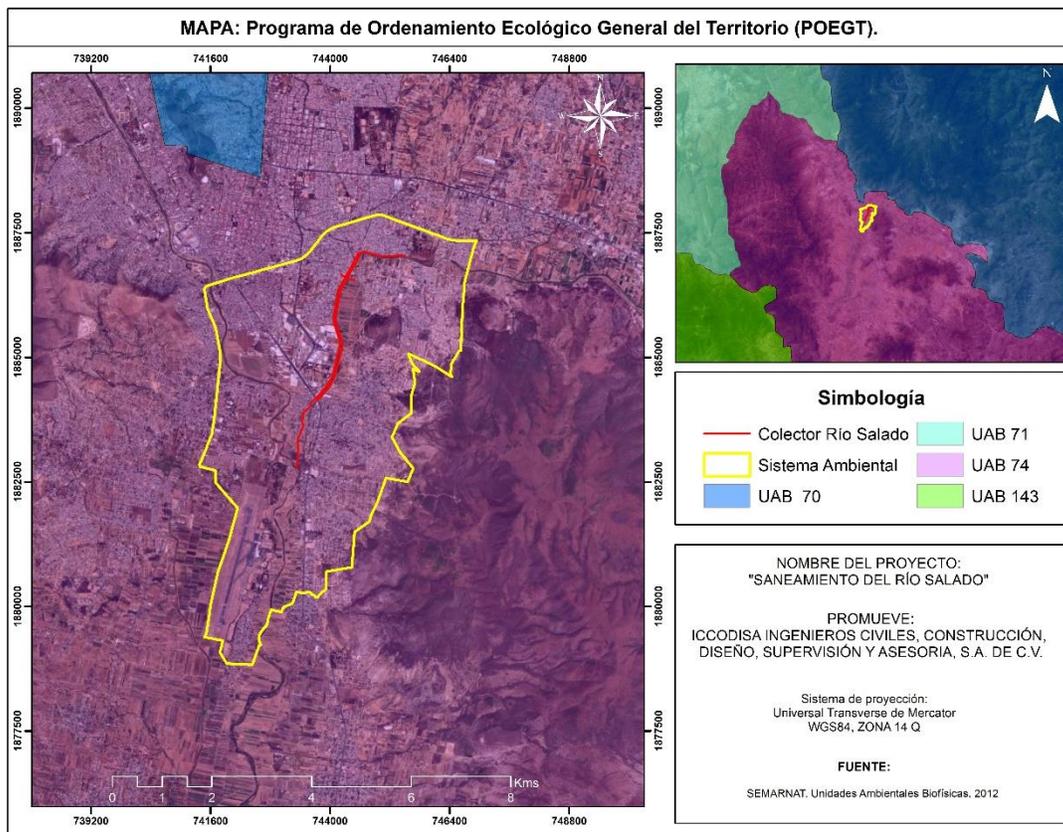


Figura III.4 Ubicación del proyecto con respecto al POEGT (UAB 074).

A continuación, se presentan las estrategias sectoriales presentes en esta UAB y su vinculación con el proyecto:

Cuadro III.1 Análisis de vinculación de las estrategias sectoriales.

Estrategia sectorial	Vinculación y compatibilidad
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
B) Aprovechamiento sustentable	
<p>4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.</p>	<p>El proyecto no contempla el aprovechamiento del ecosistema, especies o recursos naturales, sino al contrario, lo que se pretende hacer es favorecer su restauración</p>

Estrategia sectorial	Vinculación y compatibilidad
5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	Por la naturaleza del proyecto no es aplicable.
6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	Por la naturaleza del proyecto no es aplicable.
7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	No es aplicable ya que no se hará el aprovechamiento de ningún recurso forestal
8. Valoración de los servicios ambientales.	No es vinculable, no se contempla valorizar algún servicio ambiental.
C) Protección de los recursos naturales	
12. Protección de los ecosistemas.	El proyecto si es vinculante con esta estrategia, ya que lo que se pretende hacer es el proteger el rio de la contaminación que actualmente se está suscitando, lo que nos traerá como consecuencia impactos positivos a todos los elementos bióticos y abióticos de la zona aledaña
13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	No es aplicable al proyecto, no se contempla el uso de agroquímicos o alguna otra sustancia.
D) Restauración	
14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	Por la naturaleza del proyecto, no es aplicable.

Estrategia sectorial	Vinculación y compatibilidad
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	
<p>15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.</p>	<p>Por la naturaleza del proyecto no es aplicable la aplicación de los productos señalados.</p>
<p>15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.</p>	<p>No es aplicable, el proyecto no se trata de actividades mineras.</p>
<p>16 Promover la reconversión de industrias básicas a fin de que se posicionen en los mercados domésticos e internacional.</p>	<p>No es aplicable al proyecto</p>
<p>17 impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado.</p>	<p>No es aplicable al proyecto</p>
<p>21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.</p>	<p>No es aplicable al proyecto, debido a que no es competencia del promovente el rediseñar instrumentos.</p>
<p>22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.</p>	<p>No es aplicable al proyecto, debido a que no es competencia del promovente.</p>
<p>23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del</p>	<p>No es aplicable al proyecto, debido a que no es competencia del promovente.</p>

Estrategia sectorial	Vinculación y compatibilidad
turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
A) Suelo urbano y vivienda	
<p>24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.</p>	<p>En este punto se señala que si se mejora el suelo urbano, al ya no permitir la descarga de aguas residuales de forma directa al río, con lo cual, se tiene una certeza de que las aguas que se generan en las viviendas serán conducidas a un sitio para su tratamiento.</p>
B) Zonas de Riesgo y prevención de contingencias	
<p>25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.</p>	<p>El proyecto no modificara el cauce o la hidrología del río, por lo tanto, se considera que no tendrá un riesgo por esta situación. Asimismo, se aplicarán las medidas de seguridad necesarias para minimizar el riesgo ante terceras personas.</p>
<p>26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.</p>	
C) Agua y Saneamiento	
<p>27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.</p>	<p>Esta estrategia es totalmente vinculante con el proyecto, ya que esta es la finalidad y objetivo del proyecto en evaluación, el saneamiento del río a través de la</p>

Estrategia sectorial	Vinculación y compatibilidad
	rehabilitación del colector que actualmente conduce las aguas residuales directamente al río. Este proyecto tiene distintos beneficios hacia la población y el medio ambiente, con lo cual, se asegura que las aguas residuales que se generan en la zona conurbada de la ciudad sean conducidas a la ptar existente.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	
<p>31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.</p>	Este proyecto tiene relación con esta estrategia al ser un proyecto que impulsa una de las necesidades de la zona metropolitana, que es el conducir las aguas residuales hacia la ptar para su debido tratamiento, incrementando el saneamiento del río y un medio ambiente sano.
<p>32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.</p>	El incremento poblacional se ha venido suscitando en la zona metropolitana de Oaxaca, por lo cual, nace la necesidad de contar con un adecuado sistema de drenaje, situación que se pretende obtener con el presente proyecto en evaluación.
E) Desarrollo Social	
<p>33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y</p>	No aplicable al proyecto.

Estrategia sectorial	Vinculación y compatibilidad
<p>promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.</p>	
<p>34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.</p>	<p>No aplicable al proyecto.</p>
<p>35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.</p>	
<p>36 Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa, llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza</p>	<p>No aplicable al proyecto, ya que este no tiene relación con actividades productivas del sector agroalimentario.</p>
<p>37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.</p>	<p>No aplicable al proyecto.</p>
<p>38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las</p>	<p>No aplicable al proyecto.</p>

Estrategia sectorial	Vinculación y compatibilidad
personas en condición de pobreza.	
39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.	No aplicable al proyecto.
40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	No aplicable al proyecto.
41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	No aplicable al proyecto.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco jurídico	
42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	Aplicable al proyecto, ya que no se afectarán predios de terceros, esto debido a que el trazo del proyecto va por calles y carreteras definidas.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	

Estrategia sectorial	Vinculación y compatibilidad
43 Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	No aplicable al proyecto, por no ser de su competencia.
44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	El proyecto es compatible con los distintos ordenamientos territoriales en los cuales se encuentra inmerso.

III.3.2 Programa de ordenamiento ecológico regional del territorio en el Estado de Oaxaca (POERTEO).

El ordenamiento ecológico territorial es un instrumento de política ambiental que busca maximizar el consenso y minimizar los conflictos ambientales en la sociedad, para lo cual es necesaria la integración de esta en el proceso de planeación participativa a fin de verificar la información utilizada y validar los análisis y resultados obtenidos. 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. Basado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, donde se concibe como un instrumento de política ambiental que busca maximizar el consenso y minimizar los conflictos ambientales en la sociedad, para lo cual es necesaria la integración de esta en el proceso de planeación participativa a fin de verificar la información utilizada y validar los análisis y resultados obtenidos.

El Modelo de Ordenamiento Ecológico está compuesto por 55 Unidades de Gestión Ambiental (UGA), con la siguiente distribución:

26 UGAS están definidas con estatus de Aprovechamiento Sustentable (47%), espacialmente representan el 67.79 % del total del territorio en el estado.

14 UGAS están definidas con estatus de Conservación con aprovechamiento (25%), espacialmente representan el 9.34 % del total del territorio en el estado.

13 UGAS están definidas con estatus de Restauración con aprovechamiento (24%), espacialmente representan el 4.10 % del total del territorio en el estado.

2 UGAS están definidas con estatus de Protección (4%), espacialmente representan el 18.78 % del total del territorio en el estado.

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 social 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 que pudiera tener mayor aptitud. Además de ser proyecto en beneficio de la población y el medio ambiente.

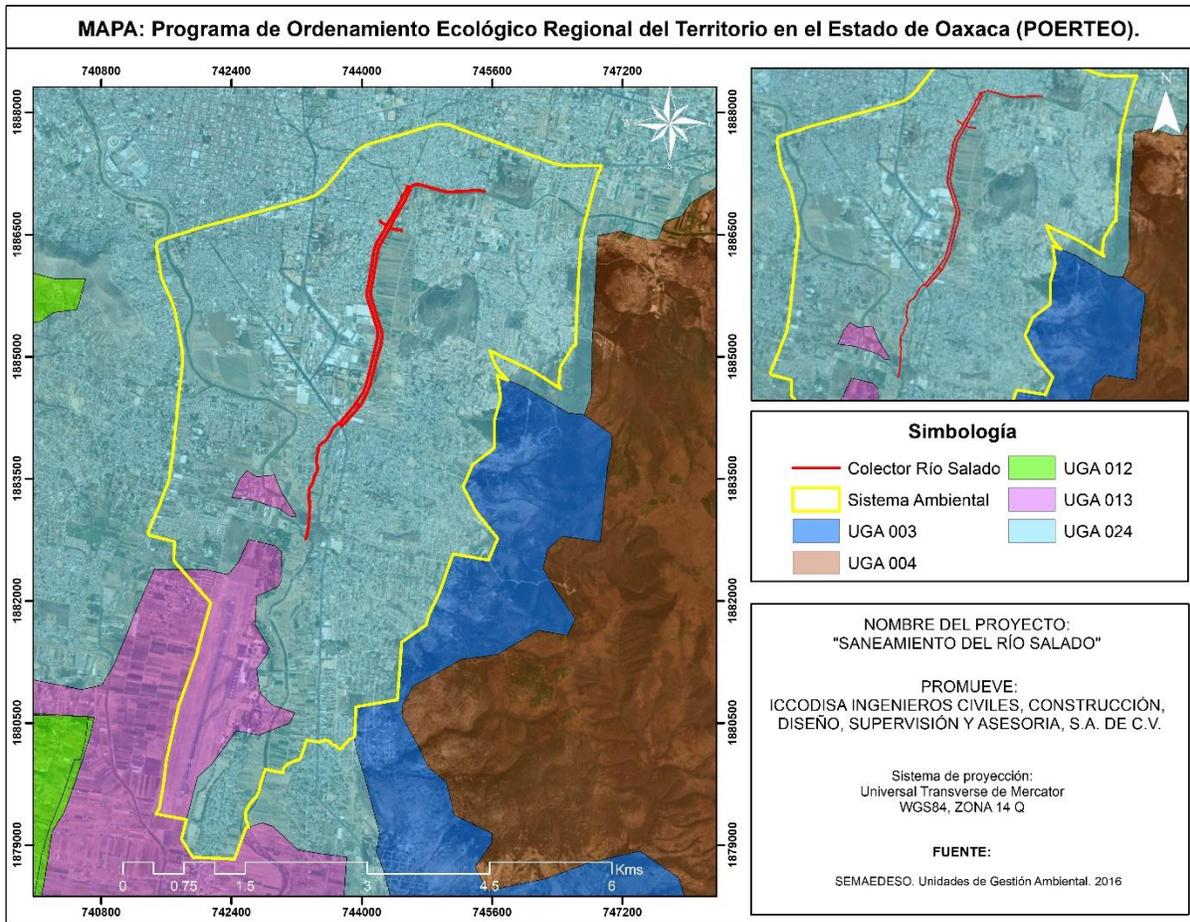


Figura III.5 Ubicación del proyecto con respecto al POERTEO (UGA 024)

A continuación, se presentan los criterios de regulación ecológica que son aplicables en la UGA 024 en la cual se encuentra el proyecto, así como su vinculación y compatibilidad de los mismos con el proyecto.

Cuadro III.2 Análisis de vinculación de los criterios de regulación ecológica.

No. de CRE	Criterio de Regulación Ecológica (CRE)	Vinculación y compatibilidad con el proyecto.
C-013	Será indispensable la preservación de las zonas riparias, para lo cual se deberán tomar las previsiones necesarias en las autorizaciones de actividades productivas sobre ellas, que sujeten la realización de cualquier actividad a la conservación de estos ecosistemas.	En este punto se señala que el proyecto tiene su trazo sobre calles y carreteras bien definidas, por lo cual, no se hará afectación en este tipo de vegetación y de ningún otro tipo. Misma situación sucede con las áreas de cruce del río, ya que no existe la presencia de vegetación ribereña en dichas áreas.
C-014	Se evitarán las actividades que impliquen la modificación de cauces naturales y/o los flujos de escurrimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan las obras hidráulicas de regulación.	Si bien es cierto se ejecutarán obras dentro del cauce del río, estas se ejecutarán en temporadas de secas, esto en primera instancia para poder realizar las obras de forma idónea y tratando que la corriente de agua sea la mínima, asimismo, una vez concluidas las obras se procede con la adecuación del terreno para conformar el río en su estado natural. Asimismo, las obras que se ejecutaran se consideran no modificaran el cauce. De igual forma, previo a la construcción de la obra se tendrá la autorización correspondiente por parte de CONAGUA para su ejecución.
C-015	Mantener y conservar la vegetación riparia existente en los márgenes de los ríos y	Misma vinculación a lo señalado en el CRE C-013

No. de CRE	Criterio de Regulación Ecológica (CRE)	Vinculación y compatibilidad con el proyecto.
	cañadas en una franja no menos de 50 m.	
C-016	Toda actividad que ejecute sobre las costas deberá mantener la estructura y función de las dunas presentes.	El proyecto no se ejecutará en presencia de dunas.
C-017	Las autoridades en materia de medio ambiente y ecología tanto estatales como municipales deberán desarrollar instrumentos legales y educativos que se orienten a desterrar la práctica de la quema doméstica y en depósitos de residuos sólidos.	No es aplicable y responsabilidad del promovente, sin embargo, se señala que no se permitirá la quema de residuos o su inadecuada disposición.
C-019	En los cuerpos de agua naturales, solo se recomienda realizar la actividad acuícola con especies nativas.	No aplicable al proyecto, ya que no se contemplan actividades acuícolas.
C-020	Se deberán tratar las aguas residuales que se vean vertidas en cuerpos de agua que abastecen o son utilizados por actividades acuícolas.	Es objetivo del proyecto es que las aguas residuales no sean descargadas de manera directa en el río, por lo cual, el proyecto es compatible con este CRE.

No. de CRE	Criterio de Regulación Ecológica (CRE)	Vinculación y compatibilidad con el proyecto.
C-023	Los desarrollos habitacionales deberán evitarse en zonas cercanas a esteros y antiguos brazos o lechos secos de arroyos.	No aplicable al proyecto, ya que no se contempla desarrollos habitacionales.
C-024	Los desarrollos habitacionales deberán establecerse a una distancia mínima de 5 km de industrias con desechos peligrosos.	No aplicable al proyecto, ya que no se contempla desarrollos habitacionales.
C-025	Se deberá tratar el agua residual de todas las localidades con más de 2500 habitantes de acuerdo al censo de población actual, mientras que, en las localidades con población menor a esta cifra, se buscará la incorporación de infraestructura adecuada para el correcto manejo de dichas aguas.	El objetivo del proyecto es que las aguas residuales no sean descargadas de manera directa en el río, por lo cual, se estará efectuando la rehabilitación del sistema de alcantarillado, asimismo, esta agua residual tendrá como destino final la pta existente.
C-026	Todos los asentamientos humanos, viviendas, estacionamientos comerciales, industriales y de servicios, en tanto no cuenten con sistema de drenaje sanitario deberán conducir sus aguas	El actual sistema de alcantarillado se encuentra en malas condiciones, motivo por el cual, se pretende implementar este proyecto, es importante señalar que con la ejecución del mismo se evitara la descarga de aguas

No. de CRE	Criterio de Regulación Ecológica (CRE)	Vinculación y compatibilidad con el proyecto.
	residuales hacia fosas sépticas que cumplan con los requerimientos previstos en las disposiciones legales en la materia. Para asentamientos rurales dispersos, deberán usar tecnologías alternativas que cumplan con la normatividad ambiental aplicable.	residuales en el río y sus zonas aledañas.
C-027	Los desarrollos habitaciones deberán evitarse en zonas con acuíferos sobreexplotados.	No aplicable al proyecto, ya que no se contempla desarrollos habitaciones, además de que este proyecto no contempla la extracción o aprovechamiento de aguas subterráneas o superficiales, sino al contrario se pretende evitar la contaminación de los distintos cuerpos de agua.
C-028	Se evitará el establecimiento de asentamientos humanos dentro de tiraderos, rellenos sanitarios y todo lugar que contenga desechos sólidos urbanos.	No aplicable al proyecto, ya que no se contempla desarrollos habitaciones.
C-029	Se evitará la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre áreas con	No se permitirá la disposición inadecuada de materiales derivados de las obras, estos residuos se dispondrán donde

No. de CRE	Criterio de Regulación Ecológica (CRE)	Vinculación y compatibilidad con el proyecto.
	vegetación nativa, ríos, lagunas, zonas inundables, cabeceras de cuenca y en zonas donde se afecte la dinámica hidrológica.	indique las distintas autoridades municipales.
C-031	Toda construcción realizada en zonas de alto riesgo determinadas en este ordenamiento, deberán cumplir con los criterios establecidos por Protección civil.	El proyecto se ejecutará dentro de calles y carreteras bien definidas, por lo cual, su ejecución no implica un alto riesgo. Aunque se manifiesta que se tendrán las medidas de seguridad correspondientes para minimizar el riesgo ante la población o conductores que puedan transitar de forma cercana a los sitios de trabajo correspondientes.
C-032	En zonas de alto riesgo, principalmente donde existan la intersección de riesgos de deslizamientos e inundaciones no se recomienda la construcción de desarrollos habitacionales o turísticos.	No aplicable al proyecto, ya que no se contempla desarrollos habitacionales.
C-033	Toda obra de infraestructura en zonas de riesgo de inundación deberá diseñarse de forma que no altere los flujos hidrológicos, conservando en la medida	La obra se ha diseñado de tal forma que no alterará los flujos hidrológicos en las áreas de cruce del río, además de no afectarse vegetación nativa y arbórea.

No. de CRE	Criterio de Regulación Ecológica (CRE)	Vinculación y compatibilidad con el proyecto.
	de lo posible la vegetación natural.	
C-043	Los hatos de ganadería intensiva se deberán mantener a una distancia mínima de 500 metros de cuerpos y/o afluentes de agua.	No aplicable al proyecto
C-044	El uso de productos químicos para el control de plagas en ganado deberá hacerse de manera controlada, con dosis óptimas y alejado de afluentes o cuerpos de agua.	No aplicable al proyecto
C-045	Se recomienda que el establecimiento de industrias que manejen desechos peligrosos sea a una distancia mínima de 5 km de desarrollos habitacionales o centros de población.	No aplicable al proyecto
C-046	En caso de contaminación de suelos por residuos no peligrosos, las industrias responsables deberán implementar programas de restauración y recuperación de los suelos contaminados.	Para la ejecución del proyecto, se llevará a cabo una adecuada disposición de los residuos sólidos urbanos.

Conclusiones: El proyecto no contraviene con lo establecido en esta UGA, ya que se encuentra inmerso en una UGA que tiene una política de aprovechamiento sustentable, asimismo, este es un proyecto que tendrá un beneficio social y al medio ambiente, esto al evitar la descarga de aguas residuales en el río. No se afectará ningún tipo de vegetación, ya que el trazo va por calles y carreteras ya existentes, por lo tanto, no contraviene y es compatible con los criterios de regulación ecología de esta UGA.

III.4 Leyes y reglamentos aplicables.

III.4.1. Ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente (LGEEPA).

La legislación ambiental de México tiene como eje rector la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), promulgada el 28 de enero 1988. La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer distintas bases para: I.- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar.

En particular el **Artículo 28** de la presente Ley Señala que: “...La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

“...

X.- Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales. En el caso de actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias se estará en lo dispuesto por la fracción XII de este artículo;

...”

Siendo la fracción **X** del artículo antes señalado de la LGEEPA aplicable al proyecto, fracción que motiva y justifica la elaboración, ingreso y evaluación ante esta Secretaría de la MIA-P ya que el proyecto contempla efectuar obras y actividades dentro de la zona federal y cauce del río Salado, situación por la cual encuadra en la fracción X).

Por lo anterior, se está efectuando el ingreso de esta MIA-P, en cumplimiento al artículo 28, donde se señala que quienes pretendan llevar a cabo alguno de las obras o actividades plasmadas en dicho artículo, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría, situación en la cual recae el presente proyecto.

Artículo 30:- *Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente, cuestión que se sustenta con la presente MIA-P, cumpliendo con los distintos requerimiento, capítulos, anexos e información.*

ARTÍCULO 34. [...] Fracción I.- [...]. Asimismo, el promovente deberá publicar a su costa, un extracto del proyecto de la obra o actividad en un periódico de amplia circulación en la entidad federativa de que se trate, dentro del plazo de cinco días contados a partir de la fecha en que se presente la manifestación de impacto ambiental a la Secretaría;

...

Artículo 35.- *“Una vez evaluada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría emitirá, debidamente fundada y motivada, la resolución correspondiente en la que podrá: I.- Autorizar la realización de la obra o actividad de que se trate, en los términos solicitados; II.- Autorizar de manera condicionada la obra o actividad de que se trate, a la modificación del proyecto o al establecimiento de medidas adicionales de prevención y mitigación, a fin de que se eviten, atenúen o compensen los impactos ambientales adversos susceptibles de ser producidos en la construcción, operación normal y en caso de accidente. Cuando se trate de autorizaciones condicionadas, la Secretaría señalará los requerimientos que deban observarse en la realización de la obra o actividad prevista, o III.- Negar la autorización solicitada...”*

Artículo 35 BIS.- *La Secretaría dentro del plazo de sesenta días contados a partir de la recepción de la manifestación de impacto ambiental deberá emitir la resolución correspondiente.*

De acuerdo a los artículos anteriores, se señala que se está dando cumplimiento a los mismos al ingresar la presente MIA-P con todos los requisitos indicados en esta Ley, esto para que sea sometida a evaluación en materia de impacto ambiental ante la Secretaría, y en su caso se dicte su resolución de manera positiva en los tiempos establecidos en la presente Ley. De igual manera, en cumplimiento a la normatividad una vez ingresada la manifestación se procederá a la publicación del proyecto en un periódico de amplia circulación, evitando con ello una negativa por incumplimiento a la normatividad aplicable. Asimismo, por las actividades del proyecto se generarán diversos impactos a los componentes, por lo cual en el capítulo VI de la presente MIA-P se proponen medidas de prevención y mitigación encaminadas al cuidado, protección y conservación del medio ambiente.

III.4.2 Reglamento de la Ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente (REIA).

Este Reglamento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

La aplicación de este Reglamento compete al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), de conformidad con las disposiciones legales y reglamentarias en la materia.

Por la ubicación, características y naturaleza del proyecto se requiere previo al inicio de obras y actividades la autorización en materia de impacto ambiental. Específicamente el artículo 5º indica que quienes pretenden llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental, por lo cual el proyecto se ajusta a lo siguiente:

“...

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. ...

...”

Retomando lo indicado con el artículo 28 de la LGEEPA, se precisa que el presente proyecto **se vincula de manera directa con el inciso R) fracción I** ya que el proyecto contempla la construcción de obras dentro del cauce y zona federal del río Salado. 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.

En lo que respecta a los demás artículos de este Reglamento, se señalan los siguientes:

Cuadro III.3 Vinculación y compatibilidad del proyecto con distintos artículos del REIA.

Artículo	Vinculación
<p>Artículo 9.- Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.</p>	<p>El proyecto, por las obras, su naturaleza, dimensiones y ubicación, se señala que no encuadra dentro de las fracciones I, II, III o IV del artículo 11; siendo aplicable el último párrafo, donde se ajusta a la modalidad particular. Partiendo de conocer la modalidad que le aplica el proyecto, se procedió a la elaboración de la MIA con los requisitos que señala el artículo 12, efectuando en este momento lo establecido en el artículo 9, de presentar esta MIA-P ante la Secretaría y pueda efectuarse la evaluación correspondiente.</p>
<p>Artículo 11.- Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de: I...; II...; III, y IV... En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular.</p>	
<p>Artículo 12.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información: ...</p>	
<p>Artículo 17.- El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando: I. ...; III...; III...</p>	<p>Se está cumpliendo cabalmente con este artículo en el momento que se ingresa la presente MIA-P y presentando todos los anexos correspondientes.</p>
<p>Artículo 36.- Quienes elaboren los estudios deberán observar lo establecido en la Ley, este reglamento, las normas oficiales</p>	<p>Durante la elaboración de la presente MIA-P se utilizaron las mejores técnicas y metodologías, por lo cual se anexa una carta bajo</p>

Artículo	Vinculación
<p>mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.</p>	<p>protesta de decir verdad firmada por el responsable técnico del proyecto.</p>
<p>Artículo 41.- [...]. Fracción I. [...], el promovente que deberá publicar, en un término no mayor de cinco días contados a partir de que surta efectos la notificación, un extracto de la obra o actividad en un periódico de amplia circulación en la entidad federativa donde se pretenda llevar a cabo; de no hacerlo, el plazo que restare para concluir el procedimiento quedará suspendido.</p>	<p>Una vez ingresada la MIA-P se procederá a la publicación del proyecto en un periódico de amplia circulación dentro de los días marcados por el Reglamento.</p>
<p>Artículo 42.- El promovente deberá remitir a la Secretaría la página del diario o periódico donde se hubiere realizado la publicación del extracto del proyecto, para que sea</p>	<p>Una vez realizada la publicación del proyecto en un periódico de amplia circulación se procederá a ingresarlo ante la Secretaría para la integración del expediente.</p>

Artículo	Vinculación
incorporada al expediente respectivo.	

III.4.3 Ley general para la prevención y gestión integral de residuos (LGPGIR).

La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con residuos y llevar a cabo su remediación.

Con base al Artículo 5 de dicha ley se entiende como Residuos Sólidos Urbanos aquellos generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole. En referencia a los residuos peligrosos se definen como aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley. En tanto que los residuos de manejo especial son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.

En el Artículo 10 señala que los municipios tienen a su cargo las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos, que consisten en la recolección, traslado, tratamiento, y disposición final...

Vinculación y compatibilidad: Durante la preparación del sitio y construcción del proyecto, se contempla que se generen diversos residuos sólidos urbanos, esto como producto de los trabajadores que efectúen las actividades constructivas, por lo cual se colocaran diversos contenedores de residuos, siendo los municipios los encargados de recolectar, trasladar y darle la disposición final a dichos residuos, de igual manera, se espera la generación de residuos de manejo especial, esto por el rompimiento de concreto hidráulico y asfalto, dichos residuos serán almacenados, para posteriormente ser trasladados por volteos en donde indique la autoridad municipal o estatal, este sitio de disposición final deberá contar con las autorizaciones correspondientes. Durante la etapa de operación, no se espera la generación de residuos, sino al contrario todas las aguas residuales serán conducidas de forma correcta.

III.4.4 Reglamento de la Ley general para la prevención y gestión integral de residuos (RLGPEGIR).

El Artículo 1º indica que el presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Observando para ello lo siguiente:

Artículo 35.- Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo a lo siguiente:
I. Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley; II. Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, mediante: a) Listados de los residuos por características de peligrosidad: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad; agrupados por fuente específica y no específica; por ser productos usados, caducos, fuera de especificación o retirados del comercio y que se desechen; o por tipo de residuo sujeto a condiciones particulares de manejo. La Secretaría considerará la toxicidad crónica,

aguda y ambiental que les confieran peligrosidad a dichos residuos, y b) Criterios de caracterización y umbrales que impliquen un riesgo al ambiente por corrosividad, reactividad, explosividad, inflamabilidad, toxicidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, y III. Los derivados de la mezcla de residuos peligrosos con otros residuos; los provenientes del tratamiento, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y aquellos equipos y construcciones que hubiesen estado en contacto con residuos peligrosos y sean desechados.

Vinculación y compatibilidad

Vinculable, durante las etapas del proyecto se generarán RSU, mismos que serán almacenados en contenedores debidamente rotulados y cubiertos para que posteriormente el servicio de limpia del municipio pase a recolectarlos o le sean entregados y ser llevados para su disposición final correspondiente; en el caso de los residuos de manejo especial serán recolectados, almacenados temporalmente y posteriormente enviados a un sitio de disposición final que el municipio determine. Misma situación, sucederá con los residuos de manejo especial, los cuales se generarán a partir del rompimiento de concreto hidráulico y asfalto, para lo cual, se procederá a su recolección y almacenamiento en el sitio del proyecto, su posterior recolección a los volteos y finalmente su disposición en donde indique la autoridad.

III.4.5 Ley de Aguas Nacionales.

ARTÍCULO 1. La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

ARTÍCULO 2. Las disposiciones de esta Ley son aplicables a todas las aguas nacionales, sean superficiales o del subsuelo. Estas disposiciones también son aplicables a los bienes nacionales que la presente Ley señala.

ARTÍCULO 47. Las descargas de aguas residuales a bienes nacionales o su infiltración en terrenos que puedan contaminar el subsuelo o los acuíferos, se sujetarán a lo dispuesto en el Título Séptimo de la presente Ley.

ARTÍCULO 88 BIS. Las personas físicas o morales que efectúen descargas de aguas residuales a los cuerpos receptores a que se refiere la presente Ley, deberán: I. Contar con el permiso de descarga de aguas residuales mencionado en el Artículo anterior; II. Tratar las aguas residuales previamente a su vertido a los cuerpos receptores, cuando sea necesario para cumplir con lo dispuesto en el permiso de descarga correspondiente y en las Normas Oficiales Mexicanas; III. Cubrir, cuando proceda, el derecho federal por el uso o aprovechamiento de bienes de propiedad nacional como cuerpos receptores de las descargas de aguas residuales;

ARTÍCULO 100. "La Comisión" establecerá las normas o realizará las acciones necesarias para evitar que la construcción u operación de una obra altere desfavorablemente las condiciones hidráulicas de una corriente o ponga en peligro la vida de las personas y la seguridad de sus bienes o de los ecosistemas vitales.

ARTÍCULO 118. Los bienes nacionales a que se refiere el presente Título, podrán explotarse, usarse o aprovecharse por personas físicas o morales mediante concesión que otorgue "la Autoridad del Agua" para tal efecto. Para el caso de materiales pétreos se estará a lo dispuesto en el Artículo 113 BIS de esta Ley. Para el otorgamiento de las concesiones mencionadas en el párrafo anterior, se aplicará en lo conducente lo dispuesto en esta Ley y sus reglamentos para las concesiones de explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, aun cuando existan dotaciones, restituciones o accesiones de tierras y aguas a los núcleos de población. Para el otorgamiento de las concesiones de la zona federal a que se refiere este Artículo, en igualdad de circunstancias, fuera de las zonas urbanas y para fines productivos, tendrá preferencia el propietario o poseedor colindante a dicha zona federal.

Vinculación y compatibilidad

Se hace alusión a los artículos antes señalados ya que todos tienen vinculación con el proyecto. Este proyecto es necesario para dar

cumplimiento al artículo 47 ya que actualmente se efectúa la descarga de aguas residuales en el Río de una forma inadecuada, situación que será revertida con este proyecto, en relación al artículo 88 BIS, la conducción de las aguas residuales tendrá como destino la ptar que ya se encuentra en operación, con la finalidad de que las aguas residuales sean tratadas previo a su descarga al Río. Se señala que las diversas obras y actividades que se ejecutaran en la zona federal del río cumplirán con las especificaciones por parte de CONAGUA, con la finalidad de que estas obras no impliquen algún posible peligro a la población aledaña o se llegue a modificar la dinámica hidrológica del río. Asimismo, en cumplimiento al artículo 118 se solicitará de igual manera, los permisos necesarios a CONAGUA, con el fin de obtener la concesiones y permisos correspondientes. En este punto, se resalta que se tomó la delimitación oficial de zona federal del río, por lo cual, aun cuando gran proporción de las obras se ubican en la carretera, dicha carretera corresponde a la zona federal del río.

III.4.6 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley de Aguas Nacionales, indicando que conjuntamente con la solicitud de concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales se solicitará, en su caso: el permiso de descarga de aguas residuales, el permiso para la realización de las obras que se requieran para el aprovechamiento del agua y la concesión para la explotación, uso o aprovechamiento de cauces, vasos o zonas federales a cargo de "La Comisión".

ARTICULO 29.- Las solicitudes de concesiones o asignaciones podrán ser presentadas tanto por personas físicas como por personas morales, debiendo acreditar estas últimas su existencia legal, así como la personalidad jurídica del promovente.

ARTICULO 30.- Conjuntamente con la solicitud de concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales se solicitará, en su caso: el permiso de descarga de aguas residuales, el permiso para la realización de las obras que se requieran para el aprovechamiento del agua y la concesión para la explotación, uso o aprovechamiento de cauces, vasos o zonas federales a cargo de "La Comisión"

ARTICULO 50.- Al término del plazo de la concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, o, en su caso, de la última prórroga, las obras e instalaciones adheridas de manera permanente a bienes nacionales que se hayan utilizado para dicho aprovechamiento, deberán revertir a la Federación.

ARTICULO 82.- "La Comisión" podrá otorgar: I. La asignación de agua a organismos o entidades paraestatales o paramunicipales que administren los sistemas de agua potable y alcantarillado de los municipios, así como de las zonas conurbadas o intermunicipales; II. La concesión de agua para servicio público urbano a ejidos, comunidades, organizaciones de colonos o usuarios que administren sistemas de agua potable y alcantarillado;

ARTICULO 158.- "La Comisión" promoverá y, a solicitud de las correspondientes autoridades estatales y municipales, proporcionará con los recursos disponibles al efecto, la asistencia técnica para la elaboración de los estudios y los proyectos de las obras de agua potable, alcantarillado y saneamiento.

Vinculación y compatibilidad

Vinculable al proyecto, ya que como se menciona dentro de los objetivos de este reglamento se debe obtener el permiso para la realización de obras para el uso o aprovechamiento de cauces, que en este caso es la implementación de diversa tubería que se colocara en la zona federal del río Salado.

Ahora bien, dado que se hará uso de zona federal, se procederá a solicitar el correspondiente permiso o concesión ante CONAGUA, asimismo, el agua será conducida a la ptar que ya se encuentra en etapa operativa, por lo cual, el presente proyecto en evaluación no contempla la descarga de las aguas residuales en un cuerpo receptor, sino al contrario, se establece que con este proyecto se detendrá la descarga de las aguas residuales en el río de forma directa.

Asimismo, este proyecto también será avalado por parte de CONAGUA, por lo cual, se recibirá de dicha comisión la asistencia técnica para su ejecución. Por último, se manifiesta que el proyecto está completamente vinculado con este reglamento ya que en su momento se solicitaran los permisos y/o concesiones correspondientes.

III.5 Regiones prioritarias de conservación.

III.5.1 Área de Importancia para la Conservación de Aves (AICA) "Sierra Norte".

El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

Cada área o AICA contiene una descripción técnica que incluye descripción biótica y abiótica, un listado avifaunístico que incluye las especies registradas en la zona, su abundancia (en forma de categorías) y su estacionalidad en el área. Finalmente Contiene un directorio con los especialistas que participaron en el llenado de las fichas correspondientes. El listado completo incluye un total 230 áreas, que incluyen más de 26,000 registros de 1,038 especies de aves (96.3% del total de especies para México según el American Ornithologist's Union). (Arizmendi y Ornelas en prep.) todas están registradas en al menos un área

El presente proyecto se ubica en el AICA denominada "Sierra Norte" y en la cual recaen las siguientes categorías;

Categoría A1: Sitio con especies de aves amenazadas.

Categoría A2: Sitio con especies de aves endémicas - EBAs (Endemic Bird Areas)-.

Categoría A3: Sitios con aves características de biomas.

Sin embargo, se hace la precisión que el proyecto se ubica en su totalidad dentro de zona urbana, por lo cual, no existe ninguna influencia directa de afectación del proyecto hacia el grupo de aves, ya que las aves existentes se encuentran adaptadas en su totalidad a la presencia de actividades antropogénicas, asimismo, el proyecto quedara al finalizar de manera subterránea, minimizando la afectación de este grupo de fauna. De igual manera, como puede apreciarse en la figura II.6 solo una parte del proyecto llega a recaer en esta AICA.

Concluyendo que el proyecto es compatible con esta AICA, debido a que no atenta de manera directa con las aves, asimismo, al evitarse la descarga de aguas residuales en el río y corrientes, se beneficia a toda la fauna que pueda llegar a ingerir agua de este río, ya que con ello existirá una disminución y carga de contaminación en el río y sus corrientes intermitentes.

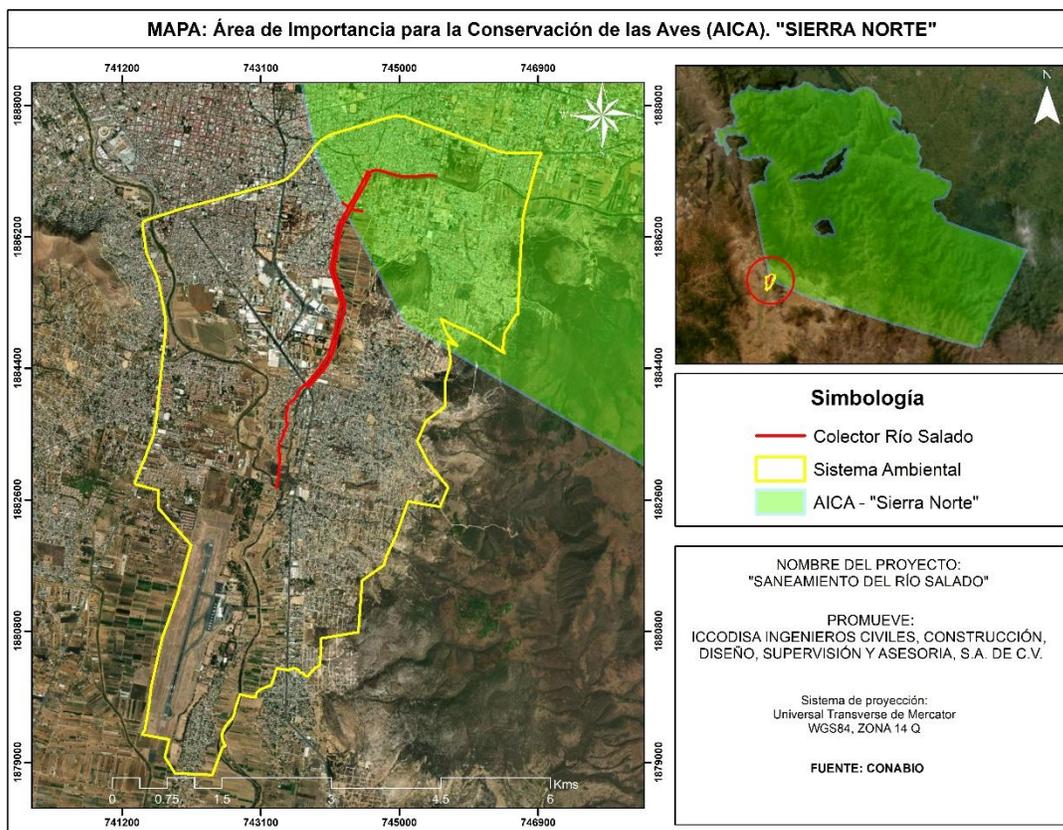


Figura III.6. Ubicación del proyecto en relación del AICA

De igual manera, se señala que el proyecto no recae dentro de ninguna otra región prioritaria de conservación como pudieran ser:

- Región hidrológica prioritaria.
- región terrestre prioritaria.
- región marina prioritaria
- Área natural protegida de competencia federal o estatal.

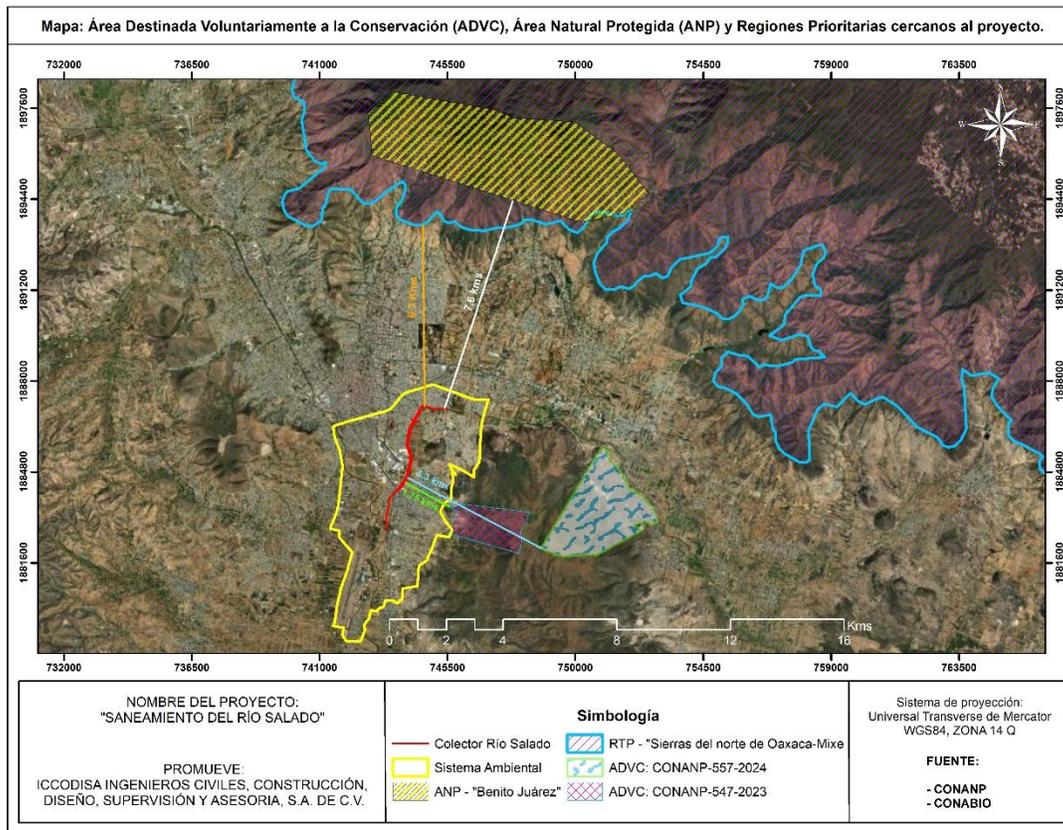


Figura III.7 Ubicación del proyecto en relación a regiones prioritarias de conservación.

III.6. Normas Oficiales Mexicanas

A continuación, se presentan una serie de Normas Oficiales Mexicanas (NOM) que se llegan a vincular de manera directa como indirecta

Norma oficial mexicana	Vinculación y compatibilidad con el proyecto.
NOM-001-CONAGUA-2011 sistemas de agua potable, toma domiciliaria y alcantarillado sanitario-hermeticidad-especificaciones y métodos de prueba.	Será de observancia esta NOM para asegurarse que todas las conexiones que se efectúen para las instalaciones de la tubería de alcantarillado, se efectúen de la manera adecuada y con ello garantizar la hermeticidad y vida útil de estas, asimismo, será de utilidad para efectuar las actividades propias de operación y mantenimiento.

Norma oficial mexicana	Vinculación y compatibilidad con el proyecto.
<p>NOM-001-SEMARNAT-2021, Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación.</p>	<p>Esta NOM por supuesto que será cumplida con el proyecto, ya que actualmente las aguas residuales llegan de manera directa al Río, por lo cual, con este proyecto se evitara estas acciones y promoviendo su llegada sin afectar al río y al medio natural.</p>
<p>NOM-161-SEMARNAT-2011, que establece los criterios para clasificar a los residuos de manejo especial y determinar cuáles están sujetos a plan de manejo</p>	<p>Toda vez que el proyecto contempla la demolición de concreto de las calles y asfalto, se realizaran los cálculos correspondientes para determinar si será necesario un plan de manejo, asimismo, se señala que independiente de ello, el material producto será dispuesto donde indique la autoridad municipal, sin que se afecten corrientes o sitios vulnerables.</p>
<p>NOM-059-SEMARNAT-2010, protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.</p>	<p>Durante las actividades de campo no se logró identificar alguna especie dentro de esta NOM, ya que en su totalidad se ejecutará en calles y vialidades. Sin embargo, en caso de que en algún momento se llegue a presentar alguna especie se tendrá un especialista para la reubicación del individuo, manifestando que esto es muy poco probable.</p>
<p>NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.</p>	<p>Esta norma se aplicará en los vehículos que se ocupen durante el transporte de material para la construcción de las obras que conforman el proyecto, asimismo, se señala que si bien es cierto durante la ejecución del proyecto se generara ruido, estos se encontraran dentro de los parámetros permisibles.</p>
<p>NOM-041-SEMARNAT-2015, que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos</p>	

Norma oficial mexicana	Vinculación y compatibilidad con el proyecto.
automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	
Norma oficial mexicana nom-052-semarnat-2005, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Será de observancia la presente norma solo en caso de que llegue a suscitar algún incidente donde esta este tipo de residuos.

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL.

IV.1 Delimitación del sistema ambiental

La delimitación del sistema ambiental se establece con la finalidad de definir una unidad geográfica, que represente y permita analizar los procesos biológicos que ocurren en el ecosistema donde se desarrolla el proyecto.

De igual forma se consideran los elementos bióticas y abióticas (Medio físico), y medio socioeconómico, describiendo y analizando de manera integral sus componentes.

1

Cuadro 1. Características bióticas y abióticas.

SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO	
CARACTERÍSTICAS BIÓTICAS	CARACTERÍSTICAS ABIÓTICAS
Son todos aquellos seres que forman parte de él y que poseen vida.	son aquellos componentes no vivos que rodean a especies vivas y les da sustento de vida.
<ul style="list-style-type: none"> a) Vegetación b) Fauna silvestre 	<ul style="list-style-type: none"> a) Clima b) Geología y geomorfología c) Suelos d) Hidrogeología superficial e) Hidrología subterránea

Dicho lo anterior, con el fin de llevar a cabo una correcta identificación y análisis de las condiciones ambientales prevalentes, que se encuentran en desarrollo, deterioro o estado de conservación, y a partir de estos criterios se forma el **sistema ambiental del proyecto**.

La delimitación del SA del proyecto se conforma de la siguiente manera:

- Norte: Red de carreteras de Oaxaca.
- Este: Red de carreteras de Oaxaca, Limite de la UGA 024 y Corriente intermitente de la Región hidrológica RH20Ac.
- Sur: Limite de la UGA 024, Corriente intermitente de la Región hidrológica RH20Ac, Corriente perenne de la Región hidrológica RH20Ac y Flujo virtual de la Región hidrológica RH20Ac.

- Oeste: Limite del uso de suelo y vegetación de "Asentamientos humanos" y Red de carreteras de Oaxaca

Es de señalar que las corrientes de agua de cualquier tipo, así, como las carreteras se consideran como barreras lineales que dificultan la conectividad de la vegetación y fauna, es por ello que se tomó como delimitación dichos factores, asimismo, se tomo en cuenta la UGA, misma que corresponde a un programa de ordenamiento ambiental. Partiendo de lo anterior el sistema ambiental se muestra en la Figura IV.1

2

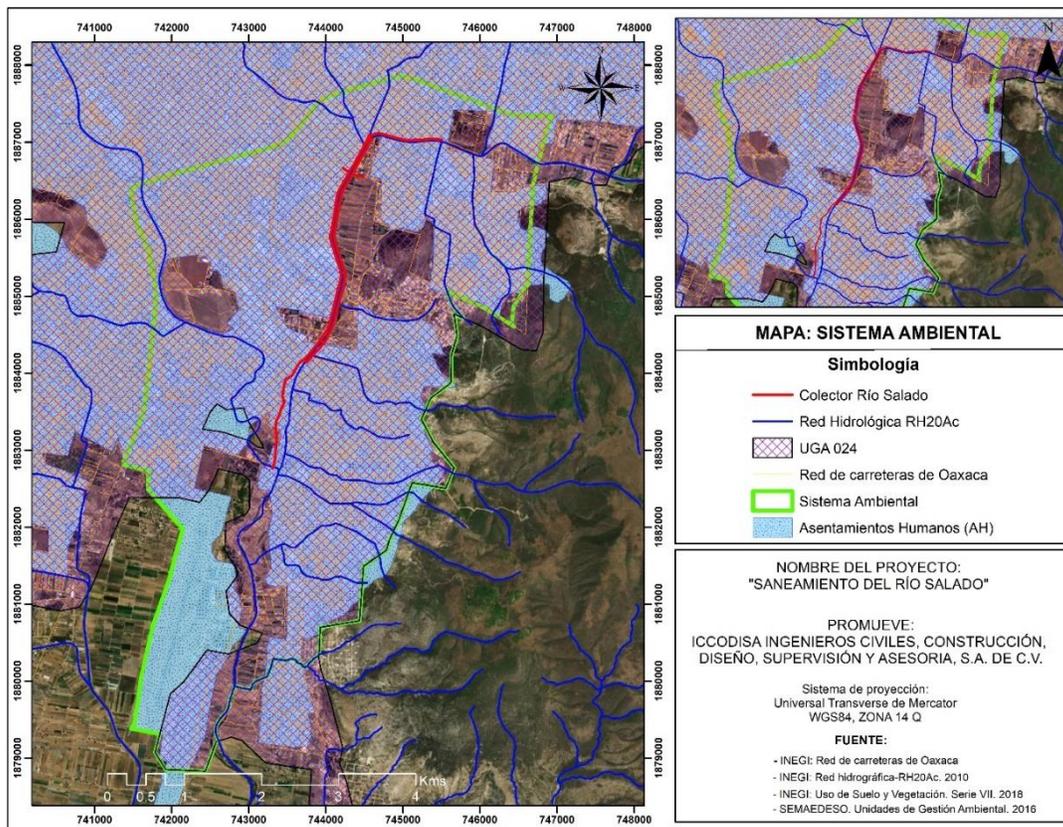


Figura IV.1 Delimitación del sistema ambiental.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima

A través de la cartografía digital del INEGI, se determinó el tipo de clima presente en el sistema ambiental, en esta cartografía, el tipo de clima está basado en la clasificación de Köppen modificada por García (2004), para el

sistema ambiental y los polígonos del proyecto el tipo de clima corresponde a la clave: **BS1(h´)w**, como se muestra en la **Figura IV.2**

Cuadro 2. Clima y descripción.

Clima	Características
Semiseco semicálido BS1(h´)w	Semiárido, semicálido, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

3

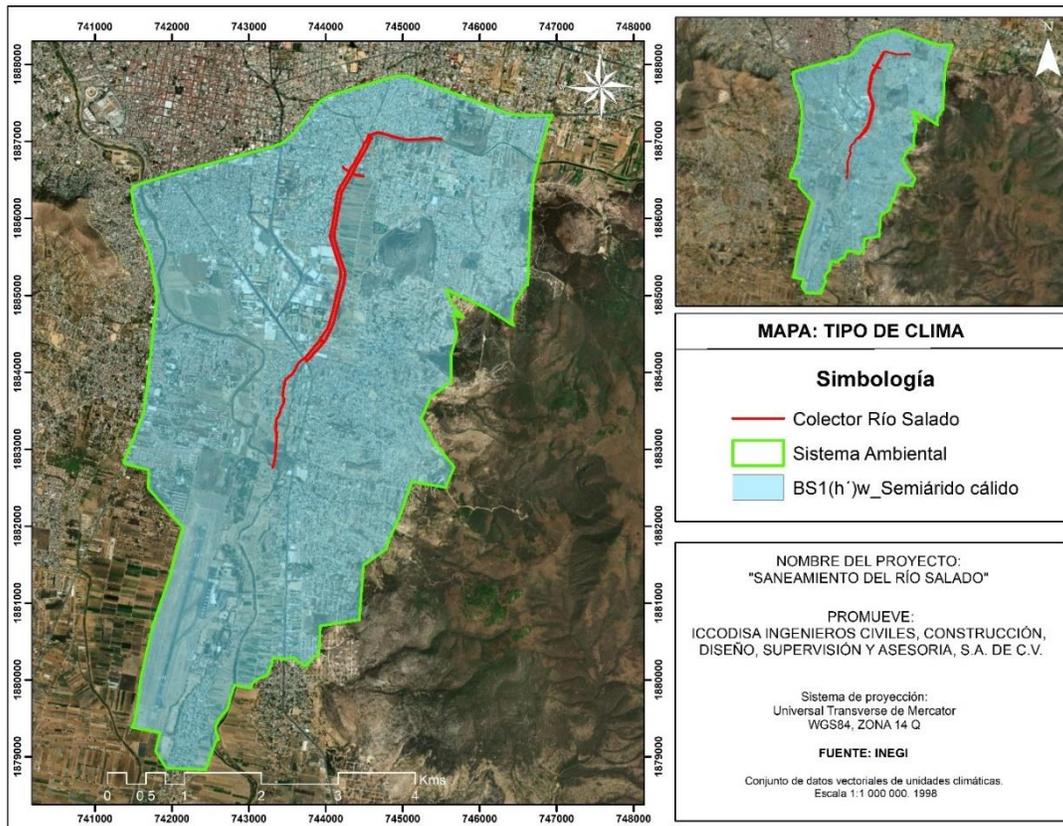


Figura IV.2 Tipo de clima en el sistema ambiental.

Para la caracterización del clima en el sistema ambiental y el polígono del proyecto, se realizó una consulta en la página electrónica del Servicio Meteorológico Nacional (SMN), tomando como referencia la siguiente estación climatológica con estatus de operando:

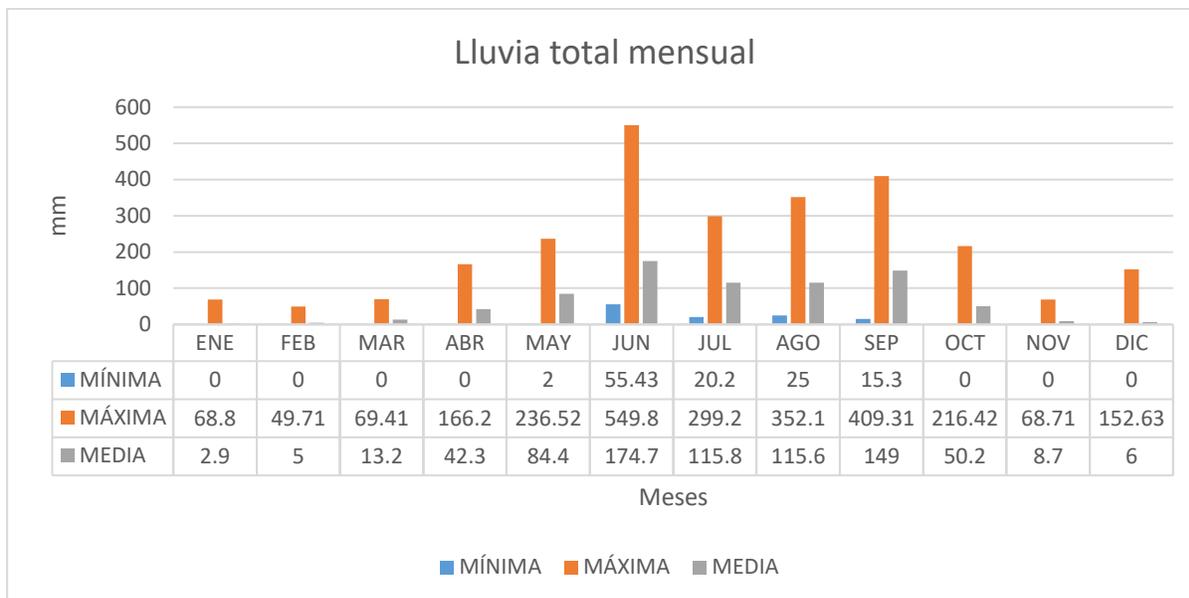
Cuadro 3. Estación climatológica.

Estación	Clave	Latitud	Longitud	Altura
Oaxaca	20079	17.08305556 °	-96.70972222 °	1594 msnm

A continuación, se presentan los datos obtenidos de la estación 20079, la cual reporta;

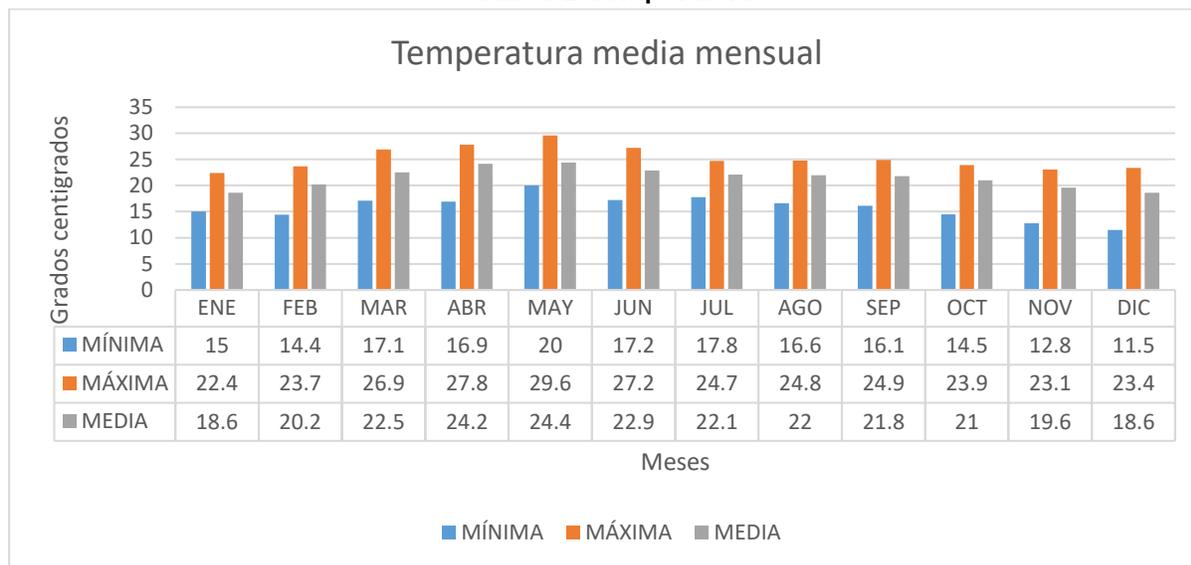
a) Precipitación, se observa que el mes de junio es el más lluvioso con una media de 174.7 mm y el mes más seco enero con una media de 2.9 mm.

Grafica 1. Precipitación



b) en lo que respecta a la **Temperatura**, se reporta que el mes más caluroso corresponde a mayo con una media de 24.4°C, mientras que los meses más fríos corresponden a diciembre y enero con 18.6°C.

Grafica 2. Temperatura



b) Geología y geomorfología

En cuanto a la geología del sitio, esta se determinó a través de la cartografía digital del INEGI, en el sistema ambiental se identificó que se presenta la entidad suelo y rocas calizas. La entidad suelo, es originada por la alteración de los materiales litológicos de la superficie terrestre como consecuencia de la acción del clima y los organismos.

Cuadro. 4 suelo y rocas calizas

Periodo	Tipo de roca	Clave geológica	Descripción
Cuaternario	Aluvial	Q (al)	Los suelos aluviales, ocupan el tercer lugar en superficie dentro del territorio oaxaqueño y se distribuyen en todos los puntos cardinales. Esta unidad está constituida por depósitos sedimentarios recientes, constituidos por arena fina y gruesa. Formado por el depósito de materiales sueltos, provenientes

Periodo	Tipo de roca	Clave geológica	Descripción
			de rocas preexistentes, que han sido transportados por corrientes superficiales de agua.
Cretácico	Calizas	Ki (cz)	Es el tipo de unidad litológica que ocupa el mayor porcentaje de la superficie del estado de Oaxaca, distribuyéndose ampliamente en todo el territorio. Muestra las siguientes expresiones morfológicas; sierras escarpadas, montañas con pendientes suaves, lomeríos bajos, cerros y cerros escarpados.
Cretácico	Lutita-arenisca	Ki (lu-ar)	Se muestra al noroeste del estado, pero sobre todo al centro del estado, en este último caso, la asociación consiste en una alternación de terrígenos de origen marino, de color negro a pardo claro. Las lutitas son fósiles, en capas de 30 cm de espesor y micropliegues de arrastre. Las areniscas contienen granos subangulosos a subredondeados, con matriz areno-limosa y cementante calcáreo, en capas de 10 a 50 cm de espesor.

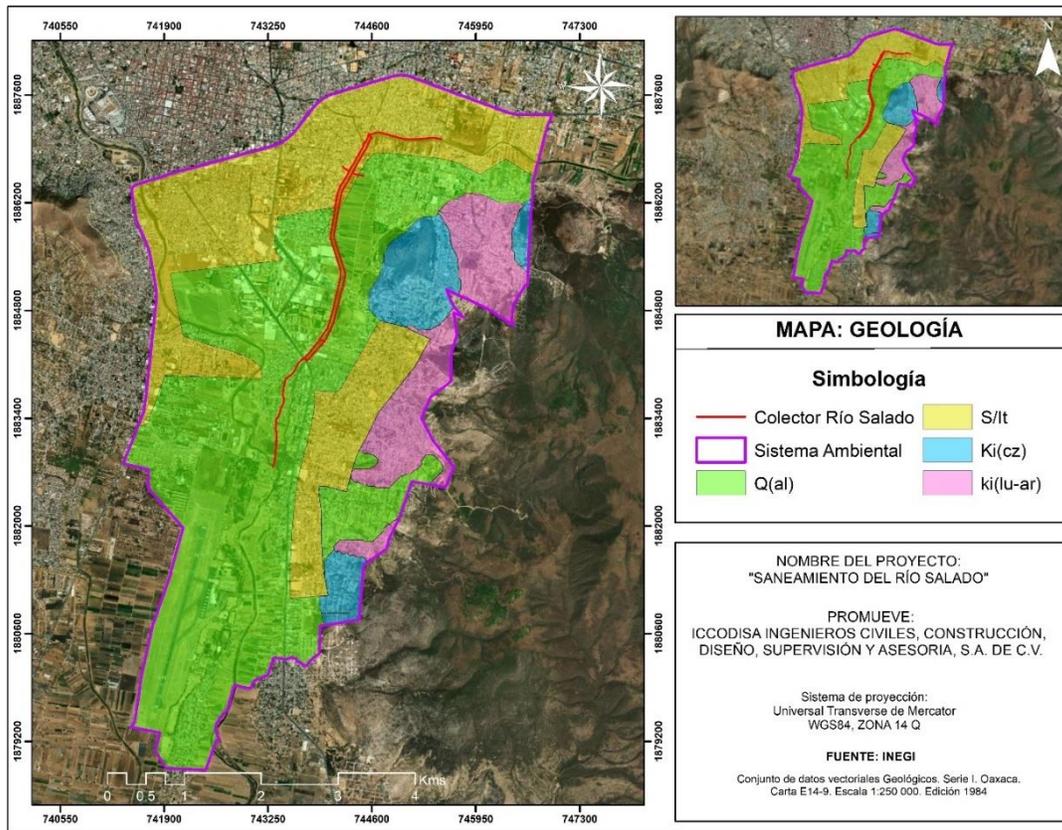


Figura IV.3 Geología del sistema ambiental.

c) Fisiografía

En cuanto a la fisiografía, se empleó la cartografía digital del INEGI, para determinar estas características en el sistema ambiental, partiendo de los tres tipos de clasificación:

1. Provincias fisiográficas

El sistema ambiental se encuentra en la provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur.

2. Subprovincia fisiográfica:

El sistema ambiental se encuentra en la subprovincia Sierras y Valles de Oaxaca.

3. Sistemas de topoformas

1. Llanura aluvial con lomerío,
2. Sierra baja compleja
3. valle de laderas tendidas con lomerío

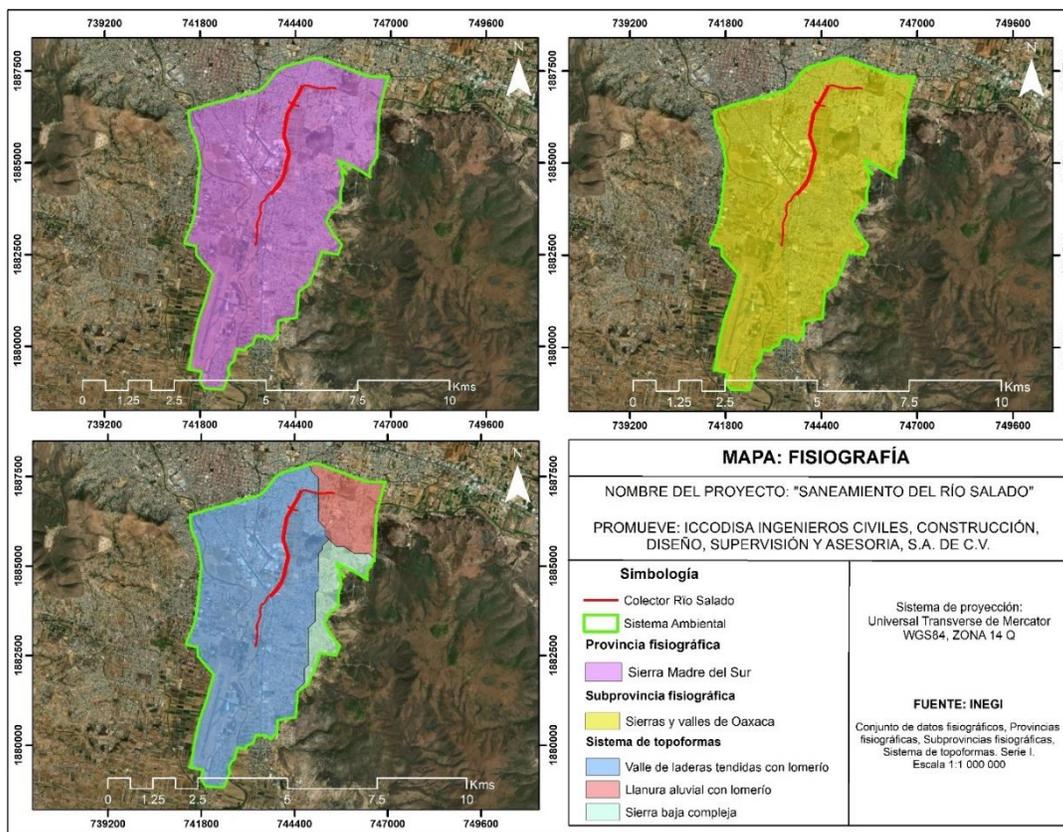


Figura IV.4 Fisiografía del sistema ambiental

El sistema ambiental se encuentra en la provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur, la cual comprende más de la mitad occidental del estado de Oaxaca, penetra por el costado oeste y llega hasta las proximidades de Salina Cruz,

Santo Domingo Tehuantepec, Magdalena Tlacotepec, San Juan Guichicovi y San Juan Lalana. Se extiende más o menos paralela a la costa del Océano Pacífico, desde punta de Mita en Nayarit hasta el Istmo de Tehuantepec en Oaxaca. Tiene una longitud aproximada de 1 200 km y un ancho medio de 100 km. Su planicie costera es angosta y en algunos lugares está ausente.

La provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur comprende 79.82% del territorio estatal, a través de fracciones de las subprovincias: Sierras Orientales, Cordillera Costera del Sur, Costas del Sur, Sierras Centrales de Oaxaca, Sierras y Valles de Oaxaca y Mixteca Alta. De éstas, el Sistema Ambiental y el polígono del proyecto se encuentran en la subprovincia Sierras y Valles de Oaxaca.

El sistema ambiental se encuentra en la subprovincia Sierras y Valles de Oaxaca, que comprende el 7.23% de la superficie del estado, en parte de los distritos de ETLA, Centro, Tlacolula, Zimatlán, Ocotlán (todo el distrito), Ejutla, Yautepec y Miahuatlán. Ocupa la parte centro-suroeste de la entidad y tiene una forma burdamente triangular; limita al norte, este y sureste con la subprovincia Sierras Orientales, al sur y suroeste con la Cordillera Costera del Sur, al oeste y noroeste con las Sierras Centrales de Oaxaca; está formada por un conjunto de sierras bajas respecto de las llanuras que las rodean. En el noreste, fuera del territorio de la subprovincia, se levanta la sierra Juárez de materiales metamórficos e ígneos extrusivos, al sureste de ella se ubica otra sierra de litología compleja, con calizas, algunas metamórficas y rocas volcánicas ácidas; al oeste se encuentran sierras sobre todo de rocas metamórficas. Dentro de la subprovincia, las sierras se localizan del centro hacia el sur, sureste y este, en éstas predominan rocas ígneas extrusivas del Terciario, excepto en el oriente donde las rocas son sedimentarias del mismo periodo; en los valles y llanuras abundan los suelos del Cuaternario. Las sierras rodean a la unidad llana aluvial de 1 600 msnm conocida como Valles Centrales de Oaxaca, ésta unidad tiene tres brazos alargados y la ciudad de Oaxaca de Juárez en el punto central. Hacia el norte de la ciudad mencionada se extiende el brazo de ETLA, hacia el sur el de Ocotlán y Ejutla y hacia el sureste el de Tlacolula, con indicios de régimen lacustre en la antigüedad. El Río Verde se origina al noroeste de la ciudad de Oaxaca de Juárez y en su parte inicial es conocido como Atoyac, corre de norte a sur del rumbo de Villa de ETLA a Yoganá, para internarse en la Cordillera Costera del

Sur, donde cambia su dirección al oeste hasta su confluencia con el río Guanana, a partir de aquí es designado Río Verde, se dirige hacia el sursuroeste y desemboca en el Océano Pacífico.

Sistemas de topoformas que se presentan son:

- Llanura aluvial con lomerío, es un área sin elevaciones o depresiones prominentes con lomas asociadas cuyo material de depósito es fragmentario no consolidado, transportado y depositado por corrientes de agua,
- sierra baja compleja, que es una línea de montañas con elevaciones poco considerables en el entorno geográfico, que está conformada por rocas de origen diverso
- valle de laderas tendidas con lomerío, que representan una depresión alargada e inclinada hacia una cuenca endorreica, ocupada por un río, que está asociada a una porción de superficie extendida.

c) Suelos

El suelo está compuesto por minerales, materia orgánica, diminutos organismos vegetales y animales, aire y agua. Es una capa delgada que se ha formado muy lentamente, a través de los siglos, con la desintegración de las rocas superficiales por la acción del agua, los cambios de temperatura y el viento; las plantas y animales que crecen y mueren dentro y sobre el suelo son descompuestos por los microorganismos, transformados en materia orgánica y mezclados con el suelo. La clasificación de suelos se refiere a la agrupación con un rango de propiedades similares (químicas, físicas y biológicas) a unidades que puedan ser geo-referenciadas y mapeadas. En el sistema ambiental se presentan los siguientes tipos de suelo:

Cuadro 5. Tipos de suelo

Suelo	Segundo grupo de suelo	Clave edafológica
Regosol (RG)	Leptosol (LP)	RGcalep+LPca+LVcrlen/2
Luvisol (LV)	Phaeozem (PH)	LVcrccw+PHcrca/2
Vertisol (VR)	NO	VReupe/3
Vertisol (VR)	Vertisol (VR)	VRmzca+VRpecc+FLeu/3
Zona Urbana (ZU)	NA	ZU

Luvisol: Del latín luvi, luo: lavar. Literalmente, suelo con acumulación de arcilla. Son suelos que se encuentran en zonas templadas o tropicales lluviosas como los Altos de Chiapas y el extremo sur de la Sierra Madre Occidental, en los estados de Durango y Nayarit, aunque en algunas ocasiones también pueden encontrarse en climas más secos como los Altos de Jalisco o los Valles Centrales de Oaxaca. La vegetación es generalmente de bosque o selva y se caracterizan por tener un enriquecimiento de arcilla en el subsuelo. Son frecuentemente rojos o amarillentos, aunque también presentan tonos pardos, que no llegan a ser oscuros. Se destinan principalmente a la agricultura con rendimientos moderados.

Vertisol: Del latín vertere, voltear. Literalmente, suelo que se revuelve o que se voltea. Suelos de climas templados y cálidos, especialmente de zonas con una marcada estación seca y otra lluviosa. La vegetación natural va de selvas bajas a pastizales y matorrales. Se caracterizan por su estructura masiva y su alto contenido de arcilla, la cual es expandible en húmedo formando superficies de deslizamiento llamadas facetas y que por ser colapsables en seco pueden formar grietas en la superficie o a determinada profundidad. Su color más común es el negro o gris oscuro en la zona centro a oriente de México y de color café rojizo hacia el norte del país. Su uso agrícola es muy extenso, variado y productivo. En estos suelos se produce la mayor parte de caña, cereales, hortalizas y algodón. Tienen baja susceptibilidad a la erosión y alto riesgo de salinización.

Regosol: Se caracterizan por presentar un horizonte A ócrico, o bien, un horizonte gléyico a más de 50 cm de profundidad. Cuando la textura es arenosa, estos suelos carecen de láminas de acumulación de arcilla, así como de indicios del horizonte cámbico u óxico. No están formados de materiales producto de la intensa remoción del horizonte superior, en solución o suspenden. Son de origen residual formados a partir de rocas de muy diversa naturaleza: ígneas intrusivas ácidas, metamórficas, volcanoclásticas y sedimentarias, como también de origen aluvial a partir de sedimentos recientes; todos estos materiales conforman topoformas de sierras, lomeríos, mesetas y valles, en los que predominan muy diversos climas desde cálidos húmedos, pasando por los templados, hasta climas secos. Se distribuyen en gran parte de la porción occidental y en áreas serranas colindantes con el estado de Chiapas.

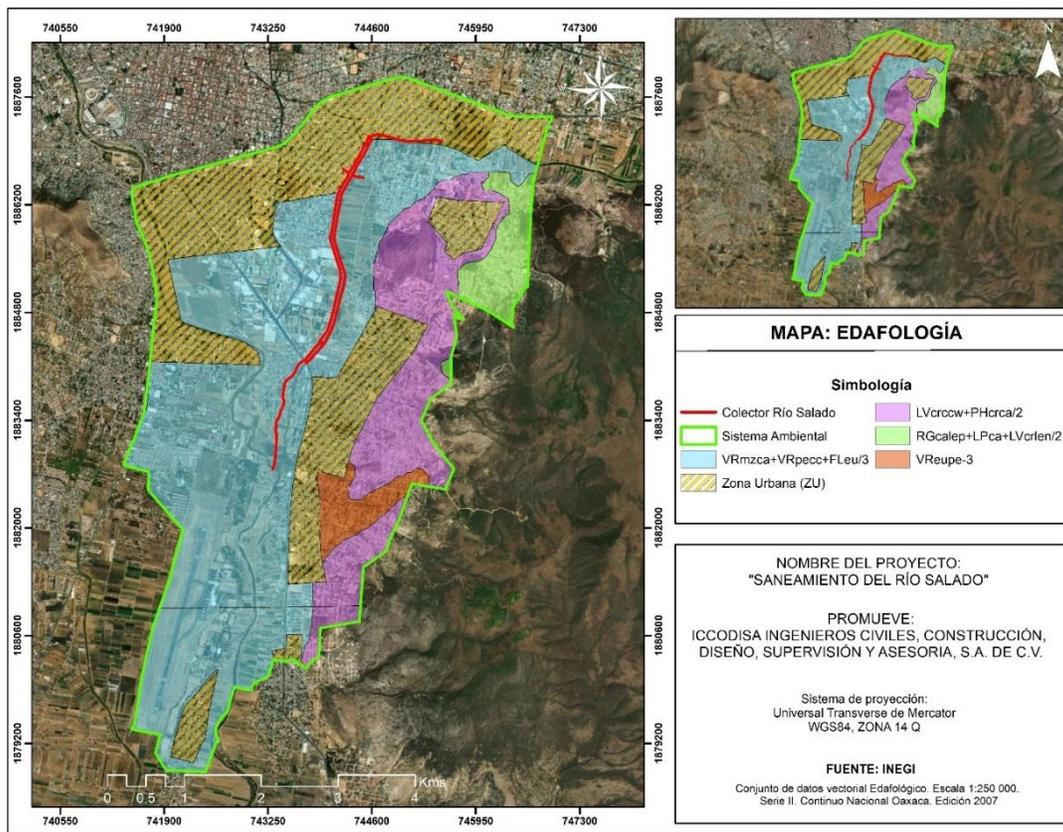


Figura IV.5 Tipos de suelo presentes en el sistema ambiental

d) Hidrología superficial

Las regiones hidrológicas son áreas territoriales conformadas en función de sus características morfológicas, orográficas e hidrológicas, en la que se considera a la cuenca hidrológica como la unidad básica para la gestión de los recursos hídricos (CONAGUA).

Normalmente una región hidrológica está integrada por una o varias cuencas hidrológicas. Los límites de la región hidrológica son en general, distintos a la división política por estados, Distrito federal y municipios.

En México se ubican 37 regiones hidrológicas definidas a partir de grandes parteaguas del país. En cada una de estas regiones hidrológicas está contenida, al menos, una cuenca hidrográfica y a su vez, no existe cuenca hidrográfica alguna que esté en más de una región hidrológica. (Carabias, J. Landa, R. 2005:48)

En Oaxaca se encuentra sobre ocho regiones hidrológicas; RH18 Balsas, RH20 Costa Chica-Río Verde, RH21 Costa de Oaxaca, RH22 Tehuantepec, RH23 Costa de Chiapas, RH28 Papaloapan, RH29 Coatzacoalcos y RH30 Grijalva-Usumacinta. Y con un total de 14 cuencas.

En cuanto a la hidrología del sistema ambiental, esta se determinó a través del INEGI, el sistema ambiental se encuentra dentro de la Región Hidrológica Costa Chica Río Verde (RH20), Cuenca Río Atoyac (RH20A) y en la subcuenca Río Atoyac- Oaxaca de Juárez (RH20Ab)

Cuadro 6. Región hidrológica.

Región Hidrológica	Cuenca	subcuenca
Costa Chica-Río Verde (RH20)	Río Atoyac (RH20A)	Atoyac – Oaxaca de Juárez (RH20Ab)

Una extensa área de la Región Hidrológica Costa Chica Río Verde (RH20) se encuentra en la porción suroeste del estado de Oaxaca, se divide en tres cuencas: Río Atoyac (A) totalmente dentro de la entidad, Río La Arena y otros (B) y Río Ometepepec o Grande (C), estas dos últimas sólo incluidas en territorio oaxaqueño en forma parcial; el área de esta región hidrológica cubre una extensión de aproximadamente 24.14% del territorio estatal, es la segunda más grande después de la Región Hidrológica Papaloapan, incluye distritos de las regiones Mixteca, Valles Centrales, Sierra Sur y Costa; esta región limita al norte con las regiones hidrológicas Balsas (RH-18) y Papaloapan (RH-28); al este con la Región Hidrológica Tehuantepec (RH-22); al oeste con la Costa Grande (RH-19); mientras que al sur con la Costa de Oaxaca (Puerto Ángel) (RH-21) y con el Océano Pacífico.

Corresponde a terrenos de la ladera meridional de la Sierra Madre del Sur, es una de las zonas más afectadas directa o indirectamente por las tormentas tropicales y los huracanes que se forman en las costas del Océano Pacífico; a precipitación total anual promedio para esta región se estima del orden de 1 226.9 mm, la infraestructura para aprovechar el agua superficial está integrada por 30 presas de almacenamiento, 134 presas derivadoras y 127 plantas de bombeo; destacan por su importancia la presa de almacenamiento ic. Matías Romero, construida en la parte alta del Valle de

Etla, la Planta Potabilizadora del Fortín de la ciudad de Oaxaca de Juárez, el Acueducto Aeropuerto-Oaxaca y el Acueducto de San Antonio de la Cal, mientras que en la zona costera destaca la presa derivadora Río Verde.

La cuenca Río Atoyac, ocupa la mayor extensión de la Región Hidrológica 20, con 19.24% de territorio estatal, dentro del cual es la segunda de mayor dimensión y se emplaza hacia el centro, oeste y sur del mismo; limita al norte con las cuencas Río Atoyac (A) y Río Papaloapan (A) de las RH-18 y RH-28 respectivamente; al este con la cuenca Río Tehuantepec (B) de la RH-22; al sur con la cuenca Río Colotepec y otros (C) de la RH-21 y con el Océano Pacífico; mientras que al oeste con las cuencas Río La Arena y otros (B) y Río Ometepec o Grande (C) de la misma RH-20, además de penetrar al estado de Guerrero. La red principal de drenaje es de tipo dendrítico, en general con orientación noroestesureste; sin embargo, ríos como El Atoyaquillo, San Pedro, Río Grande, El Campanario, Sola de Vega, así como algunos tramos del Atoyac y el San Francisco, no tienen un cauce con orientación definida o con una tendencia marcada.

La subcuenca Río Atoyac – Oaxaca de Juárez cuenta con superficie de 3 727 km², localizada al sureste de la República Mexicana en la porción centro del estado de Oaxaca. La subcuenca comprende los distritos de Etla, Ixtlán, Centro, Tlacolula, Ocotlán, Ejutla y parte de Miahuatlán y Sola de Vega.

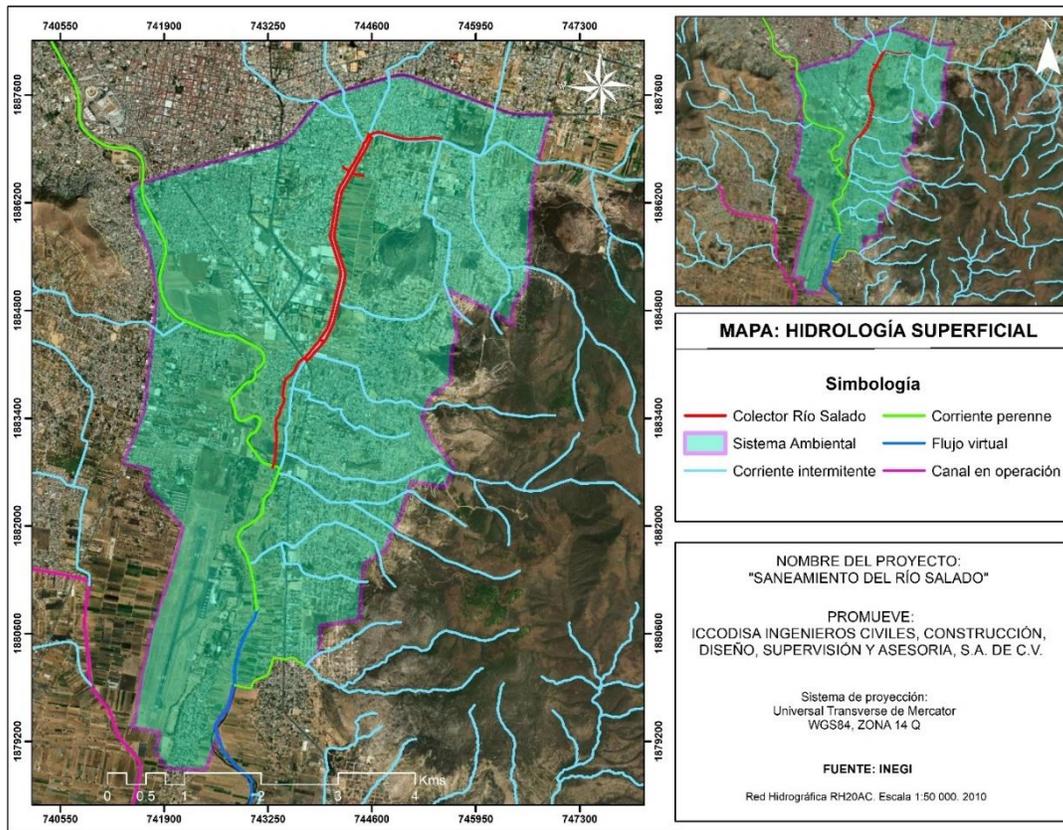


Figura IV.6 Hidrología superficial

e) Hidrología subterránea

El sistema ambiental y el proyecto se encuentran inmersos en el acuífero Valles Centrales, que se localiza en la porción centro del Estado de Oaxaca y está constituido por tres zonas que son Etna, Tlacolula y Zimatlán, convergiendo en el área donde se ubica la Ciudad de Oaxaca. Comprende una extensión de 5940 km² de los cuales aproximadamente 1130 km² conforman la zona de extracción. Se encuentra comunicado por las Carreteras Federales No. 175 que va a San Pedro Pochutla, la No. 131, que va a Puerto Escondido y una carretera estatal que conduce de la Ciudad de Oaxaca a Villa de Zaachila, Oax., la No. 190 o Panamericana así como por la Supercarretera Cuacnopalan-Oaxaca y por la Línea de Ferrocarril Ciudad de México Puebla-Tehuacán-Oaxaca. Finalmente, en la localidad de San Agustín de las Juntas se localiza el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de Oaxaca. Tomando como base la compleja división territorial del estado de Oaxaca, dentro de los límites del acuífero quedan incluidos, parcial o totalmente,

aproximadamente 80 de los más de 500 municipios de que consta la división política de la entidad.

De acuerdo con el estudio con el que cuenta la CONAGUA, el acuífero en esa porción está constituido por la unidad o formación aluvial, misma que descansa sobre un complejo basal constituido por rocas metamórficas clasificadas como Gneiss Granítico y Esquistos. Señala dos áreas de interés hidrogeológico, la primera localizada entre la Ciudad de Oaxaca y el Aeropuerto, donde el acuífero alcanza espesores del orden de los 100 m, con una profundidad media de 60 m y una segunda área en la zona de Zaachila, donde la profundidad media aprovechable es de 50 m disminuyendo hacia las estribaciones montañosas Asimismo establece que las aguas del acuífero se clasifican como sódicobicarbonatadas de reciente infiltración, químicamente apta para consumo humano.

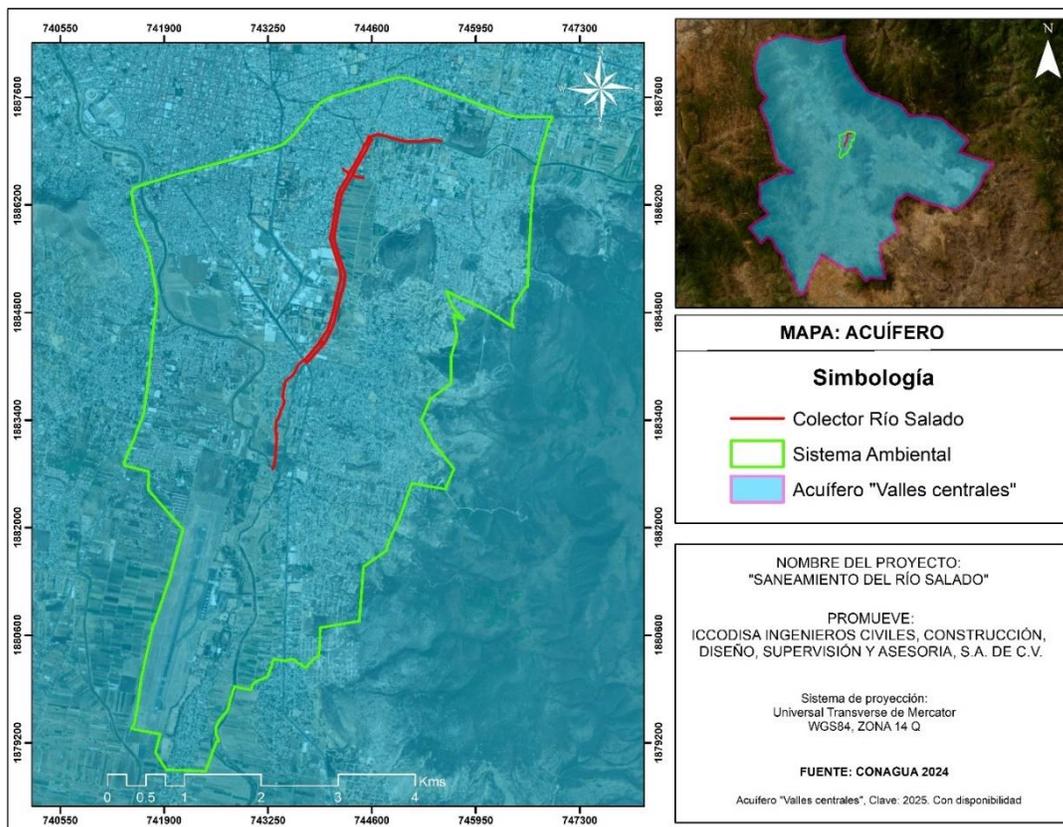


Figura IV.7 Hidrología subterránea.

IV.2.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación

La vegetación del sistema ambiental se determinó a través de sistemas de información geográfica y a través de la bibliografía disponible. De acuerdo con la cartografía del INEGI, en el sistema ambiental se presentan cuatro tipos de suelo:

Cuadro 7. Uso de suelo y vegetación.

USO DE SUELO Y VEGETACIÓN		
Tipo de uso de suelo y vegetación	Simbología	descripción
Asentamientos humanos	AH	Hace referencia al lugar donde se ha establecido un conglomerado demográfico, con el conjunto de sus sistemas de convivencia, en un área físicamente localizada, considerando dentro de la misma los elementos naturales y las obras materiales que la integran.
Pastizal inducido	PI	Esta comunidad dominada por gramíneas o gramínoideas aparece como consecuencia del desmonte de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien como producto de áreas que se incendian con frecuencia.
Agricultura de riego anual y semipermanente	RAS	En este caso es un cultivo cuyo suministro de agua utilizada para su desarrollo es obtenido por fuentes externas, por ejemplo, un pozo, una presa, etcétera, y son aquellos cuyo ciclo vegetativo dura solamente un año y lo semipermanentes duran entre dos y diez años.
Agricultura de riego semipermanente	RS	Es un tipo de cultivo en el que los cultivos permanecen en el terreno entre 2 y 10 años

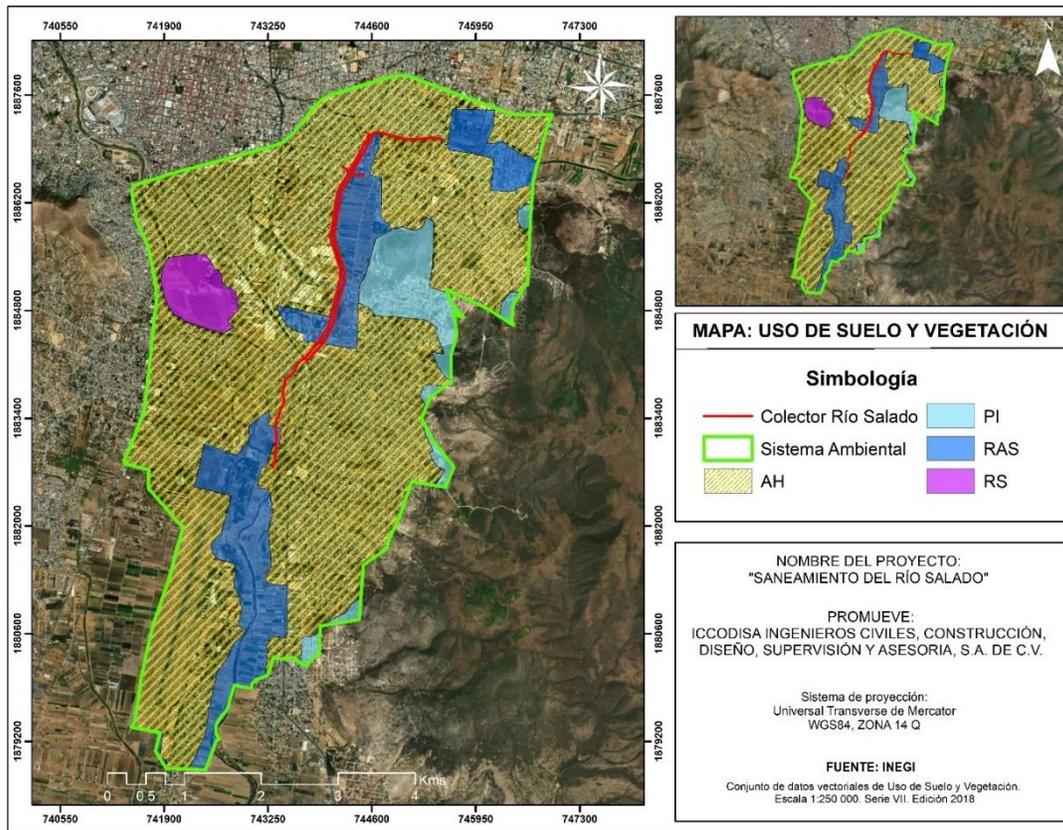


Figura IV.8 Usos de suelo y vegetación del sistema ambiental.

Como se ha señalado, el proyecto se trata de la rehabilitación del colector Río Salado, mismo que se ubica en su mayoría en calles y carreteras, mientras que, en una menor proporción en zona federal y cauce del Río Salado, por lo cual no se considera afectar la vegetación colindante y que se ubica en los márgenes del río Salado.

Durante los recorridos de campo realizados sobre el trazo del colector, se observaron especies de flora que se localizan de manera aleada a calles y carreteras, así como en la zona federal y cauce del río Salado, de tal manera, que enseguida se presenta un listado donde se describe el nombre común, nombre científico, categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010, categoría en la Lista rojo de la UICN, categoría en los apéndices de la CITES, así como su distribución. Posteriormente se presentan fotografías de las especies listadas e identificadas, señalando que en el trazo del colector no existe ningún tipo de vegetación que pueda resultar afectada.

Tabla 1. Listado de flora identificada en las zonas aledañas al proyecto, así como su estatus de protección.

Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	CITES	Distribución
Sauce	<i>Salix humboldtiana</i>	S/C	LC	S/C	NM
Huaje	<i>Leucaena esculenta</i>	S/C	LC	S/C	EM
Jacaranda	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	S/C	VU	S/C	IM
Higuerilla	<i>Ricinus communis</i>	S/C	S/C	S/C	IM
Tronador	<i>Tecoma stans</i>	S/C	LC	S/C	NM
Carrizo	<i>Arundo donax</i>	S/C	LC	S/C	IM
Guamúchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	S/C	LC	S/C	NM
Nopal	<i>Opuntia ficus-indica</i>	S/C	DD	S/C	EM
Agave	<i>Agave tequilana</i>	S/C	S/C	S/C	EM
Sábila	<i>Aloe vera</i>	S/C	S/C	S/C	IM

***NOM-059-SEMARNAT-2010:** Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo; ***S/C:** Sin categoría; ***UICN:** Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza; ***LC:** Menor preocupación; ***VU:** Vulnerable; ***CITES:** Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres; ***NM:** Nativa de México; ***EM:** Endémica de México; ***IM:** Introducida a México; ***DD:** Datos insuficientes

Como se puede observar en el cuadro anterior, de las especies identificadas de manera cercana al proyecto, ninguna se encuentra en algún estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010, de Lista roja de la UICN la especie *Jacaranda mimosifolia* tiene un estatus de Vulnerable (VU), sin embargo, esta es una especie introducida a México y también puede catalogarse como exótica-invasora, por otra parte, no se encontraron especies que se localicen en los Apéndices de la CITES. En el caso de la distribución, sobre el río Salado abundan las especies de carrizo (*Arundo donax*) y la higuerilla (*Ricinus communis*), las cuales son especies introducidas a México y también puede catalogarse como exótica-invasora, sin embargo, se recalca que el proyecto no afectará ningún tipo de vegetación.

También se identificaron especies nativas de México como: Sauce (*Salix humboldtiana*), Tronador (*Tecoma stans*), guamúchil (*Pithecellobium dulce*), así como especies endémicas de México como: huaje (*Leucaena esculenta*), Nopal (*Opuntia ficus-indica*), agave (*Agave tequilana*), especies que no resultarán afectados de ninguna manera por la ubicación del proyecto.

Enseguida se presentan fotografías de las especies identificadas en las zonas aledañas al proyecto, mismas que aparecen en el cuadro anterior.



Cuadro 8. fotografías de flora.

	
<p>Nombre común: Sauce Nombre científico: <i>Salix humboldtiana</i></p>	<p>Nombre común: Huaje Nombre científico: <i>Leucaena esculenta</i></p>
	
<p>Nombre común: Jacaranda Nombre científico: <i>Jacaranda mimosifolia</i></p>	<p>Nombre común: Higuera Nombre científico: <i>Ricinus communis</i></p>
	
<p>Nombre común: Tronador Nombre científico: <i>Tecoma stans</i></p>	<p>Nombre común: Carrizo Nombre científico: <i>Arundo donax</i></p>

	
<p>Nombre común: Guamúchil Nombre científico: <i>Pithecellobium dulce</i></p>	<p>Nombre común: Nopal Nombre científico: <i>Opuntia ficus-indica</i></p>
	
<p>Nombre común: Agave Nombre científico: <i>Agave tequilana</i></p>	<p>Nombre común: Sábila Nombre científico: <i>Aloe vera</i></p>

b) Fauna

Durante los recorridos de campo en el trazo del colector y dentro del sistema ambiental del proyecto que se somete a evaluación, se identificaron especies de fauna principalmente del grupo de aves, mismos que se considera se han adaptado a los impactos antrópicos existentes y que por su naturaleza se desplazan con gran rapidez a otras zonas. Se señala que algunas especies de fauna fueron avistadas mientras se alimentaban en el cauce del río Salado, mismo que se encuentra altamente contaminado por las descargas directas de aguas residuales existentes, por lo cual es de gran importancia el presente proyecto, ya que con su ejecución y adecuada operación la fauna silvestre resultaría beneficiada al disminuirse la contaminación en el río Salado.

Enseguida se presenta un listado de la fauna identificada en campo, donde se describe el nombre común, nombre científico, familia, categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010, categoría en la Lista roja de la UICN, categoría en los apéndices de la CITES, así como su distribución. Posteriormente se presentan fotografías de las especies listadas e identificadas.

Tabla 2. Listado de fauna identificada en las zonas aledañas al proyecto, así como su estatus de protección.

Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	CITES	Distribución
Milano	<i>Elanus leucurus</i>	Accipitridae	S/C	LC	Apéndice II	NM
Garza ganadera	<i>Ardea ibis</i>	Ardeidae	S/C	LC	S/C	IM
Bienteveo común	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Tyrannidae	S/C	LC	S/C	NM
Garrapatero pijuy	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Cuculidae	S/C	LC	S/C	NM
Ibis ojos rojos	<i>Plegadis chihi</i>	Threskiornithidae	S/C	LC	S/C	NM
Paloma turca de collar	<i>Streptopelia decaocto</i>	Columbidae	S/C	LC	S/C	IM
Paloma alas blancas	<i>Zenaida asiática</i>	Columbidae	S/C	LC	S/C	NM
Gorrion doméstico	<i>Passer domesticus</i>	Passeridae	S/C	LC	S/C	IM
Cabra doméstica	<i>Capra hircus</i>	Bovidae	S/C	S/C	S/C	IM
Vaca	<i>Bos taurus</i>	Bovidae	S/C	S/C	S/C	IM
Perro doméstico	<i>Canis familiaris</i>	Canidae	S/C	S/C	S/C	IM

***NOM-059-SEMARNAT-2010:** Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo; ***S/C:** Sin categoría; ***UICN:** Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza; ***LC:** Menor preocupación; ***CITES:** Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres; ***Apéndice II:** Incluyen especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia; ***NM:** Nativa de México; ***IM:** Introducida a México.

Como se puede observar en el cuadro anterior, de las especies de fauna identificadas de manera cercana al proyecto, ninguna se encuentra en algún estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010, de Lista roja de la UICN todas las especies tienen un estatus de Menor preocupación (LC). Por otra parte, se encontró la especie *Elanus leucurus* que se localiza en el Apéndice II de la

CITES. Del total de las especies, se avistaron en su mayoría las especies de Garza ganadera (*Ardea ibis*), la cual corresponde a una especie introducida a México y también puede catalogarse como exótica-invasora, sin embargo, se recalca que el proyecto no afectará ningún tipo de fauna.

De acuerdo con el cuadro anterior, la mayoría de las especies identificadas corresponden al grupo de aves, mismas que por su naturaleza y movilidad se desplazan con mayor rapidez a otros sitios, de tal manera que no resultarán afectados con la ejecución del proyecto, por el contrario, se verán beneficiados al disminuirse la contaminación en el río Salado, mismo caso para la fauna doméstica identificada, como es el caso de cabras y vacas, las cuales actualmente se alimentan de pastos existentes en el cauce y márgenes del río salado, por lo cual con la ejecución del proyecto se verán beneficiados al disminuirse la contaminación en el río Salado.

Enseguida se presentan fotografías de las especies identificadas en las zonas aledañas al proyecto, mismas que aparecen en el cuadro anterior.

Cuadro 9. fotografías de Fauna

Fotografía de la especie	Descripción
	<p>Grupo: Aves Nombre común: Milano Nombre científico: <i>Elanus leucurus</i> Familia: <i>Accipitridae</i> Categoría según nom-059: Sin categoría Método de identificación: Fotografía</p>

	<p>Grupo: Aves</p> <p>Nombre común: Garza ganadera</p> <p>Nombre científico: <i>Ardea ibis</i></p> <p>Familia: <i>Ardeidae</i></p> <p>Categoría según nom-059: Sin categoría</p> <p>Método de identificación: Fotografía</p>
	<p>Grupo: Aves</p> <p>Nombre común: Bienteveo común</p> <p>Nombre científico: <i>Pitangus sulphuratus</i></p> <p>Familia: <i>Tyrannidae</i></p> <p>Categoría según nom-059: Sin categoría</p> <p>Método de identificación: Fotografía</p>
	<p>Grupo: Aves</p> <p>Nombre común: Garrapatero pijuy</p> <p>Nombre científico: <i>Crotophaga sulcirostris</i></p> <p>Familia: <i>Cuculidae</i></p> <p>Categoría según nom-059: Sin categoría</p> <p>Método de identificación: Fotografía</p>

	<p>Grupo: Aves</p> <p>Nombre común: Ibis ojos rojos</p> <p>Nombre científico: <i>Plegadis chihi</i></p> <p>Familia: <i>Threskiornithidae</i></p> <p>Categoría según nom-059: Sin categoría</p> <p>Método de identificación: Fotografía</p>
	<p>Grupo: Aves</p> <p>Nombre común: Paloma turca de collar</p> <p>Nombre científico: <i>Streptopelia decaocto</i></p> <p>Familia: <i>Columbidae</i></p> <p>Categoría según nom-059: Sin categoría</p> <p>Método de identificación: Fotografía</p>
	<p>Grupo: Aves</p> <p>Nombre común: Paloma alas blancas</p> <p>Nombre científico: <i>Zenaida asiática</i></p> <p>Familia: <i>Columbidae</i></p> <p>Categoría según nom-059: Sin categoría</p> <p>Método de identificación: Fotografía</p>

	<p>Grupo: Aves</p> <p>Nombre común: Gorrion doméstico</p> <p>Nombre científico: <i>Passer domesticus</i></p> <p>Familia: Passeridae</p> <p>Categoría según nom-059: Sin categoría</p> <p>Método de identificación: Fotografía</p>
	<p>Grupo: Mamífero</p> <p>Nombre común: Cabra doméstica</p> <p>Nombre científico: <i>Capra hircus</i></p> <p>Familia: Bovidae</p> <p>Categoría según nom-059: Sin categoría</p> <p>Método de identificación: Fotografía</p>
	<p>Grupo: Mamífero</p> <p>Nombre común: Vaca doméstica</p> <p>Nombre científico: <i>Bos taurus</i></p> <p>Familia: Bovidae</p> <p>Categoría según nom-059: Sin categoría</p> <p>Método de identificación: Fotografía</p>

	<p>Grupo: Mamífero</p> <p>Nombre común: Perro doméstico</p> <p>Nombre científico: <i>Canis familiaris</i></p> <p>Familia: <i>Canidae</i></p> <p>Categoría según nom-059: Sin categoría</p> <p>Método de identificación: Fotografía</p>
---	--

Ahora bien, se realizó un investigación bibliográfica a través de la página web: <https://mexico.inaturalist.org/places/oaxaca-de-juarez-oax-mx--2>, de la fauna silvestre más relevante que se tiene registro de su ubicación en la zona del proyecto, por lo cual se elaboró el listado que se anexa a continuación, donde se describe el nombre común, nombre científico, familia, categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010, categoría en la Lista rojo de la UICN, categoría en los apéndices de la CITES, así como su distribución, sin embargo, se manifiesta que no se afectará ningún tipo de fauna silvestre por la ejecución del proyecto:

Tabla 3. Listado de silvestre más relevante y que se tiene registro de su ubicación en la zona del proyecto.

Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	CITES	Distribución
Tortolita cola larga	<i>Columbina inca</i>	<i>Columbidae</i>	S/C	LC	S/C	NM
Mosquero cardenal	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	<i>Tyrannidae</i>	S/C	LC	S/C	NM
Tirano pirirí	<i>Tyrannus melancholicus</i>	<i>Tyrannidae</i>	S/C	LC	S/C	NM
Rascador oaxaqueño	<i>Melospiza albicollis</i>	<i>Passerellidae</i>	S/C	LC	S/C	EM
Caracara	<i>Caracara plancus</i>	<i>Falconidae</i>	S/C	LC	S/C	NM
Perlita azulgris	<i>Polioptila caerulea</i>	<i>Poliptilidae</i>	S/C	LC	S/C	NM
Zopilote aura	<i>Cathartes aura</i>	<i>Cathartidae</i>	S/C	LC	S/C	NM
Zopilote	<i>Coragyps</i>	<i>Cathartidae</i>	S/C	LC	S/C	NM

común	<i>atratus</i>					
Zanate	<i>Quiscalus mexicanus</i>	<i>Icteridae</i>	S/C	LC	S/C	NM
Aguililla cola roja	<i>Buteo jamaicensis</i>	<i>Accipitridae</i>	S/C	LC	Apéndice II	NM
Chipe amarillo	<i>Setophaga petechia</i>	<i>Parulidae</i>	S/C	LC	S/C	NM
Cernícalo americano	<i>Falco sparverius</i>	<i>Falconidae</i>	S/C	LC	Apéndice II	NM
Garza blanca	<i>Ardea alba</i>	<i>Ardeidae</i>	S/C	LC	S/C	NM
Piranga capucha roja	<i>Piranga ludoviciana</i>	<i>Cardinalidae</i>	S/C	LC	S/C	NM
Calandria dorso rayado	<i>Icterus pustulatus</i>	<i>Icteridae</i>	S/C	LC	S/C	NM
Paloma arroyera	<i>Leptotila verreauxi</i>	<i>Columbidae</i>	S/C	LC	S/C	NM
Sapo gigante	<i>Rhinella horribilis</i>	<i>Bufo</i>	S/C	LC	S/C	NM
Lagartija de árbol	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	<i>Phrynosomatidae</i>	S/C	LC	EM	EM
Ardilla vientre rojo	<i>Sciurus aureogaster</i>	<i>Sciuridae</i>	S/C	LC	S/C	NM

***NOM-059-SEMARNAT-2010:** Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo; ***S/C:** Sin categoría; ***UICN:** Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza; ***LC:** Menor preocupación; ***CITES:** Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres; ***Apéndice II:** Incluyen especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia; ***NM:** Nativa de México.

IV.2.3 Paisaje

El estudio del paisaje es, en gran medida, el de los indicadores, de los signos y manifestaciones externas cuya detección, análisis y comparación facilita el conocimiento del medio ambiente. Esta manifestación externa del territorio es resultado de la combinación de una serie de factores físicos (clima, geomorfología, pendientes, etc.) y biológicos (vegetación, fauna y ecosistemas acuáticos) con los usos y/o perturbaciones de origen natural y antrópico.

En este contexto, en el que el paisaje se considera como uno de los recursos ambientales que condicionan el planeamiento de las actividades humanas y su estudio adquiere una finalidad muy concreta: el establecimiento del interés

paisajístico para la conservación del territorio. Debido a esto se considera oportuno integrar al paisaje en la evaluación de impacto ambiental.

La inclusión del componente paisaje en un estudio de impacto ambiental alcanza importancia sustantiva en aquellas áreas donde la calidad escénica pudiera alterarse de manera significativa con el desarrollo del proyecto. En este sentido el paisaje debe valorarse como un componente más del ambiente y su valoración debe sustentarse en dos aspectos fundamentales: el concepto paisaje como elemento perceptual, aglutinador de toda una serie de características del medio físico y el efecto negativo o positivo que produce el desarrollo del proyecto en un contexto determinado.

No obstante, la definición de paisaje ha sido estudiada con gran amplitud, entendiendo generalmente, por paisaje a la naturaleza, territorio, área geográfica, medio ambiente, escenario, ambiente cotidiano, entorno del punto, pero ante todo y en todos los casos, el paisaje es manifestación externa, imagen y sensación de disfrute o apreciación. Existe toda una jerarquía de unidades de paisaje de distintas dimensiones, desde las grandes unidades, las fajas de paisajes que atraviesan el continente (como, por ejemplo, taiga, pradera, Sahel, desierto) hasta unidades paisajísticas cada vez más pequeñas, como fragmentos de rocas diminutos que integran los paisajes singulares como los intersticios entre las piedras de un mosaico.

Debido a lo mencionado se presenta cierta complejidad a la hora de evaluar al paisaje, por lo que se han considerado diversas metodologías para evaluar el presente proyecto, siendo la metodología desarrollada por Frugone (2009) la aplicada para el presente proyecto. La evaluación de Frugone (2009) es una adaptación de los métodos U.S.D.I., Bureau of Land Management BLM (1980) y Aguiló et al., (1992) que se concentra en la evaluación visual del paisaje y cuyo objetivo se centra en su valor escénico intrínseco (calidad visual) y su grado de vulnerabilidad (fragilidad visual).

La propuesta de Frugone (2009) presenta los siguientes objetivos:

Objetivos Generales:

- Identificar, caracterizar y valorar la realidad paisajística de los espacios que se verán afectados por el proyecto

- Establecer las implicaciones que, desde el punto de vista paisajístico pudieran traer para el área de Influencia la implementación del proyecto.

Objetivos Específicos:

- Caracterizar el paisaje en función de los siguientes conceptos:
- Calidad del paisaje
- Fragilidad de paisaje
- Visibilidad o cuenca visual
- Capacidad de absorción visual (CAV)

La aplicación de esta metodología se desglosa a continuación:

1) Calidad Visual

La calidad visual de un paisaje es una cualidad intrínseca del territorio que se analiza, la fragilidad depende del tipo de actividad que se piensa desarrollar.

La metodología plantea la evaluación de la calidad visual a través de considerar los factores que componen el paisaje, tales como el componente abiótico, biótico, estético y humano; dichos factores fueron analizados y calificados de acuerdo con sus características particulares, de acuerdo con lo manifestado en la siguiente matriz:

Cuadro 10. Matriz para la evaluación de la calidad del paisaje

FACTORES	CALIDAD DEL PAISAJE		
	ALTA	MEDIA	BAJA
GEOMORFOLOGÍA (G)	Relieve muy montañoso, marcado y prominente o bien relieve de gran variedad superficial o sistema de dunas o presencia de algún rasgo muy singular.	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales.	Colinas suaves, fondos de valle planos, poco o ningún detalle singular.
	Valor = 50	Valor = 30	Valor = 10

VEGETACIÓN (V)	Gran variedad de formaciones vegetales, con formas, texturas y distribución interesantes.	Alguna variedad en la vegetación, pero sólo uno o dos tipos.	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación.
	<i>Valor = 50</i>	<i>Valor = 30</i>	<i>Valor = 10</i>
FAUNA (F)	Presencia de fauna permanente en el lugar, o especies llamativas, o alta riqueza de especies.	Presencia esporádica en el lugar, o especies poco vistosas, o baja riqueza de especies.	Ausencia de fauna de importancia paisajística.
	<i>Valor = 50</i>	<i>Valor = 30</i>	<i>Valor = 10</i>
AGUA (A)	Factor dominante en el paisaje, apariencia limpia y clara, aguas blancas (rápidos, cascadas), láminas de agua en reposo, grandes masas de agua.	Agua en movimiento o en reposo, pero no dominante en el paisaje.	Ausente o inapreciable.
	<i>Valor = 50</i>	<i>Valor = 30</i>	<i>Valor = 0</i>
COLOR (C)	Combinaciones de color intensas y variadas, o contrastes agradables entre suelo, cielo, vegetación, roca, agua y nieve	Alguna variedad e intensidad en los colores y contraste del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante.	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados.
	<i>Valor = 50</i>	<i>Valor = 30</i>	<i>Valor = 10</i>
FONDO ESCÉNICO (E)	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual del conjunto.	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto
	<i>Valor = 50</i>	<i>Valor = 30</i>	<i>Valor = 10</i>
SINGULARIDAD O RAREZA (S)	Paisaje único o poco corriente, o muy raro en la región; posibilidad real de contemplar fauna y vegetación excepcional	Característico, pero similar a otros en la región	Bastante común en la región
	<i>Valor = 30</i>	<i>Valor = 20</i>	<i>Valor = 10</i>

ACTUACIONES HUMANAS (H)	Libre de intervenciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual.	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica.
	<i>Valor = 30</i>	<i>Valor = 10</i>	<i>Valor = 0</i>

La interpretación de los valores obtenidos para la evaluación de la Calidad Visual se clasifica de acuerdo con la clase correspondiente:

- Alta: áreas que reúnen características excepcionales para cada aspecto considerado (360 a 211 puntos).
- Media: áreas que reúnen características excepcionales para algunos aspectos y comunes para otros (210 a 61 puntos).
- Baja: áreas con características y rasgos comunes a la región fisiográfica considerada (60 a 0 puntos).

Los resultados obtenidos para la Calidad Visual del proyecto son los siguientes:

Cuadro 11. Resultados de la evaluación de la calidad visual

Geomorfología	Vegetación	Fauna	Agua	Color	Fondo escénico	Singularidad	Actuación humana
10	10	10	0	10	10	10	0
CALIDAD VISUAL: 60 Baja							

2) Fragilidad del paisaje

La Fragilidad Visual se puede definir como la susceptibilidad de un territorio al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él; es la expresión del grado de deterioro que el paisaje experimentaría ante la incidencia de determinadas actuaciones.

Cuadro 12. Matriz de evaluación de la fragilidad del paisaje

FACTORES	ELEMENTOS	FRAGILIDAD DEL PAISAJE			
		ALTA	MEDIA	BAJA	
Biofísicos	Pendiente (P)	Pendientes > 30%, terrenos con un dominio del plano vertical de visualización.	Pendientes entre 15 y 30%, y terrenos con modelado suave u ondulado.	Pendientes entre 0 y 15%, plano horizontal de dominancia.	
		<i>Valor = 30</i>	<i>Valor = 20</i>	<i>Valor = 10</i>	
	Densidad de la vegetación (D)	Grandes espacios sin vegetación. Agrupaciones aisladas. Dominancia estrato herbáceo.	Cubierta vegetal discontinua. Dominancia de estrato arbustivo.	Grandes masas boscosas. 100% de cobertura.	
		<i>Valor = 30</i>	<i>Valor = 20</i>	<i>Valor = 10</i>	
	Contraste de la vegetación (C)	Vegetación monoespecífica, escasez de vegetación, contrastes poco evidentes.	Mediana diversidad de especies, contrastes evidentes, pero no sobresalientes.	Alta diversidad de especies, fuertes e interesantes contrastes.	
		<i>Valor = 30</i>	<i>Valor = 20</i>	<i>Valor = 10</i>	
	Altura de la vegetación (H)	Vegetación arbustiva o herbácea <2m de altura o sin vegetación.	No hay gran altura (<10 m) ni gran diversidad de estratos.	Gran diversidad de estratos. Alturas sobre los 10 m	
		<i>Valor = 30</i>	<i>Valor = 20</i>	<i>Valor = 10</i>	
	Visualización	Tamaño de la cuenca (T)	Visión de carácter cercana o próxima (0 a 500 m). Dominio de primeros planos.	Visión media (500 a 2000 m). Dominio de los planos medios de visualización.	Visión de carácter lejano o a zonas distantes (>2000 m).
			<i>Valor = 30</i>	<i>Valor = 20</i>	<i>Valor = 10</i>

	Forma de la cuenca (F)	Cuencas alargadas, unidireccionales en el flujo visual o muy restringidas.	Cuencas irregulares, mezcla de ambas categorías.	Cuencas regulares extensas, generalmente redondeadas.
		<i>Valor = 30</i>	<i>Valor = 20</i>	<i>Valor = 10</i>
	Compacidad (O)	Vistas panorámicas abiertas. El paisaje no presenta huecos ni elementos que obstruyan los rayos visuales.	El paisaje presenta zonas de menor incidencia visual, pero en un porcentaje moderado.	Vistas cerradas u obstaculizadas. Presencia de zonas de sombra o menos incidencia visual.
		<i>Valor = 30</i>	<i>Valor = 20</i>	<i>Valor = 10</i>
Singularidad	Unicidad del paisaje (U)	Paisaje singular, notable, con riqueza de elementos únicos y distintivos.	Paisaje interesante pero habitual, sin presencia de elementos singulares.	Paisaje común, sin riqueza visual o muy alterado.
		<i>Valor = 30</i>	<i>Valor = 20</i>	<i>Valor = 10</i>
Visibilidad	Accesibilidad visual (A)	Percepción visual alta, visible a distancia y sin mayor restricción.	Visibilidad media, combinación de ambos niveles.	Baja accesibilidad visual, vistas escasas o breves.
		<i>Valor = 30</i>	<i>Valor = 20</i>	<i>Valor = 10</i>

A partir de los valores que se pueden obtener en la evaluación del paisaje, se presentan las siguientes categorías:

- Alta: 270 a 181 puntos.
- Media: 180 a 91 puntos.
- Baja: 90 a 0 puntos.

Los resultados obtenidos de la evaluación de la fragilidad para el presente proyecto se presentan a continuación:

Cuadro 13. Resultados de la evaluación de la fragilidad

Biofísicos				Visualización			Singularidad	Visibilidad
P	D	C	H	T	F	O	U	A
10	30	30	30	20	20	20	10	10
MEDIA= 180								

3) Capacidad de absorción visual

La capacidad de absorción visual (CAV) es la aptitud que tiene un paisaje de absorber visualmente las alteraciones sin detrimento de su calidad visual. Este término es considerado inverso a la fragilidad del paisaje, por lo tanto, a mayor fragilidad menor capacidad de absorción visual y viceversa.

Cuadro 14. Matriz de evaluación de la capacidad de absorción visual

ELEMENTOS	CAPACIDAD DE ABSORCIÓN VISUAL		
	ALTA	MEDIA	BAJA
Pendientes (S)	Poco inclinado (0-25%)	Inclinado suave (25-55%)	Inclinado (> 55%)
	Valor = 3	Valor = 2	Valor = 1
Diversidad vegetal (D)	Diversificada e interesante.	Mediana diversidad, repoblaciones.	Eriales, prados y matorrales. Sin vegetación o monoespecífica.
	Valor = 3	Valor = 2	Valor = 1
Erosionabilidad del suelo (E)	Poca o ninguna restricción por riesgo bajo de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial.	Restricción moderada debido a cierto riesgo de erosión e inestabilidad y regeneración potencial.	Restricción alta, derivada de riesgo alto de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial.
	Valor = 3	Valor = 2	Valor = 1

Contraste suelo/vegetación (V)	Alto contraste visual entre suelo y vegetación.	Contraste visual moderado entre suelo y vegetación.	Contraste bajo entre suelo y vegetación o sin vegetación
	Valor = 3	Valor = 2	Valor = 1
Vegetación, potencial de regeneración (R)	Alto potencial de regeneración.	Potencial de regeneración medio.	Sin vegetación, o Potencial de regeneración bajo.
	Valor = 3	Valor = 2	Valor = 1
Contraste suelo/roca (C)	Contraste alto	Contraste moderado	Contraste bajo
	Valor = 3	Valor = 2	Valor = 1

La CAV se determina mediante la siguiente fórmula:

$$C.A.V. = S \times (E + R + D + C + V),$$

Donde:

S: Pendientes;

D: Diversidad vegetal;

E: Erosionabilidad del suelo;

V: Contraste suelo/vegetación;

R: Vegetación, potencial de regeneración y,

C: Contraste suelo/roca.

Las categorías que se establecen para la CAV son las siguientes:

- ✓ Alta: >30
- ✓ Media: 15-30.
- ✓ Baja:<15

El cuadro 15 muestra los resultados de la CAV obtenidos para el presente proyecto:

Cuadro 15. Resultados de la CAV

Pendiente	Diversidad de vegetación	Erosionabilidad del suelo	Contraste suelo/vegetación	Vegetación: Potencial de regeneración	Contraste suelo/roca
3	1	1	1	2	1
Capacidad de absorción visual: Media= 27					

Se presentan a continuación, las imágenes consideradas para la evaluación del paisaje:



Figura IV.9 Fotografía del sistema ambiental



Figura IV.10 Fotografía del sistema ambiental



Figura IV.11 Fotografía considerada para la evaluación del paisaje



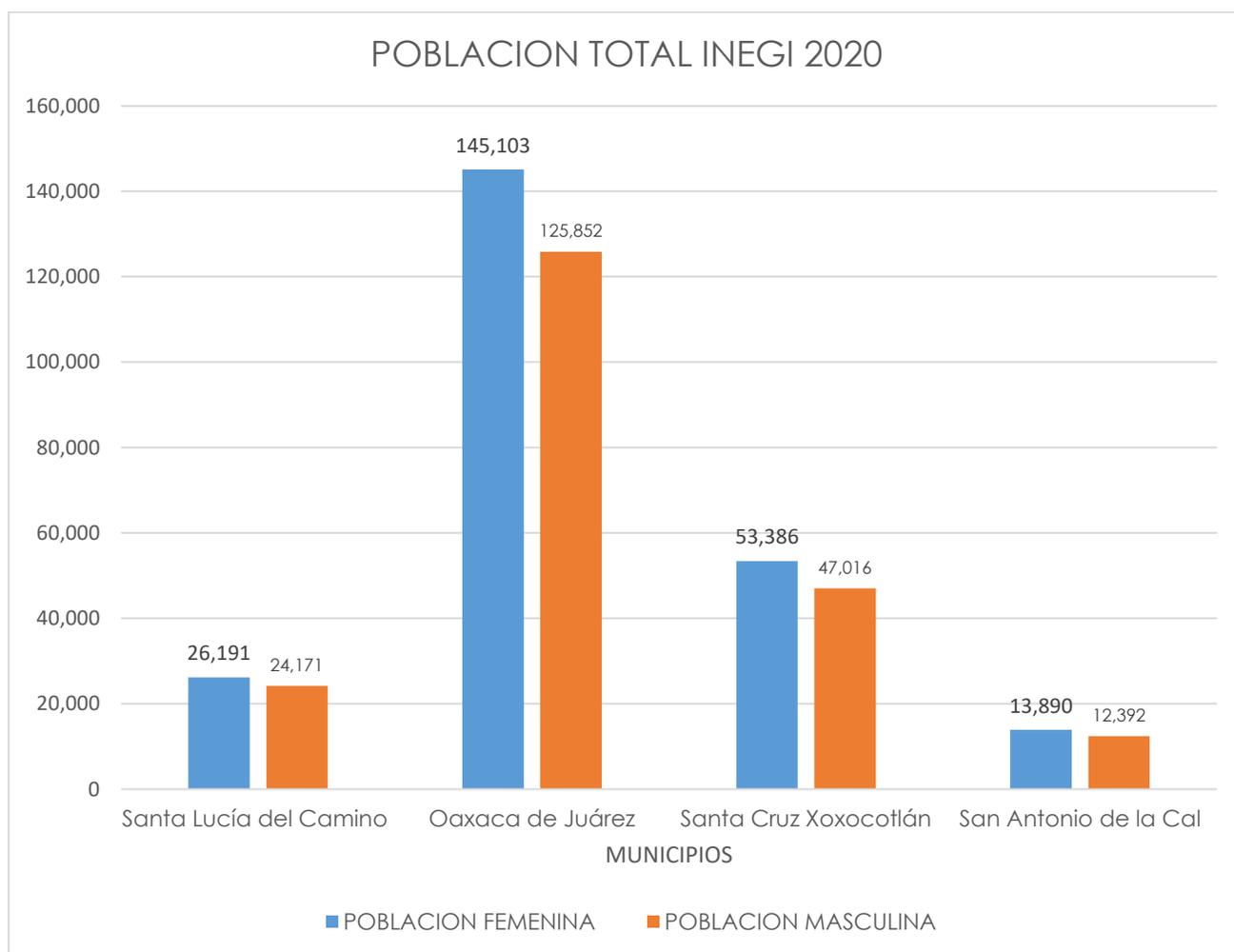
Figura IV.12 Fotografía considerada para la evaluación del paisaje.

IV.2.4 Medio socioeconómico

A continuación, se presentan los aspectos socioeconómicos de manera comparativa de los principales municipios donde incide el proyecto.

- **Oaxaca de Juárez,**
- **Santa Lucía del Camino,**
- **San Antonio de la Cal**
- **Santa Cruz Xoxocotlán.**

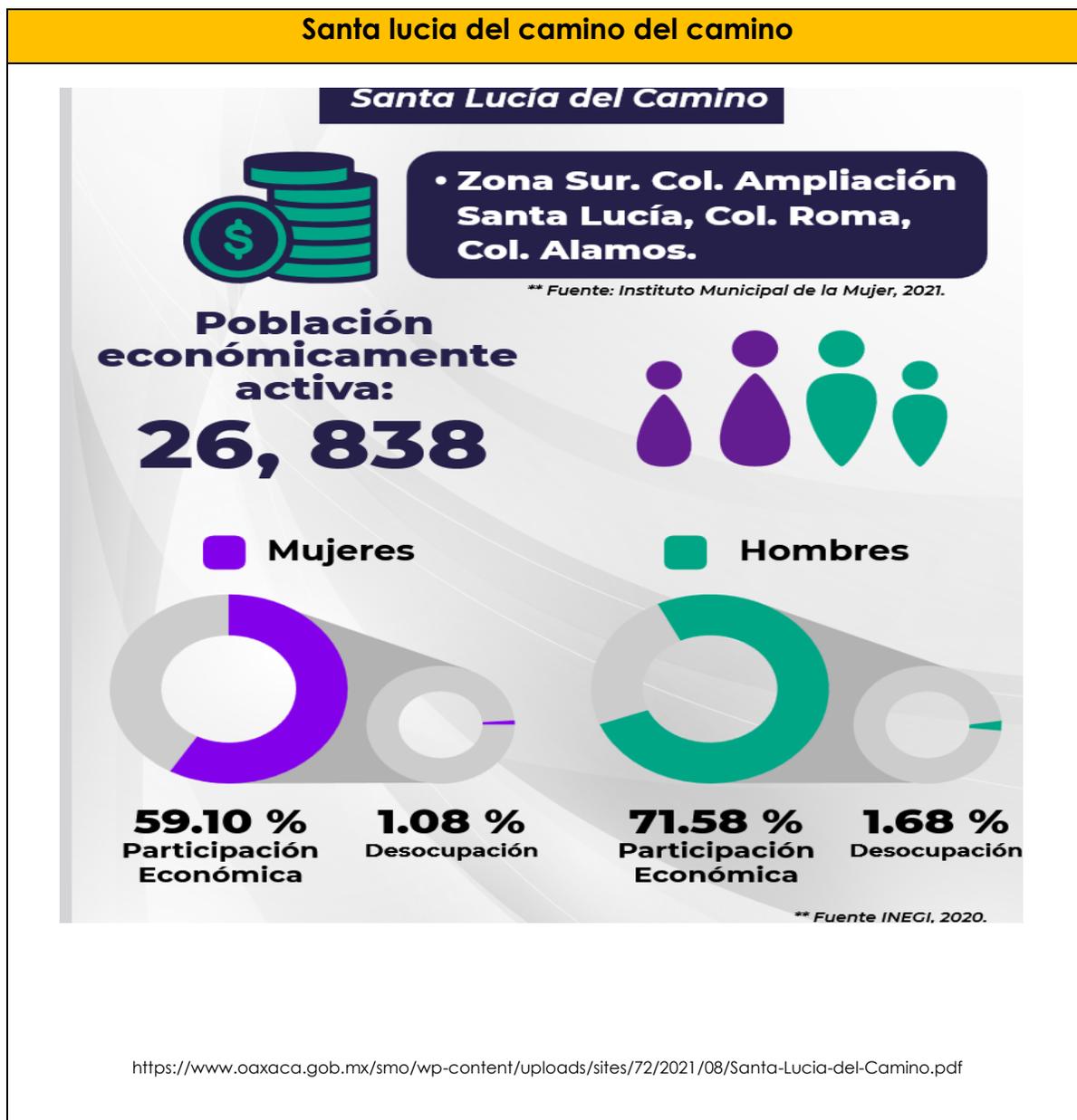
a) Demografía



Grafica IV. Cuadro comparativo de población total INEGI 2020.

b) Población Económicamente Activa y No Activa

A continuación, se presentan infografías de la población activa y no activa de los municipios anteriormente mencionados y tomados de su plan de desarrollo.



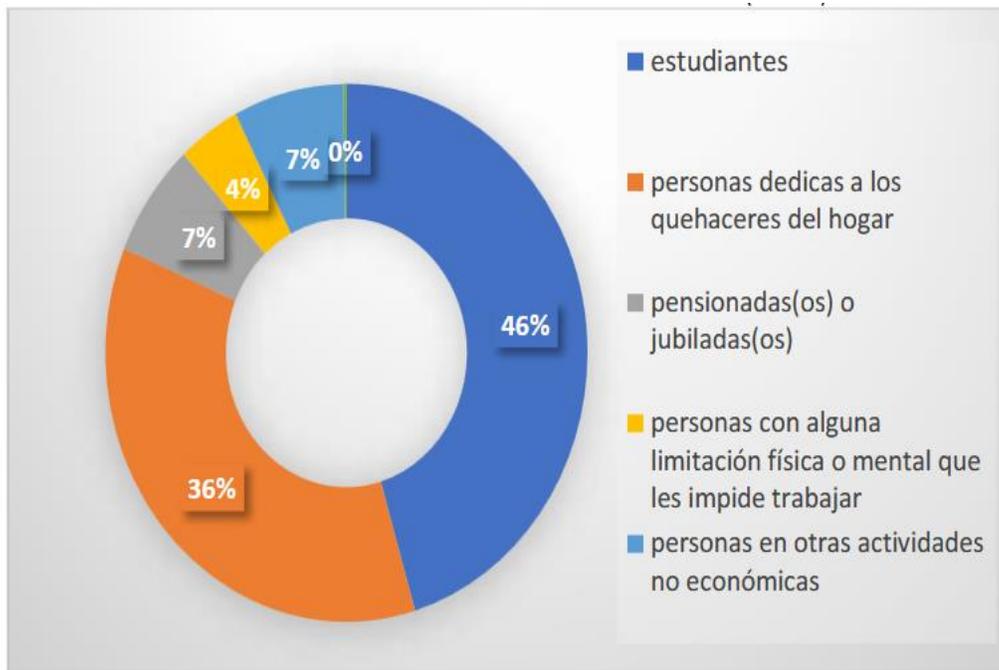
Cuadro 16. Población económicamente activa y no activa de Santa Lucía del Camino.

Santa Cruz, Xoxocotlan

1. población económicamente ocupada.

Sexo	Población ocupada	Hasta 1 s.m.		Más de 1 a 2 s.m.		Más de 2 s.m.	
		Personas	%	Personas	%	Personas	%
Total	38,316	3,851	10.05	9,169	23.93	22,580	58.93
Hombres	22,429	1,672	7.45	4,609	20.55	14,599	65.09
Mujeres	15,887	2,179	13.72	4,560	28.70	7,981	50.24

2. población no económicamente activa.



Fuente: Resultados de Censo de Población y Vivienda 2020, INEGI.

http://sisplade.oaxaca.gob.mx/bm_sim_services/PlanesMunicipales/2022_2024_/385.pdf

Cuadro 17. Población económicamente activa y no activa Santa Cruz Xoxocotlan.

Oaxaca de Juárez

1. población económicamente ocupada.

Actividad económica	Unidades económicas	Personal ocupado total	Total de remuneraciones (pesos)	Total de remuneraciones promedio
Total municipal	26,842	102,466	4,082,044,000	731,097.85
Sector 11 Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza.	2			
Sector 22 Generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica, suministro de agua y de gas natural por ductos al consumidor final.	2			
Sector 23 Construcción	227	4,225	221,698,000	52,472.90
Sector 31-33 Industrias manufactureras	2,341	6,017	147,806,000	24,564.73
Sector 43 Comercio al por mayor	767	4,697	270,197,000	57,525.44
Sector 46 Comercio al por menor	11,296	31,880	924,163,000	28,988.80
Sector 48-49 Transportes, correos y almacenamiento	141	2,524	141,332,000	55,995.24
Sector 51 Información en medios masivos	67	938	64,088,000	68,324.09
Sector 52 Servicios financieros y de seguros	207	2,652	271,260,000	102,285.06
Sector 53 Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	287	1,121	35,273,000	31,465.65
Sector 54 Servicios profesionales, científicos y técnicos	1,037	6,022	352,975,000	58,614.24
Sector 56 Servicios de apoyo a los negocios y manejo de residuos, y servicios de remediación	466	5,996	387,046,000	64,550.70
Sector 61 Servicios educativos	423	4,761	291,314,000	61,187.56
Sector 62 Servicios de salud y de asistencia social	1,710	5,623	128,308,000	22,818.42
Sector 71 Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	276	1,112	44,462,000	39,983.81
Sector 72 Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	4,209	16,922	577,020,000	34,098.80
Sector 81 Otros servicios, excepto actividades gubernamentales	3,384	7,976	225,102,000	28,222.41

Fuente: Elaboración propia con datos del Censo Económico del INEGI, 2020.

2. población no económicamente activa.

Por otra parte, 50, 506 de la población de 12 años y más, no es económicamente activa.

http://sisplade.oaxaca.gob.mx/BM_SIM_Services/PlanesMunicipales/2022_2024_/067.pdf

Cuadro 18. Población económicamente activa y no activa Oaxaca de Juárez.

San Antonio de la Cal

1. población económicamente ocupada.

Según el Censo de Población y Vivienda 2020 de INEGI muestra que el municipio de San Antonio de la Cal su población ocupada es de 66.00% con respecto al 100% de la población mayor a 12 años, el estado de Oaxaca su promedio es de 42.77% considerando 23.23 puntos por arriba del promedio.

Nombre de la Localidad	Población de 12 años y más económicamente activa	Población de 12 años y más femenina	Población femenina de 12 años y más económicamente activa	Distribución Porcentual	Población de 12 años y más masculina	Población masculina de 12 años y más económicamente activa	Distribución Porcentual
Total Estatal	1 825 593	1 702 227	733 125	43.07%	1 512 948	1 092 468	72.21%
Total del Municipio	13,729	10,954	6,389	58.30%	9,464	7,340	77.60%
Distrib %	67.20%		46.50%			53.50%	

Fuente: INEGI, Censo de Población y Vivienda 2020.

2. población no económicamente activa.

La población económicamente NO activa en el municipio son 6,615 habitantes que representan el 32.4% de la población mayor a 12 años, representando del porcentaje el 43% los estudiantes, 40% se identificaron como personas dedicadas a los quehaceres de su hogar. Y el 4% son personas con alguna limitación física o mental que les impide trabajar. El 9% son personas que declararon realizar otras actividades no económicas.



http://sisplade.oaxaca.gob.mx/bm_sim_services/PlanesMunicipales/2023_2025_/107.pd

Cuadro 19. Población económicamente activa y no activa de San Antonio de la Cal.

c) Vivienda

Santa Lucía del Camino	Oaxaca de Juárez	Santa Cruz Xoxocotlan.	San Antonio de la Cal.
En 2020, la mayoría de las viviendas particulares habitadas contaba con 1 y 4 cuartos, 23.2% y 18%, respectivamente	En 2020, la mayoría de las viviendas particulares habitadas contaba con 4 y 3 cuartos, 23.6% y 19.1%, respectivamente	En 2020, la mayoría de las viviendas particulares habitadas contaba con 3 y 4 cuartos, 24.4% y 23.9%, respectivamente	En 2020, la mayoría de las viviendas particulares habitadas contaba con 3 y 4 cuartos, 25.5% y 21.7%, respectivamente
En el mismo periodo, destacan de las viviendas particulares habitadas con 1 y 2 dormitorios, 42.4% y 28.2%, respectivamente.	En el mismo periodo, destacan de las viviendas particulares habitadas con 2 y 1 dormitorios, 33.8% y 29.4%, respectivamente.	En el mismo periodo, destacan de las viviendas particulares habitadas con 2 y 1 dormitorios, 37% y 30.4%, respectivamente.	En el mismo periodo, destacan de las viviendas particulares habitadas con 1 y 2 dormitorios, 33.5% y 33.3%, respectivamente.

Cuadro 20. Cuadro comparativo de vivienda.

c) Educación

Santa Lucía del Camino	Oaxaca de Juárez	Santa Cruz Xoxocotlán	San Antonio de la Cal
En 2020, los principales grados académicos de la población de Santa Lucía del Camino fueron Licenciatura (11.8k personas o 31.5% del total), Preparatoria o Bachillerato General (8.68k personas o 23.2% del total) y Secundaria (8k	En 2020, los principales grados académicos de la población de Oaxaca de Juárez fueron Licenciatura (58.1k personas o 28.6% del total), Secundaria (46.8k personas o 23.1% del total) y Preparatoria o Bachillerato General (45.6k	En 2020, los principales grados académicos de la población de Santa Cruz Xoxocotlán fueron Secundaria (19.2k personas o 26.7% del total), Licenciatura (17.2k personas o 23.8% del total) y Preparatoria o Bachillerato General (16.5k	En 2020, los principales grados académicos de la población de San Antonio de la Cal fueron Secundaria (5.09k personas o 27.9% del total), Primaria (4.3k personas o 23.6% del total) y Preparatoria o Bachillerato General (4.21k

personas o 21.4% del total).	personas o 22.5% del total).	personas o 22.9% del total).	personas o 23.1% del total)
------------------------------	------------------------------	------------------------------	-----------------------------

Cuadro 21. Cuadro comparativo de educación.

d) Indicadores de carencias sociales

Santa Lucía del Camino	Oaxaca de Juárez	Santa Cruz Xoxocotlán	San Antonio de la Cal
<p>En 2020, 23.4% de la población se encontraba en situación de pobreza moderada y 3.79% en situación de pobreza extrema.</p> <p>La población vulnerable por carencias sociales alcanzó un 40.7%, mientras que la población vulnerable por ingresos fue de 4.41%.</p> <p>Las principales carencias sociales de Santa Lucía del Camino en 2020 fueron carencia por acceso a la seguridad social, carencia por acceso a los servicios de salud y carencia por acceso a la alimentación.</p>	<p>En 2020, 26.1% de la población se encontraba en situación de pobreza moderada y 7.87% en situación de pobreza extrema. La población vulnerable por carencias sociales alcanzó un 36.8%, mientras que la población vulnerable por ingresos fue de 4.01%.</p> <p>Las principales carencias sociales de Oaxaca de Juárez en 2020 fueron carencia por acceso a la seguridad social, carencia por acceso a los servicios de salud y carencia por acceso a la alimentación.</p>	<p>En 2020, 34% de la población se encontraba en situación de pobreza moderada y 14.1% en situación de pobreza extrema. La población vulnerable por carencias sociales alcanzó un 30.8%, mientras que la población vulnerable por ingresos fue de 3.67%.</p> <p>Las principales carencias sociales de Santa Cruz Xoxocotlán en 2020 fueron carencia por acceso a la seguridad social, carencia por acceso a los servicios de salud y carencia por acceso a los servicios básicos en la vivienda.</p>	<p>En 2020, 36.6% de la población se encontraba en situación de pobreza moderada y 13.3% en situación de pobreza extrema. La población vulnerable por carencias sociales alcanzó un 31.5%, mientras que la población vulnerable por ingresos fue de 3.65%.</p> <p>Las principales carencias sociales de San Antonio de la Cal en 2020 fueron carencia por acceso a la seguridad social, carencia por acceso a los servicios de salud y carencia por acceso a la alimentación.</p>

Cuadro 22. Cuadro comparativo de indicadores de carencias sociales.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

El diagnóstico tiene como finalidad identificar y analizar las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural y el grado de conservación presentes en la porción del sistema ambiental y el predio donde se realizará el proyecto.

Actualmente existe modificaciones a los factores bióticos y abióticos del ecosistema, esto debido a la cercanía antropogénicas que prevalecen cerca del proyecto.

Por ello, es importante evaluar las condiciones actuales del predio del proyecto y las futuras implicaciones de afectación de los ecosistemas, tomando en cuenta los siguientes elementos, uso de suelo, la vegetación existente y la presencia de cuerpos de agua, tomando en cuenta la calidad y su conservación.

Elementos de evaluación:

1. Aspectos abióticos.

a) Clima.

Semiárido cálido, BS1 (h')w

El desarrollo del proyecto no prevé alteración del clima, que si bien, se deberán considerar planeación de actividades con referente a la temporada de lluvias en verano para que no afecte el desarrollo del proyecto.

b) Geología y geomorfología.

- **providencia fisiográfica:** sierra madre del sur
- **subprovincia:** Sierras y valles de Oaxaca
- **sistema de toposformas:** Valle de laderas tendidas con lomerío, Sierra baja compleja, Llanura aluvial con lomerío.

En el trazo del proyecto no se presenta ningún problema de perturbación geológica.

c) Suelos

En el sistema ambiental se presentan tres tipos de uso de suelo:

- **Regosol (RG)**

- **Luviso (LV)**
- **Vertisol (VR)**

d) Hidrología superficial y subterránea.

Sistema ambiental se encuentra dentro de la Región Hidrológica Costa Chica Rio Verde (RH20) Cuenca Rio Atoyac (RH20A) y en la subcuenca Rio Atoyac-Oaxaca de Juárez (RH20Ab).

El proyecto presenta corrientes de agua intermitentes, mismo que serán respetadas. Sin embargo, el rio presenta invasiones por asentamiento humano, y un grado alto de contaminación por descargas de aguas residuales directas.

47

2. Aspectos bióticos

Cerca del predio se cuenta con presencia de actividades antrópicas, por lo que se presenta en un ecosistema cuyas condiciones originales han sido modificadas y en el sitio del predio, se encuentra con abundante vegetación correspondiente a la zona.

a) Vegetación

Uso de suelo y vegetación.

- Asentamientos humanos (AH).
- Pastizal inducido (PI).
- Agricultura de riego anual y semipermanente (RAS).
- Agricultura de riego semipermanente (RS).

No se encontraron especies que se encuentran dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. De la Lista roja de la UICN la especie *Jacaranda mimosifolia* tiene un estatus de Vulnerable (VU), sin embargo, esta es una especie introducida a México y también puede catalogarse como exótica-invasora,

b) Fauna silvestre

Durante los recorridos de campo realizados, se identificaron especies de fauna principalmente del grupo de aves, mismos que se considera se han adaptado a los impactos antrópicos existentes y que por su naturaleza se desplazan con gran rapidez a otras zonas. Ninguna se encuentra en algún

estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010, de Lista roja de la UICN todas las especies tienen un estatus de Menor preocupación (LC).

De manera particular el proyecto se ubica en una zona completamente urbana, está rodeado de diversas estructuras como fraccionamientos, edificios, casas, carreteras, suelos de agricultura, etc., de igual forma esta zona cuenta con servicios como drenaje, luz, agua potable, teniendo como consecuencia una presencia vegetal sumamente baja. La fauna del sistema ambiental es de baja diversidad, lo cual es debido a la fuerte presencia de los grupos antrópicos.

48

3. Paisaje

La calidad del sistema ambiental se determinó a través de la evaluación del paisaje, en la que se consideran los componentes que le otorgan calidad visual, fragilidad y la capacidad de absorber o mitigar los disturbios.

El sistema ambiental presenta una tendencia de desarrollo constante, considerando todos los elementos bióticos, abióticos y sociales que integran al sistema ambiental se prevé que el ecosistema y el sistema ambiental en general continúen con esta tendencia de estabilidad. El sitio del proyecto se encuentra cercano a las actividades antropogénicas como son terrenos de cultivos, carreteras y otras construcciones.

4. socioeconómico.

Por ser un proyecto que beneficiara a los municipios donde pasara el trazo del proyecto, por generación de empleo directo e indirecto en las diferentes etapas del proyecto, además eliminación de descargas directas sobre el río, permitirá erradicar focos de infección a los que están expuesta la población en las colindancias del cuerpo de agua.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente define en su artículo 3º, Fracción XII que el Desequilibrio ecológico es “La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos”, de la misma manera en la fracción XX se define al impacto ambiental como la *“Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza”*. Además, señala en la Fracción XXI a la manifestación de impacto ambiental como *“documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo”*.

De acuerdo con las definiciones anteriores, la evaluación de los impactos ambientales está dirigido a efectuar un análisis detallado del proyecto a desarrollar y del sitio donde se pretende realizar, con el propósito de identificar y cuantificar los impactos ambientales que puede ocasionar su ejecución. De esta manera es posible determinar las condiciones para su ejecución y las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales que será necesario tomar para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

El proyecto en cuestión contempla las etapas de preparación del sitio, construcción, así como la etapa de operación y mantenimiento del proyecto. En el presente capítulo se inicia con la identificación y descripción de las metodologías que se utilizaron para la evaluación de los impactos que generaría el proyecto, mismo que corresponde a la rehabilitación del colector ubicado en el Río Salado. Con la evaluación de los impactos se podrá identificar, interpretar, cuantificar y valorar los impactos ambientales que se pudieran generar y con base a ello proponer las medidas de prevención y mitigación más adecuadas por los impactos que se lleguen a presentar.

V.1. Identificación de impactos

El objetivo de la evaluación de impacto ambiental del proyecto es proteger que los proyectos en desarrollo sean ambientalmente racionales, lo cual significa que las repercusiones del proyecto a lo largo de toda su vida prevista no deben degradar de manera inaceptable el medio natural y que no se prevean efectos residuales que contribuyan al deterioro a largo plazo del medio ambiente.

Las obras y actividades que considera el proyecto en cuestión corresponden a la rehabilitación de un colector de aguas negras, por lo cual se generarán impactos de naturaleza positiva y negativa para los diversos componentes ambientales.

Para una adecuada identificación de los impactos ambientales se debe tener bien definidas las obras y actividades que realizará el proyecto, para posteriormente proceder a identificar los elementos ambientales que resultarán afectados por la ejecución del proyecto. A continuación, se presenta un cuadro con la descripción de cada una de las obras y actividades que se realizará en cada etapa del proyecto, así como posteriormente un cuadro donde se describen los impactos ambientales que se presentarán por la ejecución de las obras y actividades del proyecto.

Cuadro V.1. Actividades a ejecutar por etapa del proyecto.

Etapa	Actividades del proyecto	
Preparación del sitio	Delimitación del área de trabajo.	1
	Limpieza general y trazo donde se implementará la rehabilitación de tubería.	2
	Colocación de avisos preventivos de área de trabajo.	3
Construcción	Corte de pavimento de concreto en las calles o asfalto en las carreteras.	4
	Rompimiento del concreto hidráulico en calles o asfalto en las carreteras.	5
	Recolección y acarreo del concreto o asfalto mediante camiones a un sitio autorizado.	6
	Excavación de zanjas para la colocación de tuberías.	7
	Colocación de plantilla o cama de material fino al fondo de las zanjas.	8
	Colocación, conexión e interconexión de tuberías.	9

	Relleno, acostillamiento y compactación.	10
	Reposición del pavimento de concreto o asfalto.	11
	Excavaciones en el cauce y zona federal del río para la colocación de tubería.	12
	Construcción de encoframiento dentro del río para la colocación de la tubería.	13
	Adecuación de las áreas intervenidas en el cauce y zona federal del río.	14
	Construcción de pozos de visita.	15
	Reparaciones de líneas de agua y de descargas que puedan verse afectadas durante el proceso del proyecto.	16
	Limpieza general de los frentes de trabajo.	17
Operación y Mantenimiento	Operación del colector.	18
	Reparaciones en caso de fugas.	19
	Limpieza y desazolve de residuos sólidos en el colector y pozos de visita.	20
Abandono	No se considera aplicable esta etapa. Por la naturaleza del proyecto es vital contar con un colector en condiciones óptimas de funcionamiento. Una vez que llegue al término de la vida útil del material implementado, se espera se restituya la tubería.	

Cuadro V.2. Elementos ambientales que interactuarán con las actividades del proyecto.

Apartado-Medio	Factores-Componentes	Impactos ocasionados	
Biótico	Flora	Retiro de maleza y carrizos en cruces.	1
	Fauna	Ahuyentamiento de fauna.	2
Abiótico	Aire	Confort sonoro-Generación de ruido.	3
		Calidad del aire-Emissiones a la atmosfera.	4
		Calidad del aire-Material particulado.	5
		Generación de olores desagradables.	6
	Suelo	Modificación de la topografía.	7

Apartado-Medio	Factores-Componentes	Impactos ocasionados	
		Compactación del suelo.	8
		Generación de Residuos de Manejo Especial.	9
		Generación de aguas residuales.	10
		Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).	11
		Riesgo de contaminación por uso de maquinaria.	12
		Riesgo de contaminación en caso de fugas en el colector.	13
	Agua	Demanda hídrica.	14
		Disminución en la infiltración al subsuelo.	15
		Modificación temporal del flujo del agua por encoframiento.	16
		Generación de Residuos de Manejo Especial.	17
		Generación de aguas residuales.	18
		Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).	19
		Riesgo de contaminación por uso de maquinaria.	20
		Riesgo de contaminación en caso de fugas en el colector.	21
Perceptual	Paisaje	Alteración de la calidad del paisaje.	22
Socioeconómico	Social	Mejoramiento en la calidad de higiene y salud.	23
		Servicio eficiente de recolección de aguas negras.	24
		Riesgo de accidentes de trabajadores.	25
		Aumento del tráfico vehicular.	26
	Económico	Generación de empleos directos e indirectos.	27
		Mejoramiento en la economía.	28

V.2. 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.

V.2.1. Lista de Verificación del PNUMA

Para iniciar con el proceso de la evaluación es preciso la implementación de una metodología inicial para la evaluación de los impactos, de tal manera que se hizo uso de la Lista de Verificación del PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente), misma que consiste en una lista de verificación con seis categorías o componentes que consideran las posibles consecuencias

que puede generar el proyecto sobre el ambiente (Franco, 2015). En el Cuadro V.3 se presenta la Lista de verificación del PNUMA y su nivel de afectación con relación al proyecto, es preciso indicar que estos resultados son muy generales, de tal manera que, para obtener mejores resultados, es necesario el uso de otras metodologías, las cuales se detallan en los siguientes apartados.

Cuadro V.3 Lista de verificación del PNUMA y su nivel de afectación o relación al proyecto.

Factor considerado	Alto	Medio	Bajo	Nulo
Posibilidades de empleo	X			
Diversidad de empleo		X		
Desarrollo de especialidad profesionales				X
Posibilidad de formación técnica				X
Migración de la población				X
Estructura de la población.				X
Demanda de viviendas.				X
Equipamiento educativo.				X
Equipamiento sanitario médico.				X
Estructura de salarios.		X		
Oportunidades empresariales.		X		
Servicios comerciales.		X		
Desarrollo de los recursos locales.			X	
Efectos sobre el uso de la tierra.		X		
Cosechas agrícolas.				X
Granjas ganaderas.				X
Servicios de transporte.	X			
Valor de las propiedades.				X
Calidad del aire.		X		
Calidad de las aguas dulces.		X		
Efectos sobre la zona costera.				X
Emisiones gaseosas.	X			
Cargas de efluentes.				X
Eliminación de residuos sólidos.				X
Efectos sobre la fauna.		X		
Efectos sobre la flora.			X	
Instalaciones y recursos recreativos.				X
Niveles de ruido y vibraciones.	X			
Calidad visual y del paisaje.	X			

De acuerdo con el cuadro anterior se obtuvo de manera general que se tendrá una alta posibilidad de empleos, demanda de transporte y comercios, afectación en la calidad del aire, agua, suelo, fauna y paisaje, sin embargo, se consideran mínimos debido a que el proyecto se ejecutará en una zona totalmente urbanizada, con impactos en su mayoría antrópicos, así como los impactos se podrán prevenir y/o mitigar con las medidas a implementar.

V.2.2. Matriz de Interacción Proyecto-Ambiente.

Durante la identificación de los impactos potenciales que conlleva el proyecto "Saneamiento del Río Salado" dentro de la zona de estudio, se procede a la identificación de los impactos ambientales, para lo cual se hace uso de una Matriz de Identificación de Impactos Ambientales o Matriz de Interacción Proyecto-Ambiente, sin darle un valor numérico a la interacción. Se presenta una matriz que se conforma de la siguiente manera:

Por una parte, se tienen los impactos ambientales identificados (filas), y por otra, las actividades del proyecto (columnas). En la matriz se analizaron todas las interacciones posibles que se pudieran presentar entre cada uno de los impactos ambientales identificados con cada una de las actividades del proyecto, esto en las etapas de preparación del sitio, construcción, así como la operación y mantenimiento.

Cuadro V.4. Matriz de interacción proyecto-ambiente.

Proyecto: "Saneamiento del Río Salado"			Matriz de interacción proyecto-ambiente																							
			Actividades contempladas en las etapas del proyecto																							
			Etapas	Preparación del sitio			Construcción														Operación y Mantenimiento		Abandono			
Apartado/Medio	Factores/Componentes	IMPACTOS IDENTIFICADOS	Actividades del proyecto	Delimitación del área de trabajo.	Limpeza general y trazo donde se implementará la rehabilitación de la tubería.	Colocación de avisos preventivos de área de trabajo.	Corte de pavimento de concreto en las calles o asfalto en las carreteras.	Rompimiento del concreto hidráulico en calles o asfalto en las carreteras.	Recolección y acarreo del concreto o asfalto mediante camiones a un sitio autorizado.	Excavación de zanjas para la colocación de tuberías.	Colocación de planilla o cama de material fino al fondo de las zanjas.	Colocación, conexión e interconexión de tuberías.	Relevo, acostillamiento y compactación.	Reposición del pavimento de concreto o asfalto.	Excavaciones en el cauce y zona federal del río para la colocación de tubería.	Construcción de encoframiento dentro del río para la colocación de la tubería.	Adecuación de las áreas intervenidas en el cauce y zona federal del río.	Construcción de pozos de visita.	Reparaciones de líneas de agua y de descargas que puedan verse afectadas durante el proceso	Limpeza general de los frentes de trabajo.	Operación del colector.	Reparaciones en caso de fugas.	Limpeza y desazolve de residuos sólidos en el colector y pozos de visita.	La etapa de Abandono no aplica para el proyecto. Se realizarán los análisis pertinentes		
			No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	18	19	20	21	NA		
Medio Biótico	FLORA	Retiro de maleza y carrizos en cruces.	1		■																				NA	
	FAUNA	Ahuyentamiento de fauna.	2		■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	NA
Medio Abiótico	AIRE	Confort sonoro-Generación de ruido.	3		■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	NA
		Calidad del aire-Emissiones a la atmosfera.	4				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	NA
		Calidad del aire-Material particulado.	5		■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	NA
		Generación de olores desagradables.	6	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	NA
	SUELO	Modificación de la topografía.	7				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	NA
		Compactación del suelo.	8				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	NA
Generación de Residuos de Manejo Especial.		9				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	NA	

Matriz de interacción proyecto-ambiente																						
Proyecto: "Saneamiento del Río Salado"			Actividades contempladas en las etapas del proyecto																			
			Etapas	Preparación del sitio	Construcción														Operación y Mantenimiento	Abandono		
AGUA	Generación de aguas residuales.	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NA	
	Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NA	
	Riesgo de contaminación por uso de maquinaria.	12				-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-			-	NA	
	Riesgo de contaminación en caso de fugas en el colector.	13																	-		NA	
	Demanda hídrica.	14		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	NA
	Disminución en la infiltración al subsuelo.	15				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				NA
	Modificación temporal del flujo del agua por encoframiento.	16										-	-	-	-							NA
	Generación de Residuos de Manejo Especial.	17				-	-	-				-				-	-					NA
	Generación de aguas residuales.	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NA
	Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NA
	Riesgo de contaminación por uso de maquinaria.	20				-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-				-	NA
Riesgo de contaminación en caso de fugas en el colector.	21																		-		NA	
Perceptual	PAISAJE	Alteración de la calidad del paisaje.	22	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			-	NA	
Socioeconómico	Social	Mejoramiento en la calidad de higiene y salud.	23																	+	NA	
		Servicio eficiente de recolección de aguas negras.	24																		+	NA
		Riesgo de accidentes de trabajadores.	25				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						NA

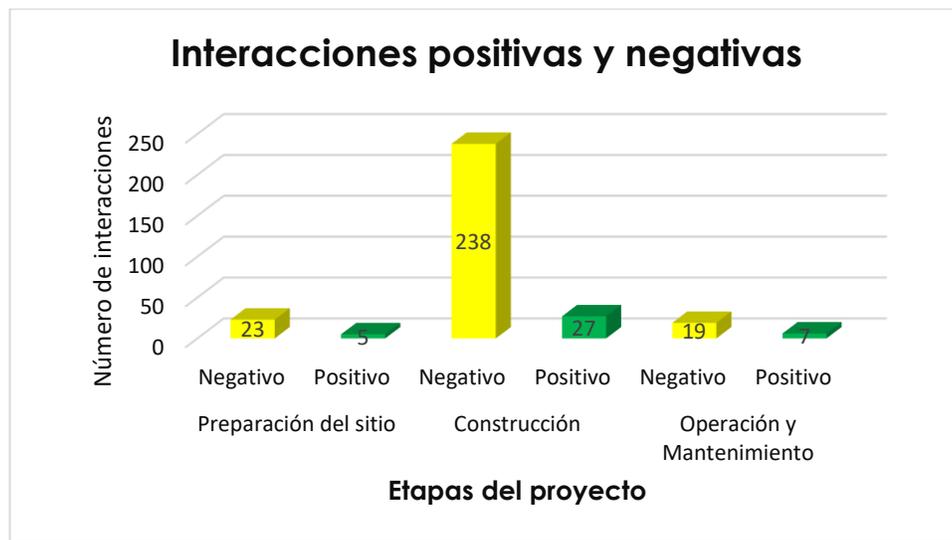
Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Matriz de interacción proyecto-ambiente																										
Proyecto: "Saneamiento del Río Salado"			Actividades contempladas en las etapas del proyecto																			Abandono				
			Etapas	Preparación del sitio	Construcción															Operación y Mantenimiento						
Económico	Aumento del tráfico vehicular.	26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NA				
	Generación de empleos directos e indirectos.	27	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	NA				
	Mejoramiento en la economía.	28	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	NA				
Número Total de Impactos (Actividades del Proyecto)			(-)	5	12	6	20	20	19	18	14	17	17	19	19	18	18	20	13	6	2	5	12	280		
			Total	23			238															19			280	
			(+)	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	3	2	2	39
			Total	5			27															7			39	
TOTAL			28	265															26			319				

De acuerdo con el Cuadro V.4 correspondiente a la matriz de interacción de los impactos ambientales, se llevó a cabo un análisis mediante el cual se identificaron un total de 319 interacciones posibles a ocurrir, de los cuales 280 corresponden a interacciones Negativas y 39 a interacciones Positivas. Durante la etapa de Preparación del sitio se consideran 23 interacciones Negativas y 5 Positivas; para la etapa de Construcción se consideran 238 interacciones Negativas y 27 Positivas, mientras que para la etapa de Operación y mantenimiento se consideran 19 interacciones Negativas y 7 positivas. Para una mejor visualización los datos antes descritos se presentan en la Grafica V.1.

Esta Matriz de interacción de impactos se presenta también en el archivo de Excel de las matrices de EIA que se anexa en esta MIA-P.

Por la naturaleza del proyecto, no se considera la etapa de Abandono, sin embargo, en caso de que en su momento llegue a optarse por esta etapa, se dará aviso a la Secretaría.



Grafica 1. Interacciones positivas y negativas que se consideran ocasionar por cada etapa del proyecto.

V.2.3. Metodología Criterios Relevante Integrados (CRI).

La MATRIZ DE CRITERIOS RELEVANTES INTEGRADOS tiene el propósito de efectuar una identificación, calificación y valoración de impactos, en especial los que generan los mayores efectos negativos, de acuerdo con su orden de importancia, obtenido una jerarquización de los mismos, a efectos de proceder

a su mitigación y control, mediante la aplicación de medidas ambientales protectoras (Vásconez, 2016).

El método de criterios relevantes integrados se basa en un análisis multicriterio, partiendo de la idea que un impacto ambiental se puede estimar a partir de la discusión y análisis de criterios con valoración ambiental, de los cuales se seleccionan dependiendo de la naturaleza del proyecto. Para elaborar la matriz de criterios relevantes integrados es necesario seguir los pasos de identificación, valoración y jerarquización; los cuales se desarrollan mediante la determinación del carácter del impacto, el valor del índice ambiental ponderado (VIA) y el dictamen ambiental (González, 2013).

En relación con lo anterior cada impacto se debe caracterizar según los siguientes criterios:

- Carácter (C):** El impacto sobre un componente ambiental puede ser beneficioso, en el caso de que represente una mejoría con respecto al estado previo a la acción o adverso en el caso de que ocasione un daño o alteración al estado previo a la actuación. Entendiéndose que si se califica con el signo más (+) este beneficioso para el proyecto, mientras que si es utilizado el signo menos (-) es considerando como un aspecto negativo.

Carácter (C)	
+	-

- Intensidad (I):** Es la cuantificación de la fuerza, peso o rigor con que se manifiesta el impacto, esta puede ser Alta, Media o Baja. Se refiere al vigor con que se manifiesta el cambio por las acciones del proyecto.

Intensidad (I)		
Baja	Cuando el grado de alteración es pequeño, y la condición original del componente prácticamente se mantiene.	1
Media	Cuando el grado de alteración implica cambios notorios respecto a su condición original, pero dentro de rangos aceptables.	5
Alta	Cuando el grado de alteración de su condición original es significativo.	10

- **Extensión (E):** Este indicador es utilizado para medir el ámbito espacial, la dimensión del área (tamaño, superficie, longitud) en la cual ocurre la afectación.

Extensión (E)	Valoración
Puntual	1
Particular	2.5
Local	5
Regional	7.5
Generalizada	10

- **Duración (D):** Es el periodo durante el cual se sienten las repercusiones del proyecto. Se mide por el número de años que dura la acción que genera el impacto.

Duración (D)	Valoración
Esporádica	1.5
Temporal	2.5
Periódica	5
Recurrente	7.5
Permanente	10

- **Reversibilidad (RV):** Es la capacidad que tiene el medio para volver a una condición similar a la que se encontraba antes del proyecto. La reversibilidad es la posibilidad de reconstrucción del factor afectado como consecuencia de la acción acometida, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio.

Reversibilidad (RV)	Valoración
Completamente reversible	1
Parcialmente reversible	2.5
Medianamente reversible	5
Parcialmente Irreversible	7.5
Irreversible	10

- Criterios de Valoración de Impacto Ambiental:** Los indicadores que conforman el índice VALOR DE IMPACTO AMBIENTAL (VIA) para cada impacto ambiental son: a) Intensidad (Cuantificación de la fuerza o vigor con que se manifiesta el impacto); b) Extensión (medida del ámbito espacial o superficie en que ocurre la afectación); c) Duración (Período de tiempo durante el cual se ejercen las acciones que generan el impacto); d) Reversibilidad (expresión de la capacidad del medio para retornar a una condición similar a la original); e) Riesgo (probabilidad de que el impacto se produzca durante la vida del proyecto). A estos indicadores se le agrega un peso correspondiente, los cuales sumados dan un total de 1 (uno), tal y como se aprecia a continuación.

Criterios de evaluación (V.I.A.)	
Indicador	Peso
I	0.3
E	0.2
D	0.1
Rv	0.2
Rg	0.2

- Magnitud:** La magnitud del impacto ambiental no necesita ser calificada ya que su valor es obtenido relacionando las variables anteriores (intensidad, extensión y duración). Sin embargo, cada variable no influye de la misma manera sobre el resultado final de la magnitud. La magnitud es la valoración del efecto de la acción, es un indicador complejo que sintetiza la intensidad, la extensión del efecto o la influencia espacial y el plazo en que se manifiesta el impacto. Para cada una de las interacciones ambientales se obtiene el valor de la magnitud a partir de la siguiente función:

Magnitud	$M = (I * W_i) + (E + W_e) + (D * W_d)$
-----------------	---

Dónde:

- M**= magnitud
- I** = Intensidad
- W_i**= Peso del criterio intensidad
- E** = Extensión

We= Peso del criterio extensión.

D= Duración

Wd= Peso del criterio duración.

W intensidad= 0.40

W extensión= 0.40

W duración= 0.20

- **Riesgo (Rg):** Es la posibilidad de ocurrencia a la cual se le asignan los valores descritos a continuación:

15

Riesgo (Rg)	Rango de ocurrencia	Valoración
Alta	>50%	10
Media	10% a 50%	5
Baja	<10%	1

- **Valoración de Impacto Ambiental (VIA):** Esta valoración permite evaluar cada impacto y priorizar, así mismo, cada uno de ellos para establecer las mejores medidas de manejo ambiental, en donde se consideran las siguientes variables:

I: Intensidad.

E: Extensión.

D: Duración.

RV: Reversibilidad.

Rg: Riesgo.

Wi: Es el peso con que se pondera la intensidad.

We: Es el peso con que se pondera la extensión.

Wd: Es el peso con que se pondera la duración.

WRv: Es el peso con que se pondera la Reversibilidad.

WRg: Es el peso con que se pondera el riesgo.

Su fórmula es la siguiente:

VIA	VIA= (I*Wi)+(E*We)+(D*Wd)+(Rv*WRv)+(Rg*WRg)
------------	--

- **Jerarquización de Impactos Ambientales:** Para la interpretación de los resultados, la cual en términos generales se pueden indicar que es la relevancia del impacto según su valoración y clasificación dentro de la categoría correspondiente.

Jerarquización (J.I.A.)		CATEGORÍA
Categoría	Valoración	
Muy alta	V.I.A. >8	I
Alta	6 <V.I.A. <=8	II
Moderada	4 <V.I.A. <=6	III
Baja	V.I.A. <=4	IV

Una vez indicado los criterios de esta metodología, se realiza la evaluación de los impactos por cada etapa que se compone el proyecto, estos correspondientes a la Preparación del Sitio, Construcción, así como la Operación y mantenimiento del proyecto, señalando que la etapa de Abandono del sitio al momento no se tiene considerada por las actividades de mantenimiento que se ejecutarán para ampliar la vida útil del proyecto. Los siguientes resultados se obtuvieron al aplicar la matriz de criterios relevantes con el desarrollo del proyecto (Ver Cuadros V.5, V.6 y V.7

Cuadro V.5. Matriz de CRI, etapa de Preparación del sitio.

MATRIZ DE CRITERIOS RELEVANTES INTEGRADOS (CRI), ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO			CRITERIOS							V.I.A	J.J.A	CATEGORIA
Apartado / Medio	Factores / Componentes	Impactos	C	I	E	D	Rv	Rg	M			
Medio Biótico	Flora	Retiro de maleza y carrizos en cruces.	-	1	1	2.5	1	5	0.75	1.95	Baja	IV
	Fauna	Ahuyentamiento de fauna.	-	5	1	2.5	1	10	1.95	4.15	Moderada	III
Medio Abiótico	Aire	Confort sonoro-Generación de ruido.	-	1	1	2.5	1	5	0.75	1.95	Baja	IV
		Calidad del aire-Material particulado.	-	5	1	2.5	1	5	1.95	3.15	Baja	IV
		Generación de olores desagradables.	-	1	1	2.5	1	5	0.75	1.95	Baja	IV
	Suelo	Generación de aguas residuales.	-	1	1	2.5	1	5	0.75	1.95	Baja	IV
		Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).	-	1	1	2.5	1	5	0.75	1.95	Baja	IV
	Agua	Demanda hídrica.	-	1	1	1.5	1	5	0.65	1.85	Baja	IV
		Generación de aguas residuales.	-	1	1	2.5	1	5	0.75	1.95	Baja	IV
		Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).	-	1	1	2.5	1	5	0.75	1.95	Baja	IV
	Perceptual	Paisaje	Alteración de la calidad del paisaje.	-	5	5	2.5	5	10	2.75	5.75	Moderada

Socioeconómico	Social	Aumento del tráfico vehicular.	-	5	5	2.5	1	10	2.75	4.95	Moderada	III
	Económico	Generación de empleos directos e indirectos.	+	5	1	2.5	10	10	1.95	5.95	Moderada	III
		Mejoramiento de la economía.	+	5	1	2.5	10	10	1.95	5.95	Moderada	III

Cuadro V.6. Matriz de CRI, etapa de Construcción.

MATRIZ DE CRITERIOS RELEVANTES INTEGRADOS (CRI), ETAPA DE CONSTRUCCIÓN			CRITERIOS							V.I.A	J.J.A	CATEGORIA
Apartado / Medio	Factores / Componentes	Impactos	C	I	E	D	Rv	Rg	M			
Medio Biótico	Fauna	Ahuyentamiento de fauna.	-	5	1	2.5	1	10	0.9	4.15	Moderada	III
Medio Abiótico	Aire	Confort sonoro-Generación de ruido.	-	10	2.5	2.5	2.5	10	1.5	6.25	Alta	II
		Calidad del aire-Emissiones a la atmosfera.	-	5	1	2.5	2.5	10	1.05	4.45	Moderada	III
		Calidad del aire-Material particulado.	-	10	1	2.5	1	10	0.9	5.65	Moderada	III
		Generación de olores desagradables.	-	1	1	2.5	1	5	0.9	1.95	Baja	IV
	Suelo	Modificación de la topografía.	-	5	1	2.5	2.5	10	1.05	4.45	Moderada	III
		Compactación del suelo.	-	10	1	10	10	10	3.3	8.2	Muy alta	I
		Generación de Residuos de Manejo Especial.	-	10	1	2.5	5	10	1.3	6.45	Alta	II

MATRIZ DE CRITERIOS RELEVANTES INTEGRADOS (CRI), ETAPA DE CONSTRUCCIÓN			CRITERIOS							V.I.A	J.J.A	CATEGORIA
Apartado / Medio	Factores / Componentes	Impactos	C	I	E	D	Rv	Rg	M			
		Generación de aguas residuales.	-	2	1	2.5	1	10	0.9	3.25	Baja	IV
		Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).	-	2	1	2.5	1	10	0.9	3.25	Baja	IV
		Riesgo de contaminación por uso de maquinaria.	-	1	1	2.5	1	5	0.9	1.95	Baja	IV
	Agua	Demanda hídrica.	-	10	1	2.5	5	10	1.3	6.45	Alta	II
		Disminución en la infiltración al subsuelo.	-	10	1	10	10	10	3.3	8.2	Muy alta	I
		Modificación temporal del flujo del agua por encoframiento.	-	5	1	2.5	1	10	0.9	4.15	Moderada	III
		Generación de Residuos de Manejo Especial.	-	10	1	2.5	5	10	1.3	6.45	Alta	II
		Generación de aguas residuales.	-	2	1	2.5	1	10	0.9	3.25	Baja	IV
		Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).	-	2	1	2.5	1	10	0.9	3.25	Baja	IV
		Riesgo de contaminación por uso de maquinaria.	-	1	1	2.5	1	5	0.9	1.95	Baja	IV
Perceptual	Paisaje	Alteración de la calidad del paisaje.	-	10	5	10	7.5	10	4.25	8.5	Muy alta	I

MATRIZ DE CRITERIOS RELEVANTES INTEGRADOS (CRI), ETAPA DE CONSTRUCCIÓN			CRITERIOS							V.I.A	J.J.A	CATEGORIA
Apartado / Medio	Factores / Componentes	Impactos	C	I	E	D	Rv	Rg	M			
Socioeconómico	Social	Riesgo de accidentes de trabajadores.	-	10	1	2.5	10	10	1.8	7.45	Alta	II
		Aumento del tráfico vehicular.	-	10	1	2.5	1	10	0.9	5.65	Moderada	III
	Económico	Generación de empleos directos e indirectos.	+	5	5	2.5	10	10	3	6.75	Alta	II
		Mejoramiento en la economía.	+	5	5	2.5	10	10	3	6.75	Alta	II

Cuadro V.7. Matriz de CRI, etapa de Operación y Mantenimiento.

MATRIZ DE CRITERIOS RELEVANTES INTEGRADOS (CRI), ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			CRITERIOS							V.I.A	J.J.A	CATEGORIA
Apartado / Medio	Factores / Componentes	Impactos	C	I	E	D	Rv	Rg	M			
Medio Biótico	Fauna	Ahuyentamiento de fauna.	-	1	1	2.5	1	5	0.75	1.95	Baja	IV
Medio Abiótico	Aire	Confort sonoro-Generación de ruido.	-	1	1	2.5	2.5	10	0.75	3.25	Baja	IV
		Calidad del aire-Emisiones a la atmosfera.	-	1	1	2.5	2.5	10	0.75	3.25	Baja	IV
		Calidad del aire-Material particulado.	-	1	1	1.5	1	10	0.65	2.85	Baja	IV
		Generación de olores desagradables.	-	1	1	2.5	1	5	0.75	1.95	Baja	IV

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular**

	Suelo	Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).	-	5	1	5	1	10	2.2	4.4	Moderada	III
		Riesgo de contaminación por uso de maquinaria.	-	1	1	2.5	1	5	0.75	1.95	Baja	IV
		Riesgo de contaminación en caso de fugas en el colector.	-	1	2.5	2.5	1	1	1.05	1.45	Baja	IV
	Agua	Demanda hídrica.	-	5	1	10	2.5	10	2.7	5.2	Moderada	III
		Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).	-	5	1	5	1	10	2.2	4.4	Moderada	III
		Riesgo de contaminación por uso de maquinaria.	-	1	1	2.5	1	5	0.75	1.95	Baja	IV
		Riesgo de contaminación en caso de fugas en el colector.	-	1	2.5	2.5	1	1	1.05	1.45	Baja	IV
	Perceptual	Paisaje	Alteración de la calidad del paisaje.	-	5	2.5	5	10	10	2.5	6.5	Alta
Socioeconómico	Social	Mejoramiento en la calidad de higiene y salud.	+	10	7.5	10	10	10	5.5	9.5	Muy alta	I
		Servicio eficiente de recolección de aguas negras.	+	10	7.5	10	10	10	5.5	9.5	Muy alta	I
		Aumento del tráfico vehicular.	-	5	1	2.5	1	10	1.95	4.15	Moderada	III
	Económico	Generación de empleos directos e indirectos.	+	5	1	5	10	10	2.2	6.2	Alta	II
		Mejoramiento en la economía.	+	5	1	5	10	10	2.2	6.2	Alta	II

V.2.4. Metodología Conesa Simplificado.

Para la evaluación de los impactos ambientales potenciales se utilizó el Método de Vicente Conesa Fernández-Vítora simplificado, la cual corresponde a una metodología para la evaluación del impacto ambiental. Con base a esta metodología se identificaron las obras y actividades o acciones que se realizarán durante las distintas etapas del proyecto, susceptibles a provocar impactos, así como los posibles impactos ambientales que serán ocasionados en cada componente del sistema ambiental delimitado para el proyecto.

Para la caracterización de los impactos se han empleado los siguientes criterios de evaluación:

Carácter de impacto (CI): El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

Intensidad (I): Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa.

El intervalo de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que el 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afección mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias. Valores: Media (2), Alta (4), Muy alta (8).

Extensión (EX): Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto).

Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será total (8), considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto parcial (2) y extenso (4).

En el caso de que el efecto sea puntual, pero se produzca en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta y, en el caso de considerar que es peligroso y sin posibilidad de introducir medidas correctoras,

habrá que buscar inmediatamente otra alternativa al proyecto, anulando la causa que nos produce este efecto.

Momento (MO): El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (t_0) y el comienzo del efecto (t_j) sobre el factor del medio considerado.

Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, corto plazo, asignándole en ambos casos un valor de (4).

Si es un período de tiempo que va de 1 a 5 años, medio plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, largo plazo, con valor asignado de (1).

Persistencia (PE): Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

Fugaz (< 1 año), Temporal (de 1 a 10 años) y (4) Permanente (>10 años).

Reversibilidad (RV): Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio.

Si es a corto plazo, se le asigna un valor (1), si es a medio plazo (2) y si el efecto es irreversible le asignamos el valor (4). Los intervalos de tiempo que comprende estos periodos son los mismos asignados al parámetro anterior.

Recuperabilidad (MC): Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

Si el efecto es totalmente recuperable, se le asigna un valor (1) o (2) según lo sea de manera inmediata o a medio plazo respectivamente; si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, y toma un valor (4).

Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana, le asignamos el valor (8). En el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).

Sinergia (SI): Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.

Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4). Cuando se presenten casos de debilitamiento, la valoración del efecto presentará valores de signo negativo, reduciendo al final el valor de la Importancia del Impacto.

Acumulación (AC): Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).

Efecto (EF): Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de esta.

En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden. Este término toma el valor de 1 en el caso de que el efecto sea secundario y el valor 4 cuando sea directo.

Periodicidad (PR): La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de

forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

A los efectos continuos se les asigna un valor de (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).

Importancia del Impacto (IM): La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce, en función del valor asignado a los criterios considerados.

$$IM = \pm [3(I) + 2 (EX) + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Una vez obtenida la valoración cuantitativa de la importancia del impacto o efecto, se procede a la clasificación del impacto partiendo del análisis del rango.

Cuadro V.8. Asignaciones numéricas a los criterios de impacto.

CARÁCTER DE IMPACTO		INTENSIDAD	
		(Grado de destrucción)	
Impacto beneficioso (+) Impacto perjudicial (-)		Baja	1
		Media	2
		Alta	3
		Muy Alta	4
		Total	12
EXTENSIÓN (EX)		MOMENTO (MO)	
(Área de influencia)		(Plazo de manifestación)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Critica	(+4)	Critico	(+4)
PERSISTENCIA (PE)		REVERSIBILIDAD (RV)	
(Permanencia del efecto)			
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
SINERGIA (SI)		ACUMULACIÓN (AC)	

(Regularidad de la manifestación) Sin sinergismo (simple) 1 Sinérgico 2 Muy sinérgico 4	(Incremento progresivo) Simple 1 Acumulativo 4
EFEECTO (EF)	PERIODICIDAD (PR)
(Relación causa – efecto) Indirecto (secundario) 1 Directo 4	(Regularidad de la manifestación) Irregular o aperiódico y discontinuo 1 Periódico 2 Continuo 4
RECUPERABILIDAD (MC)	IMPORTANCIA (I)
(Reconstrucción por medios humanos) Recuperable de manera inmediata 1 Recuperable a medio plazo 2 Mitigable 4 Irrecuperable 8	IM =± [3 I + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]

Importancia del impacto (I). Es la importancia del efecto/acción sobre un factor ambiental y viene representada por un número que se deduce mediante el modelo propuesto por Vicente Conesa Fernández-Vítora:

Importancia (I)

$$I = +/- (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Para llevar a cabo una diferencia de los impactos en términos de su importancia, se aplicó el siguiente criterio, tomando en consideración el valor absoluto de la importancia calculada:

Irrelevante o compatible: $0 \leq | I | < 25$

Moderado: $25 \leq | I | < 50$

Severo: $50 \leq | I | < 75$

Crítico: $75 \leq | I |$

Inferiores a 25 son Irrelevantes o Compatibles con el ambiente
Entre 25 y 50 son impactos Moderados

Entre 50 y 75 son Severos
Superiores a 75 son Críticos

Impacto irrelevante o compatible: Es aquel cuya recuperación es inmediata tras el término de la actividad, y no precisa de aplicación de medidas de prevención y mitigación.

Impacto moderado: Aquel cuya recuperación no precisa de la aplicación de medidas de protección y mitigación intensivas, que es posible la recuperación de las condiciones ambientales iniciales, pero toma cierto tiempo. Pero para ello es conveniente apoyarse de ciertas medidas de mitigación.

Impacto severo: Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas de protección o mitigación, y en el que, aun aplicando las medidas, la recuperación precisa un período de tiempo considerable.

Impactos críticos: Aquellos cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Produce la pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o mitigación.

Cabe señalar que este criterio de jerarquización puede aplicarse tanto a impactos perjudiciales, o de naturaleza negativa (-), como beneficiosos, o de naturaleza positiva (+).

+	Impacto Positivo
-	Impacto Negativo

Identificadas las acciones y los valores ambientales que resultarán impactados por el proyecto se proceden a evaluar los impactos identificados a través de matrices y de acuerdo con los criterios de evaluación, esto para determinar la importancia del efecto (I) y la clasificación del impacto mediante la matriz de valoración de impactos. Enseguida se presenta la matriz de evaluación ambiental del proyecto "Sanearamiento del Río Salado", en cada una de sus etapas.

Cuadro V.9. Valoración de la importancia (I) de los impactos por las obras y actividades en la etapa de Preparación del sitio.

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO.																
"Saneamiento Río Salado"				Criterios de Evaluación												Valoración
				Naturaleza	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	Importancia (I)	Tipo de Impacto
Medio	Componentes	Parámetros		N	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TI
Biótico	Flora	Retiro de maleza y carrizos en cruces.	1	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Irrelevante
	Fauna	Ahuyentamiento de fauna.	2	-	1	1	2	2	1	1	1	4	2	4	22	Irrelevante
Abiótico	Aire	Confort sonoro-Generación de ruido.	3	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Irrelevante
		Calidad del aire-Material particulado.	4	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Irrelevante
		Generación de olores desagradables.	5	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Irrelevante
	Suelo	Generación de aguas residuales.	6	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Irrelevante
		Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).	7	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Irrelevante
	Agua	Demanda hídrica.	8	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Irrelevante
		Generación de aguas residuales.	9	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Irrelevante
		Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).	10	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Irrelevante
	Perceptual	Paisaje	Alteración de la calidad del paisaje.	11	-	2	1	4	2	1	1	1	4	2	4	27

Socioeconómico	Social	Aumento del tráfico vehicular.	12	-	2	1	4	2	1	1	1	4	2	4	27	Moderado
	Económico	Generación de empleos directos e indirectos.	13	+	1	1	4	2	4	1	1	4	2	8	31	Moderado
		Mejoramiento de la economía.	14	+	1	1	4	2	4	1	1	4	2	8	31	Moderado

Cuadro V.10. Valoración de la importancia (I) de los impactos por las obras y actividades en la etapa de Construcción.

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN																
"Saneamiento Río Salado"				Criterios de Evaluación											Valoración	
				Naturaleza	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	Importancia (I)	Tipo de Impacto
Medio	Componentes	Parámetros	N	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TI	
Biótico	Fauna	Ahuyentamiento de fauna.	1	-	2	2	4	2	1	1	1	4	2	4	29	Moderado
Abiótico	Aire	Confort sonoro-Generación de ruido.	2	-	3	2	4	2	1	1	1	4	2	4	32	Moderado
		Calidad del aire-Emissiones a la atmosfera.	3	-	2	2	4	2	2	1	1	4	2	4	30	Moderado
		Calidad del aire-Material particulado.	4	-	3	2	4	2	1	1	1	4	2	4	32	Moderado
		Generación de olores desagradables.	5	-	2	1	4	2	1	1	1	4	2	4	27	Irrelevante
	Suelo	Modificación de la topografía.	6	-	3	1	4	4	4	2	4	4	4	4	41	Moderado

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular**

		Compactación del suelo.	7	-	4	2	4	4	4	4	4	4	4	8	52	Severos
		Generación de Residuos de Manejo Especial.	8	-	3	2	4	2	1	1	1	4	2	4	32	Moderado
		Generación de aguas residuales.	9	-	2	1	4	2	1	1	1	4	2	4	27	Moderado
		Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).	10	-	2	1	4	2	1	1	1	4	2	4	27	Moderado
		Riesgo de contaminación por uso de maquinaria.	11	-	1	1	4	2	1	1	1	4	2	4	24	Irrelevante
	Agua	Demanda hídrica.	12	-	3	2	4	2	2	1	1	4	2	4	33	Moderado
		Disminución en la infiltración al subsuelo.	13	-	4	2	4	4	4	4	4	4	4	8	52	Severos
		Modificación temporal del flujo del agua por encoframiento.	14	-	3	1	4	2	1	1	1	4	2	4	30	Moderado
		Generación de Residuos de Manejo Especial.	15	-	3	2	4	2	1	1	1	4	2	4	32	Moderado
		Generación de aguas residuales.	16	-	2	1	4	2	1	1	1	4	2	4	27	Moderado
		Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).	17	-	2	1	4	2	1	1	1	4	2	4	27	Moderado
Riesgo de contaminación por uso de maquinaria.		18	-	1	1	4	2	1	1	1	4	2	4	24	Irrelevante	
Perceptual	Paisaje	Alteración de la calidad del paisaje.	19	-	4	4	4	4	4	2	4	4	4	8	54	Moderado
Socioeconómico	Social	Riesgo de accidentes de trabajadores.	20	+	2	1	4	2	1	1	1	4	2	4	27	Moderado
		Aumento del tráfico vehicular.	21	-	3	2	4	2	1	1	1	4	4	4	34	Moderado
	Económico	Generación de empleos directos e indirectos.	22	+	4	2	4	2	4	2	4	4	4	8	48	Moderado
		Mejoramiento en la economía.	23	+	3	2	4	2	4	2	4	4	4	8	45	Moderado

Cuadro V.11. Valorización de la importancia (I) de los impactos por las obras y actividades en la etapa de Operación y Mantenimiento.

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																
"Saneamiento Río Salado"				Criterios de Evaluación											Valoración	
				Naturaleza	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	Importancia (I)	Tipo de Impacto
Medio	Componentes	Parámetros	N	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TI	
Biótico	Fauna	Ahuyentamiento de fauna.	1	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Irrelevante
Abiótico	Aire	Confort sonoro-Generación de ruido.	2	-	2	1	4	2	1	1	1	4	1	4	26	Moderado
		Calidad del aire-Emissiones a la atmosfera.	3	-	2	1	4	2	1	1	1	4	1	4	26	Moderado
		Calidad del aire-Material particulado.	4	-	1	1	4	2	1	1	1	4	2	4	24	Irrelevante
		Generación de olores desagradables.	5	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Irrelevante
	Suelo	Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).	6	-	2	2	4	4	1	1	1	4	2	4	31	Moderado
		Riesgo de contaminación por uso de maquinaria.	7	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Irrelevante
		Riesgo de contaminación en caso de fugas en el colector.	8	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	22	Irrelevante
Agua	Demanda hídrica.	9	-	2	2	4	4	1	1	1	4	4	4	33	Moderado	

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular**

		Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).	10	-	2	2	4	4	1	1	1	4	2	4	31	Moderado		
		Riesgo de contaminación por uso de maquinaria.	11	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Irrelevante		
		Riesgo de contaminación en caso de fugas en el colector.	12	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	22	Irrelevante		
Perceptual	Paisaje	Alteración de la calidad del paisaje.	13	-	2	2	4	4	4	1	1	4	4	8	40	Moderado		
Socioeconómico	Social	Mejoramiento en la calidad de higiene y salud.	14	+	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	8	56	Severo	
		Servicio eficiente de recolección de aguas negras.	15	+	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	8	56	Severo
		Aumento del tráfico vehicular.	16	-	2	2	4	2	1	1	1	4	2	4	29	Moderado		
	Económico	Generación de empleos directos e indirectos.	17	+	2	1	4	2	4	2	4	4	2	8	38	Moderado		
		Mejoramiento en la economía.	18	+	2	1	4	2	4	2	4	4	2	8	38	Moderado		

V.3. Resultados de la Evaluación de los Impactos Ambientales

V.3.1. Matriz de Criterios Relevantes Integrados.

Con el uso de la metodología de Criterios Relevantes Integrados que propone la elaboración del índice VIA (Valor del Impacto Ambiental) para cada impacto que generará el proyecto identificado, enseguida se describen los resultados obtenidos:

Etapa de Preparación del sitio

Por la ejecución de las actividades de esta etapa, los impactos con mayor jerarquía Negativos son Moderados, esto para el componente fauna debido a que las actividades de preparación del sitio originaran el ahuyentamiento de la posible fauna que se pudiera encontrar de manera aledaña al sitio del proyecto, principalmente la fauna que se localice en el cauce del río; se tendrá afectación al paisaje, ya que las actividades a realizar ocasionarán alteración de la calidad del paisaje, esto por la limpieza, trazo e instalación de señalamientos previos, resultando un impacto moderado de carácter negativo; así también, por las actividades previas se ocasionará un aumento del tráfico vehicular principalmente en los sitios que serán intervenidos al tratarse de avenidas, vialidades o calles constantemente transitadas, resultando un impacto moderado de carácter negativo.

Por la contraparte, se tendrán dos impactos positivos moderados para el componente socioeconómico, esto derivado de la generación de empleos directos e indirectos, así como también se tendrá un mejoramiento en la economía al demandarse diversos productos y servicios de comercios de municipios cercanos.

El resto de los impactos son de jerarquía baja, los cuales en su mayoría son susceptibles a ser minimizados, prevenidos y/o compensados aplicando diversas medidas de prevención y mitigación.

Etapa de Construcción

Una vez ejecutadas las actividades de preparación del sitio, se procederá al inicio de las actividades constructivas, ocasionando diversos impactos negativos de jerarquía muy alta como son la compactación del suelo y disminución en la

infiltración al subsuelo, ambos impactos ocasionados por la excavación de zanjas, compactación y la reposición de concreto o asfalto en calles o carreteras intervenidas, de la misma manera se tendrá alteración de la calidad del paisaje por las obras constructivas, esto aun cuando se trate de una zona totalmente urbanizada y fragmentada, principalmente por las obras que se construyan o queden sobre la superficie del suelo.

Se tendrán impactos de jerarquía alta negativos, teniendo el confort sonoro-emisiones a la atmosfera derivado del uso de maquinaria pesada por la excavación de zanjas, así como de camiones que acarreen los residuos de manejo especial derivado de cortes y rompimiento de concreto o asfalta; de la misma manera se tendrá la generación de residuos de manejo especial que podría afectar a los componentes suelo y agua en caso de que estos se depositen en el rio o en zonas no autorizadas; por otra parte, se tendrá una demanda hídrica considerable por las actividades constructivas y para el riego de los frentes de trabajo para minimizar las partículas de polvo; por ultimo se tiene el riesgo de accidentes de trabajadores, este impacto se pudiera presentar en caso de que los trabajadores no porten el equipo de protección personal correspondiente.

Se considera también se generen impactos positivos de jerarquía alta para el componente socioeconómico, derivado de la generación de empleos directos e indirectos por la ejecución del proyecto, así como también se tendrá un mejoramiento en la economía de los municipios donde se localiza el proyecto, esto debido a que se demandarán diversos productos y servicios que requiera el proyecto.

Los impactos restantes son de jerarquía baja, los cuales en su mayoría son susceptibles a ser minimizados, prevenidos y/o compensados aplicando diversas medidas de prevención y mitigación, los cuales se detallan en el capítulo correspondiente.

Etapa de Operación y Mantenimiento

Concluida las actividades de construcción de los elementos del proyecto se iniciará con la operación y mantenimiento, por ello en esta etapa se tendrán impactos de jerarquía muy alta, las cuales corresponden a impactos positivos para el componente socioeconómico, siendo estos impactos el mejoramiento

en la calidad de higiene y salud de las personas que habitan cercano al río salado, así como un servicio eficiente de recolección de aguas negras.

Se tendrán impactos de jerarquía alta negativos, para el componente paisaje por la alteración de la calidad del paisaje por la presencia de elementos constructivos que se localicen en la superficie del suelo, así como por las actividades temporales de mantenimiento. Se señala que se tendrán dos impactos positivos de jerarquía alta para el componente socioeconómico, esto por la generación de empleos directos e indirectos, así como por el mejoramiento en la economía de la zona donde se ubica el proyecto, señalando que se trata de impactos temporales o cuando lo requiera el proyecto.

Los impactos restantes son de jerarquía baja, los cuales en su mayoría son susceptibles a ser minimizados, prevenidos y/o compensados aplicando diversas medidas de prevención y mitigación, los cuales se detallan en el capítulo correspondiente.

V.3.2. Matriz de Conesa simplificado

Con el uso de la metodología se obtuvo la importancia de cada uno de los impactos identificados, por lo cual se llevó a cabo un análisis para conocer los componentes que presentarían impactos positivos y negativos. A continuación, se describen los impactos a presentarse en cada componente ambiental, su naturaleza, intensidad, tipo de impacto y etapa del proyecto donde se presenta.

Etapa de Preparación del sitio

Derivado de las actividades de la preparación del sitio se presentarán impactos de naturaleza positiva y negativa en los diferentes componentes ambientales y enseguida se describen.

- A) Flora:** Componente que podría presentar afectaciones en los tramos de cruces del colector, ya que previamente se realizará el retiro de maleza y carrizo existente en estos puntos, así también se señala que la mayoría del trazo del colector a rehabilitar se ubica en carreteras y calles pavimentadas de concreto y asfalto, por lo cual no se afectará

vegetación forestal.

Retiro de maleza y carrizos en cruces: Impacto de naturaleza negativa, intensidad baja y de acuerdo con su importancia corresponde a un Impacto Irrelevante. Impacto que podría ocasionarse por el retiro de maleza y carrizo existente en los puntos de cruce, por lo cual se realizará la limpieza en los puntos que se requiera.

B) Fauna: Componente ambiental que presentaría afectaciones aun cuando las mayoría de las actividades se consideran realizar sobre carreteras y calles existentes, sin embargo, por el ruido que se realice se tendrá el ahuyentamiento de fauna, en este caso de aves presentes en el cauce del río salado.

Ahuyentamiento de fauna: Impacto de naturaleza negativa, intensidad baja y de acuerdo con su importancia corresponde a un Impacto Irrelevante. Impacto que será ocasionado principalmente por el ruido derivado de las actividades de esta etapa, ocasionando el ahuyentamiento de fauna, principalmente aves que se localicen en el cauce del río y que por su cercanía se verían afectados.

C) Aire: Durante la preparación del sitio se requerirá de mano de obra por las actividades de delimitación de las áreas de trabajo, limpieza en general y trazo, así como la colocación de avisos preventivos, ocasionando con ello la alteración del confort sonoro-generación de ruido, calidad del aire-material particulado y la generación de olores desagradables derivados del funcionamiento de los sanitarios móviles a instalar.

Confort sonoro-Generación de ruido: Impacto de naturaleza negativa, intensidad baja y de acuerdo con su importancia corresponde a un impacto irrelevante. Impacto derivado de las actividades de la limpieza y trazo del proyecto, resaltando que el proyecto se localiza totalmente inmerso en una zona totalmente urbanizada, con calles y carreteras transitadas constantemente, presentando ruidos mayores en comparación a los que se generen durante esta etapa.

Calidad del aire-Material particulado: Impacto de naturaleza negativa, intensidad baja y de acuerdo con su importancia corresponde a un impacto irrelevante. Será generado principalmente por las actividades de limpieza y

trazo, lo cual generará material particulado en menor cantidad, por lo cual se considera la aplicación de agua en los sitios que se requieran.

Generación de olores desagradables: Impacto de naturaleza negativa, intensidad baja y de acuerdo con su importancia corresponde a un impacto irrelevante. Lo anterior derivado de la operación de los sanitarios móviles a instalar y que por falta de mantenimiento se generarían olores desagradables.

D) Suelo: Por la presencia de trabajadores en esta etapa se tendrá instalado sanitarios móviles lo cual propiciará a la generación de aguas residuales; así como la generación de residuos sólidos urbanos, generando con ello impactos negativos en caso de un manejo y disposición inadecuada.

Generación de aguas residuales: Impacto de naturaleza negativa, intensidad baja y de acuerdo con su importancia corresponde a un impacto irrelevante. Impacto que pudiera presentarse en caso de no disponer correctamente las aguas residuales provenientes de los sanitarios móviles.

Generación de Residuos Sólidos urbanos: Impacto de naturaleza negativa, intensidad baja y de acuerdo con su importancia corresponde a un impacto irrelevante. Este impacto ocasionado por el consumo de alimentos de los trabajadores del proyecto, los cuales en caso de no ser dispuestos adecuadamente llegarían a depositarse directamente al suelo provocando una posible contaminación.

E) Agua: Por las actividades de preparación del sitio se generarán partículas de polvo, por lo cual se requerirá de una demanda hídrica para los riegos que se consideran aplicar, así también por la presencia de trabajadores es preciso la instalación de sanitarios móviles lo cual tendrá como consecuencia la generación de aguas residuales; así como la generación de residuos sólidos urbanos, generando con ello impactos negativos en caso de un manejo inadecuado.

Demanda hídrica: Impacto de naturaleza negativa, intensidad baja y de acuerdo con su importancia corresponde a un impacto irrelevante. Impacto generado por la demanda hídrica para los riegos a realizar en sitios que se requieran durante la limpieza y trazo del proyecto.

Generación de aguas residuales: Impacto de naturaleza negativa, intensidad baja y de acuerdo con su importancia corresponde a un impacto irrelevante. Impacto que pudiera presentarse en caso de no disponer correctamente las aguas residuales provenientes de los sanitarios móviles.

Generación de Residuos Sólidos urbanos: impacto de naturaleza negativa, intensidad baja y de acuerdo con su importancia corresponde a un impacto irrelevante. Este impacto ocasionado por el consumo de alimentos de los trabajadores del proyecto, los cuales en caso de no ser dispuestos adecuadamente llegarían a depositarse directamente al suelo provocando una posible contaminación.

F) Paisaje: Componente ambiental que actualmente se encuentra impactado por actividades antropogénicas, esto al ubicarse el trazo del colector en una zona totalmente urbanizada y fragmentada por los asentamientos humanos, por lo cual con las actividades de esta etapa se tendrá la alteración de la calidad del paisaje, siendo prácticamente imperceptible, sin embargo, de manera temporal se presentará dicha alteración al componente.

Alteración de la calidad del paisaje: impacto de naturaleza negativa, intensidad media y de acuerdo con su importancia corresponde a un impacto moderado. El paisaje se verá alterado por las actividades de limpieza y trazo de la línea del colector, con ello se tendrá la alteración de la calidad paisajística de manera temporal.

G) Socioeconómico: Componente que tendrá impactos benéficos y perjudiciales, ya que para este componente se tendrá un aumento del tráfico vehicular (impacto negativo); Generación de empleos directos e indirectos, así como un mejoramiento de la economía (impactos positivos).

Aumento del tráfico vehicular: Impacto de naturaleza negativa, intensidad media, así como el impacto por esta actividad se considera sea de tipo moderado. Impacto que será originado por la presencia de trabajadores y vehículos durante la limpieza, trazo y colocación de señalamientos preventivos en diversas calles y carreteras donde se colocará el colector.

Generación de empleos directos e indirectos: Impacto de naturaleza positiva, intensidad baja, así como el impacto por esta actividad se considera sea de tipo moderado. Se generarán empleos directos e indirectos, contratando personal de la zona cercana al proyecto.

Mejoramiento de la economía: Impacto de naturaleza positiva, intensidad baja, así como el impacto por esta actividad se considera sea de tipo moderado. Por las actividades de preparación del sitio se requerirá de alimentos, materiales y otros servicios, los cuales serán adquiridos en comercios locales de la zona, por lo que se tendrá una derrama económica y con ello el mejoramiento de la economía de los municipios cercanos al proyecto.

Etapa de Construcción

Durante la etapa de construcción del colector de aguas negras se presentarán diversos impactos de carácter positivo y negativo a los diferentes componentes ambientales. Una vez culminado la evaluación de los impactos, se obtuvieron los siguientes resultados.

A) Fauna: Por las actividades que se realizarán dentro del cauce, zona federal, en calles y carreteras, se tendrá como impacto un posible ahuyentamiento de fauna que pudiera encontrarse (se resalta que existe un alto grado de contaminación en el río, lo cual dificulta la presencia de fauna, por lo cual durante el recorrido realizado únicamente se observaron aves que por su movilidad estos se desplazan con gran rapidez a otros sitios; de la misma manera las actividades constructivas en los tramos del cauce se consideran ejecutar en temporada de estiaje, es decir cuando el caudal del río disminuye, o en su caso desviar el flujo del agua de manera temporal en o que se ejecutan las obras constructivas).

Ahuyentamiento de fauna: Impacto de naturaleza negativa, intensidad media y de acuerdo con su importancia corresponde a un impacto moderado. Impacto que será ocasionado por las actividades propias de esta etapa principalmente en los tramos donde la tubería pasará en el cauce del río, resaltando que las obras y actividades en estos tramos se llevarán a cabo en temporadas de sequía, es decir cuando los niveles de agua sean mínimos, de la misma manera, al realizar las actividades sobre calles y zona federal del río, por

la cercanía con el cauce la fauna sería ahuyentada por el ruido y movimientos que se ocasionen.

B) Aire: Por las obras y actividades del proyecto se requerirá de cortadoras de concreto y asfalto en calles y carreteras pavimentadas, martillo demoledor, maquinaria para excavaciones, trabajadores, traslado de materiales por medio de camiones, de tal manera que se tendrán impactos como el confort sonoro-generación de ruido; calidad del aire-emisiones a la atmosfera; calidad del aire-material particulado; así como generación de olores desagradables.

Confort sonoro-Generación de ruido: Impacto de naturaleza negativa, intensidad alta y de importancia corresponde a un impacto moderado. Derivado del funcionamiento de los equipos como cortadora de concreto y asfalto, martillo demoledor, vehículos y maquinaria, así como por ruido generado por los trabajadores y las actividades propias del proyecto, señalando que el sitio corresponde a una zona totalmente urbanizada con presencia de ruidos igual o superiores a los que ocasione el proyecto.

Calidad del aire-Emisiones a la atmosfera: Impacto de naturaleza negativa, intensidad media y de acuerdo con su importancia corresponde a un impacto moderado. Corresponde a un impacto temporal y ocasionado por los equipos, funcionamiento de vehículos y maquinaria a utilizar, debido a que estas utilizan combustibles fósiles para su funcionamiento por lo cual se presentan las emisiones a la atmosfera. Señalando que en la zona del trazo del proyecto existen calles, avenidas y carreteras constantemente transitadas por diversos vehículos, los cuales generan emisiones a la atmosfera de manera permanente.

Calidad del aire-Material particulado: Impacto de naturaleza negativa, intensidad alta y de acuerdo con su importancia corresponde a un impacto moderado. Será generado principalmente por las actividades de corte, rompimiento de concreto asfalto, así como por excavación de zanjas, impacto que podrá ser minimizado con la aplicación de agua directa.

Generación de olores desagradables: Impacto de naturaleza negativa, intensidad media y de acuerdo con su importancia corresponde a un impacto irrelevante. Impacto que pudiera presentarse por el funcionamiento y falta de mantenimiento de los sanitarios móviles a instalarse en el sitio del proyecto.

C) Suelo: Derivado de las obras y actividades que conlleva el proyecto se tendrá diversos impactos al componente, generando Modificación en la topografía; compactación del suelo; generación de residuos de manejo especial; generación de aguas residuales; generación de residuos sólidos urbanos, así como riesgo de contaminación por uso de maquinaria.

Modificación de la topografía: Impacto de naturaleza negativa, intensidad alta y de acuerdo con su importancia corresponde a un impacto moderado. Impacto derivado de los cortes y excavación de zanjas, lo cual modificará de cierta manera la topografía del sitio, esto debido a que al finalizar el proyecto se observaran principalmente los pozos de visita.

Compactación del suelo: Impacto de naturaleza negativa, intensidad muy alta y de acuerdo con su importancia corresponde a un impacto severo. Será ocasionado 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.

Generación de residuos de manejo especial: Impacto de naturaleza negativa, intensidad alta y de acuerdo con su importancia corresponde a un impacto moderado. Se presentará por el corte y rompimiento de calles de concreto y asfalto para la excavación de zanjas, por lo que en caso de no disponer correctamente en un sitio autorizado estos residuos pudieran provocar contaminación al suelo.

Generación de aguas residuales: Impacto de naturaleza negativa, intensidad media y de acuerdo con su importancia corresponde a un impacto moderado. Impacto que pudiera presentarse en caso de no disponer correctamente las aguas residuales provenientes de los sanitarios móviles, señalando que se contratará el servicio de sanitarios móviles con alguna empresa y que esta realizará los mantenimientos y disposición correspondiente de las aguas residuales.

Generación de Residuos Sólidos urbanos: Impacto de naturaleza negativa, intensidad media y de acuerdo con su importancia corresponde a un impacto moderado. Se requerirá de una mayor cantidad de trabajadores en comparación a la etapa inicial, por ello el consumo de alimentos de los trabajadores aumentará, los cuales se pudieran disponer sobre el suelo natural

provocando una posible contaminación. Para evitar una disposición inadecuado se colocará en cada frente de trabajo contenedores adecuados para los tipos de residuos.

Riesgo de contaminación por uso de maquinaria: Impacto de naturaleza negativa, intensidad baja y de acuerdo con su importancia corresponde a un impacto irrelevante. Se utilizará maquinaria para la excavación de zanjas y camiones para el acarreo de concreto y asfalto, lo cual accidentalmente pudieran derivar en un derrame de combustible, aceite o algún elemento contaminante directamente al suelo.

D) Agua: Por las actividades constructivas del proyecto se tendrá impactos como demanda hídrica; disminución en la infiltración al subsuelo; modificación temporal del flujo del agua por encoframiento; generación de residuos de manejo especial; generación de aguas residuales; generación de residuos sólidos urbanos; riesgo de contaminación por uso de maquinaria.

Demanda hídrica: Impacto de naturaleza negativa, intensidad media y de acuerdo con su importancia corresponde a un impacto moderado. Por las actividades constructivas, así como para minimizar las partículas de polvo se demandará el recurso hídrico, obteniéndose a través de pipas con personas que se dedican a esta actividad.

Disminución en la infiltración al subsuelo: Impacto de naturaleza negativa, intensidad muy alta y de acuerdo con su importancia corresponde a un impacto severo. Impacto derivado del 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, por tal motivo se tendrá una disminución en la infiltración de agua la subsuelo en la temporada de lluvias.

Modificación temporal del flujo del agua por encoframiento: Impacto de naturaleza negativa, intensidad alta y de acuerdo con su importancia corresponde a un impacto moderado. El proyecto considera la construcción de un sifón para el crece de las aguas negras de la margen izquierda a la margen derecha, por lo cual se realizará un cruce en el río salado, afectándolo de manera temporal por los trabajos de excavación, instalación de tuberías, etc.

Resaltando que estas actividades se efectuarán de forma rápida, para evitar afectar el menor tiempo posible, así como también se contemplan ejecutar durante temporada de sequía cuando el agua disminuye, señalando que únicamente se realizará la colocación de tierra para desviar el agua a un lado del río mientras trabaja en la otra zona.

Generación de residuos de manejo especial: Impacto de naturaleza negativa, intensidad alta y de acuerdo con su importancia corresponde a un impacto moderado. Se presentará por el corte y rompimiento de calles de concreto y asfalto para la excavación de zanjas, ya que se pudieran disponer en el río o cuerpos de agua, lo que pudiera provocar una posible contaminación al componente.

Generación de aguas residuales: Impacto de naturaleza negativa, intensidad media y de acuerdo con su importancia corresponde a un impacto moderado. Impacto que pudiera presentarse en caso de no disponer correctamente las aguas residuales provenientes de los sanitarios móviles, señalando que se contratará el servicio de sanitarios móviles con alguna empresa y que esta realizará los mantenimientos y disposición correspondiente de las aguas residuales.

Generación de Residuos Sólidos urbanos: Impacto de naturaleza negativa, intensidad media y de acuerdo con su importancia corresponde a un impacto moderado. Se requerirá de una mayor cantidad de trabajadores en comparación a la etapa inicial, por ello el consumo de alimentos de los trabajadores aumentará, los cuales se pudieran disponer sobre el suelo natural y estos por acción de la aire llegar al río provocando una posible contaminación. Para evitar una disposición inadecuado se colocará en cada frente de trabajo contenedores adecuados para los tipos de residuos.

Riesgo de contaminación por uso de maquinaria: Impacto de naturaleza negativa, intensidad baja y de acuerdo con su importancia corresponde a un impacto irrelevante. Se utilizará maquinaria para la excavación de zanjas y camiones para el acarreo de concreto y asfalto, lo cual accidentalmente pudieran derivar en un derrame de combustible, aceite o algún elemento contaminante, lo cual resultaría en una afectación directa al componente.

E) Paisaje: Dado que el proyecto se realizará en su mayoría dentro de la zona urbana, calles y carreteras bien definidas y pavimentadas, este

componente actualmente se encuentra impactado por actividades antropogénicas y totalmente fragmentada por el uso de asentamientos humanos que tiene. Por las obra y actividades del proyecto se tendrá una alteración de la calidad del paisaje de manera permanente debido a que los pozos de visita se observarán al culminar el proyecto, sin embargo, será poco notable por los impactos ya existentes en la zona del proyecto.

Alteración de la calidad del paisaje: Impacto de naturaleza negativa, intensidad muy alta y de acuerdo con su importancia corresponde a un impacto moderado. La calidad del paisaje se verá alterado por las actividades constructivas del proyecto, de tal manera que una vez culminado el proyecto la calidad del paisaje regresará de cierta manera como se encuentra actualmente, esto debido a que el colector se encontrará enterrado y únicamente se apreciarán los pozos de visita.

F) Socioeconómico: Componente que tendrá impactos benéficos y perjudiciales, ya que para este componente se tendrán impacto como el riesgo de accidentes de trabajadores, así como aumento del tráfico vehicular (impactos negativos); por otra parte, la generación de empleos directos e indirectos y demanda de productos y servicios (impactos positivos).

Riesgo de accidentes de trabajadores: Impacto de naturaleza positiva, intensidad media y de acuerdo con su importancia corresponde a un impacto moderado. Por seguridad laboral de los trabajadores se verificará que cuenten con equipo de protección personal para prevenir algún accidente durante las actividades del proyecto.

Aumento del tráfico vehicular: Impacto de naturaleza negativa, intensidad alta y de acuerdo con su importancia corresponde a un impacto moderado. Debido a que parte de la obra se ejecutará en calles y carreteras constantemente transitadas, por ello se tendrá un aumento en el tráfico vehicular debido al cierre de las mismas por los trabajos del proyecto, este impacto se considera sea temporal. Así también la obra requerirá el uso de materiales de construcción, por ello en el sitio se observarán vehículos de carga pesada, generando con ello tráfico vehicular.

Generación de empleos directos e indirectos: Impacto de naturaleza positiva, intensidad muy alta y de acuerdo con su importancia corresponde a un

impacto moderado. Por las obras que considera el proyecto se requerirá de mano de obra, por ello se contratará a personas cercanas al proyecto, traduciéndose en una mejor calidad de vida de los trabajadores.

Mejoramiento de la economía: Impacto de naturaleza positiva, intensidad alta y de acuerdo con su importancia corresponde a un impacto moderado. Por el proyecto se demandarán alimentos, maquinaria, materiales y otros servicios, los cuales serán adquiridos en comercios locales de la zona, por lo que se tendrá una derrama económica y con ello el mejoramiento de la economía de los municipios cercanos al proyecto.

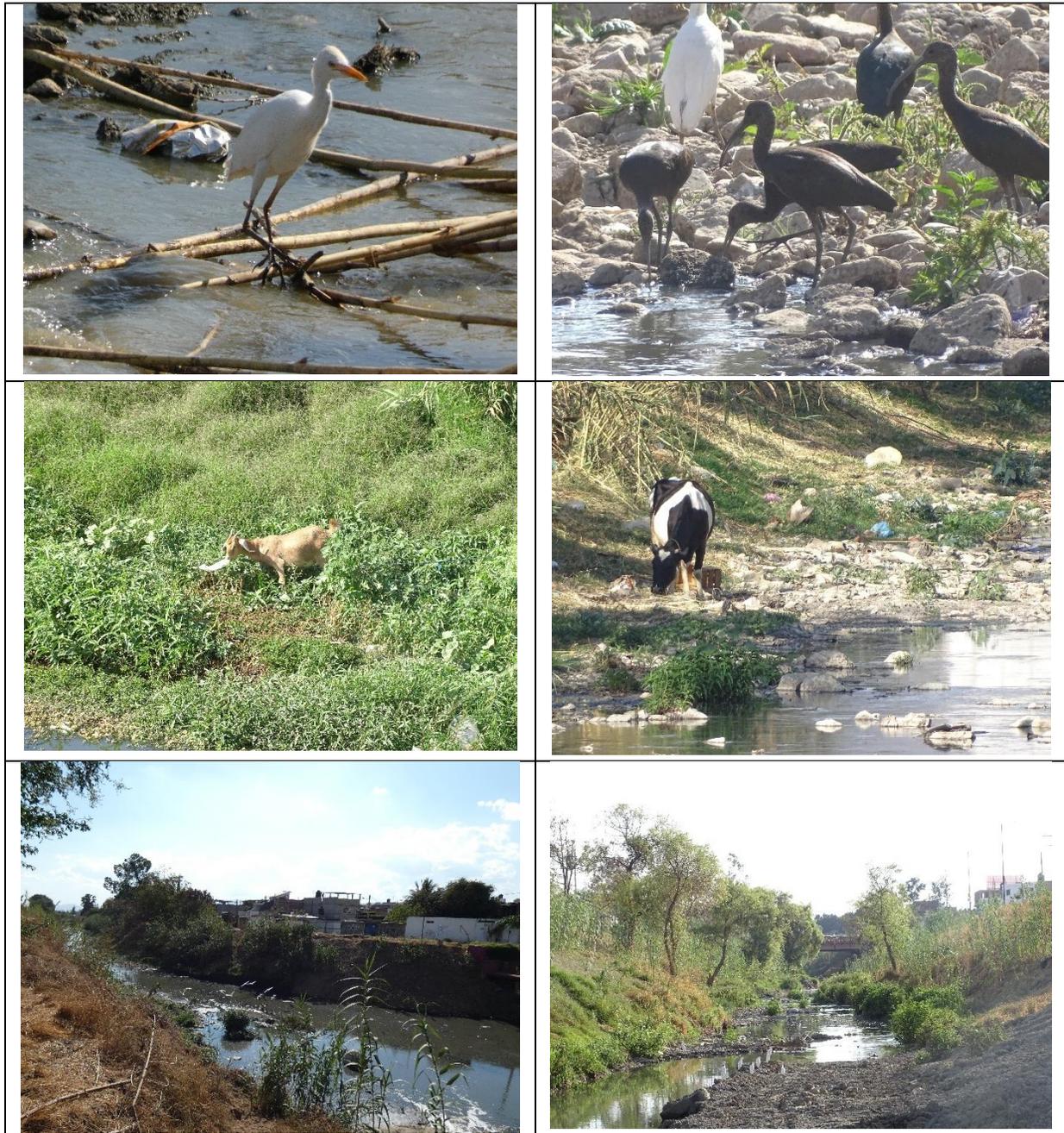
Etapas de Operación y Mantenimiento

Derivado de la operación y mantenimiento del colector de aguas negras se ocasionarán diversos impactos a los componentes ambientales para el proyecto. Enseguida se describen los resultados obtenidos de la evaluación de los impactos para esta etapa.

A) Fauna: Por las actividades de mantenimiento se tendrá como impacto un posible ahuyentamiento de fauna que pudiera encontrarse cercano al trazo proyecto, recalcando que existen tramos en el cauce de río, zona federal del río, así como en calles y carreteras que se localizan de manera aledaña al río. Es preciso recalcar que existe un alto grado de contaminación en el río, lo cual dificulta la presencia de fauna, por lo cual durante el recorrido realizado únicamente se observaron aves que por su movilidad estos se desplazan con gran rapidez a otros sitios

Ahuyentamiento de fauna: Impacto de naturaleza negativa, intensidad baja y de acuerdo con su importancia corresponde a un impacto irrelevante. Impacto que será ocasionado por las actividades de mantenimiento, mismas que corresponden a actividades temporales.

Este componente se verá beneficiado con la ejecución del proyecto, esto debido a que en los recorridos se observaron aves que beben el agua contaminada del Río Salado, así como vacas y chivos que pastan sobre el cauce, por lo cual, con el funcionamiento del colector, la contaminación se verá minimizada y en consecuencia la fauna obtendrá beneficios directos.



B) Aire: Derivado de la operación del colector será necesario el mantenimiento del mismo, como es el desazolve, limpieza de pozos, etc., de tal manera que durante estas actividades se ocasionarán impactos como el confort sonoro-generación de ruido, calidad del aire-emisiones a la atmosfera, calidad del aire-material particulado; así como la generación de olores desagradables.

Confort sonoro-Generación de ruido: Impacto de naturaleza negativa, intensidad media y de importancia corresponde a un impacto moderado. Impacto derivado del funcionamiento de equipo o maquinaria que realice las actividades de limpieza y desazolve del colector, impacto que se presentará de manera temporal. Se señala que el sitio corresponde a una zona totalmente urbanizada con presencia de ruidos constantes por las actividades que se llevan a cabo.

Calidad del aire-Emissiones a la atmosfera: Impacto de naturaleza negativa, intensidad media y de acuerdo con su importancia corresponde a un impacto moderado. Corresponde a un impacto temporal y ocasionado por equipo o maquinaria que realice las actividades de limpieza y desazolve del colector, debido a que estas utilizan combustibles fósiles para su funcionamiento por lo cual se presentan las emisiones a la atmosfera. Señalando que en la zona del trazo del proyecto existen calles, avenidas y carreteras constantemente transitadas por diversos vehículos, los cuales generan emisiones a la atmosfera de manera permanente.

Calidad del aire-Material particulado: Impacto de naturaleza negativa, intensidad baja y de acuerdo con su importancia corresponde a un impacto irrelevante. Será generado principalmente por las actividades de mantenimiento y limpieza del colector y pozos de visita, señalando que estas actividades serán temporales, por ello el impacto es menor, impacto que podrá ser minimizado con la aplicación de agua directa.

Generación de olores desagradables: Impacto de naturaleza negativa, intensidad baja y de acuerdo con su importancia corresponde a un impacto irrelevante. Impacto que pudiera presentarse durante el mantenimiento y limpieza del colector, siendo un impacto temporal.

Con la operación del colector, los olores desagradables ocasionados por las descargas directas al río salado disminuirán notablemente, lo cual beneficiará a la población que se localiza de manera aledaña al río salado, disminuyendo así las infecciones o problemas de salud, incrementando así una mejor calidad de vida de la población cercana al río.

Enseguida se presentan fotografías de la ubicación de las viviendas con respecto al Río Salado, por lo cual el proyecto beneficiará en la calidad de la salud e higienes de los pobladores.



C) Suelo: Este componente presentará impactos derivados de la operación del colector de aguas negras, de tal manera se tendrá generación de residuos sólidos urbanos por la limpieza del colector y pozos de visita; se tendrá riesgo de contaminación por uso de maquinaria que realice las actividades de mantenimiento; así también se tendrá un riesgo de contaminación en caso de fugas del colector, originado por la falta de mantenimiento.

Generación de Residuos Sólidos urbanos: Impacto de naturaleza negativa, intensidad media y de acuerdo con su importancia corresponde a un impacto moderado. Se realizará la limpieza del colector de aguas negras y pozos de visita por residuos sólidos urbanos que estén obstruyendo el buen funcionamiento del proyecto, estos residuos serán enviados a un sitio de disposición final correspondiente, evitando su disposición en algún terreno natural.

Riesgo de contaminación por uso de maquinaria: Impacto de naturaleza negativa, intensidad baja y de acuerdo con su importancia corresponde a un

impacto irrelevante. Se utilizará maquinaria para las actividades de mantenimiento y limpieza del colector, lo cual accidentalmente pudieran derivar en un derrame de combustible, aceite o algún elemento contaminante, lo cual resultaría en una afectación directa al componente.

Riesgo de contaminación en caso de fugas en el colector: Impacto de naturaleza negativa, intensidad baja y de acuerdo con su importancia corresponde a un impacto irrelevante. Por la falta de mantenimiento del colector y toda vez que esta llevará aguas residuales se podrán presentar fugas y en consecuencia contaminación directa al suelo.

D) Agua: Se tendrán impactos derivados de la operación del colector de aguas negras, de tal manera se tendrá una demanda hídrica por el desazolve y limpieza del colector; generación de residuos sólidos urbanos por la limpieza del colector y pozos de visita; riesgo de contaminación por uso de maquinaria durante el mantenimiento; así como riesgo de contaminación en caso de fugas del colector originado por la falta de mantenimiento.

Demanda hídrica: Impacto de naturaleza negativa, intensidad media y de acuerdo con su importancia corresponde a un impacto moderado. Se demandará el recurso hídrico por las actividades de desazolve y limpieza del colector y pozos de visita.

Generación de Residuos Sólidos urbanos: Impacto de naturaleza negativa, intensidad media y de acuerdo con su importancia corresponde a un impacto moderado. Se realizará la limpieza del colector y pozos de visita por residuos sólidos urbanos que estén obstruyendo el buen funcionamiento del proyecto, estos residuos serán enviados a un sitio de disposición final correspondiente, evitando la disposición inadecuada que pudiera llegar al cauce del río.

Riesgo de contaminación por uso de maquinaria: Impacto de naturaleza negativa, intensidad baja y de acuerdo con su importancia corresponde a un impacto irrelevante. Se utilizará maquinaria para las actividades de mantenimiento y limpieza del colector, lo cual accidentalmente pudieran derivar en un derrame de combustible, aceite o algún elemento contaminante, lo cual resultaría en una afectación directa al componente.

Riesgo de contaminación en caso de fugas en el colector: Impacto de naturaleza negativa, intensidad baja y de acuerdo con su importancia corresponde a un impacto irrelevante. Por la falta de mantenimiento del colector y toda vez que esta llevará aguas residuales se podrán presentar fugas provocando infiltración al subsuelo llegando a los acuíferos y en consecuencia contaminación del componente.

E) Paisaje: Dado que el colector estará en su mayoría enterrado, por ello no será visible, únicamente se observarán los pozos de visita, mencionando que la zona corresponde a un sitio totalmente impactado por actividades antrópicas, ya que se trata de una zona totalmente urbanizada.

Alteración de la calidad del paisaje: Impacto de naturaleza negativa, intensidad media y de acuerdo con su importancia corresponde a un impacto moderado. La calidad del paisaje se verá alterado por las actividades de mantenimiento del colector y pozos de visita (serán de manera temporal), así como mal aspecto en caso de disponer de manera inadecuada los RSU.

F) Socioeconómico: Por la operación y mantenimiento del proyecto para este componente se tendrán impactos de carácter positivo ocasionado por el mejoramiento en la calidad de higiene y salud, así como también se tendrá un servicio más eficiente de recolección de aguas negras; generación de empleos directos e indirectos; así como mejoramiento en la economía. También se tendrá un impacto negativo originado por el aumento del tráfico vehicular durante las actividades de mantenimiento del colector y pozos de visita que se ubiquen en calles y carreteras transitadas.

Mejoramiento en la calidad de higiene y salud: Impacto de naturaleza positiva, intensidad muy alta y de acuerdo con su importancia corresponde a un impacto severo. La operación del colector beneficiará en una recolección adecuada de las descargas de aguas residuales existentes directamente al río, evitando con ello infecciones estomacales de los pobladores que se localizan de manera aledaña al río Salado y en general problemas de la salud.

Servicio más eficiente de recolección de aguas negras: Impacto de naturaleza positiva, intensidad muy alta y de acuerdo con su importancia corresponde a un impacto severo. Una vez concluido el proyecto se iniciará con la etapa de operación y mantenimiento, en la cual se verán beneficiados los pobladores al

contar con un colector de aguas negras más eficiente.

Con las actividades de mantenimiento para el desazolve del colector y pozos de visita se tendrá un mejor funcionamiento del proyecto y en consecuencia se ampliará la vida útil del mismo. Como ejemplo, enseguida se presentan fotografías de acciones que corresponden al mantenimiento y desazolve de colectores y pozos de visita, misma que se ejecutará para el presente proyecto.



Generación de empleos directos e indirectos: Impacto de naturaleza positiva, intensidad media y de acuerdo con su importancia corresponde a un impacto moderado. Se contratarán trabajadores para que constantemente vigilen y otorguen el mantenimiento respectivo para el adecuado funcionamiento del colector y pozos de visita, generando con ello empleos de manera temporal.

Mejoramiento en la economía: Impacto de naturaleza positiva, intensidad media y de acuerdo con su importancia corresponde a un impacto moderado. Durante la operación del colector en caso de presentar alguna falla se

requerirán de piezas y materiales que se obtendrán de los comercios locales de la zona, así como también se pudieran requerir otros servicios en esta etapa.

Aumento del tráfico vehicular: Impacto de naturaleza negativa, intensidad media y de acuerdo con su importancia corresponde a un impacto moderado. Debido a que el trazo se ubica mayormente en calles y carreteras constantemente transitadas, se tendrá un aumento en el tráfico vehicular debido al cierre de las mismas por los trabajos de mantenimiento, este impacto se considera sea temporal.

V.4. Conclusiones.

Una vez culminada la evaluación de los impactos ambientales por la ejecución del proyecto denominado "Sanearamiento del Río Salado", 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 salado, así como también se tendrá un servicio más eficiente de recolección de aguas negras, esto debido a que se coleccionarán 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 salado, 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.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En el presente capítulo se propone un conjunto de acciones y medidas sobre los impactos negativos que se presentarán con la ejecución del proyecto, esto con el objetivo de minimizar, prevenir y/o atenuar los efectos negativos sobre el medio biótico, abiótico, perceptual y socioeconómico.

Las metodologías utilizadas para la evaluación de los impactos ambientales dieron como resultado impactos de jerarquía Baja, Alta, Moderada y Muy alta para la matriz de CRI, así como impactos de tipo Irrelevante, Moderado y Severos para la matriz de Conesa simplificado. Estos impactos podrán ser minimizados, prevenido y/o atenuados con la aplicación de las diversas medidas que a continuación se describen.

Las medidas que se plantean en este apartado están encaminadas principalmente a evitar que los efectos directos puedan causar por la ejecución del proyecto, alteraciones negativas irreversibles que pongan en riesgo al ambiente y/o a los asentamientos cercanos. En general las medidas planteadas para el proyecto tienen el objetivo de protección y conservación ambiental, las cuales se definen a continuación:

Cuadro VI.1. Tipos de medidas a implementar.

Tipo de medida	Abreviatura	Descripción
Preventivas	Pr	Conjunto de acciones que deberá ejecutar anticipadamente el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro al ambiente.
Mitigación	Mi	Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.
Compensación	Co	Estas medidas no evitan la aparición del efecto, pero contrarresta de alguna manera la alteración del factor, son aplicadas a impactos irrecuperables, inevitables y permanentes.

De acuerdo con las definiciones señaladas en el párrafo anterior, se presentan las medidas que se consideraron las más adecuadas y ambientalmente viables, con la finalidad de minimizar, prevenir y mitigar los impactos que se ocasionarán por las obras y actividades que contempla el proyecto, misma que incluye la etapa de preparación del sitio, construcción, así como la operación y mantenimiento.

VI.1. Medidas propuestas para la etapa de Preparación del sitio.

En la evaluación de los impactos se obtuvo que en esta etapa se tendrán en su mayoría impactos Bajos Negativos, siendo los impactos Moderados en el componente socioeconómico y de naturaleza Negativa. Por los impactos negativos identificados en la evaluación, se considera la ejecución de medidas de prevención y mitigación, las cuales enseguida se enlistan.

Cuadro VI.1. Medidas propuestas para la etapa de la Preparación del sitio.

Componente	Medidas propuestas
FLORA	Se verificará que durante la limpieza y trazo no se afecten los árboles ubicados en el cauce y zona federal del río salado.
	Se realizará la recomendación a los trabajadores para que eviten la afectación de la flora si no es necesario para el proyecto.
FAUNA	Previo a las obras y actividades se realizarán recomendaciones al personal que se encuentre laborando, donde se les explique las acciones que deberán realizar en caso de la presencia de alguna especie silvestre.
	Queda prohibida la captura, extracción y/o tráfico de fauna silvestre que se localice en el sitio o zonas aledañas al proyecto.
	Se instalarán letreros informativos y restrictivos alusivos al cuidado y conservación de la fauna silvestre, esto en puntos estratégicos del proyecto como acciones de concientización.
	

Componente	Medidas propuestas
	Ejemplo de letreros de concientización que se consideran instalar en puntos estratégicos.
AIRE	Se establecerán horarios diurnos y accesibles, para evitar afectación la población cercana por ruido o movimientos que se puedan originar.
	Se realizará la aplicación de riegos en los frentes de trabajo, con la finalidad de minimizar o evitar la dispersión de partículas de polvo por las actividades de limpieza y trazo que se consideran realizar.
	 <p data-bbox="545 1014 1357 1087">Ejemplo de aplicación de riegos de agua en sitios que se requieran</p>
	Queda prohibido la quema de los residuos que se obtenga por la limpieza general del sitio del proyecto.
SUELO	Se realizará la delimitación del trazo del colector mediante cal, esto para evitar que se afecten áreas adicionales de lo permitido y solicitado.
	Se colocarán contenedores en puntos estratégicos para residuos sólidos urbanos, estos estarán rotulados de acuerdo con cada residuo (orgánico e inorgánico) y debidamente tapados, cada que se observe que estén en el 80 % de su capacidad serán transportados para su disposición final correspondiente.

Componente	Medidas propuestas
	<div data-bbox="669 302 1230 743" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="488 751 1409 825">Ejemplo de contenedores que se considera instalar en los frentes de trabajo</p> <p data-bbox="483 835 1414 951">Se evitará el consumo de alimentos contenidos en bolsas, botes de plástico entre otros materiales que no se puedan reutilizar o reciclar, para evitar la generación de residuos.</p> <p data-bbox="483 961 1414 1161">Se instalarán sanitarios portátiles para evitar que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas en los sitios aledaños al proyecto. La empresa encargada de este servicio realizará los mantenimientos correspondientes y con ello evitar una posible contaminación por mala disposición de las aguas residuales.</p> <div data-bbox="678 1192 1221 1583" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="586 1591 1312 1623">Ejemplo de sanitarios móviles a instalar con lavabo.</p>
<p data-bbox="293 1734 386 1766">AGUA</p>	<p data-bbox="483 1633 1414 1749">El agua que se utilice para el riego de frentes de trabajo se obtendrá a través de pipas con personas que se dedican a esta actividad.</p> <p data-bbox="483 1759 1414 1875">Se instalarán sanitarios portátiles para evitar que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas en los sitios aledaños al proyecto. La empresa encargada de este servicio realizará los</p>

Componente	Medidas propuestas
	<p>mantenimientos correspondientes y con ello evitar una posible contaminación por mala disposición de las aguas residuales.</p> <p>Se colocarán contenedores en puntos estratégicos para residuos sólidos urbanos, estos estarán rotulados de acuerdo con cada residuo (orgánico e inorgánico) y debidamente tapados, cada que se observe que estén en el 80 % de su capacidad serán transportados para su disposición final correspondiente.</p> <p>Se evitará el consumo de alimentos contenidos en bolsas, botes de plástico entre otros materiales que no se puedan reutilizar o reciclar, para evitar la generación de residuos.</p>
PAISAJE	<p>Se realizará la delimitación del trazo del colector mediante cal, esto para evitar que se afecten áreas adicionales de lo permitido y solicitado.</p> <p>Queda prohibido que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas en el sitio del proyecto o aledaño, por lo cual se colocarán contenedores en puntos estratégicos para residuos sólidos urbanos, estos estarán rotulados de acuerdo con cada residuo (orgánico e inorgánico) y debidamente tapados, cada que se observe que estén en el 80 % de su capacidad serán transportados para su disposición final correspondiente.</p> <p>Se evitará el consumo de alimentos contenidos en bolsas, botes de plástico entre otros materiales que no se puedan reutilizar o reciclar, para evitar la generación de residuos.</p> <p>Se instalarán sanitarios móviles para evitar que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas al área libre y se ocasione un mal aspecto al sitio del proyecto. La empresa encargada de este servicio realizará los mantenimientos correspondientes y con ello evitar una posible contaminación por mala disposición de las aguas residuales.</p>
SOCIOECONOMICO	<p>Durante la limpieza, trazo y por la colocación de señalamientos preventivos se pudiera presentar tráfico en algunos puntos, por ello para aligerar el tráfico vehicular se designará a personas y mediante banderines indicarán el paso de los vehículos.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div>

Componente	Medidas propuestas
	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p data-bbox="500 646 1403 758">Ejemplo de señalamientos informativos, restrictivos y prohibitivos a instalar para aligerar el tráfico, así como para prevenir accidentes.</p> <p data-bbox="483 768 1417 926">Se verificará que durante las actividades del proyecto se contrate mano de obra principalmente de zonas aledañas o cercanas al proyecto, con ello se crearán empleos de forma directa e indirecta.</p> <p data-bbox="483 936 1417 1092">Se recomendará al encargado de obra para que los diversos materiales, maquinaria, insumos, etc., se adquieran de comercios cercanos al proyecto, esto para generar una derrama económica en los municipios donde se localiza el proyecto.</p>

VI.2. Medidas propuestas para la etapa de Construcción.

Ejecutadas las actividades de la preparación del sitio se continuará con las actividades constructivas que requiere el proyecto, en esta etapa se generarán diversos impactos que en el capítulo anterior fueron identificados y evaluados, de tal manera que se considera la aplicación de medidas de prevención y mitigación de los impactos, los cuales a continuación se presentan.

Cuadro VI.2. Medidas propuestas para la etapa de Construcción.

Componente	Medidas propuestas
FLORA	<p data-bbox="558 1614 1417 1726">Se verificará que durante las actividades constructivas no se afecte vegetación forestal que se pudiera encontrar en el cauce y zona federal del río salado.</p> <p data-bbox="558 1736 1417 1848">Se realizará la recomendación a los trabajadores para que eviten la afectación de la flora existente de manera aledaña al proyecto.</p>

Componente	Medidas propuestas
<p align="center">FAUNA</p>	<p>Las obras y actividades en el cauce río se realizarán en temporadas de sequía, cuando el nivel del agua disminuya, con el objetivo de afectar lo menos posible a la fauna que pudiera existir, señalando también que dicho río se encuentra muy contaminado actualmente y durante los recorrido únicamente se observaron aves y que por su movilidad se desplazan con rapidez.</p>
	<p>Previo a las obras y actividades se realizarán recomendaciones al personal que se encuentre laborando, donde se les explique las acciones que deberán realizar en caso de la presencia de alguna especie silvestre.</p>
	<p>Queda prohibida la captura, extracción y/o tráfico de fauna silvestre que se localice en el sitio o zonas aledañas al proyecto.</p>
	<p>Se verificará el estado físico de los letreros informativos y restrictivos alusivos al cuidado y conservación de la fauna silvestre que se encuentren instalados, en caso de afectación se deberán de arreglar o su reposición total.</p>
<p align="center">AIRE</p>	<p>Previo a esta etapa se verificará que los equipos y la maquinaria a utilizar en el corte y rompimiento de concreto y asfalto en calles y carreteras, así como para la apertura de zanjas se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento; así también se recomendará a los choferes de los camiones que trasladen los residuos de manejo especial y los camiones que proveerán de materiales para la construcción del proyecto se encuentren en óptimas condiciones, esto con el objetivo de evitar emisiones contaminantes o ruidos superiores a los establecidos en la Norma correspondiente.</p>
	<p>Debido a que la mayoría del trazo del proyecto se ubica en la zona urbana, se establecerán horarios diurnos para las actividades del proyecto, esto para evitar afectación a terceros por el ruido o movimientos que se puedan originar.</p>
	<p>Queda prohibido encender fogatas en el sitio del proyecto y aledaño al mismo.</p>
	<p>Se realizarán riegos en los frentes de trabajo, con la finalidad de minimizar o evitar la dispersión de partículas de polvo por las actividades de corte y rompimiento de concreto y asfalto, así como por la excavación de zanjas.</p>

Componente	Medidas propuestas
	Durante el transporte de material suelto, como arena, se recomendará a los choferes que los vehículos de carga circulen con la caja perfectamente cubierta con lonas y con el material humedecido.
	Durante el transporte de los residuos de manejo especial derivados del corte y rompimiento de asfalto y concreto, los camiones deberán circular con la caja perfectamente cubierta con lonas para evitar la dispersión de material particulado.
	Queda prohibido que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas en los sitios aledaños al proyecto, por lo que se instalarán sanitarios móviles. La empresa que otorgue el servicio de renta se encargará de la disposición de las aguas residuales, con ello se evitarán olores desagradables en el sitio del proyecto.
SUELO	Las excavaciones que se realicen deberán de retornar a su estado inicial para evitar modificaciones relevantes en la topografía y que puedan ocasionar accidentes.
	Se generarán residuos de manejo especial por el rompimiento de calles y carreteras de concreto y asfalto, estos serán almacenados de manera temporal y posteriormente por medio de camiones serán enviados a un sitio de disposición autorizado.
	Queda prohibido depositar los residuos de manejo especial en sitios aledaños al proyecto, con la finalidad de evitar la modificación de la morfología del suelo.
	Se tendrán instalados sanitarios móviles para evitar que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas en los sitios aledaños al proyecto. La empresa encargada de la renta de este servicio realizará los mantenimientos correspondientes y con ello evitar una posible contaminación por mala disposición de las aguas residuales.
	Se revisará el estado físico de los contenedores donde se depositen los distintos residuos sólidos urbanos que lleguen a generar, en caso de afectación de procederá a reparar o su reposición. Cada que se observe que estén en el 80 % de su capacidad serán transportados para su disposición final correspondiente.

Componente	Medidas propuestas
	<p>Se evitará el consumo de alimentos contenidos en bolsas, botes de plástico entre otros materiales que no se puedan reutilizar o reciclar, para evitar la generación de residuos.</p> <p>Previo a esta etapa se verificará que la maquinaria y vehículos a utilizar en la apertura de zanjas y el acarreo de residuos de manejo especial se encuentre en condiciones óptimas de funcionamiento y evitar algún derrame accidental de combustible, grasa, aceite, etc.</p> <p>Queda prohibido realizar trabajos de mantenimiento de cualquier equipo, vehículo o maquinaria en el sitio del proyecto o aledaño al mismo, estas deberán realizarse en talleres especializados.</p> <p>En caso de la existencia de un derrame de grasa, aceite o combustible en el suelo, éste debe limpiarse inmediatamente para evitar la posible contaminación del suelo.</p>
AGUA	<p>El agua que se utilizará para las actividades constructivas y para los riegos en los frentes de trabajo para minimizar las partículas de polvo se obtendrá de la compra o contratación de pipas que se dedican a esa actividad.</p> <p>Las obras y actividades dentro del cauce del río se llevarán a cabo durante la época de sequía, es decir cuando el nivel del río disminuye, para evitar una posible contaminación del mismo por el uso de maquinaria, así como para realizar maniobras adecuadas y evitar modificaciones permanentes en el flujo del agua.</p> <p>Queda prohibido la acumulación de los residuos de manejo especial cercano a orillas del río, para evitar que pueda ser arrastrado hacia el mismo.</p> <p>Se tendrán instalados sanitarios móviles para evitar que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas en los sitios aledaños al proyecto. La empresa encargada de la renta de este servicio realizará los mantenimientos correspondientes y con ello evitar una posible contaminación por mala disposición de las aguas residuales.</p> <p>Se revisará el estado físico de los contenedores donde se depositen los distintos residuos sólidos urbanos que lleguen a generar, en caso de afectación de procederá a reparar o</p>

Componente	Medidas propuestas
	<p>su reposición. Cada que se observe que estén en el 80 % de su capacidad serán transportados para su disposición final correspondiente.</p> <p>Se evitará el consumo de alimentos contenidos en bolsas, botes de plástico entre otros materiales que no se puedan reutilizar o reciclar, para evitar la generación de residuos.</p> <p>Previo a esta etapa se verificará que la maquinaria y vehículos a utilizar en la apertura de zanjas y el acarreo de residuos de manejo especial se encuentre en condiciones óptimas de funcionamiento y evitar algún derrame accidental de combustible, grasa, aceite, etc.</p> <p>Queda prohibido realizar trabajos de mantenimiento de cualquier vehículo o maquinaria en el sitio del proyecto o aledaño al mismo, estas deberán realizarse en talleres especializados.</p> <p>En caso de la existencia de un derrame de grasa, aceite o combustible en el suelo, éste debe limpiarse inmediatamente para evitar una posible contaminación al agua por infiltración del contaminante.</p>
PAISAJE	<p>Se tendrán instalados sanitarios móviles para evitar que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas en los sitios aledaños al proyecto. La empresa encargada de la renta de este servicio realizará los mantenimientos correspondientes y con ello evitar una posible contaminación por mala disposición de las aguas residuales.</p> <p>Se revisará el estado físico de los contenedores donde se depositen los distintos residuos sólidos urbanos que lleguen a generar, en caso de afectación de procederá a reparar o su reposición. Cada que se observe que estén en el 80 % de su capacidad serán transportados para su disposición final correspondiente.</p> <p>Se evitará el consumo de alimentos contenidos en bolsas, botes de plástico entre otros materiales que no se puedan reutilizar o reciclar, para evitar la generación de residuos.</p> <p>Se realizará la limpieza de forma periódica en los frentes de trabajo para evitar la disposición de residuos sobre suelo natural.</p>
SOCIOECONOMICO	<p>Se verificará que los trabajadores utilicen el equipo de protección personal tales como: cubrebocas, audífono</p>

Componente	Medidas propuestas
	silenciador de ruido, chaleco reflejante, cascos, así como se vigilará que usen botas de casquillo.
	Se tendrá un botiquín de emergencias y tener identificado la unidad médica más cercana, así como la ruta de acceso más corta y segura.
	Durante los trabajos en las calles y carreteras, se tendrá incremento en el tráfico vehicular, por ello para aligerar el tráfico vehicular se designará a personas y mediante banderines indicará el paso de los vehículos, así mismo se tendrán señalamientos indicativos, preventivos y restrictivos.
	Por las actividades de esta etapa se contratará mano de obra cercana al sitio del proyecto, con ello se crearán empleos de forma directa e indirecta.
	Por el proyecto se demandará alimento para los trabajadores, así como materiales de construcción y otros servicios, el cual será obtenido de comercios locales de los municipios cercanos, aportando con ello al mejoramiento en la economía.

VI.3. Medidas propuestas para la etapa de Operación y Mantenimiento

Concluida las obras y elementos que conforman el proyecto del colector de aguas negras, se iniciará con la operación y el mantenimiento, de tal manera que se generarán diversos impactos a los componentes del sistema ambiental, mismo que se consideran mitigables, por tal motivo se contempla la ejecución de medidas de prevención y mitigación por los impactos identificados en el capítulo anterior.

Cuadro VI.3 Medidas propuestas para la etapa de Operación y Mantenimiento.

Componente	Medidas propuestas
FAUNA	Se revisará el estado físico de los letreros informativos y restrictivos instalados en el sitio del proyecto, en caso de afectación de procederá a reparar o su reposición inmediata.

AIRE	<p>Previo a las actividades de limpieza y desazolve del colector y pozos de visita se verificará que los equipos y la maquinaria a utilizar se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento, esto con el objetivo de evitar emisiones contaminantes o ruidos superiores a los establecidos en la Norma correspondiente.</p>
	<p>Debido a que la mayoría del trazo del proyecto se ubica en la zona urbana, se establecerán horarios diurnos para las actividades de mantenimiento, esto para evitar afectación a terceros por el ruido o movimientos que se puedan originar.</p>
	<p>Se realizarán riegos en los frentes de trabajo, con la finalidad de minimizar o evitar la dispersión de partículas de polvo por las actividades de limpieza y desazolve.</p>
	<p>Los pobladores que se localizan de manera aledaña al río tendrán una mejor calidad de vida, esto al reducirse los olores desagradables provocados por las descargas directas al río que actualmente existen.</p>
	<p>Por la limpieza y desazolve del colector y pozos de visita se generarán olores desagradables, estos impactos serán temporales y en beneficio del proyecto.</p>
SUELO	<p>Se realizará la limpieza periódica del colector y pozos de visita por residuos sólidos que se pudieran encontrar, esto para un mejor funcionamiento del proyecto. Estos residuos serán transportados al sitio de disposición final correspondiente y evitar una posible contaminación por disposición inadecuada.</p>
	<p>Previo a las actividades de limpieza y desazolve del colector y pozos de visita se verificará que los equipos y la maquinaria a utilizar se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento, esto con el objetivo de evitar posibles derrames accidentales de combustible, grasa, aceite, etc., que pueda provocar contaminación al componente.</p>
	<p>En caso de fugas por rotura de la tubería se deberá de atender inmediatamente, ya que las aguas residuales estarían en contacto con el suelo provocando contaminación al componente.</p>
AGUA	<p>Por las actividades de limpieza y desazolve se utilizará el recurso hídrico, por lo cual será adquirido mediante pipas con personas que se dedican a esta actividad.</p>

	<p>Se realizará la limpieza periódica de la línea del colector y pozos de visita por residuos sólidos que se pudieran encontrar, esto para un mejor funcionamiento del proyecto. Estos residuos serán transportados para su disposición final correspondiente y evitar una posible contaminación por disposición inadecuada.</p> <p>En caso de fugas por rotura de la tubería se deberá de atender inmediatamente, ya que las aguas residuales por infiltración llegarían a los mantos acuíferos generando contaminación al componente.</p>
PAISAJE	<p>Los pozos de visita quedarán a la vista, sin embargo, al tratarse de una zona totalmente urbanizada, este impacto será imperceptible.</p> <p>Se realizará la limpieza periódica del colector y pozos de visita por residuos que se pudieran encontrar. Estos residuos serán transportados para su disposición final correspondiente y con ello evitar mal aspecto en la zona.</p>
SOCIOECONOMICO	<p>Los pobladores que se localizan de manera aledaña al río tendrán una mejor calidad de vida, esto al reducirse los olores desagradables provocados por las descargas directas al río que actualmente existen.</p> <p>Los pobladores tendrán un servicio más eficiente de colección de aguas negras, evitando de esta manera posibles enfermedades.</p> <p>Se recomendará a la población no verter a la red de drenaje residuos de comida, papeles, plásticos, ni otro material que pudiera ocasionar obstrucciones en la red.</p> <p>Por las actividades de vigilancia y mantenimiento del proyecto se contratará mano de obra local.</p> <p>En caso de presentarse fallas en el proyecto, se requerirá de material y/o servicios, los cuales serán obtenidos de comercios locales de los municipios cercanos al proyecto.</p>

VI.4. Medidas adicionales.

- Se implementará y ejecutará un Programa de mantenimiento preventivo anual para el proyecto, con la finalidad de mantener en buen estado de conservación el colector y pozos de visita, para lo cual se requiere contar con planos actualizados del colector y pozos de visita, en donde se

- especifiquen diámetros, profundidades, elevaciones, etc.
- Se llevarán a cabo inspecciones visuales en el colector y pozos de visita en horarios de bajo caudal, para evitar obstrucciones y/o derrumbes que impidan el adecuado funcionamiento del colector.
 - Para realizar la limpieza de pozos de visita los trabajadores deben de contar con el equipo de protección personal adecuado (botas, guantes, mascarilla, casco, etcétera), de acuerdo con la NOM-017-STPS-2008.
 - Si existen pozos de visita inundados, el agua se extrae con bombas de lodos, del tipo utilizado por las empresas constructoras en las excavaciones, y se vierte en el pozo de visita próximo aguas abajo.
 - Las tuberías deben limpiarse por lo menos una vez al año, preferentemente al comienzo de la temporada de lluvias.
 - Todo el sistema de alcantarillado debe recibir mantenimiento en menor o mayor grado, con el propósito de que el sistema funcione adecuadamente y se eviten anomalías en la época de lluvias, lo cual ayuda a prolongar la vida útil del sistema.

VI.5. Conclusiones

Es preciso recalcar que las obras y actividades del proyecto se localizan en su mayoría sobre calles y carreteras de concreto y asfalto, mientras que, en menor longitud en zona federal y cauce del río Salado, con ello se demuestra que en ningún momento se afectará propiedad de terceras personas. Como se puede dar cuenta, en las fotografías presentadas se observa que existen descargas directas al río salado lo que ha provocado una perceptible contaminación a los componentes ambientales, de tal manera que el presente proyecto en su conjunto se trata de una medida de mitigación y prevención, toda vez que minimiza los impactos ocasionados actualmente al ya no permitir la descarga de las aguas de manera directa al suelo o al agua, asimismo, se previene que esta agua se descargue sin que tenga un previo tratamiento. Este proyecto tiene como finalidad tener un impacto benéfico a la sociedad, reduciendo con ello diversas enfermedades principalmente estomacales, así como una mejor calidad de vida de los pobladores principalmente que se localizan de manera aledaña al río Salado.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Para la descripción de los pronósticos ambientales, se inicia con el escenario actual del sitio del proyecto y sistema ambiental, posterior a ello se describen los posibles escenarios esperados en el sitio del proyecto y el sistema ambiental, considerando las medidas de prevención y mitigación propuestas o la ausencia de ellas. Los pronósticos ambientales se realizan de acuerdo con los impactos ambientales detectados y en la aplicación de las medidas de prevención y mitigación propuestas.

De acuerdo con lo anterior y con la finalidad de realizar un análisis para visualizar los posibles escenarios futuros del sitio, la zona de influencia y sistema ambiental del proyecto, se consideraron los siguientes escenarios:

**a) Escenario Ambiental
"sin proyecto"**

- Considera la situación ambiental actual de la zona del proyecto y del Sistema Ambiental. La descripción de este escenario considera que las condiciones naturales del área del proyecto están siendo impactadas por diversas actividades antropogénicas.

**b) Escenario ambiental
"con el proyecto y sin
medidas de mitigación"**

- El Sistema Ambiental considera la alteración de la dinámica natural, aumento en la economía actual y las actividades del proyecto se pueden llevar a cabo.

**c) Escenario ambiental
"con el proyecto y con
medidas de mitigación"**

- Por la ejecución del proyecto y la aplicación de las medidas de prevención y mitigación se podrá prevenir, minimizar y/o atenuar los diversos impactos que se lleguen a generar durante el proyecto.

Se procede al análisis para visualizar los posibles escenarios que tendrá el sitio del proyecto, área de influencia y sistema ambiental, analizando desde tres perspectivas, las cuales fueron descritas anteriormente. Se señala que el trazo donde se localiza el colector se trata de una zona totalmente urbanizada y por tal motivo es de vital importancia contar con este servicio para una mejor calidad de vida de la población de los municipios aledaños.

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin la ejecución del proyecto.

Para el análisis del presente escenario se consideró sin la ejecución del proyecto, a partir del estado actual del sitio, recalcando que el proyecto se localiza en una zona totalmente urbanizada y en su mayoría en calles y carreteras pavimentadas de concreto y asfalto.

Cuadro VII.1. Análisis del escenario sin la ejecución del proyecto.

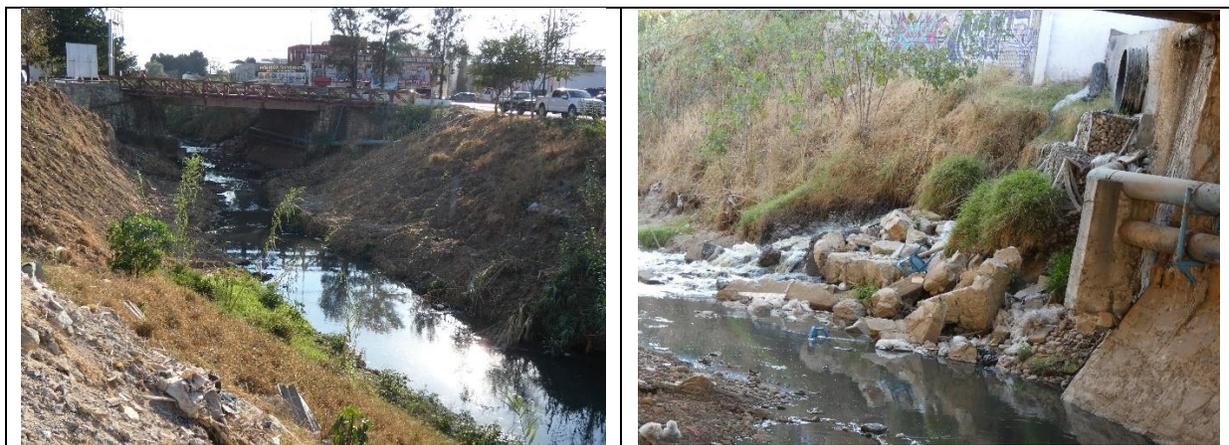
Componente	Posibles escenarios sin el proyecto
<p>Flora</p>	<p>El proyecto al tratarse de la rehabilitación de un colector de aguas negras en su mayoría se ubica en calles y carreteras de concreto y asfalto constantemente transitadas, así como en zona federal del río Salado y parte en el cauce del río Salado. Como se puede observar en las fotografías que se anexan en la MIA-P, no se afectará algún tipo de vegetación forestal, precisando que en los cruces en caso de requerirse se realizará el retiro de maleza anual y carrizos, señalando que en las orillas del río se puede encontrar maleza y carrizos que corresponden a una especie invasora e introducida en México. En caso de ejecutarse o no el proyecto no habría afectaciones al presente componente.</p>
<p>Fauna</p>	<p>Al tratarse de una zona totalmente urbanizada y toda vez que el río está totalmente contaminado, es difícil encontrar una diversidad de fauna silvestre, de tal manera que en los recorridos se avistaron únicamente aves, mismos que por su movilidad se pueden desplazar con gran rapidez a otros sitios, así como también se considera que son especies que se adaptaron a los impactos antrópicos existentes. En caso de no ejecutarse el proyecto, el sitio mantendrá su estado actual y en aumento la contaminación del río, repercutiendo en posible muerte de fauna por bebe el agua contaminada.</p>
<p>Aire</p>	<p>La zona del proyecto corresponde a un sitio totalmente urbanizado, esto debido a que presenta un uso de suelo y vegetación de Asentamientos humanos de acuerdo con las cartas del INEGI, Serie II, donde la calidad del aire se estaría disminuyendo con el paso de los años, incrementándose también las emisiones principalmente por el tránsito de vehículos, presencia de comercios de diversos giros, aunado a ello por el crecimiento urbano existente.</p>

<p>Suelo</p>	<p>Como se señaló, el colector de aguas negras se localiza en su mayoría en calles y carreteras de asfalto y concreto hidráulico, así como en menor proporción en zona federal y cauce del río Salado, por lo que en caso de no autorizarse el proyecto se mantendrá como hasta ahora y la contaminación del suelo en incremento por las descargas de aguas residuales existentes directamente al río, sin embargo, el proyecto es de suma importancia para la población de los municipios que lo utilizan, así como para el beneficio del medio ambiente.</p>
<p>Agua</p>	<p>Debido a que los municipios que utilizan el colector de aguas negras del río Salado se encuentran altamente urbanizados, por tal motivo es de vital importancia la rehabilitación del mismo para una recolección más eficiente y evitar con ello descargas directamente al río Salado. En caso de no autorizarse el proyecto, se continuarán con las descargas directamente al río Salado y en consecuencia un incremento en la contaminación del agua, lo que afectaría aguas abajo del sistema ambiental.</p>
<p>Paisaje</p>	<p>Dentro del sistema ambiental del proyecto se localizan distintos elementos correspondientes a asentamientos humanos y terrenos agrícolas, por lo que el paisaje original se ha fragmentado por actividades antropogénicas principalmente destinadas a asentamientos humanos que es el uso de suelo y vegetación que predomina en el sistema ambiental de acuerdo con el INEGI, el restante uso de suelo corresponde a agricultura de riego anual y semipermanente. En caso de no ejecutarse el proyecto, no se beneficiará al paisaje debido a que se trata de una zona totalmente urbanizada, de la misma manera se continuará con las descargas de aguas residuales directamente al río, lo que seguirá ocasionando un mal aspecto a la zona del río.</p>
<p>Socioeconómico</p>	<p>El crecimiento demográfico de los municipios beneficiados con el colector seguirá en aumento, sin embargo, si no se efectúa el proyecto, las aguas residuales se seguirán descargando al río Salado, se perdería la oportunidad de la generación de empleos tanto directos como indirectos, temporales y permanentes, así como se perdería el mejoramiento de la economía por la adquisición de los diversos productos y servicios por la construcción del proyecto. Por otra parte, la población principalmente que se ubica de manera aledaña al</p>

	<p>Río Salado continuará con problemas de salud por las descargas de aguas residuales directamente, así como también se mantendrán los olores desagradables que actualmente se presentan.</p>
--	---

Enseguida se anexan algunas fotografías de cómo se mantendrá el escenario sin la ejecución del proyecto.





VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto, pero sin la ejecución de las medidas de prevención y mitigación.

Ahora bien, se detallan los posibles escenarios que se pudieran originar en el sitio del proyecto y sistema ambiental, con la ejecución del proyecto, sin aplicar las medidas mitigación y prevención de los impactos ambientales identificados en el capítulo correspondiente.

Cuadro VII.2. Análisis del escenario con la ejecución del proyecto, pero sin la aplicación de medidas.

Componente	Escenario con proyecto, sin la aplicación de medidas.
Flora	Como se mencionó anteriormente, la mayoría del trazo se ubica en calles y carreteras, señalando que únicamente en los cruces en caso de ser necesario se realizará el retiro de maleza y carrizos, evitando la remoción de algún árbol que se pudiera encontrar, sin embargo, al no delimitar el trazo y áreas de trabajo se pudieran realizar afectaciones adicionales a lo autorizado.
Fauna	<ul style="list-style-type: none"> • Los residuos de manejo especial que se generen se pudieran depositar el cauce del río, afectando a la fauna que aún se puede observar. • En el caso de la fauna a nivel del sistema ambiental esta solo se podría afectar en caso de que se depositen los residuos generados en el proyecto en sitios con vegetación o cauces de río y que sean hábitat de distintas especies.
Aire	<ul style="list-style-type: none"> • En caso de contratar maquinaria y equipo que no cuente con verificaciones y mantenimiento mecánico se pudiera

	<p>rebasar los límites máximos permisibles de emisiones a la atmosfera, así como ruido superiores a los permitidos por la normatividad.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las actividades se pudieran realizar durante la noche generando ruido y causando molestia a la población por su cercanía. • El no cubrir con lonas los vehículos que trasladen material suelto afectarían la atmosfera al generarse la dispersión de polvos y otras partículas. • Se pudiera omitir la aplicación de riegos en los frentes de trabajo generando partículas de polvo de manera abundante. • Los residuos sólidos urbanos pudieran ser quemados en el sitio generando emisiones. • Al permitir que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas en zonas aledañas al proyecto se generarían olores desagradables.
<p>Suelo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se podría omitir la delimitación del trazo del proyecto, con ello se podrían afectar áreas adicionales y no autorizadas. • En caso de no instalar contenedores, los residuos sólidos urbanos generados pudieran depositarse al suelo natural en sitios aledaños al proyecto provocando contaminación del componente. • Al no instalar sanitarios móviles los trabajadores realizarían sus necesidades fisiológicas dentro del río o aledaño al mismo, lo que derivaría en una posible contaminación al suelo. • El suelo del sistema ambiental se podría ver afectado por una inadecuada disposición de los residuos de manejo especial que se generen por el corte y rompimiento del concreto y asfalto en calles y carreteras por excavación de zanjas, generando con ello modificación en la topografía del suelo, así como contaminación. • Al contratar equipos, maquinaria y vehículos con falta de mantenimiento pudieran estar en malas condiciones mecánicas, teniendo el riesgo de que existan derrames de aceite, combustible, grasa o algún otro elemento que contamine el suelo. • El mantenimiento de maquinaria y vehículos se permitiría realizar en el sitio del proyecto provocando una posible contaminación.

	<ul style="list-style-type: none"> • Durante la operación del colector en caso de omitir el mantenimiento del proyecto se tendría el riesgo de contaminación por fugas en el colector.
<p>Agua</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Por una inadecuada disposición de los residuos de manejo especial que se generen por el corte y rompimiento del concreto y asfalto en calles y carreteras por excavación de zanjas, pudiera generarse la modificación del cauce del río, así como contaminación. • Al contratar equipos, maquinaria y vehículos con falta de mantenimiento pudieran estar en malas condiciones mecánicas, teniendo el riesgo de que existan derrames de aceite, combustible, grasa o algún otro elemento, repercutiendo en la contaminación al componente. • En caso de no instalar contenedores, los residuos sólidos urbanos generados pudieran depositarse en el río o sitios aledaños al proyecto provocando contaminación del componente por arrastre de los mismos. • Al no instalar sanitarios móviles los trabajadores realizarían sus necesidades fisiológicas dentro del río o aledaño al mismo, lo que derivaría en una posible contaminación al agua. • Durante la operación del colector en caso de omitir el mantenimiento del proyecto se tendría el riesgo de contaminación por fugas en el colector. • El colector al cruzar el cauce del río se pudiera afectar sin que se regrese a sus condiciones iniciales.
<p>Paisaje</p>	<ul style="list-style-type: none"> • En caso de no realizar la delimitación del trazo del proyecto se pudiera repercutir en la afectación de áreas adicionales a las solicitadas, lo que significaría un mayor impacto. • Dentro del sistema ambiental del proyecto se localizan distintos elementos correspondientes a asentamientos humanos y terrenos agrícolas, por lo que el paisaje original se ha fragmentado por actividades antropogénicas principalmente destinadas a asentamientos humanos que es el uso de suelo y vegetación que predomina en el sistema ambiental de acuerdo con el INEGI, el restante uso de suelo corresponde a agricultura de riego anual y semipermanente, por lo cual el deterioro en este componente seguirá en aumento por actividades antrópicas. • Se pudiera ocasionar una inadecuada disposición de los residuos de manejo especial que se generen por el corte y

	<p>rompimiento del concreto y asfalto en calles y carreteras por excavación de zanjas, generando con ello un cambio en el relieve, así como un mal aspecto al sitio.</p> <ul style="list-style-type: none"> • En caso de no instalar sanitarios móviles, los trabajadores pudieran realizar sus necesidades fisiológicas en las zonas aledañas al proyecto, provocando un mal aspecto en el sitio del proyecto.
Socioeconómico	<ul style="list-style-type: none"> • Se pudieran contratar personas de otros lugares y no personas de la zona cercana al proyecto. • La compra de material para construcción se pudiera traer de otros lugares, impidiendo la compra de material en comercios locales de los municipios cercanos. • Al no realizar previamente el trazo del colector se pudiera llegar a afectar propiedad de terceras personas. • Los trabajadores pudieran estar expuestos accidentes al no utilizar equipo de protección personal.

VII.3. Descripción y análisis del escenario con proyecto, incluyendo la ejecución de las medidas de prevención y mitigación.

El presente escenario se analiza con la ejecución del proyecto y con la aplicación de las medidas de prevención y mitigación que se propusieron en el capítulo anterior, de tal manera que las medidas propuestas son consideradas viable técnica y ambientalmente para minimizar, prevenir y mitigar los impactos ambientales identificados.

Cuadro VII.3. Análisis del escenario con la ejecución del proyecto, incluyendo la aplicación de medidas de prevención y mitigación.

Componente	Escenario con proyecto y con la ejecución de medidas de prevención y mitigación.
Flora	<ul style="list-style-type: none"> • El presente componente se verá beneficiado con la ejecución del proyecto, esto debido a que en los recorridos se observaron aves que beben el agua contaminada del Río Salado, así como vacas y chivos que pastan sobre el cauce, por lo cual, con el funcionamiento del colector, la

	<p>contaminación se verá minimizada y en consecuencia la fauna obtendrá beneficios directos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • En caso de requerirse únicamente se realizará el retiro de maleza y carrizos por los cruces que considera el proyecto.
<p>Fauna</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se colocarán letreros alusivos al cuidado y conservación de la fauna silvestre, con la finalidad de concientizar a la población en general. • Queda prohibida la captura, extracción y tráfico de fauna silvestre. • Las obras y actividades en el cauce del río se realizarán en temporadas de sequía, cuando el nivel del agua disminuya, con el objetivo de afectar lo menos posible a la fauna que pudiera existir.
<p>Aire</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se verificará que el equipo, maquinaria y vehículos a utilizar en el corte y rompimiento de concreto y asfalto en calles y carreteras para la apertura de zanjas se encuentre en condiciones óptimas de funcionamiento, reduciendo con ello el riesgo de contaminación por derrames accidentales. • Se recomendará a los choferes de los camiones que proveerán de materiales para la construcción del proyecto se encuentren en óptimas condiciones, evitando con ello emisiones contaminantes y ruidos superiores a los establecidos en la norma correspondiente. • Se realizarán riegos en los frentes de trabajo, con la finalidad de minimizar o evitar la dispersión de partículas de polvo por las actividades a realizar. • Se instalarán sanitarios móviles para evitar que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas en los sitios aledaños al proyecto y se generen olores desagradables. • Con la operación del colector, los olores desagradables por las descargas directas de aguas residuales existentes actualmente se disminuirán considerablemente, beneficiando así a la población que se localiza de manera colindante al Río Salado. • Durante el transporte de material suelto, como arena y los residuos de manejo especial, se recomendará a los choferes que los vehículos de carga circulen con la caja perfectamente cubierta con lonas y con el material humedecido. • Se establecerán horarios diurnos para las actividades del

	<p>proyecto, esto para evitar afectación a terceros por el ruido o movimientos que se puedan originar.</p>
<p>Suelo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se respetará los límites de las áreas a utilizar por el proyecto, esto para evitar que se afecten otras áreas de lo permitido y solicitado. • Se verificará que la maquinaria a utilizar en la apertura de zanjas se encuentre en condiciones óptimas de funcionamiento y evitar algún derrame accidental de combustible, grasa, aceite, etc. • Queda prohibido realizar trabajos de mantenimiento de cualquier vehículo o maquinaria en el sitio del proyecto o aledaño al mismo, estas deberán realizarse en talleres especializados. • Se generarán residuos de manejo especial por el rompimiento de calles y carreteras de concreto y asfalto, estos serán almacenados de manera temporal y posteriormente por medio de camiones serán enviados a un sitio de disposición autorizado. • Se tendrán instalados sanitarios móviles para evitar que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas en los sitios aledaños al proyecto, evitando con ello una posible contaminación. • Se colocarán contenedores en puntos estratégicos para residuos sólidos urbanos, estos estarán rotulados de acuerdo con cada residuo (orgánico e inorgánico) y debidamente tapados, cada que se observe que estén en el 80 % de su capacidad serán transportados para su disposición final correspondiente, evitando una posible contaminación por disposición inadecuada. • Con la operación del colector el suelo se verá beneficiado debido a que se minimizarán las descargas directas de aguas residuales que existen actualmente en el río Salado y con ello se atiende de cierta manera la contaminación al suelo.
<p>Agua</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El agua que se utilizará durante los riegos se obtendrá de la compra o contratación de pipas que se dedican a esa actividad, queda prohibido el aprovechamiento del agua potable de la red existente. • Queda prohibido la acumulación de los residuos de manejo especial cercano a orillas del río, para evitar que pueda ser

	<p>arrastrado hacia algún cuerpo de agua.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las obras y actividades en el cauce del río se llevarán a cabo durante la época de sequía, es decir cuando el nivel del río disminuye, para evitar posible contaminación por el uso de maquinaria. • Se verificará que la maquinaria a utilizar en la apertura de zanjas se encuentre en condiciones óptimas de funcionamiento y evitar algún derrame accidental de combustible, grasa, aceite, etc., evitando con ello contaminar el agua. • Queda prohibido realizar trabajos de mantenimiento de cualquier vehículo o maquinaria en el sitio del proyecto o aledaño al mismo, ya que existe riesgo de un posible derrame accidental. • Se tendrán instalados sanitarios móviles para evitar que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas en los sitios aledaños al proyecto, evitando con ello contaminar el agua. • Se colocarán contenedores en puntos estratégicos para residuos sólidos urbanos, estos estarán rotulados de acuerdo con cada residuo (orgánico e inorgánico) y debidamente tapados, cada que se observe que estén en el 80 % de su capacidad serán transportados para su disposición final correspondiente. • Con la operación del colector, las descargas directas de aguas residuales existentes actualmente se disminuirán considerablemente, beneficiando así en la disminución de la contaminación del río Salado.
<p>Paisaje</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Para evitar mal aspecto en el sitio los trabajadores realizarán sus necesidades fisiológicas en sanitarios móviles que serán contratados por el promovente, y la empresa encargada de la renta del servicio dará los mantenimientos respectivos. • Se colocarán contenedores en puntos estratégicos para residuos sólidos urbanos, estos estarán rotulados de acuerdo con cada residuo (orgánico e inorgánico) y debidamente tapados, cada que se observe que estén en el 80 % de su capacidad serán transportados para su disposición fina correspondiente. • Se realizará la limpieza de forma periódica en los frentes de trabajo para evitar la disposición de residuos sobre suelo

Socioeconómico	<p>natural, ocasionando modificación en el relieve.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Con la operación del colector la población principalmente beneficiada será la que se ubica de manera aledaña al río Salado, por lo cual se disminuirán los problemas de salud, aumentando con ello la calidad de vida de los pobladores de los municipios beneficiados. • Con la operación del colector, los olores desagradables por las descargas directas de aguas residuales existentes actualmente se disminuirán considerablemente, beneficiando así a la población que se localiza de manera colindante al Río Salado. • Se tendrán impactos benéficos, debido a que se contratará mano de obra de la zona cercana al proyecto, con ello se crearán empleos de forma directa e indirecta. Se demandará alimento para los trabajadores, renta de maquinaria, renta de equipo, así como materiales de construcción, el cual será obtenido de comercios locales, con ello se tendrá un mejoramiento en la economía de los municipios cercanos. • Se vigilará que cada uno de los trabajadores cuenten con equipo de protección personal tales como: cubrebocas, audífono silenciador de ruido, chalecos reflejante, cascos, así como el uso de botas de casquillo. • Para aligerar el tráfico vehicular se colocarán diversos letreros informativos, restrictivos, así como también se tendrán personas que mediante banderines indicarán el paso de los vehículos.
-----------------------	---

VII.4. Pronostico ambiental

El trazo del colector de agua negras del Río Salado que se considera rehabilitar se localiza en su mayoría en calles y carreteras de concreto y asfalto, localizándose en una zona altamente urbanizada, así también existen tramos en zona federal y cauce del río Salado, el cual estará enterrado, por ello durante la etapa de operación no se podrá observar a simple vista, únicamente las tapas de los pozos de visita, siendo un impacto al paisaje de jerarquía Alta de acuerdo con la matriz de Criterios Relevantes Integrados (CRI), así como un impacto de tipo moderado para la matriz de Conesa simplificado.

Con base a lo anterior, en el pronóstico sin la ejecución del proyecto, se obtuvo como resultado un sistema ambiental en continuo deterioro y la fragmentación de ecosistema, derivado de las actividades antropogénicas, resultando afectado principalmente los componentes suelo y agua por las descargas de aguas residuales existentes directas al río (Ver Figura VII.1) incrementando el grado de contaminación que presenta actualmente el Río Salado, donde las especies de fauna silvestre ya se han desplazado a zonas que presentan mejores condiciones ambientales para su sobrevivencia.





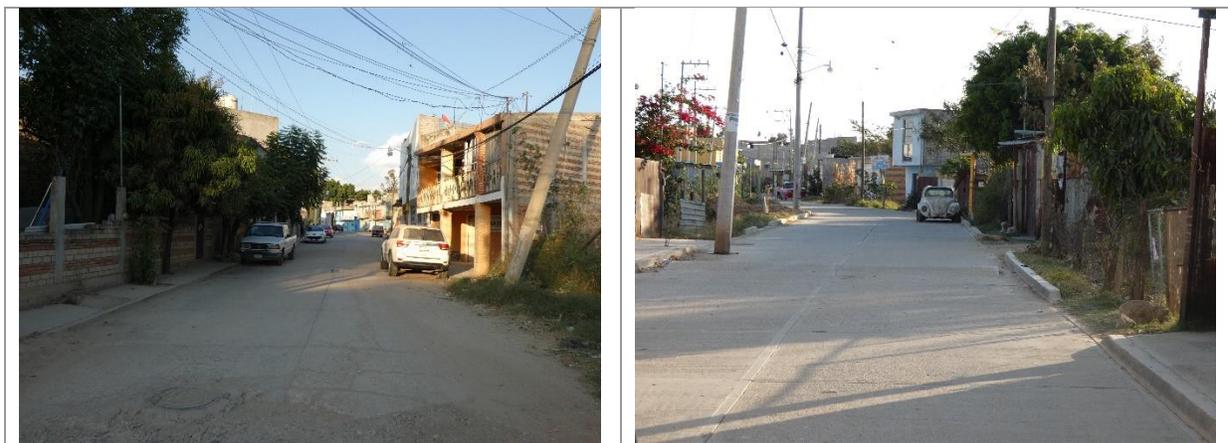


Figura VII.1 Fotografías que corresponden a distintos tramos donde se localiza el colector de aguas negras que se considera rehabilitar y que corresponde a los sitios donde se realizará del corte y rompimiento del concreto o asfalto. Se aprecia también que existe energía eléctrica, servicio de telefonía, alumbrado público, calles y banquetas, lo anterior para dar cuenta que se trata de una zona totalmente urbanizada y con impactos antrópicos.

El análisis de los escenarios permite considerar que la ejecución del proyecto no afectará significativamente a los componentes del sistema ambiental del proyecto, ya que se establecerá en su mayoría en calles y carreteras bien definidas, que cuentan con concreto hidráulico y asfalto, en una zona ya urbanizada y que actualmente se tiene la mayoría de los servicios básicos, así también se ubicará en la zona federal y cauce del río salado. El proyecto beneficiará directamente a la población, de esta manera se tendrá una mejor calidad de vida y con ello prevenir enfermedades por falta de este servicio tan necesario.

VII.5. Programa de vigilancia Ambiental

Un programa de vigilancia ambiental es un sistema que garantiza el cumplimiento de las indicaciones y medidas de prevención y mitigación ambiental, contenidas en el estudio de impacto ambiental.

Para garantizar el cumplimiento de los principios ambientales y de las medidas de prevención, y mitigación de impacto ambiental propuestas para el proyecto, así el cumplimiento de los términos y condicionante a que la autoridad establezca, es necesaria la aplicación por parte del promovente de un programa de vigilancia ambiental.

Objetivos

Los objetivos del programa de vigilancia ambiental son los siguientes:

- ❖ Controlar la correcta ejecución de las medidas preventivas y mitigación de impacto ambiental previstas.
- ❖ Verificar los estándares de calidad de los materiales y medios empleados en las actuaciones proyectadas de índole ambiental.
- ❖ Comprobar la eficacia de las medidas preventivas y correctoras establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- ❖ Detectar impactos no previstos y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- ❖ Informar de manera sistemática a las autoridades implicadas sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecer un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.
- ❖ Describir el tipo de informes y la frecuencia y periodo de su emisión y a quien van dirigidos.

Alcance

Verificar el adecuado cumplimiento de la aplicación de las medidas de prevención y mitigación que deberán de ser adoptadas durante la etapa de preparación del sitio, construcción y por la operación y mantenimiento del proyecto.

Monitoreo

Se propone a efecto de garantizar el cumplimiento de los principios ambientales y de las medidas de prevención y mitigación de impacto ambiental aquí señalados, así como de los términos y condicionantes que en su momento sean determinados por la autoridad competente, de tal manera que se efectúe lo estrictamente autorizado.

A manera de cumplir con los términos y condicionantes que se señalen, el presente programa de vigilancia ambiental será llevado a cabo por un

encargado ambiental, el cual será nombrado y designado oportunamente para el seguimiento de los términos y condicionantes ambientales.

Dicho responsable del seguimiento ambiental será el responsable de llevar a cabo las siguientes acciones:

- a)** Efectuar recorridos en la zona del proyecto, en la zona de influencia directa y en la zona de influencia indirecta donde se realiza el proyecto, durante las etapas de preparación, construcción y de operación del proyecto, constatando el desarrollo de las actividades y el cumplimiento de los términos y condicionantes.
- b)** Contar con una bitácora donde se registren todos los asuntos ambientales relacionados con la obra y que requieren alguna medida preventiva o correctiva, así como las acciones llevadas a cabo, con registros por día de las medidas llevadas a cabo para contrarrestarlas (medidas preventivas y/o correctivas).
- c)** Crear un anexo fotográfico durante las diversas etapas del proyecto; el cual se anexará a los diversos informes que se entregarán a las autoridades ambientales.
- d)** Establecer una comunicación estrecha con el promovente y los diversos actores y responsables de las obras, a efecto de mantener la coordinación referente a estar debidamente informados sobre las actividades y los registros de la bitácora, así como verificar la comprensión y aplicación de todos los términos y condicionantes de la resolución de impacto ambiental, además de cerciorarse que no haya cambios en el proyecto autorizado, y en caso de haberlos, estos puedan ser subsanados mediante el aviso previo a la autoridad a efecto de obtener la autorización respectiva.
- e)** En caso de ser necesario, presentar sugerencias y recomendaciones a la autoridad ambiental ante posibles situaciones especiales que se llegaran a presentar.
- f)** Recabar, integrar y analizar la información, a efecto de elaborar los informes de seguimiento ambiental correspondientes, en los cuales se plasmará la forma en que se ha llevado a cabo el cumplimiento de los términos y condicionantes señalados en el resolutivo respectivo.

A continuación, se presenta una lista de chequeo que complementa al programa de vigilancia ambiental, el cual permite identificar las medidas que han resultado viables para el proyecto, también permite determinar nuevas medidas de mitigación por impactos no previstos. La presente lista de chequeo está sujeta a modificación por el supervisor ambiental, biólogo, o personal encargado del seguimiento en campo que determine el promovente.

Cuadro VII.4. Propuesta de Bitácora de campo-Vigilancia ambiental para seguimiento de las medidas.

Bitácora de campo-Vigilancia ambiental para el seguimiento y control de las medidas propuestas.									
Nombre del proyecto: _____					Promovente: _____				
Etapa del proyecto: _____				Nombre del encargado: _____			Fecha y hora de verificación de la medida: _____		
Componente ambiental	Medida empleada	Indicador	Umbral de alerta	Punto de comprobación	Evidencia de cumplimiento	Medida Urgente de Aplicación	Se ejecutó la medida: Si/No	% de cumplimiento	Observaciones
Fauna	Recomendación de respeto por la fauna aledaña.	Número de trabajadores que recibieron las recomendación.	Evidencia de extracción o captura de fauna silvestre.	Proyecto	Fotografías, informes	Suspender inmediatamente actividades y realizar una reunión extraordinaria.			N/A
Aire	Se realizarán riegos en los frentes de trabajo, con la finalidad de minimizar o evitar la dispersión de partículas de polvo por las actividades del proyecto.	Número de pipas de agua utilizadas por mes para el riego de frentes de trabajo.	Evidencia de nulas acciones de riegos en los frentes de trabajo.	Proyecto	Fotografías, informes, videos.	Suspender inmediatamente la actividad y realizar riegos en los frentes de trabajo.			N/A
Suelo	Queda prohibido realizar trabajos de mantenimiento de equipo y maquinaria en el sitio del proyecto o sitios aledaños, estas actividades se realizarán en	Calidad del suelo; Parámetros fisicoquímicos.	Evidencias de contaminación (fotografías, informes)	Proyecto	Fotografías, informes, videos.	Suspender inmediatamente la actividad que ocasiona el impacto.			N/A

	sitios especializados.								
	Se colocarán sanitarios móviles para el uso de los trabajadores.	Número de sanitarios colocados	Evidencia que los trabajadores realizan sus necesidades en el sitio y zonas aledañas.	Proyecto	Fotografías	Suspender obras y colocar sanitarios móviles.			N/A
Agua	El agua para las actividades constructivas y riego para minimizar el polvo se obtendrá a través de pipas con personas que se dedican a estas actividades.	Número de pipas de agua utilizadas por mes.	Evidencia de uso de agua potable.	Proyecto	Fotografías, informes,	Suspender inmediatamente la actividad y conseguir agua tratada o cruda para los riegos a realizar.			N/A
	Se colocarán sanitarios móviles para el uso de los trabajadores.	Número de sanitarios colocados	Evidencia que los trabajadores realizan sus necesidades en el sitio y zonas aledañas.	Proyecto	Fotografías	Suspender obras y colocar sanitarios móviles.			N/A
Paisaje	Se respetará el trazo del proyecto, esto para evitar que se afecten áreas adicionales de lo permitido y solicitado.	Respeto del trazo autorizado y solicitado.	Evidencia de afectaciones adicionales a las autorizadas.	Proyecto	Fotografías, informes, videos.	Suspender inmediatamente las actividades			N/A

Ahora bien, se presenta un cuadro con las medidas a ejecutar en cada etapa del proyecto, para ello se designará una persona encargada de vigilar el cumplimiento a los objetivos del programa, en esta se incluyen los costos por la ejecución y cumplimiento de cada una de las medidas propuestas.

Cuadro VII.5. Costo por la implementación del Programa de Vigilancia Ambiental.

Componente dirigido	Medida propuesta	Etapas	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (Anual)
FLORA Y FAUNA	Se verificará que durante la limpieza y trazo no se afecten los árboles ubicados en el cauce y zona federal del río salado.	PS	Recomendaciones, platicas	N/A	N/A	N/A
	Se realizará la recomendación a los trabajadores para que eviten la afectación de la flora si no es necesario para el proyecto.	PS, C				
	Previo a las obras y actividades se realizarán recomendaciones al personal que se encuentre laborando, donde se les explique las acciones que deberán realizar en caso de la presencia de alguna especie silvestre.	PS, C				
	Queda prohibida la captura, extracción y/o tráfico de fauna silvestre que se localice en el sitio o zonas aledañas al proyecto.	PS, C				
	Se instalarán letreros informativos y restrictivos alusivos al cuidado y conservación de la fauna silvestre, esto en puntos estratégicos del proyecto	PS				

Componente dirigido	Medida propuesta	Etapas	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (Anual)
	como acciones de concientización.					
	Se verificará que durante las actividades constructivas no se afecte vegetación forestal que se pudiera encontrar en el cauce y zona federal del río salado.	C				
	Las obras y actividades en el cauce río se realizarán en temporadas de sequía, cuando el nivel del agua disminuya, con el objetivo de afectar lo menos posible a la fauna que pudiera existir.	C				
	Se verificará el estado físico de los letreros informativos y restrictivos alusivos al cuidado y conservación de la fauna silvestre que se encuentren instalados, en caso de afectación se deberán de arreglar o su reposición total.	C, O y M				
AIRE	Se realizará la aplicación de riegos en los frentes de trabajo, con la finalidad de minimizar o evitar la dispersión de partículas de polvo por las actividades del proyecto.	PS, C	Pipas	4 (mensual)	\$3,000.00 (\$12,000 mensual)	\$144,000.00

Componente dirigido	Medida propuesta	Etapas	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (Anual)
	Se instalarán sanitarios móviles para evitar que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas en los sitios aledaños al proyecto.	PS, C	Sanitarios móviles	2	\$1,500.00 (\$3,000 mensual)	\$36,000.00
	Se establecerán horarios diurnos y accesibles, para evitar afectación la población cercana por ruido o movimientos que se puedan originar.	PS, C	Recomendaciones, platicas	N/A	N/A	N/A
	Queda prohibido la quema de los residuos que se obtenga por la limpieza general del sitio del proyecto.					
	Previo a la construcción se verificará que los equipos y la maquinaria a utilizar se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento, esto con el objetivo de evitar emisiones contaminantes o ruidos superiores a los establecidos en la Norma correspondiente.	C				

Componente dirigido	Medida propuesta	Etapa	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (Anual)
	Durante el transporte de material suelto, como arena, se recomendará a los choferes que los vehículos de carga circulen con la caja perfectamente cubierta con lonas y con el material humedecido.	C				
	Durante el transporte de los residuos de manejo especial derivados del corte y rompimiento de asfalto y concreto, los camiones deberán circular con la caja perfectamente cubierta con lonas para evitar la dispersión de material particulado.	C				
	Previo a las actividades de limpieza y desazolve del colector y pozos de visita se verificará que los equipos y la maquinaria a utilizar se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento, esto con el objetivo de evitar emisiones contaminantes o ruidos superiores a los establecidos en la Norma correspondiente.	O y M				

Componente dirigido	Medida propuesta	Etapa	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (Anual)
	Debido a que la mayoría del trazo del proyecto se ubica en la zona urbana, se establecerán horarios diurnos para las actividades de mantenimiento, esto para evitar afectación a terceros por el ruido o movimientos que se puedan originar.	O y M				
	Se realizarán riegos en los frentes de trabajo, con la finalidad de minimizar o evitar la dispersión de partículas de polvo por las actividades de limpieza y desazolve.	O y M				
	Los pobladores que se localizan de manera aledaña al río tendrán una mejor calidad de vida, esto al reducirse los olores desagradables provocados por las descargas directas al río que actualmente existen.	O y M				
	Por la limpieza y desazolve del colector y pozos de visita se generarán olores desagradables, estos impactos serán temporales y en beneficio del proyecto.	O y M				

Componente dirigido	Medida propuesta	Etapas	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (Anual)
SUELO	Se realizará la delimitación del trazo del colector mediante cal, esto para evitar que se afecten áreas adicionales de lo permitido y solicitado.	PS	Bulto de Cal	5	\$150.00	\$750.00
	Se colocarán contenedores en puntos estratégicos para residuos sólidos urbanos, estos estarán rotulados de acuerdo con cada residuo (orgánico e inorgánico) y debidamente tapados.	PS, C	Contenedores	2	\$600.00	\$1,200.00
	Se instalarán sanitarios móviles para evitar que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas en los sitios aledaños al proyecto.	PS, C	Sanitarios móviles	2	\$1,500.00 (\$3,000 mensual)	Costo en el componente Aire.
	Se evitará el consumo de alimentos contenidos en bolsas, botes de plástico entre otros materiales que no se puedan reutilizar o reciclar, para evitar la generación de residuos.	PS, C	Recomendaciones, platicas	N/A	N/A	N/A
	Las excavaciones que se realicen deberán de retornar a su estado inicial para evitar modificaciones relevantes en la topografía y que puedan ocasionar accidentes.	C				

Componente dirigido	Medida propuesta	Etapa	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (Anual)
	Se generarán residuos de manejo especial por el rompimiento de calles y carreteras de concreto y asfalto, estos serán almacenados de manera temporal y posteriormente por medio de camiones serán enviados a un sitio de disposición autorizado.	C				
	Queda prohibido depositar los residuos de manejo especial en sitios aledaños al proyecto, con la finalidad de evitar la modificación de la morfología del suelo.	C				
	Previo a la construcción se verificará que la maquinaria y vehículos a utilizar en la apertura de zanjas y que realicen el acarreo de residuos de manejo especial se encuentre en condiciones óptimas de funcionamiento y evitar algún derrame accidental de combustible, grasa, aceite, etc.	C				
	Queda prohibido realizar trabajos de mantenimiento de cualquier equipo, vehículo o	C				

Componente dirigido	Medida propuesta	Etapa	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (Anual)
	maquinaria en el sitio del proyecto o aledaño al mismo, estas deberán realizarse en talleres especializados.					
	En caso de la existencia de un derrame de grasa, aceite o combustible en el suelo, éste debe limpiarse inmediatamente para evitar la posible contaminación del suelo.	C				
	Se realizará la limpieza periódica del colector y pozos de visita por residuos sólidos que se pudieran encontrar, esto para un mejor funcionamiento del proyecto. Estos residuos serán transportados al sitio de disposición final correspondiente y evitar una posible contaminación por disposición inadecuada.	O y M				
	Previo a las actividades de limpieza y desazolve del colector y pozos de visita se verificará que los equipos y la maquinaria a utilizar se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento,	O y M				

Componente dirigido	Medida propuesta	Etapas	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (Anual)
	esto con el objetivo de evitar posibles derrames accidentales de combustible, grasa, aceite, etc., que pueda provocar contaminación al componente.					
	En caso de fugas por rotura de la tubería se deberá de atender inmediatamente, ya que las aguas residuales estarían en contacto con el suelo provocando contaminación al componente.	O y M				
AGUA	El agua que se utilice para el riego de frentes de trabajo se obtendrá a través de pipas con personas que se dedican a esta actividad.	PS, C	Pipas	4 (mensual)	\$3,000.00 (\$12,000 mensual)	Costo en el componente Aire.
	Se instalarán sanitarios móviles para evitar que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas en los sitios aledaños al proyecto.	PS, C	Sanitarios móviles	2	\$1,500.00 (\$3,000 mensual)	Costo en el componente Aire.
	Se colocarán contenedores en puntos estratégicos para residuos sólidos urbanos, estos estarán rotulados de acuerdo con cada residuo (orgánico e	PS, C	Contenedores	2	\$600.00	Costo en el componente Suelo.

Componente dirigido	Medida propuesta	Etapas	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (Anual)
	inorgánico) y debidamente tapados.					
	Se evitará el consumo de alimentos contenidos en bolsas, botes de plástico entre otros materiales que no se puedan reutilizar o reciclar, para evitar la generación de residuos.	PS, C	Recomendaciones, platicas	N/A	N/A	N/A
	Las obras y actividades dentro del cauce del río se llevarán a cabo durante la época de sequía, es decir cuando el nivel del río disminuye, para evitar una posible contaminación del mismo por el uso de maquinaria, así como para realizar maniobras adecuadas y evitar modificaciones permanentes en el flujo del agua.	C				
	Queda prohibido la acumulación de los residuos de manejo especial cercano a orillas del río, para evitar que pueda ser arrastrado hacia el mismo.	C				
	Previo a esta etapa se verificará que la maquinaria y vehículos a utilizar en la	C				

Componente dirigido	Medida propuesta	Etapa	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (Anual)
	apertura de zanjas y el acarreo de residuos de manejo especial se encuentre en condiciones óptimas de funcionamiento y evitar algún derrame accidental de combustible, grasa, aceite, etc.					
	Queda prohibido realizar trabajos de mantenimiento de cualquier vehículo o maquinaria en el sitio del proyecto o aledaño al mismo, estas deberán realizarse en talleres especializados.	C				
	En caso de la existencia de un derrame de grasa, aceite o combustible en el suelo, éste debe limpiarse inmediatamente para evitar una posible contaminación al agua por infiltración del contaminante.	C				
	Por las actividades de limpieza y desazolve se utilizará el recurso hídrico, por lo cual será adquirido mediante pipas con personas que se dedican a esta actividad.	O y M				

Componente dirigido	Medida propuesta	Etapas	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (Anual)
	<p>Se realizará la limpieza periódica de la línea del colector y pozos de visita por residuos sólidos que se pudieran encontrar, esto para un mejor funcionamiento del proyecto. Estos residuos serán transportados para su disposición final correspondiente y evitar una posible contaminación por disposición inadecuada.</p> <p>En caso de fugas por rotura de la tubería se deberá de atender inmediatamente, ya que las aguas residuales por infiltración llegarían a los mantos acuíferos generando contaminación al componente.</p>					
PAISAJE	Se instalarán sanitarios móviles para evitar que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas en los sitios aledaños al proyecto.	PS, C	Sanitarios móviles	2	\$1,500.00 (\$3,000 mensual)	Costo en el componente Aire.
	Se colocarán contenedores en puntos estratégicos para residuos sólidos urbanos, estos estarán rotulados de acuerdo con cada residuo (orgánico e	PS, C	Contenedores	2	\$600.00	Costo en el componente Suelo.

Componente dirigido	Medida propuesta	Etapas	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (Anual)
	inorgánico) y debidamente tapados.					
	Se realizará la delimitación del trazo del colector mediante cal, esto para evitar que se afecten áreas adicionales de lo permitido y solicitado.	PS	Recomendaciones, platicas	N/A	N/A	N/A
	Se evitará el consumo de alimentos contenidos en bolsas, botes de plástico entre otros materiales que no se puedan reutilizar o reciclar, para evitar la generación de residuos.	PS, C				
	Se realizará la limpieza de forma periódica en los frentes de trabajo para evitar la disposición de residuos sobre suelo natural.	C				
	Los pozos de visita quedarán a la vista, sin embargo, al tratarse de una zona totalmente urbanizada, este impacto será imperceptible.	O y M				
	Se realizará la limpieza periódica del colector y pozos de visita por residuos que se pudieran encontrar. Estos residuos serán transportados para su disposición final	O y M				

Componente dirigido	Medida propuesta	Etapa	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (Anual)
	correspondiente y con ello evitar mal aspecto en la zona.					
SOCIO-ECONOMICO	Se realizará la colocación de señalamientos preventivos se pudiera presentar tráfico en algunos puntos, por ello para aligerar el tráfico vehicular se designará a personas y mediante banderines indicarán el paso de los vehículos.	PS, C				
	Se verificará que durante las actividades del proyecto se contrate mano de obra principalmente de zonas aledañas o cercanas al proyecto, con ello se crearán empleos de forma directa e indirecta.	PS, C	N/A	N/A	N/A	N/A
	Se recomendará al encargado de obra para que los diversos materiales, maquinaria, insumos, etc., se adquieran de comercios cercanos al proyecto, esto para generar una derrama económica en los municipios donde se localiza el proyecto.	PS, C				

Componente dirigido	Medida propuesta	Etapa	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (Anual)
	<p>Los pobladores que se localizan de manera aledaña al río tendrán una mejor calidad de vida, esto al reducirse los olores desagradables provocados por las descargas directas al río que actualmente existen.</p> <p>Los pobladores tendrán un servicio más eficiente de colección de aguas negras, evitando de esta manera posibles enfermedades.</p> <p>Se recomendará a la población no verter a la red de drenaje residuos de comida, papeles, plásticos, ni otro material que pudiera ocasionar obstrucciones en la red.</p> <p>Por las actividades de vigilancia y mantenimiento del proyecto se contratará mano de obra local.</p> <p>En caso de presentarse fallas en el proyecto, se requerirá de material y/o servicios, los cuales serán obtenidos de comercios locales de los municipios cercanos al proyecto.</p>	O y M				

De acuerdo con el cuadro anterior, se obtuvo un total estimado de \$181,950.00 pesos 00/100 M.N. (Ciento ochenta y un mil novecientos cincuenta pesos 00/100 M/N). Los costos mencionados con anterioridad han sido determinados con precios actuales, por lo que están sujetos a sufrir cambios en el momento de la ejecución de las medidas.

En el cuadro VII.4 anteriormente presentada, se describe un ejemplo de una propuesta de Bitácora de campo-Vigilancia ambiental para el seguimiento de las medidas que se propusieron, así como de las medidas nuevas que se apliquen por impactos no previstos, con ello se podrá verificar el funcionamiento de cada una de las medidas propuestas.

VII.6. Conclusiones

Concluyendo con el análisis de los diferentes escenarios que tendrá el proyecto por la ejecución de las obras y actividades, se puede observar que la mayoría del colector se ubica en calles y carreteras bien definidas y existente, en una zona totalmente urbanizada, en una minoría pasará en zona federal y cauce del río Salado, mismas que corresponden a zonas desprovistas de vegetación. De tal manera que actualmente en la zona persisten diferentes impactos derivados de actividades antropogénicas, lo cual ha reducido la calidad de los componentes ambientales.

Toda vez que por la ejecución del proyecto se generarán impactos negativos en las distintas etapas, se considera la ejecución de diversas medidas de prevención y mitigación, las cuales se presentan en el capítulo correspondiente de esta MIA-P, las cuales se consideran viables técnica y ambientalmente, para minimizar, prevenir y/o atenuar los impactos negativos a presentarse. De acuerdo con los pronósticos ambientales y al programa de vigilancia ambiental, se concluye que el proyecto es ambientalmente viable, dando cumplimiento en tiempo y forma a las medidas de prevención, mitigación que se propusieron, así como las que la autoridad competente establezca en la resolución.

El proyecto en su etapa de operación traerá beneficios directos a la población, aumentando con ello la calidad de vida de los mismos y reduciendo el riesgo de enfermedades infecciosas por la inadecuada disposición de las aguas residuales, se considera que los impactos ambientales que pudieran llegar a suscitarse durante la etapa de preparación del sitio y de construcción serán menores a los que se suscitan actualmente en la zona, recalcando que existen diversas descargas directas de aguas residuales al Río Salado.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1 Presentación de información.

VIII.1.1. Cartografía

Se anexan dentro del cuerpo de los capítulos del expediente y se presentan como anexo para su mejor visualización.

1

VIII.1.2. Fotografía:

Se presentan dentro del cuerpo de los capítulos del expediente.

VIII.1.3. Video.

Se anexa video de forma digital.

VIII.1.4. Otros anexos.

- Estudio de mecánica de suelos.
- Planos en anexos.



Medio Ambiente

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

I. Nombre del área que clasifica.

Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Oaxaca

II. Identificación del documento del que se elabora la versión pública

Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20/MP-0231/03/25

III. Partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman.

La información correspondiente al domicilio, Registro Federal de Contribuyentes, correo electrónico y teléfono en la página 5.

IV. Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) con base en los cuales se sustente la clasificación; así como las razones o circunstancias que motivaron la misma.

La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el primer párrafo del artículo 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública; por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V. Firma del titular del área.

Dr. Filemón Manzano Méndez

VI. Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.

ACTA_10_2025_SIPOT_1T_2025_ART69 en la sesión concertada el 22 de abril del 2025.

Disponible para su consulta en:
http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2025/SIPOT/ACTA_10_2025_SIPOT_1T_2025_ART69.pdf